

# Introduzione al sistema operativo Linux

-

## Installazione

- ◆ *Componenti del sistema*
- ◆ *La distribuzione RedHat*
- ◆ *Avvio dell'installazione*
- ◆ *Partizionamento dei dischi*
- ◆ *Gestione del boot*
- ◆ *Ricompilazione del kernel*

## ***Componenti del sistema***

I componenti fondamentali di Linux (in generale di un sistema Unix) possono essere classificati in 4 grandi categorie:

- ◆ il *kernel* del sistema operativo
- ◆ le *utility di sistema*
- ◆ gli strumenti di sviluppo
- ◆ i programmi di utilità generici

## ***Componenti del sistema***

### Il *kernel* del sistema operativo

Il kernel (nucleo o nocciolo) è la base del sistema operativo

- ◆ Fornisce un accesso consistente alle risorse fisiche
- ◆ Regola l'accesso alle risorse da parte degli utenti e dei processi
  - in termini di permessi
  - in termini di utilizzo (*scheduling*)

Si può presentare come un unico file, che viene caricato per primo all'avvio del sistema.

Può essere ampliato dinamicamente per mezzo dei *moduli*.

⇒ *Non è sempre necessario aggiornare il kernel per supportare nuove risorse*

## ***Componenti del sistema***

### Le utility di sistema

Teoricamente un sistema può funzionare anche solo con il kernel.

Di fatto, è inutilizzabile se non si dispone almeno di un set di programmi che svolgano funzioni basilari, come:

- ◆ l'accesso degli utenti (login)
- ◆ l'interprete dei comandi (bash)
- ◆ la gestione del filesystem (mount, mkfs, fsck, df...)
- ◆ la gestione dei file (mkdir, cd, ls, rm, mv, ...)
- ◆ l'input/output di base (cat, echo, dd, ...)
- ◆ gli script per l'avvio ordinato del sistema

## ***Componenti del sistema***

### Gli strumenti di sviluppo

Gli strumenti di sviluppo sono i componenti necessari a produrre software. Oltre che per la produzione di software proprio, sono indispensabili se si ritiene necessario installare programmi distribuiti in forma *sorgente*. Gli strumenti comprendono:

- ◆ *compilatore/linker/debugger*
- ◆ *librerie standard*
- ◆ *librerie aggiuntive per applicazioni specifiche*

A metà strada tra strumenti di sviluppo e utilità di sistema stanno le librerie *run-time*

In ambiente Unix il linguaggio di sistema, per cui viene fornito normalmente un set completo di strumenti di sviluppo, è il C.

Sono molto utilizzati, tuttavia, i cosiddetti *linguaggi di scripting* (perl, awk, sed, python, tcl, ...)

## ***Componenti del sistema***

### I programmi di utilità generici

In questa categoria ricade tutto il software che non appartiene alle categorie precedentemente descritte, dai programmi di elaborazione testi ai server per applicazioni di rete.

## ***Le distribuzioni***

Linux può essere ottenuto ed installato in due modi fondamentali

- ◆ procurandosi manualmente i componenti  
⇒ molto difficile se si vuole installare un sistema da zero
- ◆ utilizzando una distribuzione (*distribution*), ovvero un pacchetto contenente tutti i componenti fondamentali ed una procedura per la loro installazione  
⇒ non è detto che un componente particolare sia compreso nella distribuzione

Quindi il comportamento logico è:

1. installare una distribuzione e utilizzarne gli strumenti ogni volta che sia possibile
2. ricorrere alla gestione manuale dei componenti non disponibili

Ci sono naturalmente eccezioni, ma è bene mischiare il meno possibile i due approcci per non ritrovarsi in situazioni in cui il “gestore pacchetti” della distribuzione non sa più cosa fare.

## ***Le distribuzioni***

Sono ormai moltissime le distribuzioni disponibili liberamente in rete oppure acquistabili.

Le più diffuse sono 3:

- ◆ Red Hat            <http://www.redhat.com>
- ◆ Debian            <http://www.debian.org>
- ◆ Slackware        <http://www.slackware.com>

Altre distribuzioni di minor diffusione (SuSE, TurboLinux, Stampede, Yggdrasil, MkLinux, ...) possono avere caratteristiche particolari. Ad esempio, SuSE è disponibile in italiano.

Tutte le informazioni utili sulle distribuzioni (elenco aggiornato, reperibilità, ...) si possono trovare all'indirizzo: <http://www.linux.org/dist/index.html>

Nel seguito si farà riferimento alla distribuzione RedHat. Tutte le informazioni utili su RedHat possono essere facilmente reperite sul sito web indicato, in particolare il punto di partenza ideale per la soluzione dei problemi di installazione e gestione è

<http://www.redhat.com/knowledgebase/index.html>

## ***La prima installazione***

Per installare un sistema Linux si percorrono normalmente questi passi:

- ◆ Raccolta delle informazioni di base
- ◆ Creazione di un sistema di boot
- ◆ Scelta di un mezzo di installazione
- ◆ Partizionamento e formattazione dei dischi
- ◆ Scelta dei pacchetti da installare
- ◆ Configurazione dei pacchetti installati
- ◆ Scelta del meccanismo di avvio

## ***Raccolta delle informazioni hardware***

Prima di iniziare l'installazione di Linux, è necessario raccogliere alcuni dati utili a determinare le modalità di installazione e prepararsi a rispondere alle domande che verranno poste durante la procedura. I dati fondamentali riguardano:

- ◆ hard disk(s) -- numero, dimensione e tipo (SCSI, IDE, EIDE), modalità di accesso (LBA, ...)
- ◆ memoria -- quantità di RAM installata sul PC
- ◆ CD-ROM -- tipo (IDE, SCSI, o diverso: in questo caso bisogna conoscere esattamente la marca ed il modello)
- ◆ SCSI -- se è presente un adattatore SCSI, marca e modello
- ◆ rete -- se è presente un'interfaccia di rete, marca e modello
- ◆ mouse -- tipo (seriale, PS/2, bus mouse), protocollo (Microsoft, Logitech, MouseMan), numero di bottoni, per i mouse seriali la porta a cui è connesso

Se sul PC gira già Windows9x, queste informazioni possono essere raccolte da Pannello di Controllo / Sistema / Gestione Periferiche.

Se si vuole installare il sistema grafico X, è bene conoscere marca e modello della scheda grafica e le frequenze orizzontali e verticali supportate dal monitor

Linux è in grado di autorilevare la maggior parte dell'hardware, ma è bene cautelarsi!

## ***Raccolta delle informazioni per la rete***

Se il PC sarà connesso in rete, bisogna conoscere:

- ◆ Indirizzo IP (es. *137.204.61.106*)
- ◆ Netmask (es. *255.255.255.0*)
- ◆ Indirizzo IP del gateway (es. *137.204.61.254*)
- ◆ Indirizzo di uno o più name server (es. *137.204.58.4, 137.204.59.1*)
- ◆ Domain name (es. *ing.unibo.it*)
- ◆ Hostname (es. *maya*)

La configurazione della rete può naturalmente essere ripetuta in qualunque momento, e non richiede il riavvio della macchina.

## ***Boot***

Per avviare Linux su di un PC, sono possibili 3 alternative.

### 1. CD avviabile

Il metodo più comodo se si usano distribuzioni e PC recenti

### 2. Floppy

Nel caso non si disponga del CD o il PC non permetta l'avvio da CD, si può creare un floppy a partire da un file immagine fornito con la distribuzione.

### 3. Autoboot

Lanciando *autoboot.bat* dalla directory *dosutils* si utilizza il programma *loadlin.exe*, che permette di caricare Linux partendo dal DOS (non in finestra Windows!)

## ***Creazione del boot floppy***

Nella distribuzione si trova una directory “images” che contiene vari file della dimensione esatta di un floppy (1440 KB).

Per avviare l’installazione di RedHat serve normalmente il file boot.img. Il file bootnet.img è invece da utilizzare se si vuole installare il sistema via rete. Il file pcmcia.img serve alla creazione di un secondo floppy ausiliario per attivare il supporto PCMCIA durante l’installazione su PC portatili.

Scelto il file da usare per creare il floppy da DOS/Windows si usa il comando RAWRITE (rawrite.exe è anch’esso compreso nella distribuzione, sotto nella stessa directory o in una directory “tools”):

- ◆ si copiano il file immagine (es. boot.img) ed il file rawrite.exe in una stessa posizione
- ◆ si dà il comando *rawrite* e si seguono le istruzioni, che chiedono il nome del file da scrivere ed il floppy drive da usare
- ◆ il contenuto precedente del floppy viene distrutto!

## ***Scelta del mezzo di installazione***

È possibile installare Linux da un CD-ROM, da un server di rete, o dal disco rigido.

### 1. Installazione da CD-ROM

È la soluzione più semplice e veloce se si dispone di una distribuzione su CD e di un driver supportato da Linux. Per avviarla ci si può avvalere del boot diretto da CD, del floppy creato con boot.img, o della modalità autoboot.

### 2. Installazione via FTP

Si può installare RedHat interamente da uno dei mirror su Internet, elencati all'indirizzo

<http://www.redhat.com/mirrors.html>

Scienze dell'Informazione gestisce un mirror ufficiale RedHat su AlmaNet:

<ftp://ftp.students.cs.unibo.it/Mirrors/ftp.redhat.com>

Nota: è prudente ricavare l'indirizzo IP del mirror, nel caso non si riesca a configurare il DNS. Per avviare l'installazione usare il floppy creato con bootnet.img. Sono supportate solo le schede di rete più diffuse.

## ***Scelta del mezzo di installazione***

### 3. Installazione via HTTP

Come nel caso di FTP, ma usando il protocollo HTTP

### 4. Installazione via NFS

Come nel caso di FTP, ma usando NFS (il filesystem remoto di unix).

### 5. Installazione dal disco rigido

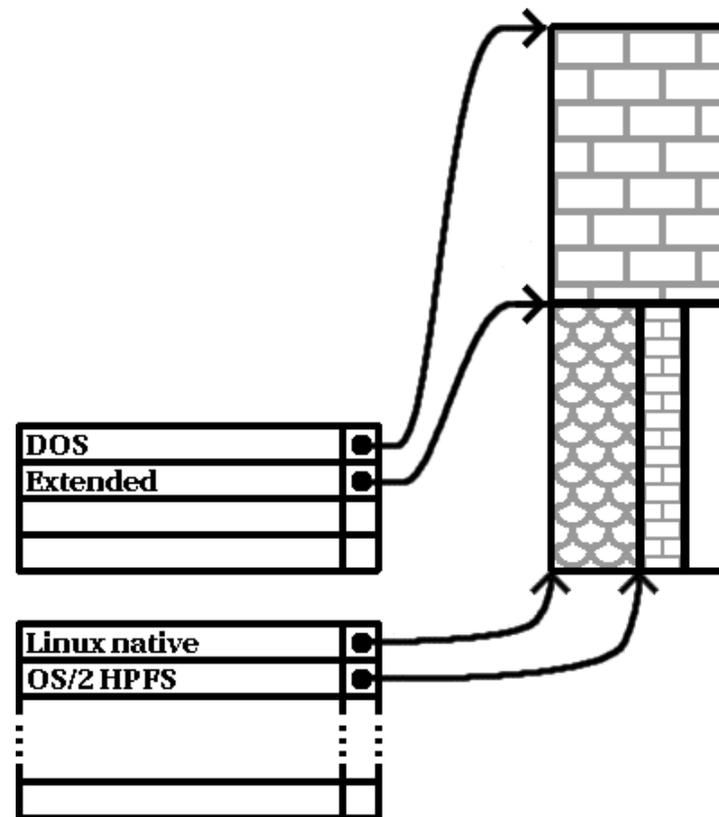
Se ci sono problemi con la rete e con il CD-ROM sotto Linux che non possono essere risolti prima dell'installazione, l'unica soluzione è copiare il contenuto del CD sul disco rigido.

## Partizionamento dei dischi

L'ultimo preliminare all'installazione vera e propria è la preparazione dello spazio su cui Linux andrà a risiedere. Linux, come qualunque SO moderno, utilizza il concetto di *partizione*, ovvero un'area logica all'interno di un disco fisico, che può essere usata come se fosse un disco a sé stante. I vantaggi nell'utilizzo delle partizioni sono:

- ◆ razionalizzazione dello spazio
- ◆ possibilità di coesistenza sullo stesso disco di filesystem diversi
- ◆ aumento della resistenza ai guasti

Su ogni disco è possibile ricavare fino a 4 partizioni *primarie*, oppure 3 primarie ed 1 *estesa*. All'interno della partizione estesa si possono definire fino a 12 *unità logiche*, con funzionalità analoga a quella delle partizioni primarie.



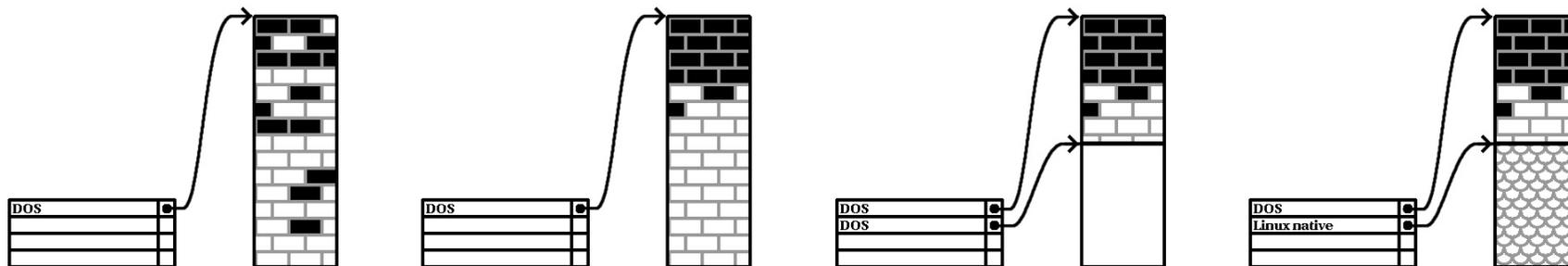
## Partizionamento dei dischi (2)

Lo spazio necessario per Linux può essere sotto forma di:

- ◆ spazio non partizionato sul disco
- ◆ partizione esistente inutilizzata
- ◆ spazio libero all'interno di una partizione esistente e utilizzata da un sistema diverso

Nell'ultimo caso bisogna ridimensionare la partizione esistente, procedendo

1. a deframmentare e comprimere lo spazio usato mediante gli strumenti propri del sistema che la utilizza (solitamente DOS/Windows)
2. a "tagliare" la partizione mediante un programma come *fips* (distribuito con Linux)



## ***Partizionamento dei dischi (3)***

Linux assegna i nomi delle partizioni secondo uno schema ben definito, pensato per convogliare più informazioni ed essere usato in modo più flessibile rispetto allo standard MS. L'accesso alle partizioni avviene per mezzo di file denominati `/dev/xxyN`, dove:

`/dev/` – è la directory che contiene in generale tutti i file per l'accesso ai *device*, ovvero i dispositivi fisici e logici

`xx` – Le prime due lettere nel nome della partizione indicano il tipo di disco su cui la partizione risiede, normalmente *hd* (disco IDE) o *sd* (disco SCSI)

`y` – La terza lettera indica su quale disco è la partizione. I dischi SCSI vanno da `/dev/sda` in poi in ordine di ID. I dischi IDE sono ordinati in questo modo:

<code>/dev/hda</code>	Disco master sul canale primario del controller.
<code>/dev/hdb</code>	Disco slave sul canale primario del controller.
<code>/dev/hdc</code>	Disco master sul canale secondario del controller.
<code>/dev/hdd</code>	Disco slave sul canale secondario del controller.

`N` – Il numero finale individua la partizione sul disco. Le prime 4 partizioni (primarie o estese) sono numerate da 1 a 4, le unità logiche partono da 5.

## Partizionamento dei dischi (4)

Linux è in grado di riconoscere molti tipi di partizioni, anche se per la maggior parte dei casi non è in grado di accedere ai dati in esse contenuti. Anche se il programma di partizionamento di Linux (*fdisk*) è in grado quasi sempre di definire correttamente una partizione di qualunque tipo, è consigliabile utilizzare per ogni sistema il relativo software.

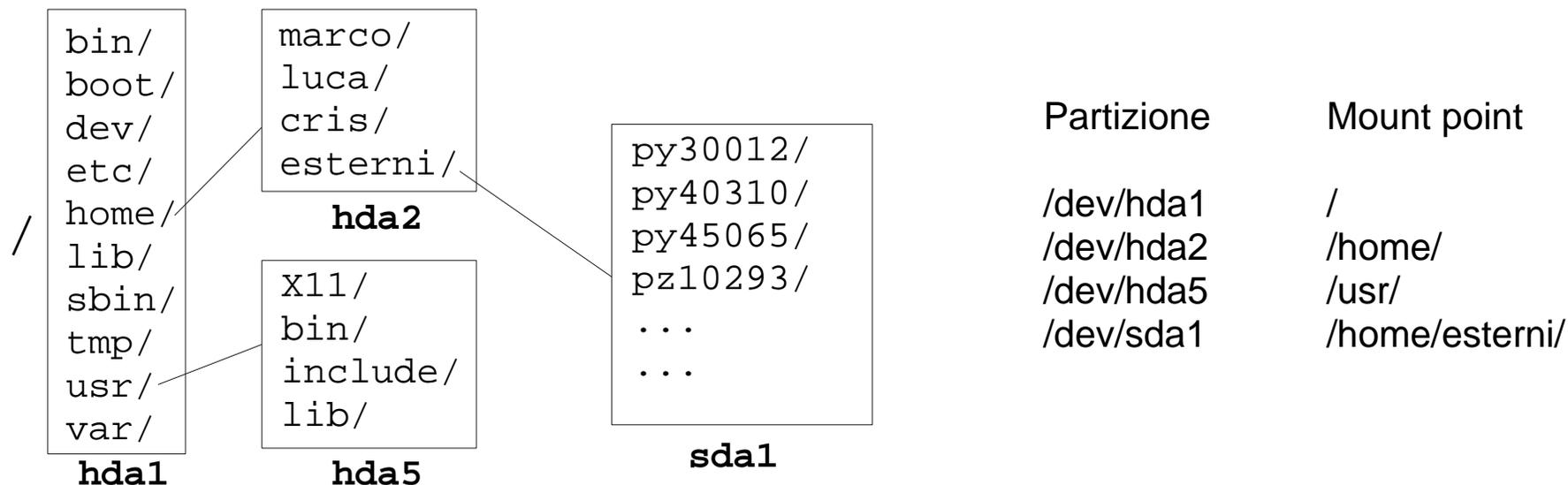
Il tipo della partizione è definito da un “numero magico”:

Tipo	NM	Tipo	NM	Tipo	NM	Tipo	NM
Empty	00	OS/2 Boot Man	0a	Novell Netw. 386	65	OpenBSD	a6
DOS 12-bit FAT	01	Win95 FAT32	0b	PC/IX	75	NEXTSTEP	a7
XENIX root	02	Win95 FAT32 LBA	0c	Old MINIX	80	BSDI fs	b7
XENIX usr	03	Win95 FAT16 LBA	0e	Linux/MINIX	81	BSDI swap	b8
DOS 16-bit <=32M	04	Win95 Extd (LBA)	0f	<b>Linux swap</b>	<b>82</b>	Syrinx	c7
Extended	05	Venix 80286	40	<b>Linux native</b>	<b>83</b>	CP/M	db
DOS 16-bit >=32M	06	Novell?	51	Linux extended	85	DOS access	e1
OS/2 HPFS	07	Microport	52	Amoeba	93	DOS R/O	e3
AIX	08	GNU HURD	63	Amoeba BBT	94	DOS secondary	f2
AIX bootable	09	Novell Netw. 286	64	BSD/386	a5	BBT	ff

Linux convive pacificamente con la maggior parte dei sistemi. Per avere maggiori informazioni su determinate combinazioni, si consultino i mini-HOWTO “Linux+...” nella directory doc/HOWTO/mini della distribuzione.

## Partizionamento dei dischi (5)

Nei sistemi DOS la visione fisica e quella logica dei dischi sono inseparabili: ad ogni partizione è assegnata una lettera di unità (C:, D:, ...). Nei sistemi Linux, invece, esiste un unico albero di directory, e le partizioni sono associate ai “rami” dell’albero per mezzo dell’operazione *mount*, che rende disponibili le risorse contenute nella partizione a partire da un *mount point*.



## ***Partizionamento dei dischi (6)***

Quante partizioni fare? Esiste un unico vincolo imposto da certi BIOS, per cui le informazioni necessarie al boot devono essere:

- ◆ Avendo dischi IDE, su uno dei due dischi del controller primario (hda o hdb)
- ◆ Avendo dischi SCSI, su uno dei primi due dischi in ordine di ID (0 o 1)
- ◆ Avendo dischi di entrambi i tipi, sul primo disco di ognuno (SCSI 0 o hda)
- ◆ Contenute interamente entro il cilindro 1023 del disco

→ è consigliabile fare una piccola partizione all'inizio del primo disco e montarla su */boot*, che è la directory dove il boot manager cerca i dati per l'avvio ed il kernel da caricare

→ se si vuole utilizzare la memoria virtuale bisogna creare una partizione dedicata allo *swap*

Per il resto si possono seguire due approcci:

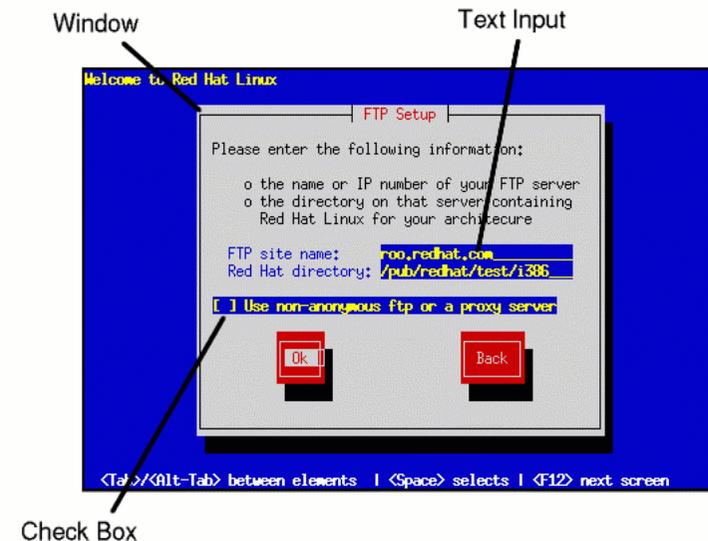
- ◆ minimale: unica partizione con spazio sufficiente per tutto, montata su */*
- ◆ per funzioni: una partizione per ogni "tipo di accesso", ad esempio:
  - una partizione per */* (obbligatoria)
  - una partizione per */boot*
  - una partizione per */usr* (applicazioni → tipicamente in sola lettura)
  - una partizione per */var* (code e log → alto traffico in lettura e scrittura)
  - una partizione per */home* (aree utente → alto traffico e necessità di *quotas*)

## L'interfaccia di installazione

L'installazione di RedHat viene guidata da un'interfaccia grafica abbastanza intuitiva, in cui è sufficiente utilizzare le frecce per spostarsi da un elemento all'altro, la barra spaziatrice per selezionare o deselezionare le checkbox, ed il tasto Invio per premere i bottoni.

Può essere molto utile, in caso di problemi, poter osservare i messaggi di errore e poter dare comandi direttamente attraverso la shell. Per questo, appena completato l'avvio della procedura, il programma di installazione apre 5 *virtual terminal* accessibili con la combinazione di tasti [CTRL]-[ALT]-[F1]...[CTRL]-[ALT]-[F5] e contenenti rispettivamente:

1. l'interfaccia grafica
2. una shell
3. i messaggi della procedura di installazione
4. i messaggi del kernel e dei moduli di sistema
5. eventuali altri messaggi



## ***Avvio dell'installazione***

Dopo aver eseguito un boot da floppy, CD, o autoboot, apparirà uno schermo con il prompt *boot*:

- ◆ Premendo semplicemente Invio il kernel di Linux partirà e cercherà di riconoscere automaticamente tutto l'hardware. Controllando i messaggi visualizzati si può capire se il riconoscimento è andato a buon fine
- ◆ Se qualche dispositivo non viene riconosciuto correttamente, si può ricorrere all'expert mode, battendo *expert [invio]*, che disabilita la maggior parte dei riconoscimenti automatici
- ◆ Se sono necessari parametri particolari possono essere aggiunti, es.:

*boot: expert mem=18M*

*Nota:* le periferiche SCSI e di rete non verranno comunque elencate in questa fase, perché sono gestite da moduli esterni al kernel.

## Avvio dell'installazione (2)

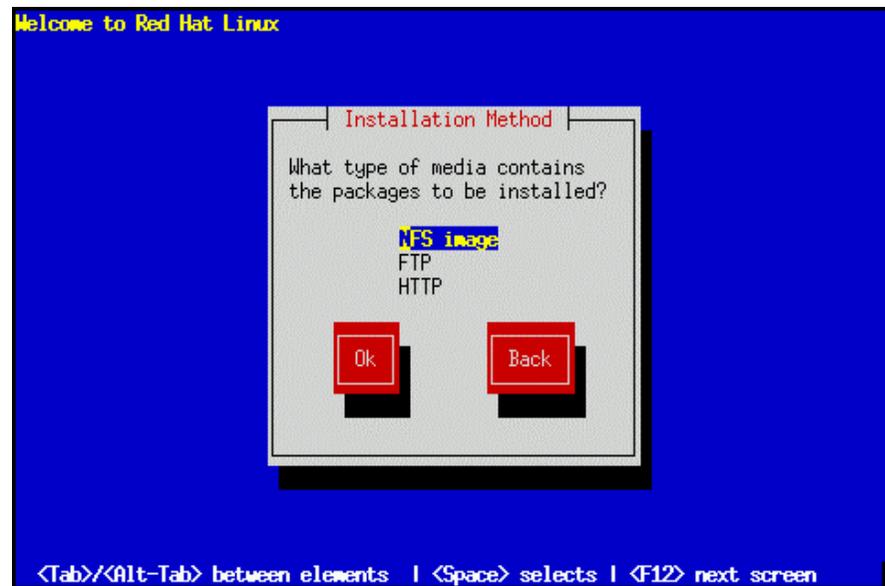
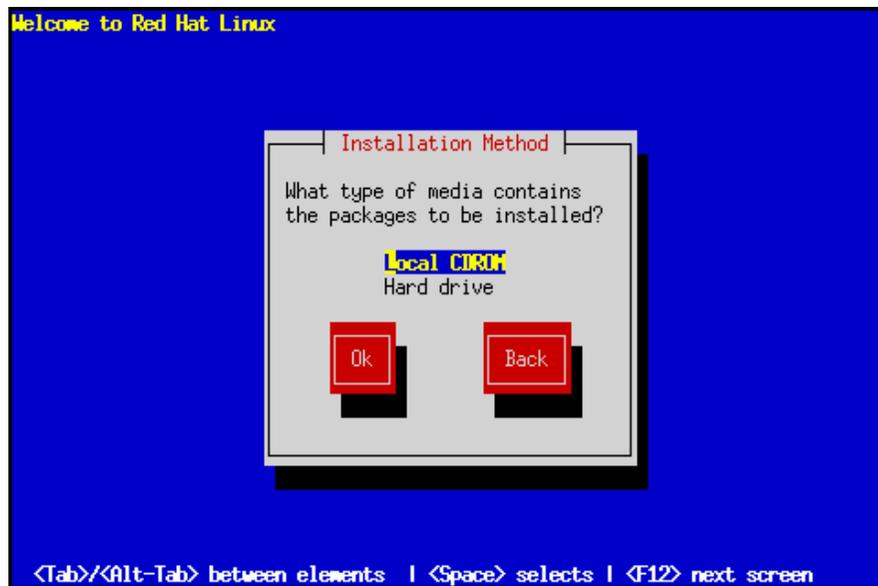
Il secondo passo è la scelta della lingua in cui verrà visualizzata l'interfaccia e della lingua della tastiera. Quest'ultima preferenza verrà mantenuta nella configurazione di Linux, e potrà poi essere cambiata con l'utilità *kbdconfig*.



Il passo successivo chiede se si desidera utilizzare l'interfaccia PCMCIA di un PC portatile, si noti che la risposta influenza solo la procedura di installazione.

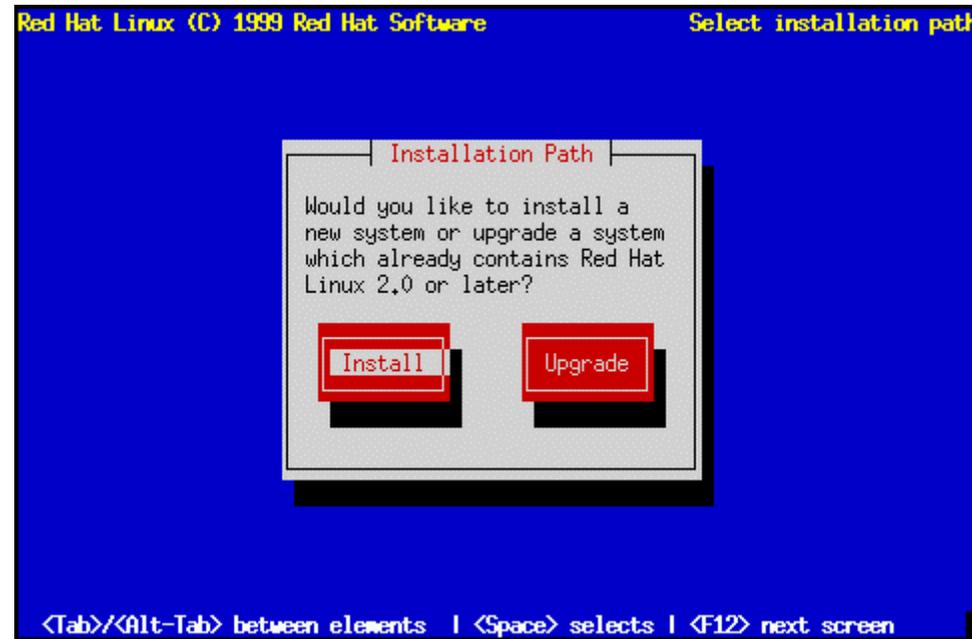
## Avvio dell'installazione (3)

A questo punto bisogna scegliere il mezzo di installazione. Partendo con boot.img verrà proposta la scelta "locale" tra CD e HD, partendo con bootnet.img la scelta "di rete" tra FTP, NFS, e HTTP.



Verranno di seguito poste alcune domande dipendenti dal mezzo scelto, ad esempio, nel caso del CD, il tipo (IDE, SCSI o altro).

## Avvio dell'installazione (4)



Se sul PC è già installato Red Hat Linux, è possibile eseguire un aggiornamento (*upgrade*). In questo caso vengono installate le versioni aggiornate di tutti i pacchetti già presenti sul PC.

*Attenzione:* i file di configurazione dei pacchetti aggiornati vengono sostituiti da file di default, e i file originali vengono rinominati con l'estensione *.rpmsave*.

Scegliendo invece *install*, tutti i dati esistenti verranno sovrascritti.

## ***Profili di installazione predefiniti***

La procedura di installazione di RedHat 6.0 prevede 3 profili di installazione, di cui uno personalizzato e due predefiniti, pensati per semplificare al massimo la procedura in casi tipo:

### ◆ Profilo workstation

- Rimuove *tutte le partizioni Linux* eventualmente presenti sul PC
- Crea una partizione di 64 MB per la swap area
- Crea una partizione di 16 MB montata su /boot
- Crea una partizione usando tutto lo spazio rimasto, montata su /
- Se rileva Windows imposta il sistema per offrire un menu d'avvio con le due alternative

### ◆ Profilo server

- Rimuove *tutte le partizioni da tutti i dischi !!!*
- Crea le seguenti partizioni: swap (64MB), /boot (16MB), / (256MB), /usr (>512MB), /home (>512MB), /var (256MB).

### ◆ Profilo custom

- Il partizionamento e la scelta del software da installare sono lasciati completamente liberi

## Partizionamento dei dischi

Una volta scelto, nel caso il PC sia dotato di controller SCSI, il driver appropriato, si passa al partizionamento dei dischi definito in precedenza. Si può usare il classico *fdisk* o un tool più amichevole chiamato *Disk Druid*.

Disk Druid è sufficientemente intuitivo da usare. È probabilmente più utile dare qualche indicazione su *fdisk*, che è più semplice e più diffuso ma di aspetto più spartano.

I comandi consistono in singole lettere e i più utili sono:

- m – visualizza lo schermo di help
- p – elenca le partizioni del disco corrente
- n – aggiunge una partizione
- d – rimuove una partizione
- t – cambia il tipo della partizione  
(vengono create di tipo Linux native)
- w – salva la partition table ed esce
- q – esce senza salvare

```
This is the fdisk program for partitioning your drive. It is running
on /dev/hda.

Command (m for help): p

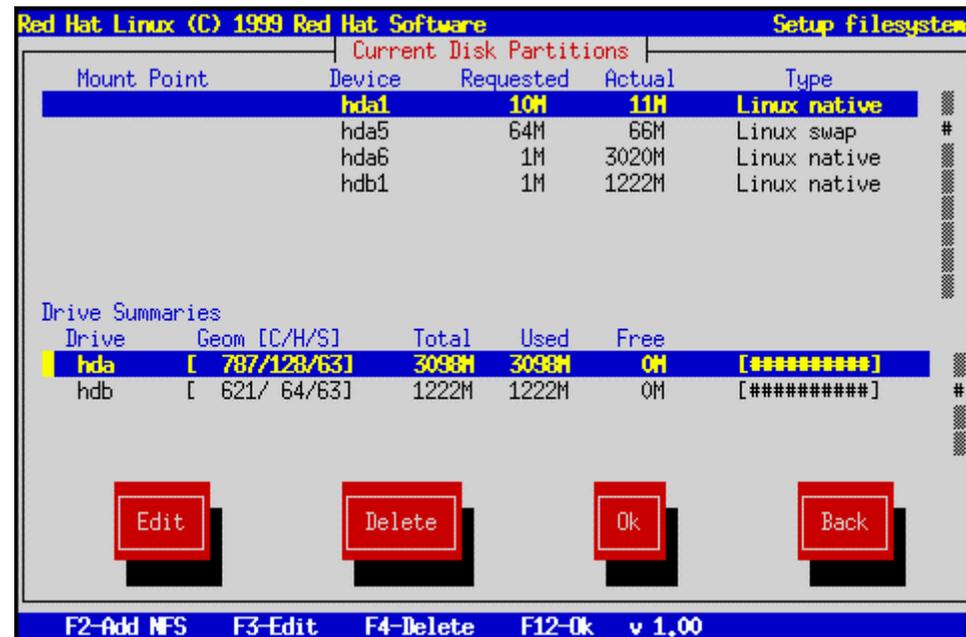
Disk /tmp/hda: 128 heads, 63 sectors, 620 cylinders
Units = cylinders of 8064 * 512 bytes

   Device Boot   Begin    Start    End    Blocks  Id System
/tmp/hda1             1         1     21    84640+  83 Linux native
/tmp/hda2             22         22    148    512064  83 Linux native
/tmp/hda3            149         149    620   1903104   5 Extended
/tmp/hda5            149         149    275    512032+  83 Linux native
/tmp/hda6            276         276    402    512032+  83 Linux native
/tmp/hda7            403         403    419    68512+   82 Linux swap
/tmp/hda8            420         420    620   810400+  83 Linux native

Command (m for help): █
```

## Assegnamento delle partizioni al filesystem

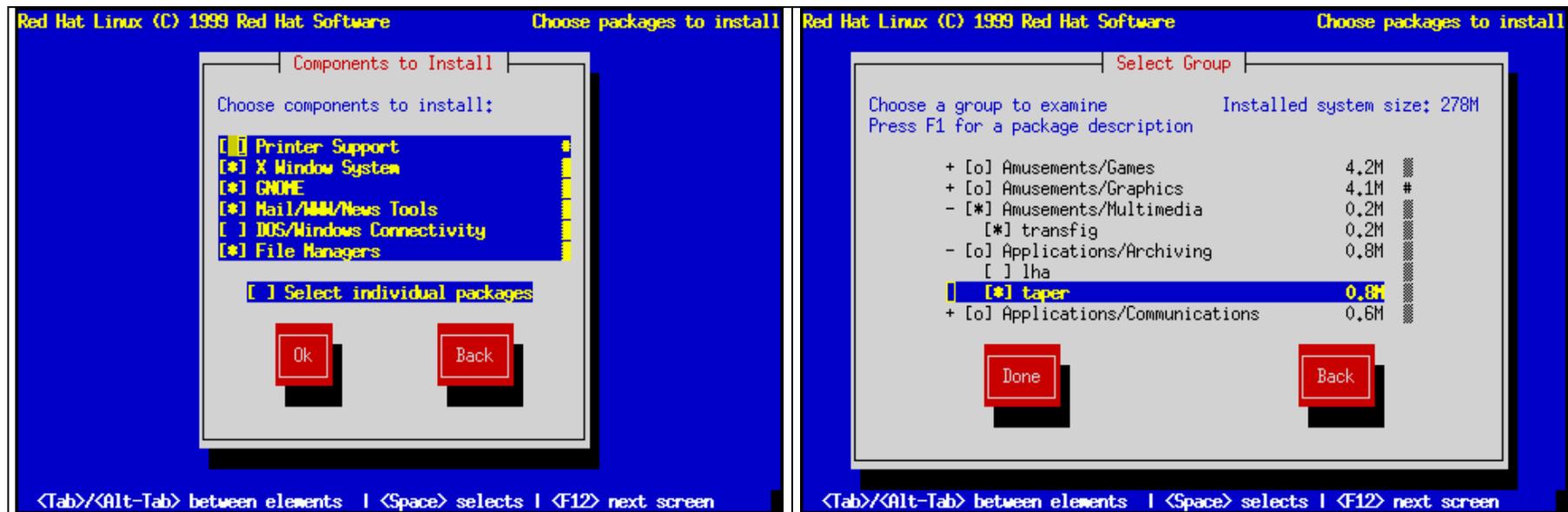
Attraverso un'interfaccia grafica si indica il mount point di ciascuna delle partizioni create.



Successivamente, prima le partizioni di swap e poi quelle Linux native possono essere formattate. Nelle finestre di dialogo presentate per queste fasi è possibile decidere quali partizioni formattare, e per queste se eseguire o no il controllo dei settori danneggiati. *Nota:* per i dischi moderni, di dimensioni molto grandi, il controllo dei settori danneggiati può richiedere parecchie decine di minuti.

## Installazione dei pacchetti

In questa fase viene scelto il software da installare sul PC. I pacchetti sono raggruppati in categorie, per poter selezionare o escludere rapidamente un'intera classe di applicazioni. Dopo aver indicato le categorie desiderate si entra nel dettaglio e si può scegliere ogni pacchetto individualmente.



Alcuni pacchetti dipendono da altri. La procedura di installazione controlla automaticamente se sono stati esclusi pacchetti necessari per il funzionamento delle applicazioni selezionate, e ne propone l'installazione.

## ***Completamento dell'installazione***

I passi finali dell'installazione prevedono la configurazione dei vari dispositivi hardware e software. Tutti i settaggi scelti possono essere cambiati in seguito, per mezzo del comando qui indicato o editando vari file di configurazione:

- ◆ mouse (tipo, protocollo, configurazione tasti e porta) → */usr/sbin/mouseconfig*
- ◆ rete (IP, netmask, gateway, name server, ...)
- ◆ fuso orario → */usr/sbin/timeconfig*
- ◆ servizi da avviare automaticamente al boot → */usr/sbin/ntsysv* o */sbin/chkconfig*
- ◆ stampante
- ◆ password di amministrazione → *passwd*
- ◆ opzioni di autenticazione → *authconfig*

Verrà poi chiesto se si desidera creare un floppy di boot, che può essere utilizzato come disco di recupero in caso di guasti al boot manager o come metodo normale di avvio di Linux se non si vuole installare per nulla un boot manager.

## ***L*IL*O***

LIL*O* è il L*in*ux L*O*ader, il boot manager standard di Linux.

- ◆ Può essere installato nel Master Boot Record del primo disco, così da prendere il comando appena viene acceso il PC, o nel boot sector di una partizione Linux, per essere richiamato da un altro boot manager.
- ◆ Permette di specificare diversi percorsi di avvio, per poter scegliere tra differenti installazioni di Linux e altri sistemi operativi