



Red Hat Enterprise Linux 6

DM Multipath

Configurazione e amministrazione di DM Multipath

Edizione 1

Red Hat Enterprise Linux 6 DM Multipath

Configurazione e amministrazione di DM Multipath
Edizione 1

Red Hat Engineering Content Services
docs-need-a-fix@redhat.com

Nota Legale

Copyright © 2013 Red Hat, Inc. and others.

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

Questa guida fornisce le informazioni relative all'uso del Device-Mapper Multipath di Red Hat Enterprise Linux 6.

Indice

PREFAZIONE	3
1. A CHI È RIVOLTO	3
2. DOCUMENTAZIONE CORRELATA	3
3. ABBIAMO BISOGNO DI COMMENTI!	4
CAPITOLO 1. DEVICE MAPPER MULTIPATHING	5
1.1. FUNZIONI NUOVE E MODIFICATE	5
1.1.1. Funzioni nuove e modificate per Red Hat Enterprise Linux 6.0	5
1.1.2. Funzioni nuove e modificate per Red Hat Enterprise Linux 6.1	6
1.1.3. Funzioni nuove e modificate di Red Hat Enterprise Linux 6.2	6
1.1.4. Funzioni nuove e modificate di Red Hat Enterprise Linux 6.3	7
1.1.5. Funzioni nuove e modificate di Red Hat Enterprise Linux 6.4	7
1.2. PANORAMICA SUL DM-MULTIPATH	7
1.3. SUPPORTO DELLO STORAGE ARRAY	10
1.4. COMPONENTI DM-MULTIPATH	10
1.5. PANORAMICA SULL'IMPOSTAZIONE DI DM-MULTIPATH	11
CAPITOLO 2. DISPOSITIVI MULTIPATH	12
2.1. IDENTIFICATORI DEL DISPOSITIVO MULTIPATH	12
2.2. NOMI CONFORMI DEL DISPOSITIVO MULTIPATH IN UN CLUSTER	12
2.3. ATTRIBUTI DEL DISPOSITIVO MULTIPATH	13
2.4. DISPOSITIVI MULTIPATH NEI VOLUMI LOGICI	13
CAPITOLO 3. COME IMPOSTARE UN DM-MULTIPATH	15
3.1. COME IMPOSTARE UN DM-MULTIPATH	15
3.2. IGNORARE I DISCHI LOCALI DURANTE LA GENERAZIONE DEI DISPOSITIVI MULTIPATH	16
3.3. CONFIGURAZIONE DEI DISPOSITIVI DI STORAGE	18
3.4. IMPOSTAZIONE MULTIPATH NEL FILE SYSTEM INITRAMFS	19
CAPITOLO 4. IL FILE DI CONFIGURAZIONE DI DM-MULTIPATH	20
4.1. PANORAMICA SUL FILE DI CONFIGURAZIONE	20
4.2. FILE DI CONFIGURAZIONE - BLACKLIST	21
4.2.1. Inserimento nella blacklist in base al WWID	22
4.2.2. Inserimento nella blacklist in base al nome del dispositivo	22
4.2.3. Inserimento nella blacklist in base al tipo di dispositivo	23
4.2.4. Eccezioni della blacklist	23
4.3. FILE DI CONFIGURAZIONE - DEFAULTS	24
4.4. ATTRIBUTI PER LA CONFIGURAZIONE DEL DISPOSITIVO MULTIPATH	32
4.5. FILE DI CONFIGURAZIONE - DEVICES	36
CAPITOLO 5. AMMINISTRAZIONE E TROUBLESHOOTING DI DM-MULTIPATH	42
5.1. RIDIMENSIONAMENTO DI UN DISPOSITIVO MULTIPATH ONLINE	42
5.2. SPOSTARE I FILE SYSTEM ROOT DA UN DISPOSITIVO A PERCORSO SINGOLO AD UN DISPOSITIVO MULTIPATH	43
5.3. COME SPOSTARE I FILE SYSTEM SWAP DA UN DISPOSITIVO CON PERCORSO SINGOLO AD UNO MULTIPATH	45
5.4. IL DEMONE DI MULTIPATH	46
5.5. PROBLEMATICHE CON UN NUMERO MOLTO GRANDE DI LUN	46
5.6. PROBLEMATICHE CON QUEUE_IF_NO_PATH	46
5.7. OUTPUT DEL COMANDO MULTIPATH	47
5.8. INTERROGAZIONI MULTIPATH CON IL COMANDO MULTIPATH	48
5.9. OPZIONI DEL COMANDO MULTIPATH	48
5.10. COME DETERMINARE LE VOCI DEL DEVICE MAPPER CON IL COMANDO DMSETUP	49

5.11. TROUBLESHOOTING CON LA CONSOLE INTERATTIVA MULTIPATHD	49
APPENDICE A. DIARIO DELLE REVISIONI	51
INDICE ANALITICO	53

PREFAZIONE

Questa guida descrive il Device Mapper Multipath (DM-Multipath) di Red Hat Enterprise Linux per la versione Red Hat Enterprise Linux 6.

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:

- *Installation Guide* — Fornisce le informazioni rilevanti su come installare Red Hat Enterprise Linux 6.
- *Deployment Guide* — Fornisce le informazioni relative su come implementare, configurare ed amministrare Red Hat Enterprise Linux 6.
- *Storage Administration Guide* — Fornisce le informazioni relative su come gestire efficacemente i dispositivi di storage ed i file system su Red Hat Enterprise Linux 6.

Per maggiori informazioni su Red Hat Cluster Suite per Red Hat Enterprise Linux 6, consultate le seguenti risorse:

- *Panoramica di High Availability Add-On* — Fornisce una panoramica dettagliata sul Red Hat High Availability Add-On.
- *Cluster Administration* — Fornisce le informazioni sull'installazione, configurazione e gestione di High Availability Add-On.
- *Logical Volume Manager Administration* — Fornisce una descrizione del Logical Volume Manager (LVM), e le informazioni necessarie su come eseguire LVM in un ambiente clusterizzato.
- *Global File System 2: Configurazione e amministrazione* — Fornisce informazioni sull'installazione, configurazione e gestione del Red Hat GFS2 (Red Hat Global File System 2).
- *Load Balancer Administration* — Fornisce informazioni sulla configurazione dei sistemi ad elevate prestazioni e sui servizi con il Load Balancer Add-On, un insieme di componenti software integrati i quali forniscono i Linux Virtual Servers (LVS) per il bilanciamento del carico IP su tutti i real server.
- *Note di rilascio* — Fornisce informazioni sulla release corrente dei prodotti di Red Hat.

La documentazione relativa al Red Hat Cluster Suite ed altre documentazioni di Red Hat sono disponibili in versione HTML, PDF, e RPM sul CD di documentazione di Red Hat Enterprise Linux ed online su <http://docs.redhat.com/docs/en-US/index.html>.

3. ABBIAMO BISOGNO DI COMMENTI!

Se individuate degli errori di battitura o se pensate di poter contribuire al miglioramento di questa guida, contattateci subito. Inviare un report in Bugzilla: <http://bugzilla.redhat.com/> sul componente **Red Hat Enterprise Linux 6** e **doc-DM_Multipath**. Quando inviate un bug report assicuratevi di indicare l'identificatore del manuale:

```
rh-DM_Multipath(EN)-6 (2013-2-15T15:15)
```

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 con percorsi aggregati.

Questo capitolo fornisce un sommario delle nuove funzioni di DM-Multipath per la release iniziale di Red Hat Enterprise Linux 6. A seguire verrà fornita una panoramica dettagliata di DM Multipath e dei suoi componenti insieme ad una panoramica sulla sua impostazione.

1.1. FUNZIONI NUOVE E MODIFICATE

Questa sezione elenca le funzioni nuove e quelle modificate di DM-Multipath incluse con la release iniziale e quelle seguenti di Red Hat Enterprise Linux 6.

1.1.1. Funzioni nuove e modificate per Red Hat Enterprise Linux 6.0

Red Hat Enterprise Linux 6.0 include le modifiche e gli aggiornamenti relativi alle seguenti funzioni e documentazione.

- Per la release di Red Hat Enterprise Linux 6 la procedura per l'impostazione iniziale di DM-Multipath per una configurazione di base del failover è stata modificata. È ora possibile creare il file di configurazione DM-Multipath ed abilitare DM-Multipath con l'utilità **mpathconf** la quale è in grado di caricare anche il modulo **device-mapper-multipath**, avviare il demone **multipathd** ed impostare **chkconfig** per l'avvio automatico del demone durante il processo d'avvio.

Per informazioni sulla nuova procedura di impostazione consultare [Sezione 3.1, «Come impostare un DM-Multipath»](#). Per ulteriori informazioni sul comando **mpathconf** consultare la pagina `man mpathconf(5)`.

- Red Hat Enterprise Linux 6 rende disponibile una nuova modalità per l'impostazione dei dispositivi multipath da impostare con il parametro del file di configurazione **find_multipaths**. Nelle versioni precedenti di Red Hat Enterprise Linux, multipath cercava sempre di creare un dispositivo multipath per ogni percorso non inserito esplicitamente nella blacklist. Con Red Hat Enterprise Linux 6 se il parametro **find_multipaths** è stato impostato su **yes**, multipath creerà un dispositivo solo se viene soddisfatta una delle seguenti condizioni:
 - Sono presenti almeno due percorsi non inseriti nella blacklist con lo stesso WWID.
 - L'utente forza manualmente la creazione del dispositivo specificandolo con il comando **multipath**.
 - Un percorso presenta lo stesso WWID di un dispositivo multipath precedentemente creato (anche se il dispositivo multipath in questione non è più esistente). Per informazioni sulla procedura da seguire se avete creato precedentemente i dispositivi multipath senza alcuna impostazione del parametro **find_multipaths** consultare [Sezione 4.2, «File di configurazione - Blacklist»](#).

Con questa funzione la maggior parte degli utenti multipath sarà in grado di scegliere automaticamente i percorsi corretti da convertire in dispositivi multipath senza modificare la blacklist.

Per informazioni sul parametro di configurazione **find_multipaths** consultare [Sezione 4.3](#), «File di configurazione - Defaults».

- La release di Red Hat Enterprise Linux 6 fornisce due nuovi algoritmi del selettore del percorso per la determinazione del percorso da usare per una operazione I/O successiva: **queue-length** e **service-time**. L'algoritmo **queue-length** controlla la quantità di I/O rimanente per i percorsi e determina il percorso da utilizzare. **service-time** invece controlla la quantità di I/O rimanente ed il carico di lavoro relativo dei percorsi per determinare il percorso da usare. Per maggiori informazioni sui parametri del selettore del percorso nel file di configurazione, consultare [Capitolo 4, Il file di configurazione di DM-Multipath](#).
- Con la release di Red Hat Enterprise Linux 6 le funzioni per la priorità non sono più programmi di chiamata. Al contrario essi sono oggetti condivisi dinamicamente come le funzioni del controllore dei percorsi. Il parametro **prio_callout** è stato sostituito da **prio**. Per descrizioni relative alle funzioni **prio** supportate consultare [Capitolo 4, Il file di configurazione di DM-Multipath](#).
- Con Red Hat Enterprise Linux 6 l'output del comando **multipath** è stato modificato. Per informazioni sull'output del comando **multipath** consultare [Sezione 5.7](#), «Output del comando Multipath».
- Nella release Red Hat Enterprise Linux 6 la posizione del file **bindings** di multipath è **/etc/multipath/bindings**.
- La release di Red Hat Enterprise Linux 6 fornisce tre nuovi parametri **predefiniti** all'interno del file **multipath.conf**: **checker_timeout**, **fast_io_fail_tmo**, e **dev_loss_tmo**. Per informazioni consultare [Capitolo 4, Il file di configurazione di DM-Multipath](#).
- Se l'opzione **user_friendly_names** è stata impostata su **yes** all'interno del file di configurazione, il nome di un dispositivo multipath avrà il seguente formato **mpathn**. Per la release Red Hat Enterprise Linux 6 *n* rappresenta un carattere alfabetico, così facendo il nome di un dispositivo multipath sarà **mpatha** o **mpathb**. In precedenti versioni *n* era un valore intero.

1.1.2. Funzioni nuove e modificate per Red Hat Enterprise Linux 6.1

Red Hat Enterprise Linux 6.1 include le modifiche e gli aggiornamenti relativi alle seguenti funzioni e documentazione.

- Questo documento contiene ora un nuovo capitolo, [Sezione 5.2](#), «Spostare i file system root da un dispositivo a percorso singolo ad un dispositivo Multipath».
- Questo documento contiene ora un nuovo capitolo, [Sezione 5.3](#), «Come spostare i file system swap da un dispositivo con percorso singolo ad uno multipath».

1.1.3. Funzioni nuove e modificate di Red Hat Enterprise Linux 6.2

Red Hat Enterprise Linux 6.2 include le seguenti modifiche e gli aggiornamenti relativi alla documentazione ed alle funzioni.

- La release di Red Hat Enterprise Linux 6.2 fornisce un nuovo parametro **multipath.conf**, **rr_min_io_rq**, nelle sezioni **defaults**, **devices** e **multipaths** del file **multipath.conf**. Il parametro **rr_min_io** non ha più alcun effetto in Red Hat Enterprise Linux 6.2. Per informazioni su **rr_min_io_rq** consultare [Capitolo 4, Il file di configurazione di DM-Multipath](#).

- Il parametro del file di configurazione **dev_loss_tmo** può essere ora impostato su infinito, così facendo verrà impostata la variabile **sysfs** su 2147483647 secondi, o 68 anni. Per maggiori informazioni su questo parametro consultare [Capitolo 4, Il file di configurazione di DM-Multipath](#).
- Aggiornata la procedura descritta in [Sezione 5.2, «Spostare i file system root da un dispositivo a percorso singolo ad un dispositivo Multipath»](#).

1.1.4. Funzioni nuove e modificate di Red Hat Enterprise Linux 6.3

Red Hat Enterprise Linux 6.3 include le seguenti modifiche e gli aggiornamenti relativi alla documentazione ed alle funzioni.

- Il valore predefinito del parametro del file di configurazione **queue_without_daemon** viene impostato per default su **no**.
- Il valore predefinito del parametro del file di configurazione **max_fds** viene impostato per default su **max**.
- È possibile ora configurare il parametro del file di configurazione **user_friendly_names** nelle sezioni **defaults**, **multipaths** e **devices** del file di configurazione **multipath.conf**.
- La sezione **defaults** del file di configurazione **multipath.conf** supporta un nuovo parametro **hwtable_regex_match**.

Per maggiori informazioni sui parametri del file di configurazione consultate [Capitolo 4, Il file di configurazione di DM-Multipath](#).

1.1.5. Funzioni nuove e modificate di Red Hat Enterprise Linux 6.4

Red Hat Enterprise Linux 6.4 include le seguenti modifiche e gli aggiornamenti relativi alla documentazione ed alle funzioni.

- Le sezioni **defaults** e **devices** del file di configurazione **multipath.conf** supportano ora **retain_attached_hardware_handler** ed il nuovo parametro **detect_prio**. Per informazioni sui parametri del file di configurazione consultare [Capitolo 4, Il file di configurazione di DM-Multipath](#).
- Questo documento include ora una nuova sezione [Sezione 3.4, «Impostazione multipath nel file system initramfs»](#).

1.2. PANORAMICA SUL DM-MULTIPATH

Il DM-Multipath può essere utilizzato per fornire:

- Ridondanza

DM-Multipath permette di 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-Multipat 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, «Configurazione multipath attiva/passiva con un dispositivo RAID» mostra una configurazione attiva/passiva con due percorsi I/O dal server al dispositivo RAID. Sono presenti 2 HBA sul server, 2 interruttori SAN e 2 controllori RAID.

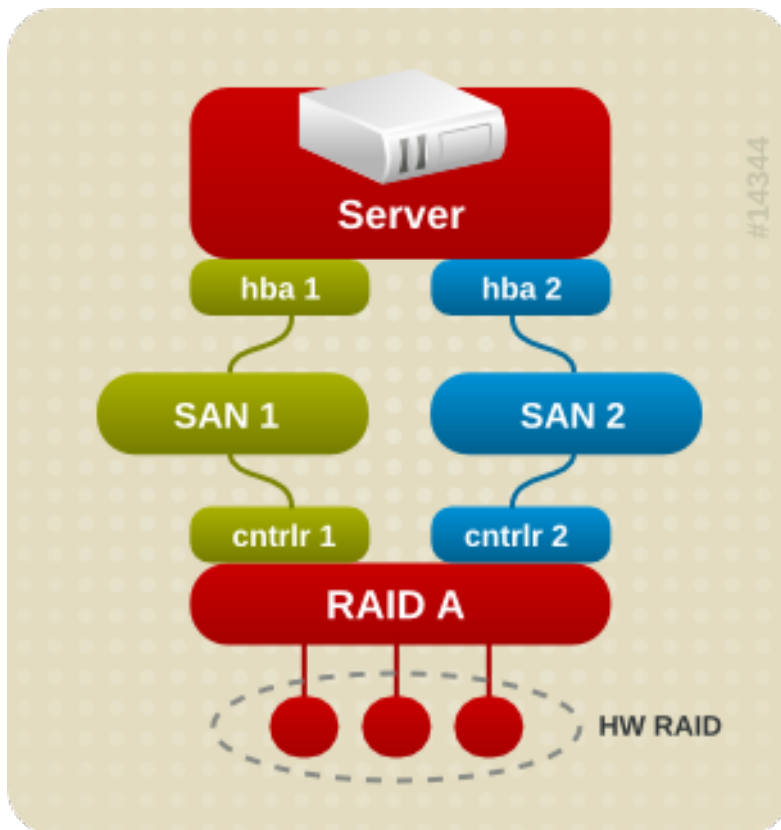


Figura 1.1. Configurazione multipath attiva/passiva con un dispositivo RAID

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

- 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, «Configurazione multipath attiva/passiva con due dispositivi RAID» mostra una configurazione attiva/passiva complessa con 2 HBA sul server, 2 interruttori SAN e 2 dispositivi RAID con 2 controllori RAID ciascuno.

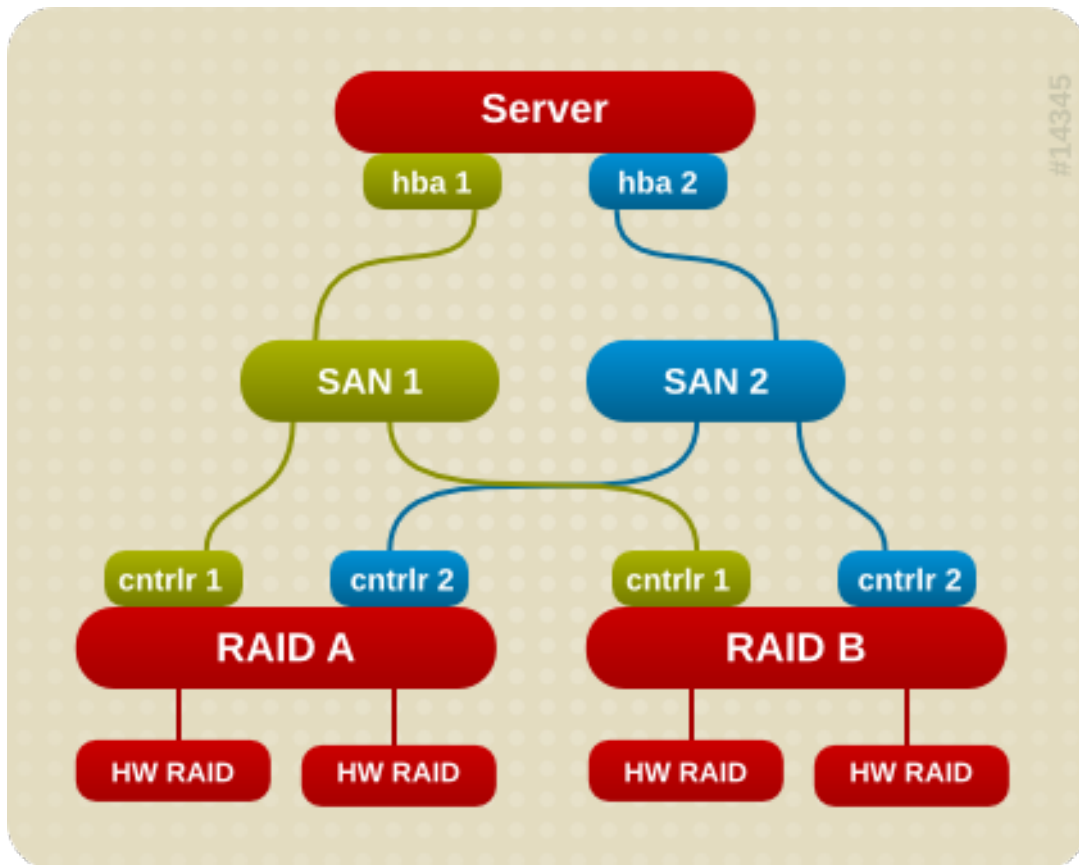


Figura 1.2. Configurazione multipath attiva/passiva con due dispositivi RAID

Come per l'esempio mostrato in [Figura 1.2](#), «Configurazione multipath attiva/passiva con due dispositivi RAID», sono presenti due percorsi I/O per ogni dispositivo RAID (proprio come riportato nell'esempio in [Figura 1.1](#), «Configurazione multipath attiva/passiva con un dispositivo RAID»). Una volta configurato DM-Multipath, un errore in qualsiasi punto del percorso I/O ad uno dei dispositivi RAID causerà lo smistamento da parte di DM-Multipath su di un percorso I/O alternativo per quel dispositivo.

[Figura 1.3](#), «Configurazione multipath attiva/attiva con un dispositivo RAID» mostra una configurazione attiva/attiva con 2 HBA sul server, 1 interruttore SAN e 2 controllori RAID. Sono presenti quattro percorsi I/O dal server al dispositivo di storage:

- da hba1 al controllore 1
- da hba1 al controllore 2
- da hba2 al controllore 1
- da hba2 al controllore 2

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



Figura 1.3. Configurazione multipath attiva/attiva con un dispositivo RAID

1.3. SUPPORTO DELLO STORAGE ARRAY

Per default DM-Multipath include il supporto per gli storage array più comuni che supportano DM-Multipath. I dispositivi supportati sono disponibili nel file `multipath.conf.defaults`. Se lo storage array supporta DM-Multipath e non è configurato per default in questo file, sarà necessario aggiungerlo al file di configurazione di DM-Multipath `multipath.conf`. Per informazioni sul file di configurazione di DM-Multipath, consultate il [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.

1.4. COMPONENTI DM-MULTIPATH

Tabella 1.1, «Componenti DM-Multipath», descrive i componenti di DM-Multipath.

Tabella 1.1. Componenti DM-Multipath

Componente	Descrizione
modulo del kernel <code>dm_multipath</code>	Instrada l'I/O e supporta il failover per i percorsi ed i gruppi del percorso.
utilità <code>mpathconf</code>	Configura ed abilita il Device Mapper Multipathing.
comando <code>multipath</code>	Elenca e configura i dispositivi multipath. Normalmente invocato da un programma <code>udev</code> ogni qualvolta viene aggiunto un dispositivo a blocchi.

Componente	Descrizione
demone multipathd	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 /etc/multipath.conf .
comando kpartx	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.

1.5. 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 sistema con DM-Multipath:

1. Installare rpm **device-mapper-multipath**.
2. Creare il file di configurazione ed abilitare il multipathing con il comando **mpathconf**. È possibile avviare il demone di multipath con questo comando se non avete bisogno di modificare il file di configurazione.
3. Se necessario modificate il file di configurazione **multipath.conf** in modo da cambiare i valori predefiniti e salvare il file aggiornato.
4. Avviate il demone di multipath.

All'interno del [Capitolo 3, Come impostare un DM-Multipath](#) sono contenute le informazioni dettagliate per l'impostazione.

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 nuovi dispositivi sono controllati da DM-Multipath essi saranno visibili in due posizioni diverse nella directory **/dev** directory: **/dev/mapper/mpathn** e **/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.
- Qualsiasi dispositivo nel formato **/dev/dm-n** sarà per un uso solo interno e non deve essere mai usato.

Per informazioni sui valori predefiniti della configurazione di multipath, incluso l'opzione di configurazione **user_friendly_names**, consultate la [Sezione 4.3, «File di configurazione - Defaults»](#).

È possibile impostare il nome di un dispositivo multipath su di un nome desiderato utilizzando l'opzione **alias** nella sezione **multipaths** del file di configurazione di multipath. Per informazioni relative alla sezione **multipaths** presente nel file di configurazione consultate la [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. In modo simile se impostate l'opzione **alias** per un dispositivo nella sezione **multipaths** del file di configurazione **multipath.conf**, il nome non sarà automaticamente uniforme su tutti i nodi del cluster. 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, è consigliato non impostare l'opzione **user_friendly_names** su **yes** e non configurare gli alias per i dispositivi. Per impostazione predefinita se non impostate **user_friendly_names** su **yes** o se non configurate l'alias per un dispositivo, il nome del dispositivo sarà il WWID il quale sarà sempre lo stesso.

Se desiderate che i nomi user-friendly definiti dal sistema siano uniformi su tutti i nodi del cluster seguite la seguente procedura:

1. Impostare tutti i dispositivi multipath su di una macchina.
2. Disabilitare tutti i dispositivi multipath su altre macchine eseguendo i seguenti comandi:

```
# service multipathd stop
# multipath -F
```

3. Copiare il file `/etc/multipath/bindings` dalla prima macchina su tutte le altre macchine del cluster.
4. Abilitare nuovamente il demone `multipathd` su tutte le altre macchine nel cluster eseguendo il seguente comando:

```
# service mutipathd start
```

Se aggiungete un nuovo dispositivo sarà necessario ripetere questo processo.

In modo simile se configurate un alias per un dispositivo che desiderate uniforme su tutti i nodi nel cluster assicuratevi che il file `/etc/multipath.conf` sia lo stesso per ogni nodo presente nel cluster seguendo la procedura di seguito riportata:

1. Configurare gli alias per i dispositivi multipath all'interno del file `multipath.conf` su di una macchina.
2. Disabilitare tutti i dispositivi multipath su altre macchine eseguendo i seguenti comandi:

```
# service multipathd stop
# multipath -F
```

3. Copiare il file `/etc/multipath.conf` dalla prima macchina su tutte le altre macchine presenti nel cluster.
4. Abilitare nuovamente il demone `multipathd` su tutte le altre macchine nel cluster eseguendo il seguente comando:

```
# service mutipathd start
```

Quando aggiungete un nuovo dispositivo sarà necessario ripetere questo processo.

2.3. ATTRIBUTI DEL DISPOSITIVO MULTIPATH

In aggiunta alle opzioni `user_friendly_names` e `alias`, un dispositivo multipath presenta numerosi attributi. È possibile modificare questi attributi per un dispositivo multipath specifico creando una voce per il dispositivo in questione nella sezione `multipaths` del file di configurazione di multipath. Per informazioni relative alla sezione `multipaths` presente nel file di configurazione consultate la [Sezione 4.4, «Attributi per la configurazione del dispositivo multipath»](#).

2.4. DISPOSITIVI MULTIPATH NEI VOLUMI LOGICI

Dopo la creazione dei dispositivi multipath sarà possibile utilizzare i nomi del dispositivo multipath in

modo simile al nome del dispositivo fisico usato durante la creazione di un volume fisico LVM. Per esempio, se `/dev/mapper/mpatha` è il nome di un dispositivo multipath, il seguente comando contrassegna `/dev/mapper/mpatha` come un volume fisico.

```
pvcreate /dev/mapper/mpatha
```

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.



NOTA

Se desiderate creare un volume fisico LVM su di un intero dispositivo sul quale avete configurato le partizioni il comando **pvcreate** fallirà. Da notare che i programmi di installazione Anaconda e Kickstart creano tabelle di partizione vuote se non specificate il contrario per ogni dispositivo a blocchi. Se desiderate usare l'intero dispositivo e non una partizione sarà necessario rimuovere le partizioni esistenti dal dispositivo. Rimuovere le partizioni con i comandi **kpartx -d** e **fdisk**. Se il sistema presenta dispositivi a blocchi maggiori di 2TB, per rimuovere le partizioni sarà possibile usare il comando **parted**.

Quando create un volume logico 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 LVM (**lvm.conf**), includere il seguente filtro nella sezione **devices** del file.

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

CAPITOLO 3. COME IMPOSTARE UN DM-MULTIPATH

Questo capitolo riporta gli 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
- Avvio multipath nel file system `initramfs`

3.1. COME IMPOSTARE UN DM-MULTIPATH

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

Impostare multipath con l'utilità `mpathconf` la quale crea il file di configurazione di multipath `/etc/multipath.conf`.

- Se il file `/etc/multipath.conf` è già esistente l'utilità `mpathconf` lo modificherà.
- Se il file `/etc/multipath.conf` non esiste, l'utilità `mpathconf` userà il file `/usr/share/doc/device-mapper-multipath-0.4.9/multipath.conf` come file di inizio.
- Se il file `/usr/share/doc/device-mapper-multipath-0.4.9/multipath.conf` non esiste l'utilità `mpathconf` creerà un nuovo file `/etc/multipath.conf`.

Se non è necessario modificare il file `/etc/multipath.conf` sarà possibile impostare DM-Multipath per una configurazione di failover di base eseguendo il seguente comando. Questo comando abilita il file di configurazione di multipath ed avvia il demone `multipathd`.

```
# mpathconf --enable --with_multipathd y
```

Se sarà necessario modificare il file `/etc/multipath.conf` prima di avviare il demone `multipathd` usare la seguente procedura per impostare DM-Multipath per una configurazione di failover di base.

1. Eseguire il comando `mpathconf` con l'opzione `--enable`:

```
# mpathconf --enable
```

Per informazioni sulle opzioni aggiuntive del comando `mpathconf` consultare la pagina man `mpathconf` o eseguire il comando `mpathconf` con l'opzione `--help`.

```
# mpathconf --help
usage: /sbin/mpathconf <command>

Commands:
Enable: --enable
Disable: --disable
Set user_friendly_names (Default n): --user_friendly_names <y|n>
Set find_multipaths (Default n): --find_multipaths <y|n>
```

```
Load the dm-multipath modules on enable (Default y): --with_module
<y|n>
start/stop/reload multipathd (Default n): --with_multipathd <y|n>
chkconfig on/off multipathd (Default y): --with_chkconfig <y|n>
```

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

Il valore predefinito di `path_grouping_policy` è impostato su `failover`, quindi in questo esempio non sarà necessario modificare il file `/etc/multipath.conf`. Per informazioni su come modificare i valori all'interno del file di configurazione in valori diversi da quelli predefiniti, consultate il [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 avere il seguente formato `mpathn`; senza la suddetta impostazione verrà eseguito l'alias dei nomi dei dispositivi multipath con il WWID del dispositivo.

3. Se necessario, salvare il file di configurazione ed uscire dall'editor.
4. Eseguite il seguente comando:

```
# service multipathd start
```

Poiché il valore `user_friendly_name` è impostato all'interno del file di configurazione su `yes`, i dispositivi multipath verranno creati come `/dev/mapper/mpathn`. Per informazioni su come impostare il nome del dispositivo su di un alias da voi desiderato, consultate il [Capitolo 4, Il file di configurazione di DM-Multipath](#).

Se non desiderate usare nomi user friendly eseguite il comando qui riportato:

```
# mpathconf --enable --user_friendly_names n
```



NOTA

Se desiderate modificare il file di configurazione di multipath dopo aver avviato il demone multipath, eseguire il comando `service multipathd reload` per implementare le modifiche.

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

Alcune macchine sono dotate di schede SCSI locali per i propri dischi interni. Non è consigliato utilizzare DM-Multipath per i suddetti dispositivi. Se impostate il parametro di configurazione `find_multipaths` su `yes`, non inserite nella blacklist i suddetti dispositivi. Per maggiori informazioni sul parametro di configurazione `find_multipaths` consultate [Sezione 4.3, «File di configurazione - Defaults»](#).

Se il parametro di configurazione `find_multipaths` non è impostato su `yes` sarà possibile utilizzare la seguente procedura per modificare il file di configurazione di multipath per ignorare i dischi locali durante la configurazione.

1. Determinare quali sono i dischi interni e contrassegnateli per inserirli 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.

Per maggiori informazioni sull'output del comando **multipath** consultate la [Sezione 5.7](#), «Output del comando Multipath».

```
# multipath -v2
create: SIBM-ESXSST336732LC____F3ET0EP0Q000072428BX1 undef
WINSYS,SF2372
size=33 GB features="0" hwhandler="0" wp=undef
`-+- policy='round-robin 0' prio=1 status=undef
  |- 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: 3600a0b80001327d80000006d43621677 undef WINSYS,SF2372
size=12G features='0' hwhandler='0' wp=undef
`-+- policy='round-robin 0' prio=1 status=undef
  |- 2:0:0:0 sdb 8:16  undef ready  running
  ` - 3:0:0:0 sdf 8:80  undef ready  running

create: 3600a0b80001327510000009a436215ec undef WINSYS,SF2372
size=12G features='0' hwhandler='0' wp=undef
`-+- policy='round-robin 0' prio=1 status=undef
  |- 2:0:0:1 sdc 8:32  undef ready  running
  ` - 3:0:0:1 sdg 8:96  undef ready  running

create: 3600a0b80001327d800000070436216b3 undef WINSYS,SF2372
size=12G features='0' hwhandler='0' wp=undef
`-+- policy='round-robin 0' prio=1 status=undef
  |- 2:0:0:2 sdd 8:48  undef ready  running
  ` - 3:0:0:2 sdg 8:112 undef ready  running

create: 3600a0b80001327510000009b4362163e undef WINSYS,SF2372
size=12G features='0' hwhandler='0' wp=undef
`-+- policy='round-robin 0' prio=1 status=undef
  |- 2:0:0:3 sdd 8:64  undef ready  running
  ` - 3:0:0:3 sdg 8:128 undef ready  running
```

- 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 poiché **/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. Eseguire il seguente comando per rimuovere il dispositivo multipath:

```
# multipath -f SIBM-ESXSST336732LC____F3ET0EP0Q000072428BX1
```

5. Per controllare l'effettiva rimozione eseguire `multipath -ll` per mostrare la configurazione multipath corrente. Per informazioni sul comando `multipath -ll` consultare [Sezione 5.8, «Interrogazioni multipath con il comando multipath»](#).

Per controllare che il dispositivo precedentemente inserito nella blacklist non sia stato inserito nuovamente nell'elenco eseguire il comando `multipath` come riportato nel seguente esempio. Il comando `multipath` viene impostato su di un livello di verbosità `v2` se non specificate l'opzione `-v`.

```
# multipath

create: 3600a0b80001327d80000006d43621677 undef WINSYS,SF2372
size=12G features='0' hwhandler='0' wp=undef
`-+- policy='round-robin 0' prio=1 status=undef
  |- 2:0:0:0 sdb 8:16 undef ready running
  `- 3:0:0:0 sdf 8:80 undef ready running

create: 3600a0b80001327510000009a436215ec undef WINSYS,SF2372
size=12G features='0' hwhandler='0' wp=undef
`-+- policy='round-robin 0' prio=1 status=undef
  |- 2:0:0:1 sdc 8:32 undef ready running
  `- 3:0:0:1 sdg 8:96 undef ready running

create: 3600a0b80001327d800000070436216b3 undef WINSYS,SF2372
size=12G features='0' hwhandler='0' wp=undef
`-+- policy='round-robin 0' prio=1 status=undef
  |- 2:0:0:2 sdd 8:48 undef ready running
  `- 3:0:0:2 sdg 8:112 undef ready running

create: 3600a0b80001327510000009b4362163e undef WINSYS,SF2372
size=12G features='0' hwhandler='0' wp=undef
`-+- policy='round-robin 0' prio=1 status=undef
  |- 2:0:0:3 sdd 8:64 undef ready running
  `- 3:0:0:3 sdg 8:128 undef ready running
```

3.3. CONFIGURAZIONE DEI DISPOSITIVI DI STORAGE

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 esempio, per aggiungere informazioni sulle serie HP Open-V la voce somiglierà alla seguente, dove `%n` è il nome del dispositivo:

```
devices {
    device {
        vendor "HP"
        product "OPEN-V."
        getuid_callout "/lib/udev/scsi_id --whitelisted --
device=/dev/%n"
    }
}
```

Per maggiori informazioni sulla sezione `devices` del file di configurazione consultate la [Sezione 4.5, «File di configurazione - Devices»](#).

3.4. IMPOSTAZIONE MULTIPATH NEL FILE SYSTEM INITRAMFS

È possibile eseguire l'impostazione di multipath nel file system `initramfs`. Dopo la sua configurazione ricompilare il file system `initramfs` con i file di configurazione di multipath eseguendo il comando `dracut` con le seguenti opzioni:

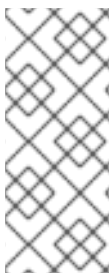
```
# dracut --force --add multipath --include /etc/multipath /etc/multipath
```

Se eseguite multipath dal file system `initramfs` ed apportate alcune modifiche ai file di configurazione sarà necessario ricompilare il file system `initramfs` per poter implementare le modifiche.

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-0.4.9/multipath.conf.defaults`.

Per annullare i valori di configurazione predefiniti di DM-Multipath modificare il file di configurazione `/etc/multipath.conf`. Se necessario aggiungere un array di storage al file di configurazione non supportato per impostazione predefinita.



NOTA

È possibile eseguire l'impostazione di multipath nel file system `initramfs`. Se eseguite multipath dal file system `initramfs` ed apportate qualsiasi modifica ai file di configurazione, per implementare le suddette modifiche sarà necessario ricompilare il file system `initramfs`. Per informazioni sulla compilazione di `initramfs` con multipath consultare [Sezione 3.4, «Impostazione multipath nel file system initramfs»](#).

Questo capitolo fornisce le informazioni sul processo di analisi e modifica del file `multipath.conf`. Esso include alcune sezioni sui 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 dovrete 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-multipath-0.4.9/multipath.conf.annotated`.

4.1. PANORAMICA SUL FILE DI CONFIGURAZIONE

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

blacklist

Elenco di dispositivi specifici che non verranno considerati per multipath.

blacklist_exceptions

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

defaults

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 **devices** 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 di 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.

Nelle versioni precedenti di Red Hat Enterprise Linux multipath cercava sempre di creare un dispositivo multipath per ogni percorso non inserito esplicitamente nella blacklist. Con Red Hat Enterprise Linux 6 se il parametro **find_multipaths** è stato impostato su **yes**, multipath creerà un dispositivo solo se viene soddisfatta una delle seguenti condizioni:

- Sono presenti almeno due percorsi non inseriti nella blacklist con lo stesso WWID.
- L'utente forza manualmente la creazione del dispositivo specificando un dispositivo con il comando **multipath**.
- Un percorso presenta lo stesso WWID di un dispositivo multipath precedentemente creato (anche se il dispositivo multipath in questione non è più esistente). Ogni qualvolta si crea un dispositivo multipath, multipath è in grado di ricordare il WWID del dispositivo in modo da creare automaticamente il dispositivo se rileva un percorso con quel WWID. Tale comportamento permette la scelta automatica da parte di multipath del percorso corretto da creare nei dispositivi multipath, senza modificarne la blacklist.

Se in precedenza è stato creato un dispositivo mutipath senza usare il parametro **find_multipaths** e in un secondo momento avete impostato lo stesso parametro su **yes**, allora sarà necessario rimuovere i WWID di qualsiasi dispositivo che non desiderate creare come multipath dal file **/etc/multipath/wwids**. Di seguito è possibile visualizzare un esempio di file **/etc/multipath/wwids**. I WWID sono delimitati da alcune barre (/):

```
# Multipath wwids, Version : 1.0
# NOTE: This file is automatically maintained by multipath and
multipathd.
# You should not need to edit this file in normal circumstances.
#
# Valid WWIDs:
/3600d0230000000000e13955cc3757802/
/3600d0230000000000e13955cc3757801/
```

```

/3600d0230000000000e13955cc3757800/
/3600d02300069c9ce09d41c31f29d4c00/
/SWINSYS SF2372 0E13955CC3757802/
/3600d0230000000000e13955cc3757803/

```

Con il parametro **find_multipaths** impostato su **yes** sarà necessario inserire nella blacklist solo i dispositivi con percorsi multipli sui quali non desiderate avere multipath. Per questo motivo generalmente non sarà necessario inserire i dispositivi nella blacklist.

Se sarà necessario inserire i dispositivi all'interno della blacklist seguite il seguente criterio:

- In base al WWID, come descritto in [Sezione 4.2.1, «Inserimento nella blacklist in base al WWID»](#)
- In base al nome del dispositivo, come descritto in [Sezione 4.2.2, «Inserimento nella blacklist in base al nome del dispositivo»](#)
- Per tipologia, come descritto in [Sezione 4.2.3, «Inserimento nella blacklist in base al tipo di dispositivo»](#)

Per default una varietà di dispositivi vengono inseriti all'interno della blacklist. Per informazioni consultate la [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 facendo essi non verranno raggruppati all'interno di un dispositivo multipath. Per fare questo specificare una voce **devnode** nella sezione **blacklist** del file di configurazione.

Il seguente esempio mostra le righe all'interno del file di configurazione usate per inserire tutti i dispositivi SCSI nella blacklist, poichè prendono in considerazione tutti i dispositivi sd*.

```

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

```

Usare **devnode** nella sezione **blacklist** del file di configurazione per specificare i dispositivi individuali da inserire nella blacklist, così facendo non sarà necessario specificare tutti i dispositivi con una tipologia ben precisa; tuttavia questa procedura non è consigliata. Se non 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**.

Per default le seguenti voci **devnode** vengono compilate nella blacklist predefinita; i dispositivi inseriti nella blacklist dalle suddette voci non supportano generalmente DM-Multipath. Per abilitare il multipathing su qualsiasi di questi dispositivi, specificateli nella sezione **blacklist_exceptions** del file di configurazione come descritto 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 i dispositivi nella sezione **blacklist** del file di configurazione con una sezione **device**. Nel seguente esempio vengono inseriti nella blacklist tutti i dispositivi IBM DS4200 HP.

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

4.2.4. Eccezioni della blacklist

Usare la sezione **blacklist_exceptions** del file di configurazione per abilitare multipathing sui dispositivi inseriti nella blacklist per default.

Per esempio, se siete in possesso di un numero esteso di dispositivi e desiderate assegnare multipath ad un solo dispositivo (con un WWID di 3600d0230000000000e13955cc3757803), invece di inserire nella blacklist ogni singolo dispositivo ad eccezione di quello desiderato sarà possibile inserirli tutti e successivamente abilitare solo il dispositivo desiderato aggiungendo le seguenti righe sul file **/etc/multipath.conf**.

```
blacklist {
    wwid "*"
}

blacklist_exceptions {
    wwid "3600d0230000000000e13955cc3757803"
}
```

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        5
#    path_selector            "round-robin 0"
#    path_grouping_policy    failover
#    getuid_callout          "/lib/dev/scsi_id --whitelisted --
device=/dev/%n"
#    prio                    const
#    path_checker            directio
#    rr_min_io               1000
#    rr_weight               uniform
#    failback                manual
#    no_path_retry           fail
#    user_friendly_names    no
#}
```

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» descrive gli attributi impostati nella sezione **defaults** del file di configurazione **multipath.conf**. Questi valori sono usati da DM-Multipath se non sovrascritti dagli attributi specificati all'interno delle sezioni **devices** e **multipaths** del file **multipath.conf**.



NOTA

Con la release Red Hat Enterprise Linux 6.0 i parametri **mode**, **uid**, e **gid** sono stati deprecati. I permessi per i dispositivi device-mapper (incluso le mappature multipath) vengono impostati seguendo regole **udev**. A tale scopo è disponibile un modello di file in **/usr/share/doc/device-mapper-*version*** chiamato **12-dm-permissions.rules** da posizionare in **/etc/udev/rules.d** per implementare le modifiche.

Tabella 4.1. Default della configurazione multipath

Attributo	Descrizione
polling_interval	Specifica l'intervallo tra due controlli del percorso ed è espresso in secondi. Per percorsi che operano correttamente l'intervallo tra i controlli aumenterà progressivamente a (4 * polling_interval). Il valore predefinito è 5.
udev_dir	Specifica la directory dove vengono creati i nodi del dispositivo udev . Il valore predefinito è /udev .
multipath_dir	Specifica la directory dove gli oggetti condivisi dinamici vengono archiviati. Il valore predefinito dipende dal sistema, in genere /lib/multipath .
find_multipaths	<p>Definisce la modalità per l'impostazione dei dispositivi multipath. Se questo parametro è impostato su yes, multipath non proverà a creare un dispositivo per ogni percorso non presente all'interno della blacklist. Al contrario multipath creerà un dispositivo solo se si soddisfano una delle seguenti condizioni:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sono presenti almeno due percorsi non inseriti all'interno della blacklist con lo stesso WWID. - L'utente forza manualmente la creazione del dispositivo specificando un dispositivo con il comando multipath. - Un percorso presenta lo stesso WWID di un dispositivo multipath precedentemente creato. Ogni qualvolta si crea un dispositivo multipath e find_multipaths è impostato, multipath è in grado di ricordare il WWID del dispositivo in modo da creare automaticamente il dispositivo se rileva un percorso con quel WWID. Tale comportamento permette la scelta automatica da parte di multipath del percorso corretto da creare nei dispositivi multipath, senza modificarne la blacklist. Per informazioni sulla procedura da seguire se avete precedentemente creato dispositivi multipath quando il parametro find_multipaths non era impostato, consultare Sezione 4.2, «File di configurazione - Blacklist». <p>Il valore predefinito è no.</p>

Attributo	Descrizione
verbosity	La verbosità predefinita. I valori più alti aumentano il livello di verbosità. Livelli validi sono tra 0 e 6. Il valore predefinito è 2 .
path_selector	<p>Specifica l'algoritmo predefinito da usare per determinare il percorso da utilizzare per l'operazione I/O successiva. Possibili valori includono:</p> <p>round-robin 0: Esegue un loop attraverso ogni percorso nel gruppo di percorsi, inviando la stessa quantità di I/O ad ognuno di essi.</p> <p>queue-length 0: Invia il gruppo successivo di I/O al percorso con il numero minore di richieste I/O rimanenti.</p> <p>service-time 0: Invia il gruppo successivo di I/O al percorso con il tempo di servizio più corto stimato, determinato dividendo la dimensione totale di I/O rimanenti ad ogni percorso in base al carico di lavoro relativo.</p> <p>Il valore predefinito è round-robin 0.</p>
path_grouping_policy	<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. Le priorità sono determinate dai programmi di callout specificati come globali, per-controllore, oppure opzioni per-multipath.</p> <p>group_by_node_name: 1 gruppo di priorità per nome del nodo di destinazione. I nomi del nodo di destinazione sono recuperabili in <code>/sys/class/fc_transport/target*/node_name</code>.</p> <p>Il valore predefinito è failover.</p>
getuid_callout	<p>Specifica il programma predefinito e gli argomenti da invocare per ottenere un identificatore del percorso unico. È necessario un percorso assoluto.</p> <p>Il valore predefinito è <code>/lib/udev/scsi_id --whitelisted - -device=/dev/%n</code>.</p>

Attributo	Descrizione
<p>prio</p>	<p>Specifica la funzione predefinita da invocare per ottenere un valore per la priorità del percorso. Per esempio, ALUA bits in SPC-3 fornisce un valore sfruttabile di priorità prio. Possibili valori includono:</p> <p>const: Imposta una priorità uguale a 1 per tutti i percorsi.</p> <p>emc: Genera la priorità del percorso per gli array EMC.</p> <p>alua: Genera la priorità del percorso in base alle impostazioni SCSI-3 ALUA.</p> <p>tpg_pref: Genera la priorità del percorso in base alle impostazioni SCSI-3 ALUA usando il port bit preferito.</p> <p>ontap: Genera la priorità del percorso per gli array NetApp.</p> <p>rdac: Genera la priorità del percorso per il controller LSI/Engenio RDAC.</p> <p>hp_sw: Genera la priorità del percorso per il controllore Compaq/HP in modalità attiva/standby.</p> <p>hds: Genera la priorità del percorso per gli storage array modulari Hitachi HDS.</p> <p>Il valore predefinito è const.</p>
<p>features</p>	<p>Le funzioni aggiuntive predefinite dei dispositivi multipath. La sola funzione esistente è queue_if_no_path, la quale risulta equivalente all'impostazione no_path_retry su queue. Per informazioni sulle possibili problematiche durante l'utilizzo consultare Sezione 5.6, «Problematiche con queue_if_no_path».</p>

Attributo	Descrizione
path_checker	<p>Specifica il metodo predefinito usato per determinare lo stato dei percorsi. I possibili valori includono:</p> <p>readsector0: Legge il primo settore del dispositivo.</p> <p>tur: Emette un TEST UNIT READY per il dispositivo.</p> <p>emc_clariion: Interroga 0xC0 della pagina EVPD specifica EMC Clariion per determinare il percorso.</p> <p>hp_sw: Controlla lo stato del percorso per gli storage array HP con firmware Attivo/Standby.</p> <p>rdac: Controlla le statistiche del percorso per il controllore di storage LSI/Engenio RDAC.</p> <p>directio: Legge il primo settore con I/O diretto.</p> <p>Il valore predefinito è directio.</p>
failback	<p>Gestisce il failback del gruppo di percorsi.</p> <p>Un valore immediate specifica un failback immediato sul gruppo di percorsi con la priorità più alta che contiene percorsi attivi.</p> <p>Un valore manual specifica che non ci deve essere un failback immediato ma tale operazione si deve verificare solo attraverso un intervento dell'operatore.</p> <p>Un valore followover specifica che un failback automatico deve essere eseguito quando il primo percorso di un gruppo diventa attivo. Ciò impedisce ad un nodo di eseguire automaticamente un failback quando un altro nodo richiede il failover.</p> <p>Un valore numerico maggiore di zero specifica un failback rinviato. Esso viene espresso in secondi.</p> <p>Il valore predefinito è manual.</p>
rr_min_io	<p>Specifica il numero delle richieste I/O per l'instradamento per un percorso, prima di smistarsi sul percorso successivo nel gruppo corrente. Questa impostazione è relativa solo ai sistemi con un kernel con una versione precedente a 2.6.31. I sistemi più recenti dovranno utilizzare rr_min_io_rq. Il valore predefinito è 1000.</p>

Attributo	Descrizione
rr_min_io_rq	Specifica il numero delle richieste I/O per l'instradamento per un percorso, prima di smistarsi sul percorso successivo nel gruppo corrente, usando un device-mapper-multipath basato sulle richieste. Questa impostazione è relativa solo ai sistemi con un kernel corrente. Su sistemi con una versione precedente a 2.6.31 usare rr_min_io . Il valore predefinito è 1.
rr_weight	Se impostato su priorities , invece di eseguire l'invio delle richieste rr_min_io ad un percorso, prima di indicare a path_selector di selezionare il percorso successivo, il numero di richieste da inviare viene determinato da rr_min_io moltiplicato la priorità del percorso, come determinato dalla funzione prio . Se impostato su uniform , tutti i pesi del percorso sono uguali. Il valore predefinito è uniform .
no_path_retry	<div data-bbox="600 741 1426 891" style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">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.</div> <div data-bbox="600 898 1426 972" style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">Un valore di fail indica un fallimento immediato senza accodare.</div> <div data-bbox="600 978 1426 1084" style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">Un valore queue indica che la messa in coda non deve essere arrestata fino a quando il percorso non viene corretto.</div> <div data-bbox="600 1090 1426 1164" style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px;">Il valore predefinito è 0.</div>
user_friendly_names	Se impostato su yes il sistema dovrà utilizzare il file /etc/multipath/bindings per assegnare un alias unico e persistente al multipath, con un formato mpathn . 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 specifico al dispositivo specificato nella sezione multipaths del file di configurazione. Il valore predefinito è no .
queue_without_daemon	Se impostato su no , il demone multipathd disabiliterà la messa in coda per tutti i dispositivi al momento dell'arresto. Il valore predefinito è no .
flush_on_last_del	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 .

Attributo	Descrizione
max_fds	Imposta il numero massimo di descrittori di file che un dispositivo multipath o demone multipathd possono aprire. Ciò è equivalente al comando ulimit -n . Con Red Hat Enterprise Linux 6.3 il valore predefinito è max il quale imposta un valore del limite del sistema usando /proc/sys/fs/nr_open . Per versioni precedenti se il suddetto valore non viene impostato, il numero massimo di descrittori dei file aperti verrà implementato usando il processo che esegue la chiamata; generalmente 1024. Per essere sicuri impostate il suddetto valore sul numero massimo di percorsi più 32, se quel valore è maggiore di 1024.
checker_timeout	Il timeout da usare per i controllori del percorso che emettono i comandi SCSI con un timeout esplicito, in secondi. Il valore predefinito viene preso da sys/block/sdx/device/timeout .
fast_io_fail_tmo	Il numero di secondi in attesa da parte di un livello SCSI dopo il rilevamento di un problema sulla porta remota FC, prima del fallimento dell'I/O dei dispositivi presenti sulla porta remota stessa. Questo valore dovrebbe essere più piccolo rispetto al valore di dev_loss_tmo . La sua impostazione su off disabilita il timeout. Il valore predefinito viene determinato dal sistema operativo.
dev_loss_tmo	Il numero di secondi in attesa da parte di un livello SCSI dopo il rilevamento di un problema sulla porta remota FC, prima della sua rimozione dal sistema. La sua impostazione su infinito imposterà il suddetto valore su 2147483647 secondi o 68 anni. Il valore predefinito viene determinato dal sistema operativo.

Attributo	Descrizione
hwtable_regex_match	<p>(Red Hat Enterprise Linux Release 6.3 e versioni più recenti) Controlla l'implementazione delle configurazioni dei dispositivi da parte di multipath, utilizzando la sezione devices dei file di configurazione con configurazioni del dispositivo interno.</p> <p>Ogni configurazione del file nella sezione devices del file multipath.conf, creerà la propria configurazione del dispositivo o modificherà una delle configurazioni del dispositivo interno. Prima di Red Hat Enterprise Linux 6.3 se il rivenditore, prodotto e le stringhe della revisione presenti nella configurazione del dispositivo corrispondevano esattamente a quelle presenti nella configurazione del dispositivo interno, quest'ultima veniva modificata dalle opzioni presenti nella configurazione dell'utente. In caso contrario la configurazione del dispositivo dell'utente veniva considerata una nuova configurazione.</p> <p>Se hwtable_regex_match viene impostato su yes allora verrà usata una corrispondenza dell'espressione regolare. Il rivenditore, prodotto e le stringhe di revisione sono tutte espressioni regolari. I valori di configurazione del dispositivo dell'utente per queste opzioni sono confrontati con quelli del dispositivo interno. Questo tipo di corrispondenza funziona in modo simile a quella relativa alle stringhe di revisione e del prodotto del rivenditore del dispositivo, le quali vengono confrontate con quelle della configurazione del dispositivo, per sapere quale tipo di configurazione deve essere usata. Se la configurazione del dispositivo risulta soddisfare i requisiti, la configurazione interna verrà modificata dalle opzioni presenti nella configurazione dell'utente. In caso contrario la configurazione del dispositivo dell'utente viene considerata come nuova.</p>
retain_attached_hw_handler	<p>(Red Hat Enterprise Linux Release 6.4 e versioni più recenti) Se questo parametro è stato impostato su yes e se il livello scsi presenta un gestore hardware sul dispositivo del percorso, multipath non forzerà il dispositivo ad usare l'hardware_handler specificato dal file mutipath.conf. Se il livello scsi non presenta alcun gestore hardware, multipath continuerà ad usare normalmente il proprio gestore. Il valore predefinito è no.</p>

Attributo	Descrizione
detect_prio	(Red Hat Enterprise Linux Release 6.4 e versioni più recenti) Se questo parametro è stato impostato su yes multipath controllerà prima se il dispositivo supporta ALUA, se lo supporta, assegnerà automaticamente al dispositivo il prioritizer alua . Se al contrario il dispositivo non supporta AULA, esso determinerà il prioritizer normalmente. Il valore predefinito è no .

4.4. ATTRIBUTI PER LA CONFIGURAZIONE DEL DISPOSITIVO MULTIPATH

Tabella 4.2, «Attributi di multipath» mostra gli attributi che potrete impostare nella sezione **multipaths** del file di configurazione **multipath.conf** per ogni dispositivo multipath specifico. I suddetti attributi vengono applicati solo ad un multipath in particolare. I valori predefiniti vengono utilizzati da DM-Multipath e annullano gli attributi impostati nelle sezioni **defaults** e **devices** del file **multipath.conf**.

Tabella 4.2. Attributi di multipath

Attributo	Descrizione
wwid	Specifica il WWID del dispositivo multipath al quale sono applicabili gli attributi multipath . Questo parametro è obbligatorio per la sezione del file multipath.conf .
alias	Specifica il nome simbolico per il dispositivo multipath al quale sono applicabili gli attributi multipath . Se usate user_friendly_names non impostate questo valore su mpathn ; tale impostazione potrà entrare in conflitto con un nome 'user friendly' assegnato automaticamente, generando così nomi del nodo del dispositivo incorretti.
path_grouping_policy	<p>Specifica la policy predefinita per il grouping del percorso da applicare ai multipath non specificati. I possibili valori includono:</p> <ul style="list-style-type: none"> failover = 1 percorso per gruppo di priorità multibus = tutti i percorsi validi in 1 gruppo di priorità group_by_serial = 1 gruppo di priorità per numero seriale rilevato group_by_prio = 1 gruppo di priorità per valore di priorità del percorso group_by_node_name = 1 gruppo di priorità per nome del nodo target

Attributo	Descrizione
<p>path_selector</p>	<p>Specifica l'algoritmo predefinito da usare per determinare il percorso da utilizzare per l'operazione I/O successiva. Possibili valori includono:</p> <p>round-robin 0: Esegue un loop attraverso ogni percorso nel gruppo di percorsi, inviando la stessa quantità di I/O ad ognuno di essi.</p> <p>queue-length 0: Invia il gruppo successivo di I/O al percorso con il numero minore di richieste I/O rimanenti.</p> <p>service-time 0: Invia il gruppo successivo di I/O al percorso con il tempo di servizio più corto stimato, determinato dividendo la dimensione totale di I/O rimanenti ad ogni percorso in base al carico di lavoro relativo.</p>
<p>failback</p>	<p>Gestisce il failback del gruppo di percorsi.</p> <p>Un valore immediate specifica un failback immediato sul gruppo di percorsi con la priorità più alta che contiene percorsi attivi.</p> <p>Un valore manual specifica che non ci deve essere un failback immediato ma tale operazione si deve verificare solo attraverso un intervento dell'operatore.</p> <p>Un valore followover specifica che un failback automatico deve essere eseguito quando il primo percorso di un gruppo diventa attivo. Ciò impedisce ad un nodo di eseguire automaticamente un failback quando un altro nodo richiede il failover.</p> <p>Un valore numerico maggiore di zero specifica un failback rinviato. Esso viene espresso in secondi.</p>

Attributo	Descrizione
prio	<p>Specifica la funzione predefinita da invocare per ottenere un valore per la priorità del percorso. Per esempio, ALUA bits in SPC-3 fornisce un valore sfruttabile di priorità prio. Possibili valori includono:</p> <p>const: Imposta una priorità uguale a 1 per tutti i percorsi.</p> <p>emc: Genera la priorità del percorso per gli array EMC.</p> <p>alua: Genera la priorità del percorso in base alle impostazioni SCSI-3 ALUA.</p> <p>tpg_pref: Genera la priorità del percorso in base alle impostazioni SCSI-3 ALUA usando il port bit preferito.</p> <p>ontap: Genera la priorità del percorso per gli array NetApp.</p> <p>rdac: Genera la priorità del percorso per il controller LSI/Engenio RDAC.</p> <p>hp_sw: Genera la priorità del percorso per il controllore Compaq/HP in modalità attiva/standby.</p> <p>hds: Genera la priorità del percorso per gli storage array modulari Hitachi HDS.</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 viene corretto.</p>
rr_min_io	<p>Specifica il numero delle richieste I/O per l'instradamento per un percorso, prima di smistarsi sul percorso successivo nel gruppo corrente. Questa impostazione è relativa solo ai sistemi con un kernel con una versione precedente a 2.6.31. I sistemi più recenti dovranno utilizzare rr_min_io_rq. Il valore predefinito è 1000.</p>
rr_min_io_rq	<p>Specifica il numero delle richieste I/O per l'instradamento per un percorso, prima di smistarsi sul percorso successivo nel gruppo corrente, usando un device-mapper-multipath basato sulle richieste. Questa impostazione è relativa solo ai sistemi con un kernel corrente. Su sistemi con una versione precedente a 2.6.31 usare rr_min_io. Il valore predefinito è 1.</p>

Attributo	Descrizione
rr_weight	Se impostato su priorities , invece di eseguire l'invio delle richieste rr_min_io ad un percorso, prima di indicare a path_selector di selezionare il percorso successivo, il numero di richieste da inviare viene determinato da rr_min_io moltiplicato la priorità del percorso, come determinato dalla funzione prio . Se impostato su uniform , tutti i pesi del percorso sono uguali.
flush_on_last_del	Se impostato su yes , multipathd disabiliterà la messa in coda quando l'ultimo percorso per un dispositivo è stato cancellato.
user_friendly_names	Se impostato su yes il sistema dovrà utilizzare il file /etc/multipath/bindings per assegnare un alias unico e persistente al multipath, con un formato mpathn . 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 specifico al dispositivo specificato nella sezione multipaths del file di configurazione.

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_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 - DEVICES

Tabella 4.3, «Attributi del dispositivo» mostra gli attributi da impostare per ogni dispositivo di storage, nella sezione **devices** del file di configurazione **multipath.conf**. I suddetti attributi vengono usati da DM-Multipath se non sono stati sovrascritti dagli attributi specificati nella sezione **multipaths** del file **multipath.conf**, per i percorsi che contengono il dispositivo. Essi sovrascrivono gli attributi impostati nella sezione **defaults** del file **multipath.conf**.

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:

```
# cat /sys/block/sda/device/vendor
WINSYS
# cat /sys/block/sda/device/model
SF2372
```

I parametri aggiuntivi da specificare dipendono dal vostro dispositivo. Se il dispositivo è attivo/attivo, allora avrete bisogno d'impostare alcuni parametri aggiuntivi. A tal proposito potreste impostare **path_grouping_policy** su **multibus**. Altri parametri da impostare potrebbero essere **no_path_retry** e **rr_min_io**, come descritto 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.

Se il dispositivo necessita di un comando speciale per smistarsi da un percorso ad un altro, allora la configurazione di questo dispositivo per multipath richiederà un modulo del kernel gestore hardware. Il gestore hardware attuale è **emc**. Se non è sufficiente per il dispositivo, allora non sarà possibile configurare il dispositivo per multipath.

Tabella 4.3. Attributi del dispositivo

Attributo	Descrizione
rivenditore	Specifica il nome del rivenditore del dispositivo storage sul quale sono applicabili gli attributi device , per esempio COMPAQ .
prodotto	Specifica il nome del prodotto del dispositivo di storage sul quale sono applicabili gli attributi device , per esempio HSV110 (C)COMPAQ .

Attributo	Descrizione
revisione	Specifica l'identificatore della revisione del prodotto del dispositivo di storage.
product_blacklist	Specifica l'espressione regolare usata per inserire i dispositivi nella blacklist in base al prodotto.
hardware_handler	<p>Specifica un modulo che verrà utilizzato per eseguire le azioni hardware specifiche, quando si esegue lo smistamento dei gruppi di percorsi o di gestione degli errori I/O. I possibili valori includono:</p> <ul style="list-style-type: none"> 1 emc: gestore hardware storage array EMC. 1 alua: gestore hardware per array SCSI-3 ALUA. 1 hp_sw: gestore hardware per controllori Compaq/HP. 1 rdac: gestore hardware per i controllori LSI/Engenio RDAC.
path_grouping_policy	<p>Specifica la policy predefinita per il grouping del percorso da applicare ai multipath non specificati. I possibili valori includono:</p> <ul style="list-style-type: none"> failover = 1 percorso per gruppo di priorità multibus = tutti i percorsi validi in 1 gruppo di priorità group_by_serial = 1 gruppo di priorità per numero seriale rilevato group_by_prio = 1 gruppo di priorità per valore di priorità del percorso group_by_node_name = 1 gruppo di priorità per nome del nodo target
getuid_callout	Specifica il programma predefinito e gli argomenti da invocare per ottenere un identificatore del percorso unico. È necessario un percorso assoluto.

Attributo	Descrizione
<p>path_selector</p>	<p>Specifica l'algoritmo predefinito da usare per determinare il percorso da utilizzare per l'operazione I/O successiva. Possibili valori includono:</p> <p>round-robin 0: Esegue un loop attraverso ogni percorso nel gruppo di percorsi, inviando la stessa quantità di I/O ad ognuno di essi.</p> <p>queue-length 0: Invia il gruppo successivo di I/O al percorso con il numero minore di richieste I/O rimanenti.</p> <p>service-time 0: Invia il gruppo successivo di I/O al percorso con il tempo di servizio più corto stimato, determinato dividendo la dimensione totale di I/O rimanenti ad ogni percorso in base al carico di lavoro relativo.</p>
<p>path_checker</p>	<p>Specifica il metodo predefinito usato per determinare lo stato dei percorsi. I possibili valori includono:</p> <p>readsector0: Legge il primo settore del dispositivo.</p> <p>tur: Emette un TEST UNIT READY per il dispositivo.</p> <p>emc_clariion: Interroga 0xC0 della pagina EVPD specifica EMC Clariion per determinare il percorso.</p> <p>hp_sw: Controlla lo stato del percorso per gli storage array HP con firmware Attivo/Standby.</p> <p>rdac: Controlla le statistiche del percorso per il controllore di storage LSI/Engenio RDAC.</p> <p>directio: Legge il primo settore con I/O diretto.</p>
<p>features</p>	<p>Funzioni aggiuntive dei dispositivi multipath. La sola funzione esistente è queue_if_no_path, la quale risulta equivalente all'impostazione no_path_retry su queue. Per informazioni sulle possibili problematiche durante l'utilizzo, consultare Sezione 5.6, «Problematiche con queue_if_no_path».</p>

Attributo	Descrizione
prio	<p>Specifica la funzione predefinita da invocare per ottenere un valore per la priorità del percorso. Per esempio, ALUA bits in SPC-3 fornisce un valore sfruttabile di priorità prio. Possibili valori includono:</p> <p>const: Imposta una priorità uguale a 1 per tutti i percorsi.</p> <p>emc: Genera la priorità del percorso per gli array EMC.</p> <p>alua: Genera la priorità del percorso in base alle impostazioni SCSI-3 ALUA.</p> <p>tpg_pref: Genera la priorità del percorso in base alle impostazioni SCSI-3 ALUA usando il port bit preferito.</p> <p>ontap: Genera la priorità del percorso per gli array NetApp.</p> <p>rdac: Genera la priorità del percorso per il controller LSI/Engenio RDAC.</p> <p>hp_sw: Genera la priorità del percorso per il controllore Compaq/HP in modalità attiva/standby.</p> <p>hds: Genera la priorità del percorso per gli storage array modulari Hitachi HDS.</p>
failback	<p>Gestisce il failback del gruppo di percorsi.</p> <p>Un valore immediate specifica un failback immediato sul gruppo di percorsi con la priorità più alta che contiene percorsi attivi.</p> <p>Un valore manual specifica che non ci deve essere un failback immediato ma tale operazione si deve verificare solo attraverso un intervento dell'operatore.</p> <p>Un valore followover specifica che un failback automatico deve essere eseguito quando il primo percorso di un gruppo diventa attivo. Ciò impedisce ad un nodo di eseguire automaticamente un failback quando un altro nodo richiede il failover.</p> <p>Un valore numerico maggiore di zero specifica un failback rinviato. Esso viene espresso in secondi.</p>

Attributo	Descrizione
rr_weight	Se impostato su priorities , invece di eseguire l'invio delle richieste rr_min_io ad un percorso, prima di indicare a path_selector di selezionare il percorso successivo, il numero di richieste da inviare viene determinato da rr_min_io moltiplicato la priorità del percorso, come determinato dalla funzione prio . Se impostato su uniform , tutti i pesi del percorso sono uguali.
no_path_retry	<div data-bbox="600 479 1426 629"> <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> </div> <div data-bbox="600 629 1426 707"> <p>Un valore di fail indica un fallimento immediato senza accodare.</p> </div> <div data-bbox="600 707 1426 824"> <p>Un valore queue indica che la messa in coda non deve essere arrestata fino a quando il percorso non viene corretto.</p> </div>
rr_min_io	Specifica il numero delle richieste I/O per l'instradamento per un percorso, prima di smistarsi sul percorso successivo nel gruppo corrente. Questa impostazione è relativa solo ai sistemi con un kernel con una versione precedente a 2.6.31. I sistemi più recenti dovranno utilizzare rr_min_io_rq . Il valore predefinito è 1000.
rr_min_io_rq	Specifica il numero delle richieste I/O per l'instradamento per un percorso, prima di smistarsi sul percorso successivo nel gruppo corrente, usando un device-mapper-multipath basato sulle richieste. Questa impostazione è relativa solo ai sistemi con un kernel corrente. Su sistemi con una versione precedente a 2.6.31 usare rr_min_io . Il valore predefinito è 1.
fast_io_fail_tmo	Il numero di secondi in attesa da parte di un livello SCSI dopo il rilevamento di un problema sulla porta remota FC, prima del fallimento dell'I/O dei dispositivi presenti sulla porta remota stessa. Questo valore dovrebbe essere più piccolo rispetto al valore di dev_loss_tmo . La sua impostazione su off disabilita il timeout.
dev_loss_tmo	Il numero di secondi in attesa da parte di un livello SCSI dopo il rilevamento di un problema sulla porta remota FC, prima della sua rimozione dal sistema. La sua impostazione su infinito imposterà il suddetto valore su 2147483647 secondi o 68 anni.
flush_on_last_del	Se impostato su yes , il demone multipathd disabiliterà la messa in coda quando l'ultimo percorso per un dispositivo è stato cancellato.

Attributo	Descrizione
user_friendly_names	Se impostato su yes il sistema dovrà utilizzare il file /etc/multipath/bindings per assegnare un alias unico e persistente al multipath, con un formato mpathn . 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 specifico al dispositivo specificato nella sezione multipaths del file di configurazione. Il valore predefinito è no .
retain_attached_hw_handler	(Red Hat Enterprise Linux Release 6.4 e versioni più recenti) Se questo parametro è stato impostato su yes e se il livello scsi presenta un gestore hardware sul dispositivo del percorso, multipath non forzerà il dispositivo ad usare l' hardware_handler specificato dal file mutipath.conf . Se il livello scsi non presenta alcun gestore hardware, multipath continuerà ad usare normalmente il proprio gestore.
detect_prio	(Red Hat Enterprise Linux Release 6.4 e versioni più recenti) Se questo parametro è stato impostato su yes multipath controllerà prima se il dispositivo supporta ALUA, se lo supporta, assegnerà automaticamente al dispositivo il prioritizer alua . Se al contrario il dispositivo non supporta AULA, esso determinerà il prioritizer normalmente.

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:

- Ridimensionamento di un dispositivo online multipath
- Spostare il dispositivo root da un dispositivo a percorso singolo su un dispositivo multipath
- Spostare un dispositivo di swap da un dispositivo a percorso singolo su un dispositivo multipath
- Il demone multipath
- Problematiche con un numero molto grande di LUN
- Problematiche con `queue_if_no_path`
- output del comando `multipath`
- Interrogazioni multipath con il comando `multipath`
- opzioni del comando `multipath`
- Interrogazioni multipath con il comando `dmsetup`
- Troubleshooting con la console interattiva `multipathd`

5.1. RIDIMENSIONAMENTO DI UN DISPOSITIVO MULTIPATH ONLINE

Per modificare la dimensione di un dispositivo multipath online usare la seguente procedura.

1. Ridimensionare il dispositivo fisico.
2. Utilizzare il seguente comando per trovare i percorsi per il LUN:

```
# multipath -l
```

3. Ridimensionare i percorsi. Per i dispositivi SCSI l'inserimento di 1 sul file `rescan` per il dispositivo causa una nuova scansione da parte del driver SCSI come nel seguente comando:

```
# echo 1 > /sys/block/device_name/device/rescan
```

4. Ridimensionare il dispositivo di multipath eseguendo il comando `multipathd resize`:

```
# multipathd -k'resize map mpatha'
```

5. Ridimensionare il filesystem (assumendo che non si utilizzino partizioni LVM o DOS):

```
# resize2fs /dev/mapper/mpatha
```

5.2. SPOSTARE I FILE SYSTEM ROOT DA UN DISPOSITIVO A PERCORSO SINGOLO AD UN DISPOSITIVO MULTIPATH

Se avete installato il sistema su un dispositivo con percorso singolo e successivamente avete aggiunto un altro percorso al file system root, allora sarà necessario spostare il file system root su un dispositivo con percorsi multipli. Questa sezione documenta la procedura necessaria per spostare il file system su un dispositivo con percorsi multipli.

Dopo aver installato il pacchetto **device-mapper-multipath** eseguire la procedura di seguito riportata:

1. Eseguire il seguente comando per creare il file di configurazione `/etc/multipath.conf`, caricare il modulo `multipath` ed impostare `chkconfig` per `multipathd` su `on`:

```
# mpathconf --enable
```

Per maggiori informazioni sull'uso del comando `mpathconf` consultate la [Sezione 3.1, «Come impostare un DM-Multipath»](#).

2. Modificare le sezioni `blacklist` e `blacklist_exceptions` del file `/etc/multipath.conf` come descritto in [Sezione 4.2, «File di configurazione - Blacklist»](#).
3. Per confermare l'impostazione corretta del file di configurazione eseguire il comando `/sbin/multipath` con l'opzione `-v3` per controllare se il demone `multipath` ha cercato di creare un dispositivo `multipath` sul dispositivo root. Questo comando fallirà poiché il dispositivo root è in esecuzione, ma l'output del comando dovrebbe mostrare il dispositivo root nell'elenco dei percorsi.

Controllare la presenza all'interno dell'output del comando della riga con il seguente formato:

```
WWID H:B:T:L devname MAJOR:MINOR
```

Per esempio, se il file system root è impostato su `sda` o su una delle sue partizioni, allora sarà possibile visualizzare una riga simile alla seguente:

```
==== paths list ====
...
1ATA      WDC WD800JD-75MSA3          WD-WMAM9F
1:0:0:0 sda 8:0
...
```

Più avanti nell'output sarà possibile visualizzare il dispositivo root assegnato ad un dispositivo `multipath`:

```
time | devname: ownership set to mpathdev
```

Per esempio, l'output potrebbe apparire nel modo seguente:

```
Jun 14 06:48:21 | sda: ownership set to mpatha
```

È possibile visualizzare un avviso relativo al fallimento del comando durante la creazione del dispositivo `multipath`, con una riga avente un formato simile:

```
time | mpathdev: domap (0) failure for create/reload map
```

Nell'esempio sopra riportato sarà presente all'interno dell'output del comando la seguente riga:

```
Jun 14 06:48:21 | mpatha: domap (0) failure for create/reload map
```

4. Per compilare nuovamente il file system **initramfs** con **multipath**, eseguire **dracut** con le seguenti opzioni:

```
# dracut --force --add multipath --include /etc/multipath
/etc/multipath
```

5. Se il dispositivo root non è un volume LVM ed è stato montato in base al nome del dispositivo, per smistarsi sul nome del dispositivo multipath appropriato sarà necessario modificare il file **fstab**. Se il dispositivo root è un dispositivo LVM o è stato montato in base all'UUID o altro, allora questa fase non sarà necessaria.

1. Usare la procedura descritta nella Fase 3 relativa all'esecuzione del comando **/sbin/multipath** con **-v3** per determinare il WWID del dispositivo root.
2. Impostare un alias per il dispositivo root nel file **/etc/multipath.conf**:

```
multipaths {
    multipath {
        wwid WWID_of_root_device
        alias rootdev
    }
}
```

3. Modificare **/etc/fstab** e sostituire il percorso del dispositivo vecchio per il dispositivo root con il dispositivo multipath.

Per esempio se in possesso della seguente voce nel file **/etc/fstab**:

```
/dev/sda1 /                               ext4    defaults    1 1
```

Modificare la voce in questione nel modo seguente:

```
/dev/mapper/rootdev /                   ext4    defaults    1 1
```

Sarà necessario modificare il file **/etc/fstab**, il file **/etc/grub/grub.conf** ed il parametro root da **root=/dev/sda1** a **root=/dev/mapper/rootdev**.

Il seguente esempio mostra la voce del file **grub.conf** prima del modifica.

```
title Red Hat Enterprise Linux FoundationServer (2.6.32-
71.24.1.el6.x86_64)
    root (hd0,0)
    kernel /vmlinuz-2.6.32-71.24.1.el6.x86_64 ro root=/dev/sda1
rd_NO_LUKS
rd_NO_MD rd_NO_DM LANG=en_US.UTF-8 SYSFONT=latarcyrheb-sun16
```



```
KEYTABLE=us
console=ttyS0,115200n8 crashkernel=auto
    initrd /initramfs-2.6.32-71.24.1.el6.x86_64.img
```

Il seguente esempio mostra la voce del file **grub.conf** dopo la modifica.

```
title Red Hat Enterprise Linux FoundationServer (2.6.32-
71.24.1.el6.x86_64)
    root (hd0,0)
    kernel /vmlinuz-2.6.32-71.24.1.el6.x86_64 ro
root=/dev/mapper/rootdev
rd_NO_LUKS rd_NO_MD rd_NO_DM LANG=en_US.UTF-8 SYSFONT=latarcyrheb-
sun16
KEYTABLE=us console=ttyS0,115200n8 crashkernel=auto
    initrd /initramfs-2.6.32-71.24.1.el6.x86_64.img
```

6. Arrestate la macchina.
7. Configurare l'interruttore FC in modo tale che altri percorsi siano visibili alla macchina.
8. Avviare la macchina.
9. Controllate se il file system root (/) è sul dispositivo multipath.

5.3. COME SPOSTARE I FILE SYSTEM SWAP DA UN DISPOSITIVO CON PERCORSO SINGOLO AD UNO MULTIPATH

Per impostazione predefinita i dispositivi di swap sono impostati come volumi logici e non necessitano di alcuna configurazione speciale se li configurate come dispositivi multipath. Per fare questo è necessario impostare multipathing sui volumi fisici che costituiscono il gruppo di volumi logici. Se il dispositivo di swap non è un volume LVM ed è montato in base al nome del dispositivo, allora sarà necessario modificare il file **fstab** per smistarsi sul nome del dispositivo multipath appropriato.

1. Determinare il numero WWID del dispositivo swap eseguendo il comando **/sbin/multipath** con l'opzione **-v3**. L'output del comando dovrebbe mostrare il dispositivo swap all'interno dell'elenco dei percorsi.

Andate alla ricerca all'interno dell'output del comando della riga avente il seguente formato la quale mostrerà il dispositivo di swap:

```
WWID H:B:T:L devname MAJOR:MINOR
```

Per esempio, se il file system swap è stato impostato su **sda** o su una delle sue partizioni, allora potrete visualizzare una riga simile alla seguente:

```
===== paths list =====
...
1ATA      WDC WD800JD-75MSA3          WD-WMAM9F
1:0:0:0 sda 8:0
...

```

2. Impostate un alias per il dispositivo swap nel file **/etc/multipath.conf**:

```

multipaths {
    multipath {
        wwid WWID_of_swap_device
        alias swapdev
    }
}

```

3. Modificare `/etc/fstab` e sostituire il percorso del dispositivo vecchio per il dispositivo root con il dispositivo multipath.

Per esempio se in possesso della seguente voce nel file `/etc/fstab`:

```

/dev/sda2 swap                                ext4    defaults        0 0

```

Modificare la voce in questione nel modo seguente:

```

/dev/mapper/swapdev swap                    ext4    defaults        0 0

```

5.4. IL DEMONE DI MULTIPATH

Se si verifica un problema durante l'implementazione di una configurazione di multipath, assicuratevi che il demone di multipath sia in esecuzione come descritto in [Capitolo 3, Come impostare un DM-Multipath](#). Il demone `multipathd` deve essere in esecuzione per poter utilizzare i dispositivi con percorsi multipli.

5.5. PROBLEMATICHE CON UN NUMERO MOLTO GRANDE DI LUN

Con l'aggiunta di un gran numero di LUN in un nodo e con l'utilizzo di dispositivi con percorsi multipli, è possibile aumentare in modo significativo il tempo necessario per la creazione dei nodi del dispositivo da parte del device manager `udev`. Se si verifica il suddetto problema sarà 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 con percorsi multipli, e `multipath` verrà ancora invocato durante il processo d'avvio per i nodi con file system root multipathed. Così facendo i dispositivi con percorsi multipli non verranno creati automaticamente quando il demone `multipathd` non è in esecuzione, ciò non dovrebbe rappresentare alcun problema per la maggioranza di utenti multipath.

5.6. PROBLEMATICHE CON QUEUE_IF_NO_PATH

Se `features "1 queue_if_no_path"` è stato specificato all'interno del file `/etc/multipath.conf`, qualsiasi processo che emette I/O si arresterà fino a quando non verranno ripristinati uno o più percorsi. Per evitare questo problema impostare il parametro `no_path_retry N` all'interno del file `/etc/multipath.conf` (dove `N` rappresenta il numero di volte il sistema deve riprovare un percorso).

Quando impostate il parametro `no_path_retry` rimuovete l'opzione `features "1 queue_if_no_path"` dal file `/etc/multipath.conf`. Se tuttavia state usando un dispositivo

multipath per il quale è stata impostata l'opzione **features "1 queue_if_no_path"** come default, come nel caso di numerosi dispositivi SAN, sarà necessario aggiungere esplicitamente **features "0"** per sovrascrivere questa impostazione predefinita. Per tale operazione copiare la sezione dei dispositivi esistenti per il dispositivo da `/usr/share/doc/device-mapper-multipath-0.4.9/multipath.conf.defaults` in `/etc/multipath.conf` modificandolo in base alle esigenze.

Se è necessario utilizzare l'opzione **features "1 queue_if_no_path"** ma avete riscontrato il problema di seguito riportato, utilizzate il comando **dmsetup** per modificare la politica al momento dell'esecuzione per un LUN specifico (cioè, per il quale tutti i percorsi risultano non disponibili). Per esempio se si desidera modificare la politica sul dispositivo multipath **mpathc** da **"queue_if_no_path"** a **"fail_if_no_path"**, eseguire il seguente comando.

```
dmsetup message mpathc 0 "fail_if_no_path"
```

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

5.7. OUTPUT DEL COMANDO MULTIPATH

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)
dm_device_name_if_known vendor,product size=size features='features'
hwhandler='hardware_handler' wp=write_permission_if_known
```

Per ogni gruppo del percorso;

```
-+- policy='scheduling_policy' prio=prio_if_known
status=path_group_status_if_known
```

Per ogni percorso:

```
`- host:channel:id:lun devnode major:minor dm_status_if_known path_status
online_status
```

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

```
3600d023000000000000e13955cc3757800 dm-1 WINSYS,SF2372
size=269G features='0' hwhandler='0' wp=rw
|-+- policy='round-robin 0' prio=1 status=active
| `- 6:0:0:0 sdb 8:16 active ready running
`-+- policy='round-robin 0' prio=1 status=enabled
   `- 7:0:0:0 sdf 8:80 active ready running
```

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

Dal punto di vista del kernel lo stato relativo a dm è simile allo stato del percorso, esso presenta due opzioni: **failed**, analogo a **faulty**, e **active** il quale interessa tutti gli altri stati del percorso. Talvolta lo stato del percorso e quello relativo a dm di un dispositivo non corrispondono.

I possibili valori per **online_status** sono **running** e **offline**. Uno stato **offline** significa che questo dispositivo SCSI è stato disabilitato.



NOTA

Quando un dispositivo multipath è stato creato o modificato, lo stato del gruppo del percorso, il nome del dispositivo, i permessi di scrittura e lo stato dm non sono conosciuti. In aggiunta, le funzioni non sono sempre corrette.

5.8. INTERROGAZIONI MULTIPATH CON IL COMANDO MULTIPATH

Potrete utilizzare le opzioni **-l** e **-ll** del comando **multipath** per visualizzare la configurazione corrente di multipath. L'opzione **-l** visualizza la tipologia 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
3600d023000000000000e13955cc3757800 dm-1 WINSYS,SF2372
size=269G features='0' hwhandler='0' wp=rw
|+- policy='round-robin 0' prio=1 status=active
| ` 6:0:0:0 sdb 8:16 active ready running
`+- policy='round-robin 0' prio=1 status=enabled
  ` 7:0:0:0 sdf 8:80 active ready running
```

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

```
# multipath -ll
3600d023000000000000e13955cc3757801 dm-10 WINSYS,SF2372
size=269G features='0' hwhandler='0' wp=rw
|+- policy='round-robin 0' prio=1 status=enabled
| ` 19:0:0:1 sdc 8:32 active ready running
`+- policy='round-robin 0' prio=1 status=enabled
  ` 18:0:0:1 sdh 8:112 active ready running
3600d023000000000000e13955cc3757803 dm-2 WINSYS,SF2372
size=125G features='0' hwhandler='0' wp=rw
`+- policy='round-robin 0' prio=1 status=active
  | 19:0:0:3 sde 8:64 active ready running
  ` 18:0:0:3 sdj 8:144 active ready running
```

5.9. OPZIONI DEL COMANDO MULTIPATH

Tabella 5.1, «Opzioni utili del comando `multipath`» descrive alcune opzioni utili del comando `multipath`.

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 non usati.

5.10. 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 con percorsi multipli.

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
mpathd (253:4)
mpathep1 (253:12)
mpathfp1 (253:11)
mpathb (253:3)
mpathgp1 (253:14)
mpathhp1 (253:13)
mpatha (253:2)
mpathh (253:9)
mpathg (253:8)
VolGroup00-LogVol01 (253:1)
mpathf (253:7)
VolGroup00-LogVol00 (253:0)
mpathe (253:6)
mpathbp1 (253:10)
mpathd (253:5)
```

5.11. TROUBLESHOOTING CON LA CONSOLE INTERATTIVA `MULTIPATHD`

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 delle patch funzioni correttamente.

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

APPENDICE A. DIARIO DELLE REVISIONI

Revisione 5.0-9.2.400 Rebuild with publican 4.0.0	2013-10-31	Rüdiger Landmann
Revisione 5.0-9.2 it-IT translation completed	Tue May 7 2013	Francesco Valente
Revisione 5.0-9.1 I file della traduzione sono sincronizzati con le versioni 5.0-9 dei sorgenti XML	Wed Apr 17 2013	Chester Cheng
Revisione 5.0-9 Versione per la release 6.4 GA	Mon Feb 18 2013	Steven Levine
Revisione 5.0-7 Versione per la release 6.4 Beta	Mon Nov 26 2012	Steven Levine
Revisione 5.0-6 Resolve: #856829 Documenta i nuovi parametri di configurazione retain_attached_hardware_handler e detect_prio . Resolve: #815925 Documenta le procedure per l'impostazione del multipathing nel file system initramfs . Resolve: #836333 Corregge piccoli errori di battitura. Resolve: #856826 Aggiorna l'esempio di multipath.conf per riflettere il parametro path_selector aggiornato.	Tue Nov 13 2012	Steven Levine
Revisione 4.0-3 Versione per la release 6.3 GA	Fri Jun 15 2012	Steven Levine
Revisione 4.0-2 Resolve: #815925 Aggiorna il formato dell'output per l'esempio dmsetup ls .	Wed Apr 25 2012	Steven Levine
Revisione 4.0-1 Resolve: #786399 Corregge piccoli errori di battitura. Resolve: #771420 Documenta le nuove funzioni DM-Multipath per Red Hat Enterprise Linux 6.3	Wed Mar 28 2012	Steven Levine
Revisione 3.0-3 Release per il GA di Red Hat Enterprise Linux 6.2 Resolve: #753899 Corregge la descrizione dell'opzione multipath -F .	Thu Dec 1 2011	Steven Levine
Revisione 3.0-2 Resolve: #743767 Corregge piccoli errori di battitura e chiarisce alcuni problemi.	Fri Oct 7 2011	Steven Levine
Revisione 3.0-1	Mon Sep 19 2011	Steven Levine

Versione iniziale della release Red Hat Enterprise Linux 6.2 Beta

Resolve: #707638

Documenta le nuove funzioni DM-Multipath per Red Hat Enterprise Linux 6.2.

Resolve: #715457

Corregge l'esempio del filtro per i dispositivi SCSI.

Resolve: #623450

Aggiorna le procedure per riposizionare il dispositivo root in un volume con multipath.

Resolve: #725374, #738051

Corregge piccoli errori di battitura.

Revisione 2.0-1

Thu May 19 2011

Steven Levine

Revisione iniziale di Red Hat Enterprise Linux 6.1

Resolve: #623450

Aggiunge nuove procedure sullo spostamento dei dispositivi swap e root da un dispositivo con percorso singolo ad uno con percorsi multipli.

Resolve: #693948

Corregge piccoli errori nelle tabelle degli attributi del dispositivo.

Resolve: #694683

Corregge piccoli errori di battitura.

Resolve: #702721

Rimuove i riferimenti non più validi per /dev/mpath.

Revisione 1.0-1

Wed Nov 10 2010

Steven Levine

Prima versione per la release di Red Hat Enterprise Linux 6

INDICE ANALITICO

B

blacklist

dispositivi predefiniti, [Inserimento nella blacklist in base al nome del dispositivo](#)

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

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

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

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

C

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

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

comando mpathconf , [Componenti DM-Multipath](#)

comando multipath , [Componenti DM-Multipath](#)

interrogazioni, [Interrogazioni multipath con il comando multipath](#)

opzioni, [Opzioni del comando Multipath](#)

output, [Output del comando Multipath](#)

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

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

configurazione attiva/attiva

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

configurazione attiva/passiva

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

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

D

demone di multipath (multipathd), [Il demone di Multipath](#)

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

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

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

aggiunta, [Configurazione dei dispositivi di storage, File di configurazione - Devices](#)

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

dispositivi multipath, [Dispositivi multipath](#)

volume fisico LVM, [Dispositivi multipath nei volumi logici](#)

volumi logici, [Dispositivi multipath nei volumi logici](#)

DM-Multipath

componenti, [Componenti DM-Multipath](#)

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

definizione, [Device Mapper Multipathing](#)

dispositivi, [Dispositivi multipath](#)

e LVM, [Dispositivi multipath nei volumi logici](#)

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

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

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

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

nome del dispositivo, [Identificatori del dispositivo multipath](#)

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

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

F

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

feedback

informazioni sui contatti di questo manuale, [Abbiamo bisogno di commenti!](#)

file di configurazione

blacklist, [File di configurazione - Blacklist](#)

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

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

parametro checker_timeout , [File di configurazione - Defaults](#)

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

parametro dev_loss_tmo , [File di configurazione - Defaults](#), [File di configurazione - Devices](#)

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

parametro fast_io_fail_tmo , [File di configurazione - Defaults](#), [File di configurazione - Devices](#)

parametro features , [File di configurazione - Defaults](#), [File di configurazione - Devices](#)

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

parametro getuid_callout , [File di configurazione - Defaults](#), [File di configurazione - Devices](#)

parametro hardware_handler , [File di configurazione - Devices](#)

parametro hwtable_regex_match , [File di configurazione - Defaults](#)

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

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

parametro path_checker , [File di configurazione - Defaults](#), [File di configurazione - Devices](#)

parametro `path_grouping_policy` , [File di configurazione - Defaults](#), [Attributi per la configurazione del dispositivo multipath](#), [File di configurazione - Devices](#)

parametro `path_selector` , [File di configurazione - Defaults](#), [Attributi per la configurazione del dispositivo multipath](#), [File di configurazione - Devices](#)

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

parametro `prio` , [File di configurazione - Defaults](#), [File di configurazione - Devices](#)

parametro `product` , [File di configurazione - Devices](#)

parametro `product_blacklist` , [File di configurazione - Devices](#)

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

parametro `retain_attached_hw_handler` , [File di configurazione - Defaults](#), [Attributi per la configurazione del dispositivo multipath](#)

parametro `revision` , [File di configurazione - Devices](#)

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

parametro `rr_weight` , [File di configurazione - Defaults](#), [Attributi per la configurazione del dispositivo multipath](#), [File di configurazione - Devices](#)

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

parametro `user_friendly_names` , [File di configurazione - Defaults](#), [Attributi per la configurazione del dispositivo multipath](#), [File di configurazione - Devices](#)

parametro `vendor` , [File di configurazione - Devices](#)

parametro `verbosity` , [File di configurazione - Defaults](#)

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

file `lvm.conf` , [Dispositivi multipath nei volumi logici](#)

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

sezione `blacklist_exceptions` , [Eccezioni della blacklist](#)

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

sezione `dispositivi` , [File di configurazione - Devices](#)

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

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

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

file system `root`, [Spostare i file system root da un dispositivo a percorso singolo ad un dispositivo Multipath](#)

file system `swap`, [Come spostare i file system swap da un dispositivo con percorso singolo ad uno multipath](#)

file system `swap` con percorsi multipli, [Come spostare i file system swap da un dispositivo con percorso singolo ad uno multipath](#)

filesystem `root` con percorsi multipli, [Spostare i file system root da un dispositivo a percorso singolo ad un dispositivo Multipath](#)

funzioni, nuove e modificate, [Funzioni nuove e modificate](#)

I

impostazione

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

initramfs

inizio multipath, [Impostazione multipath nel file system initramfs](#)

M

modulo del kernel dm_multipath , [Componenti DM-Multipath](#)

multipathd

comando, [Troubleshooting con la console interattiva multipathd](#)

console interattiva, [Troubleshooting con la console interattiva multipathd](#)

N

nome del dispositivo, [Identificatori del dispositivo multipath](#)

P

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

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

panoramica

funzioni, nuove e modificate, [Funzioni nuove e modificate](#)

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

file di configurazione, [Identificatori del dispositivo multipath](#)

parametro checker_timeout , [File di configurazione - Defaults](#)

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

parametro dev_loss_tmo , [File di configurazione - Defaults](#), [File di configurazione - Devices](#)

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

parametro fast_io_fail_tmo , [File di configurazione - Defaults](#), [File di configurazione - Devices](#)

parametro features , [File di configurazione - Defaults](#), [File di configurazione - Devices](#)

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

parametro getuid_callout , [File di configurazione - Defaults](#), [File di configurazione - Devices](#)

parametro hardware_handler , [File di configurazione - Devices](#)

parametro hwtable_regex_match , [File di configurazione - Defaults](#)

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

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

parametro path_checker , [File di configurazione - Defaults](#), [File di configurazione - Devices](#)

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

parametro path_selector , [File di configurazione - Defaults](#), [Attributi per la configurazione del dispositivo multipath](#), [File di configurazione - Devices](#)

parametro `polling_interval` , [File di configurazione - Defaults](#)
parametro `prio` , [File di configurazione - Defaults](#), [File di configurazione - Devices](#)
parametro `product` , [File di configurazione - Devices](#)
parametro `product_blacklist` , [File di configurazione - Devices](#)
parametro `queue_without_daemon`, [File di configurazione - Defaults](#)
parametro `retain_attached_hw_handler` , [File di configurazione - Defaults](#), [Attributi per la configurazione del dispositivo multipath](#)
parametro `revision` , [File di configurazione - Devices](#)
parametro `rr_min_io` , [File di configurazione - Defaults](#), [Attributi per la configurazione del dispositivo multipath](#)
parametro `rr_weight` , [File di configurazione - Defaults](#), [Attributi per la configurazione del dispositivo multipath](#), [File di configurazione - Devices](#)
parametro `udev_dir` , [File di configurazione - Defaults](#)
parametro `user_friendly_names` , [Identificatori del dispositivo multipath](#), [File di configurazione - Defaults](#), [Attributi per la configurazione del dispositivo multipath](#), [File di configurazione - Devices](#)
parametro `vendor` , [File di configurazione - Devices](#)
parametro `verbosity` , [File di configurazione - Defaults](#)
parametro `wwid` , [Attributi per la configurazione del dispositivo multipath](#)

R

ridimensionamento di un dispositivo Multipath, [Ridimensionamento di un dispositivo multipath online](#)

S

sezione `blacklist_exceptions`

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

sezione `defaults`

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

sezione `dispositivi`

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

sezione `multipaths`

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

storage array

aggiunta, [Configurazione dei dispositivi di storage](#), [File di configurazione - Devices](#)

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

V

volumi fisici LVM

dispositivi multipath, [Dispositivi multipath nei volumi logici](#)

W

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