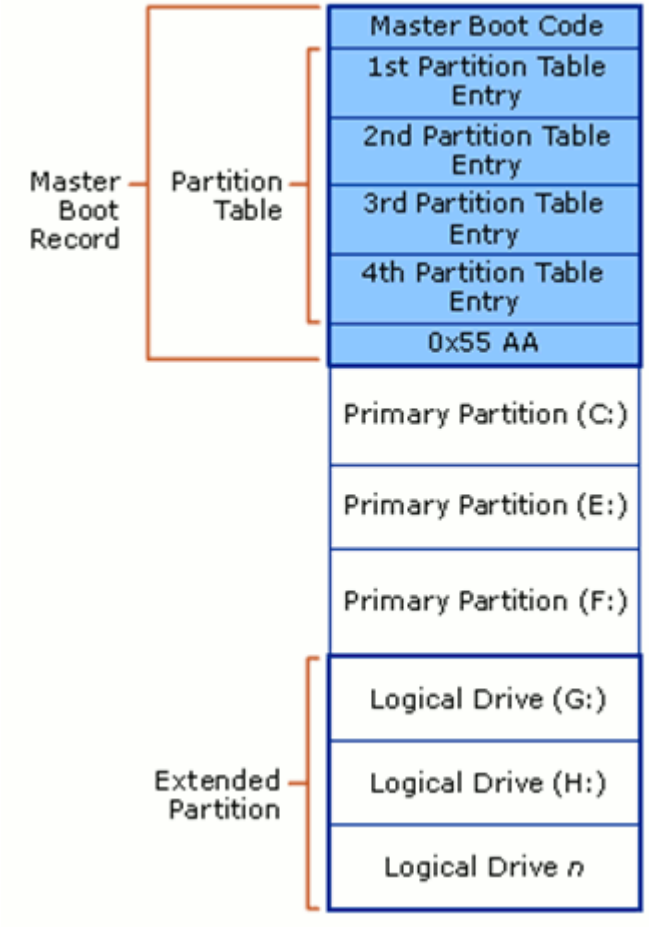
Come fa il sistema operativo a conoscere la struttura delle partizioni del disco rigido?

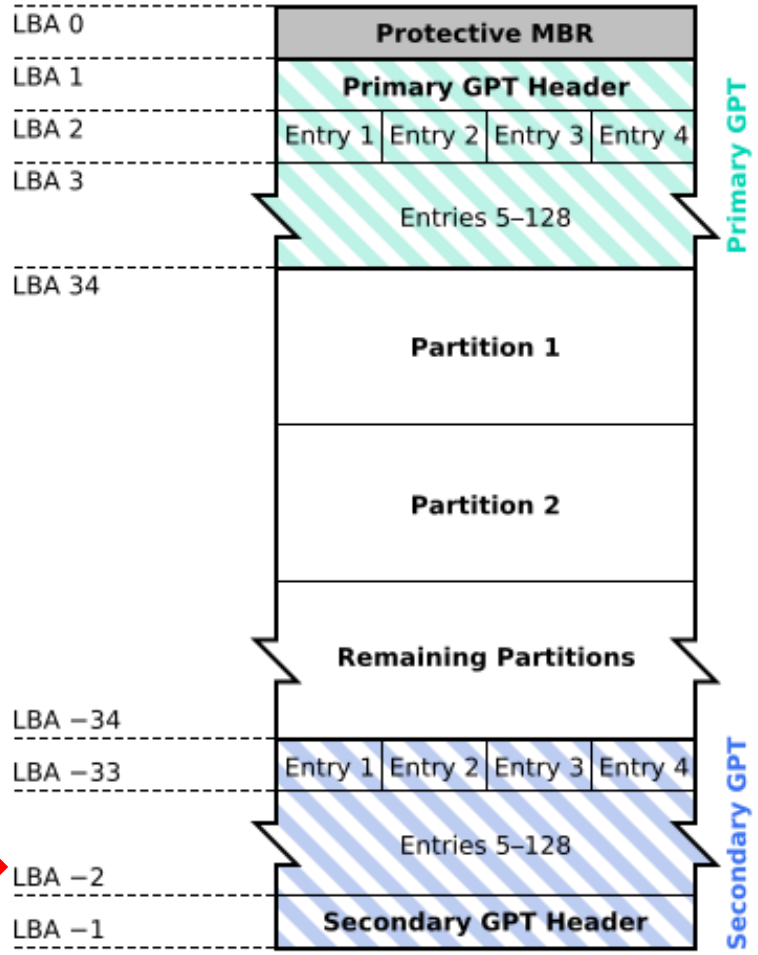
Le informazioni sulla struttura del discono sono scritte in una sequenza di byte chiamata **MBR** (*Master Boot Record*) nei sistemi datati, **GPT** (*GUID Partition Table*) in quelli più recenti . MBR e GPT hanno architetture diverse fra loro anche se svolgono lo stesso ruolo e forniscono informazioni delle partizioni del disco rigido.

MBR o GPT? Le due strutture a confronto

Master Boot Record



GUID Partition Table Scheme



RIDONDANZA

La struttura del GPT risulta molto più sicura!

https://en.wikipedia.org/wiki/File:GUID_Partition_Table_Scheme.svg

MBR o GPT? Le due strutture a confronto

Riguardo i computer standard (desktop PC e laptops) ci sono due modalità di avviamento del Sistema Operativo all'accensione:
Una utilizza la modalità tradizionale del **BIOS-MBR** , mentre le più recenti versioni di Windows, Linux, Mac OS X utilizzano il nuovo metodo **UEFI-GPT (** (*Unified Extensible Firmware Interface* **GUID Partition Table**) sui nuovi computer.

L'**MBR** è nato negli anni 80 e risente di alcune limitazioni:

- Non può ospitare più di quattro partizioni primarie (Per creare un numero superiore di partizioni, si può impostare la quarta come partizione estesa quindi inserire al suo interno più sottopartizioni logiche);
- Ogni partizione, **non può superare la dimensione massima di 2 Terabyte**.

Per superare i limiti dell 'MBR è stato ideato il **GPT** (GUID Partition Table) che ha questi vantaggi:

- Consente di creare un **numero di partizioni** teoricamente illimitato seppure nella maggior parte dei sistemi è ridotto a **128 partizioni**;
- Teoricamente consente di avere partizioni fino a 9,44 Zettabyte (9 miliardi di TB) seppure Windows riduce la dimensione della partizione primaria **GPT a** 18 esabyte (~18,8 milioni di terabyte) di spazio**.**

MBR o GPT? Le due strutture a confronto

La struttura del GPT

Il GPT implementa un modello di ridondanza delle informazioni che sono scritte anche in coda all'unità: questo consente di ripristinare le informazioni qualora dovessero perdersi quelle scritte all'inizio dell'hard disk.

Una serie di controlli sull'integrità del contenuto dell'*header* GPT di testa (*CRC32 checksum*) consentono un'immediata rilevazione di eventuali errori nell'intestazione e/o nella tabella delle partizioni.

MBR o GPT? Le due strutture a confronto

Quali sono i sistemi che supportano il GPT?

Nel caso di Windows, solamente le versioni a 64 bit del sistema operativo possono essere avviate da partizioni **GPT**. Acquistando un personal computer od un notebook con Windows 8 o Windows 8.1 a 64 bit è quindi altamente probabile che venga fatto uso di partizioni GPT.
Su Windows 7, invece, la configurazione di default impone sempre l'uso del MBR in luogo di GPT.

Sui sistemi Mac di Apple basati sulla piattaforma Intel, GPT viene utilizzato in modo predefinito e non sarà possibile installare Mac OS X (a meno dell'impiego di particolari espedienti) su un hard disk MBR. Mac OS X, comunque, funziona su unità MBR: è solo l'installazione del sistema che di default non viene permessa.

Con le più recenti versioni delle varie distribuzioni Linux, invece, non esiste alcun problema: il pinguino si installerà e funzionerà sia su partizioni MBR che GPT.

MBR o GPT? Le due strutture a confronto
Partizioni in un'unità disco rigido basata su UEFI/GPT

Regole per le partizioni delle unità

Quando si distribuisce Windows su un computer basato su UEFI si consiglia di formattare il disco rigido che include la partizione di Windows con un file system **GPT** (GUID Partition Table). Per le altre unità è possibile usare il formato di file GPT o MBR (Master Boot Record).
Un'unità GPT può avere un massimo di 128 partizioni.
Ogni partizione primaria può avere un massimo di **18 esabyte** (~18,8 milioni di terabyte) di spazio.

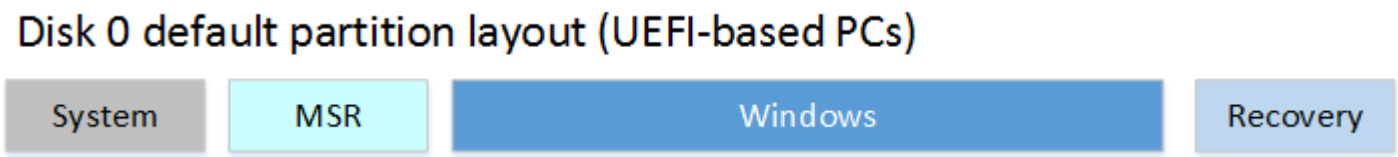
Requisiti per la partizione Windows
•**Partizione di sistema**
•Ogni dispositivo deve contenere una partizione di sistema. Nelle unità GPT, questa è nota come partizione di sistema EFI o ESP. Questa partizione è solitamente archiviata sul disco rigido principale. Il dispositivo viene avviato in questa partizione.
•Le dimensioni minime di questa partizione sono di 100 MB e la partizione deve essere formattata con il formato di file FAT32.
•Questa partizione è gestita dal sistema operativo e non deve contenere altri file, inclusi gli strumenti di Ambiente ripristino Windows.si

https://msdn.microsoft.com/it-it/library/windows/hardware/dn898510(v=vs.85).aspx

MBR o GPT? Le due strutture a confronto

Layout della partizione

Il layout di partizione predefinito per i PC basati su **UEFI** è costituito da una partizione di sistema, una partizione MSR, una partizione di Windows e una partizione degli strumenti di ripristino.



Questo layout consente di usare la funzionalità Crittografia unità BitLocker di Windows sia tramite Windows che tramite Ambiente ripristino Windows.

https://msdn.microsoft.com/it-it/library/windows/hardware/dn898510(v=vs.85).aspx

MBR o GPT? Le due strutture a confronto

1. **Come facciamo a sapere se Windows sta utilizzando la modalità d'avviamento basata su MBR od il GPT ?**

2. **E' possibile convertire MBR in GPT ?**

3. **E' possibile convertire GPT in MBR?**

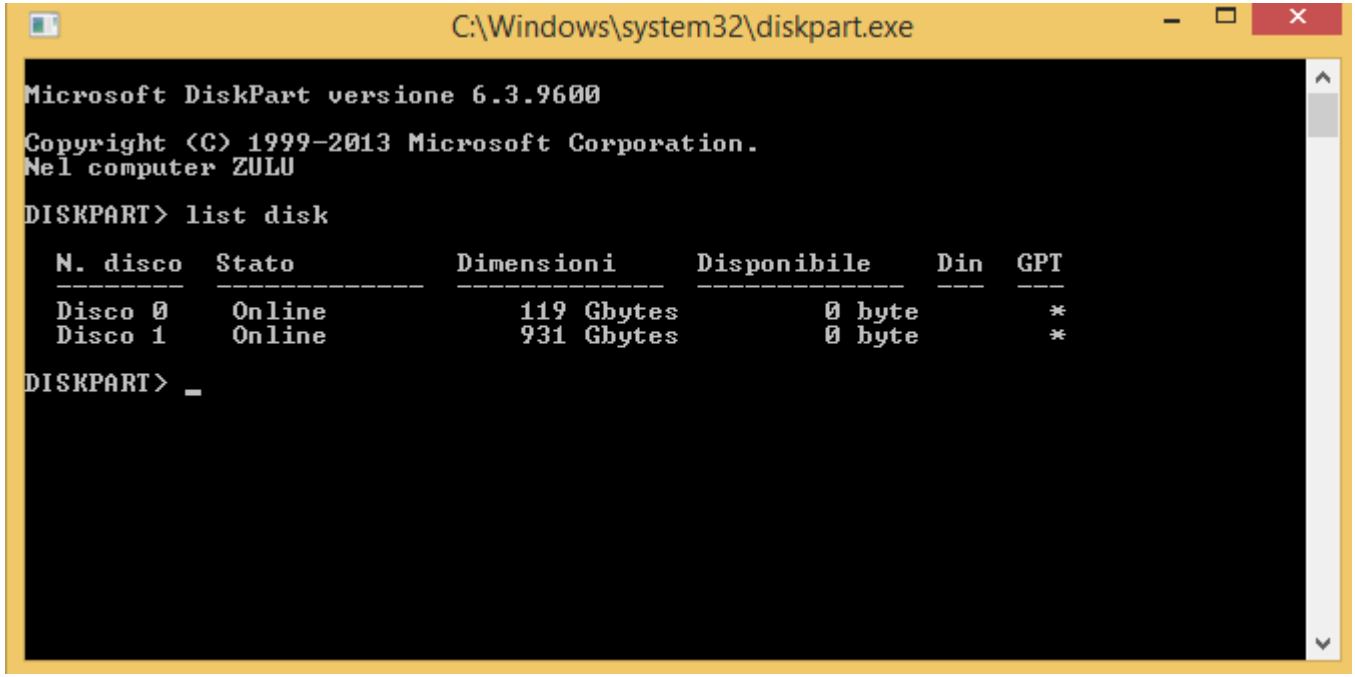
1 - Come facciamo a sapere se Windows sta utilizzando la modalità d'avviamento basata su MBR od il GPT ?

Al prompt comandi di Windows utilizziamo il comando

diskpart

Nell'interfaccia comando di diskpart digitiamo:

DISKPART> list disk



Prompt comandi: **diskpart**

DISKPART>**list disk**

Prompt dei comandi - diskpart

```
Microsoft Windows [Versione 6.3.9600]
(c) 2013 Microsoft Corporation. Tutti i diritti riservati.

C:\Users\marconi>diskpart
```

C:\Windows\system32\diskpart.exe

```
Microsoft DiskPart versione 6.3.9600

Copyright (C) 1999-2013 Microsoft Corporation.
Nel computer ZULU

DISKPART> list disk

  N. disco  Stato          Dimensioni     Disponibile    Din  GPT
  --------  -------------  -------------  -------------  ---  ---
  Disco 0    Online            119 Gbytes         0 byte        *
  Disco 1    Online            931 Gbytes         0 byte        *

DISKPART> _
```

Se nella colonna GPT vi è un * allora quella unità sta usando GPT

Prompt comandi: **diskpart**

DISKPART>**help**

```
DISKPART> help

Microsoft DiskPart versione 6.3.9600

ACTIVE       - Contrassegna come attiva la partizione selezionata.
ADD          - Crea mirror di un volume semplice.
ASSIGN       - Assegna una lettera di unità o un punto di montaggio al
               volume selezionato.
ATTRIBUTES   - Modifica attributi del volume o del disco.
ATTACH       - Collega un file di disco virtuale.
AUTOMOUNT    - Attiva o disattiva il montaggio automatico dei volumi di base.
BREAK        - Separa i componenti di un mirroring.
CLEAN        - Rimuove le informazioni di configurazione o tutte le informazioni
               dal disco.
COMPACT      - Tenta di ridurre le dimensioni fisiche del file.
CONVERT      - Converte dischi da un formato all'altro.
CREATE       - Crea un volume, una partizione o un disco virtuale.
DELETE       - Elimina un oggetto.
DETAIL       - Fornisce dettagli su un oggetto.
DETACH       - Scollega un file di disco virtuale.
EXIT         - Esci da DiskPart.
EXTEND       - Estende il volume specificato
EXPAND       - Aumenta le dimensioni massime disponibili per un disco virtuale.
FILESYSTEMS  - Visualizza i file system correnti e supportati nel volume.
FORMAT       - Formatta la partizione o il volume.
GPT          - Assegna gli attributi alla partizione GPT selezionata.
HELP         - Visualizza un elenco di comandi.
IMPORT       - Importa un gruppo di dischi.
INACTIVE     - Contrassegna come inattiva la partizione selezionata.
LIST         - Visualizza un elenco di oggetti.
MERGE        - Unisce un disco figlio ai relativi elementi padre.
ONLINE       - Porta online un oggetto attualmente contrassegnato come offline.
OFFLINE      - Porta offline un oggetto attualmente contrassegnato come online.
RECOVER      - Aggiorna lo stato di tutti i dischi nel pacchetto selezionato.
               Tenta il ripristino dei dischi nel pacchetto non valido,
               quindi risincronizza i volumi con mirroring e i volumi RAID5
               con plex o dati di parità non aggiornati.
REM          - Non esegue alcuna operazione. Viene utilizzato per commentare
               gli script.
REMOVE       - Rimuove la lettera dell'unità o l'assegnazione del punto di
               montaggio.
REPAIR       - Ripristina un volume RAID-5 con un membro non valido.
RESCAN       - Esegue una nuova ricerca di dischi e volumi nel computer.
RETAIN       - Posizionare una partizione su cui sia stato seguito il
               comando "retain" in un volume semplice.
SAN          - Visualizza o imposta il criterio SAN per il sistema operativo
               attualmente caricato.
SELECT       - Sposta lo stato attivo su un oggetto.
SETID        - Modifica il tipo di partizione.
SHRINK       - Riduce le dimensioni del  volume attivo selezionato.
UNIQUEID     - Visualizza o imposta l'identificatore GPT o la firma del record
               di avvio principale di un disco.

DISKPART>
```

ATTENZIONE! Fai un backup di MBR o GPT prima di fare qualunque modifica.
Un utilizzo sbagliato di DISKPART può causare la perdita dei dati del PC.

Prompt comandi: **diskpart**

DISKPART>**list volume**

```
DISKPART> list disk

  N. disco  Stato          Dimensioni     Disponibile    Din  GPT
  --------  -------------  -------------  -------------  ---  ---
  Disco 0    Online            119 Gbytes         0 byte        *
  Disco 1    Online            931 Gbytes         0 byte        *

DISKPART> list volume

  Volume ###  Let. Etichetta    Fs     Tipo        Dim.     Stato      Info
  ---------   ---  -----------  -----  ----------  -------  ---------  --------
  Volume 0     E                      DVD-ROM         0 b  Nessun su
  Volume 1     C                NTFS  Partizione   118 Gb  Integro    Avvio
  Volume 2                      NTFS  Partizione   300 Mb  Integro    Nascosto
  Volume 3                      FAT32 Partizione   100 Mb  Integro    Sistema
  Volume 4     D                NTFS  Partizione   931 Gb  Integro    FilediPa

DISKPART> _
```

Per avere informazioni dettagliate sui Volumi sulla console di DISKPART utilizzo il comando qua sotto:
DISKPART> **list volume**

2 - E’ possibile convertire MBR in GPT ?

ATTENZIONE! Fai un backup di MBR o GPT prima di fare qualunque modifica.
Un utilizzo sbagliato di DISKPART può causare la perdita dei dati del PC.

DISKPART - CONVERSIONE DI MBR in GPT

https://docs.microsoft.com/it-it/windows-server/storage/disk-management/change-an-mbr-disk-into-a-gpt-disk#BKMK_WINUI

Si applica a: Windows 10, Windows 8.1, Windows Server (Canale semestrale), Windows Server 2016, Windows Server 2012 R2, Windows Server 2012

ATTENZIONE! Fai un backup di MBR o GPT prima di fare qualunque modifica.
Un utilizzo sbagliato di DISKPART può causare la perdita dei dati del PC.

Per modificare un disco MBR in un disco GPT tramite la riga di comando

1. Eseguire il backup o spostare i dati sul disco MBR di base che si desidera convertire in disco GPT.
2. Aprire un prompt dei comandi con privilegi elevati facendo clic con il pulsante destro del mouse su **Prompt dei comandi** e selezionando **Esegui come amministratore**.
3. Digitare `diskpart`. Se il disco non contiene partizioni o volumi, andare al passaggio 6.
4. Al prompt **DISKPART** digitare `list disk`. Prendere nota del numero di disco che si desidera convertire.
5. Al prompt **DISKPART** digitare `select disk <disknumber>`.
6. Al prompt **DISKPART** digitare `clean`.

> ⓘ **Nota**
>
> L'esecuzione del comando **clean** eliminerà tutte le partizioni o volumi sul disco.

1. Al prompt **DISKPART** digitare `convert gpt`.

DISKPART - CONVERSIONE DI MBR in GPT

https://docs.microsoft.com/it-it/windows-server/storage/disk-management/change-an-mbr-disk-into-a-gpt-disk#BKMK_WINUI

Si applica a: Windows 10, Windows 8.1, Windows Server (Canale semestrale), Windows Server 2016, Windows Server 2012 R2, Windows Server 2012

Valore	Descrizione
list disk	Visualizza un elenco di dischi e le relative informazioni, ad esempio le dimensioni, quantità di spazio libero, se il disco è un disco di base o dinamico e se il disco usa lo stile di partizione MBR (Record di avvio principale, Master Boot Record) o GPT (Tabella di partizione GUID, GUID Partition Table). Il disco contrassegnato con un asterisco (*) ha lo stato attivo.
select disk *disknumber*	Seleziona il disco specificato, dove *disknumber* è il numero del disco, assegnandogli lo stato attivo.
clean	Rimuove tutte le partizioni o volumi dal disco con lo stato attivo.
convert gpt	Converte un disco di base vuoto con lo stile di partizione MBR in un disco di base con lo stile di partizione GPT.

3 - E’ possibile convertire GPT in MBR ?

ATTENZIONE! Fai un backup di MBR o GPT prima di fare qualunque modifica.
Un utilizzo sbagliato di DISKPART può causare la perdita dei dati del PC.

DISKPART - CONVERSIONE DI GPT in MBR

https://docs.microsoft.com/it-it/windows-server/storage/disk-management/change-a-gpt-disk-into-an-mbr-disk
Si applica a: Windows 10, Windows 8.1, Windows Server (Canale semestrale), Windows Server 2016, Windows Server 2012 R2, Windows Server 2012

ATTENZIONE! Fai un backup di MBR o GPT prima di fare qualunque modifica.
Un utilizzo sbagliato di DISKPART può causare la perdita dei dati del PC.

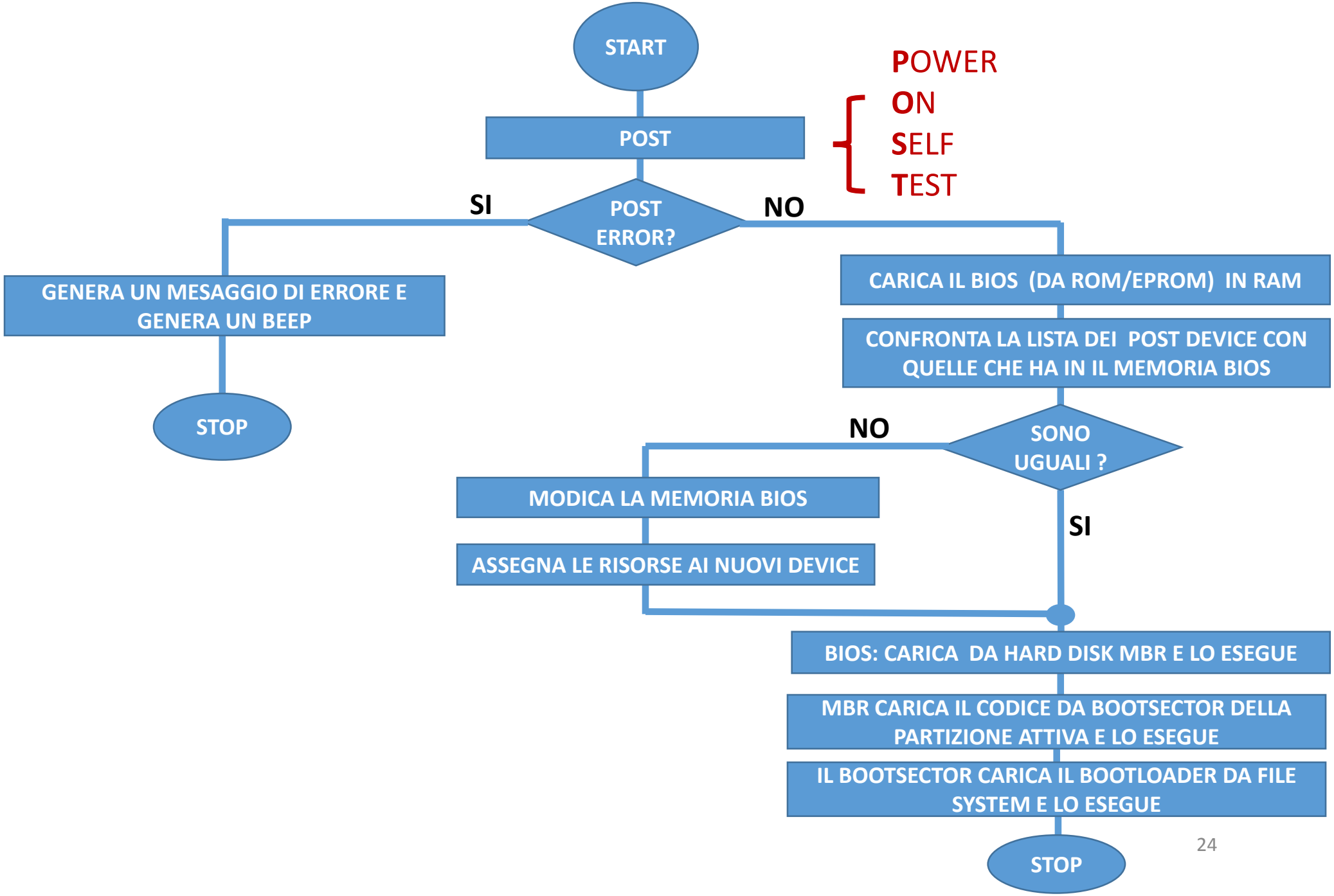
Per modificare un disco GPT in un disco MBR tramite la riga di comando

4. Eseguire il backup di tutti i volumi sul disco GPT di base che si desidera convertire in un disco MBR.
5. Aprire un prompt dei comandi con privilegi elevati facendo clic con il pulsante destro del mouse su **Prompt dei comandi** e selezionando **Esegui come amministratore**.
6. Digitare `diskpart`. Se il disco non contiene partizioni, andare al passaggio 6.
7. Al prompt **DISKPART** digitare `list disk`. Prendere nota del numero di disco che si desidera eliminare.
8. Al prompt **DISKPART** digitare `select disk <disknumber>`.
9. Al prompt **DISKPART** digitare `clean`.

> **Importante**
>
> L'esecuzione del comando **clean** eliminerà tutte le partizioni o volumi sul disco.

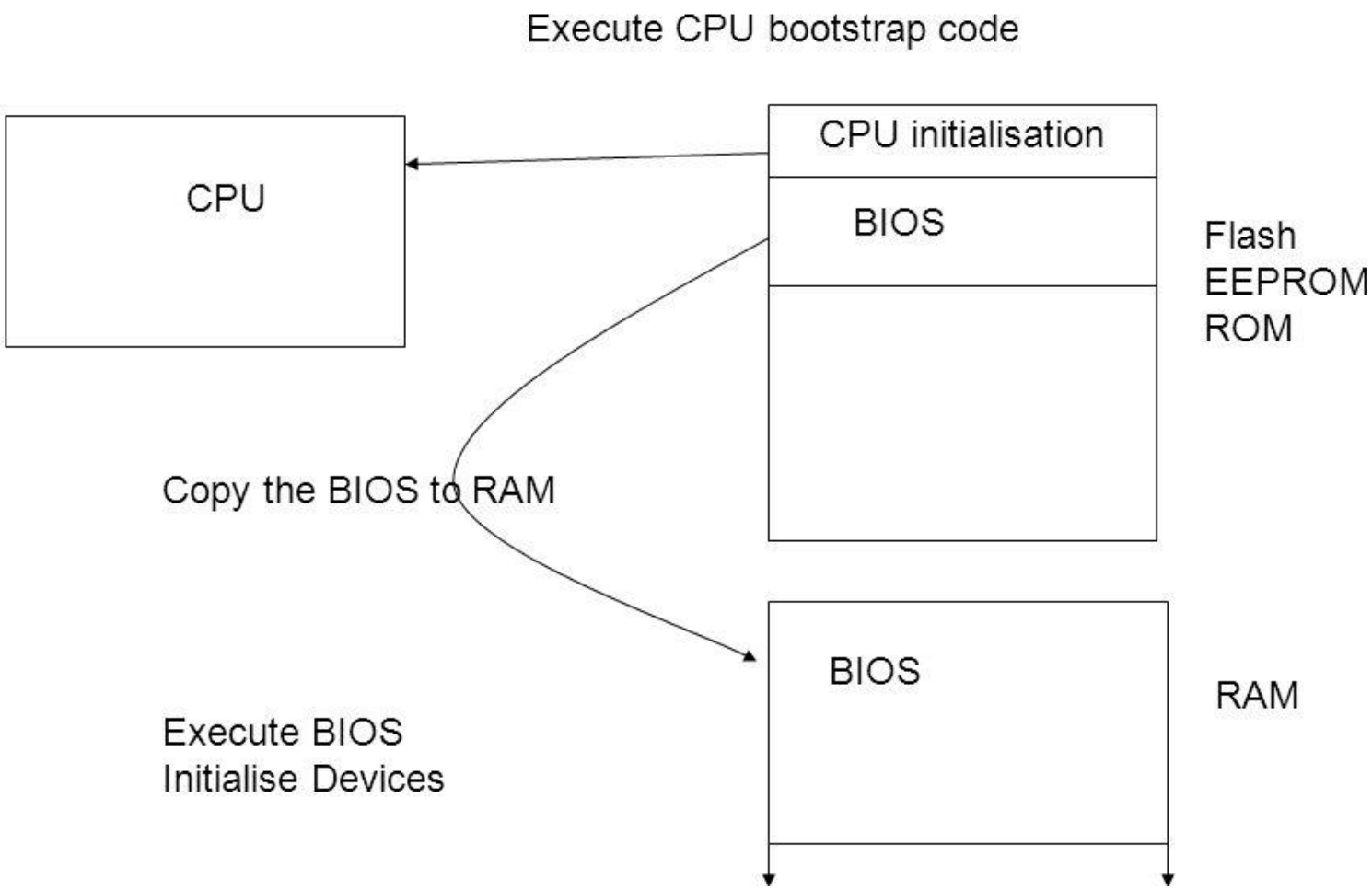
1. Al prompt **DISKPART** digitare `convert mbr`.

Cosa succede all’accensione del PC?


START
POST
POWER
ON
SELF
TEST
POST ERROR?
SI
NO
GENERA UN MESAGGIO DI ERRORE E GENERA UN BEEP
STOP
CARICA IL BIOS (DA ROM/EPROM) IN RAM
CONFRONTA LA LISTA DEI POST DEVICE CON QUELLE CHE HA IN IL MEMORIA BIOS
SONO UGUALI ?
NO
SI
MODICA LA MEMORIA BIOS
ASSEGNA LE RISORSE AI NUOVI DEVICE
BIOS: CARICA DA HARD DISK MBR E LO ESEGUE
MBR CARICA IL CODICE DA BOOTSECTOR DELLA PARTIZIONE ATTIVA E LO ESEGUE
IL BOOTSECTOR CARICA IL BOOTLOADER DA FILE SYSTEM E LO ESEGUE
STOP

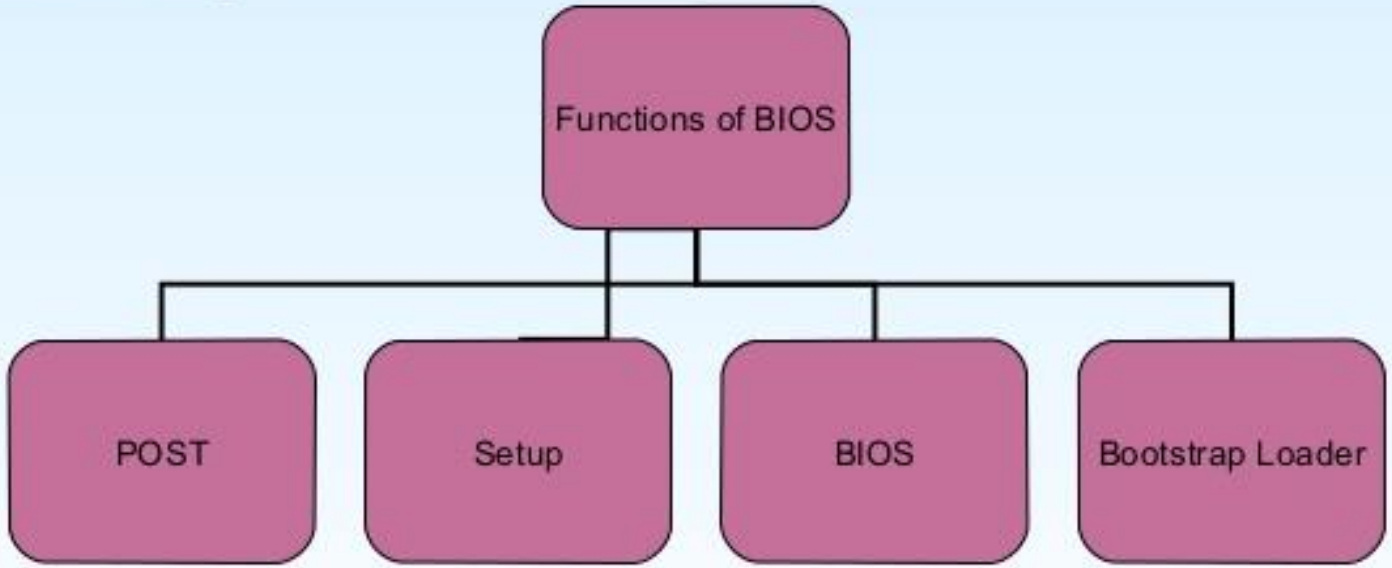
```
Adaptec RAID BIOS V7.5-0 [Build 32033]
(c) 1998-2014 PMC-Sierra, Inc. All Rights Reserved.

◀◀◀ Press <Ctrl><A> for Adaptec RAID Configuration Utility! ▶▶▶

Controller #00 found at PCI Slot:03, Bus:04, Dev:00, Func:00
Controller Model: ASR7805Q
Firmware Version: 7.5-0[32033]
Memory Size     : 1024 MB
Serial Number   : 4B21136D03E
SAS WWN         : 50000D1108ZB4400
AFM700 Status   : Ready
Controller State: Normal

Dev#0 - RAID-1    223.42 GB     Optimal
Dev#1 - RAID-6     25.42 TB     Optimal
2 Array(s) Found


BIOS Installed Successfully!
_
```

BIOS initialisation



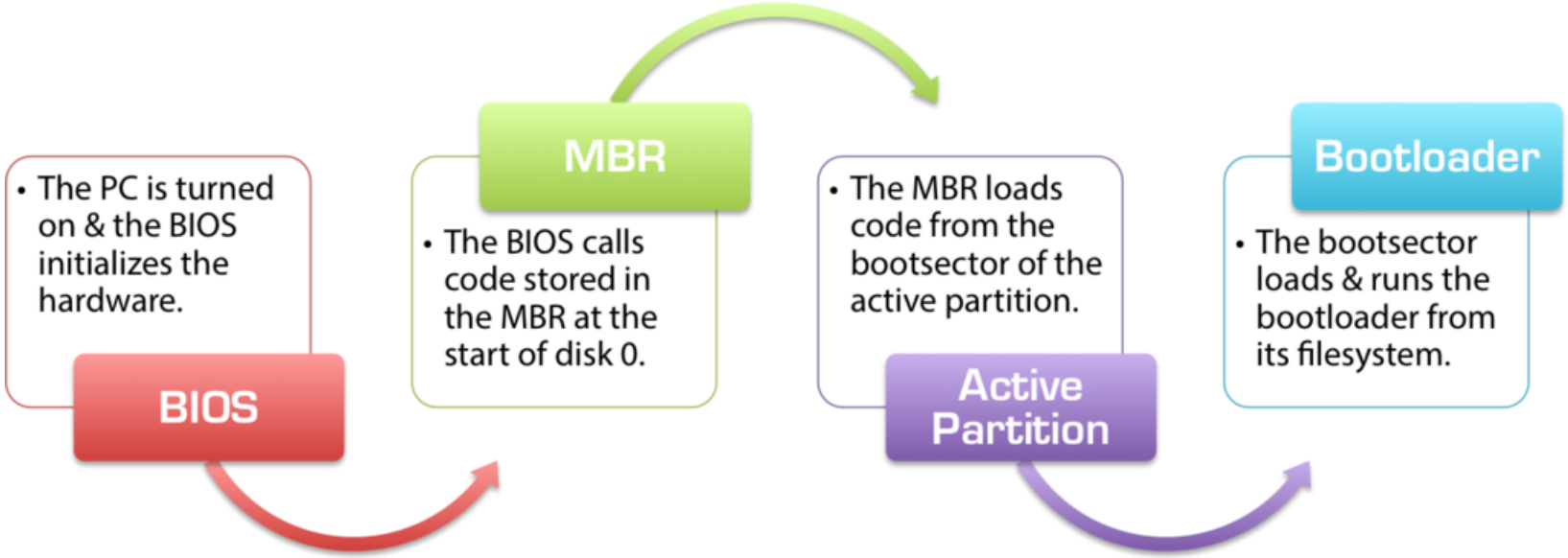
Motherboard BIOS - I

- BIOS is a collection of programs embedded in one or more chips



Regardless of the computer or operating system, standard (“IBM-compatible”) desktop PCs and laptops all power on and start up using one of two ways: the traditional BIOS-MBR method and the newer UEFI-GPT method, used by the latest versions of Windows, Linux, and Mac OS X on newer PCs, laptops, and tablets. This article summarizes the process by which traditional BIOS PCs load an operating system, covering the basics and details of the BIOS, MBR, and bootsector.

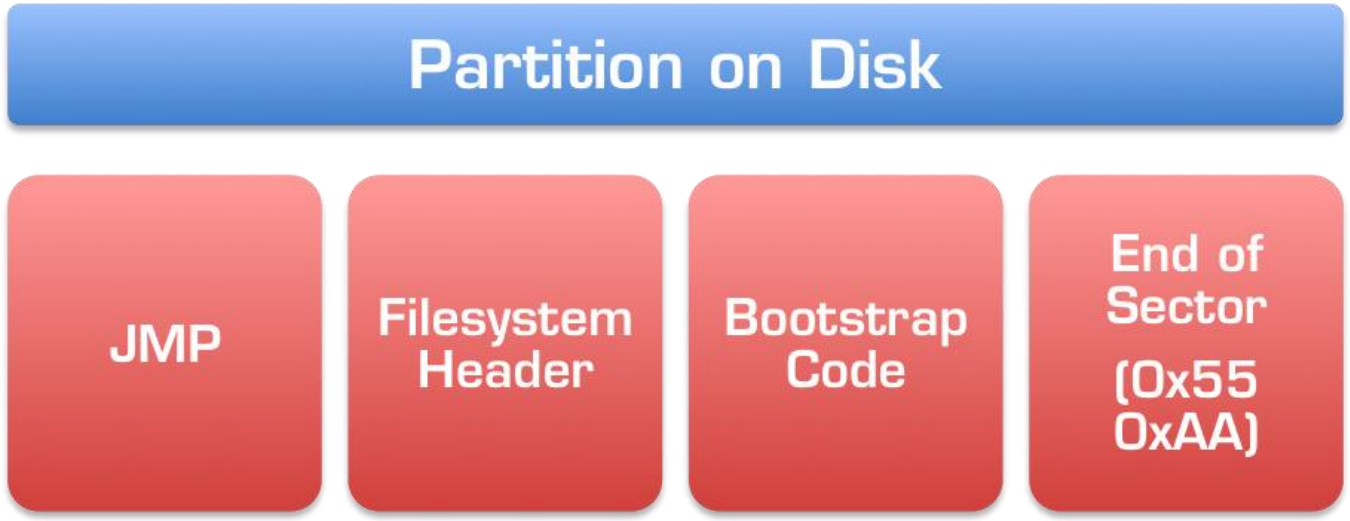
BIOS ed MBR - Il processo di BOOT



https://neosmart.net/wiki/mbr-boot-process/

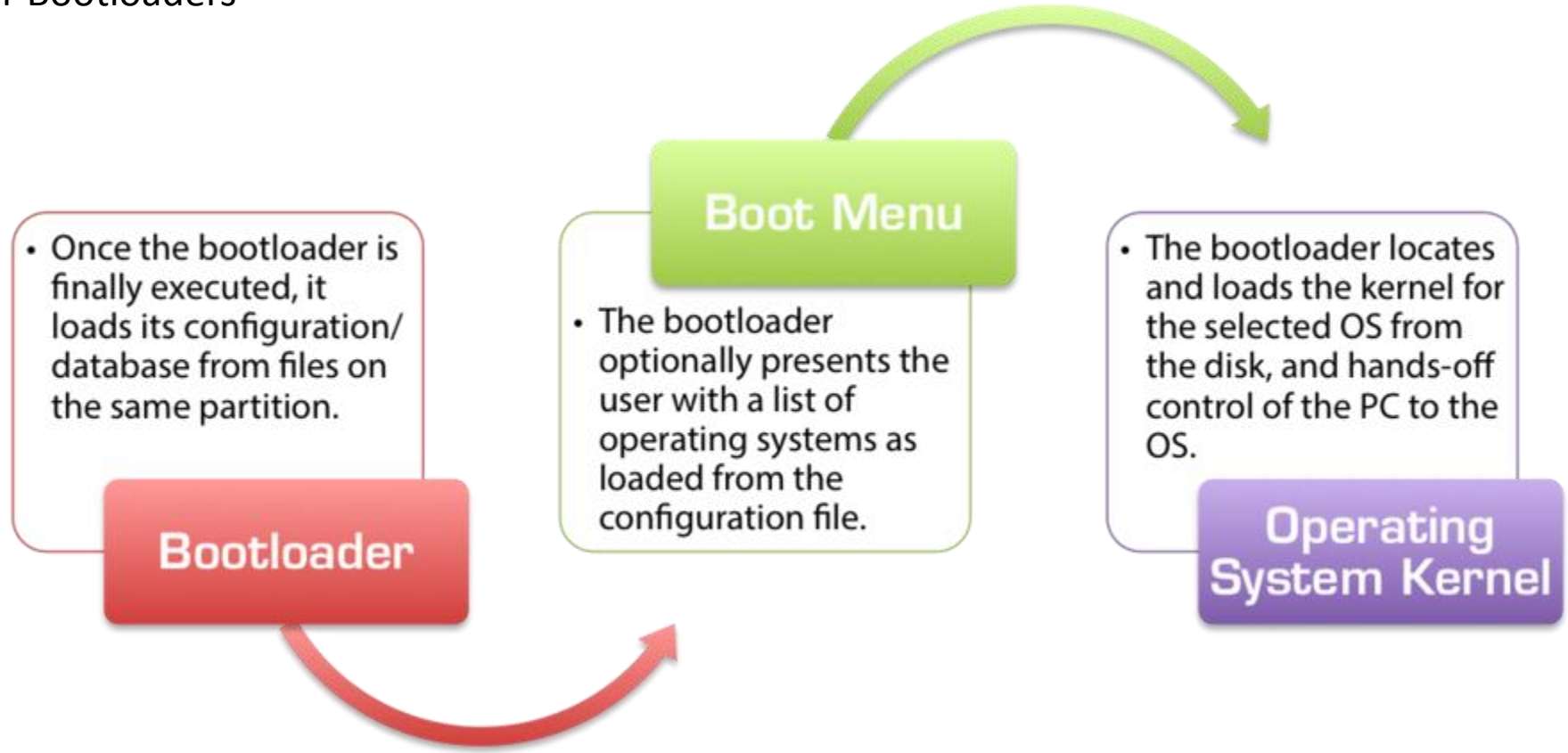
https://neosmart.net/wiki/mbr-boot-process/

Partition Boot Sector



https://neosmart.net/wiki/mbr-boot-process/

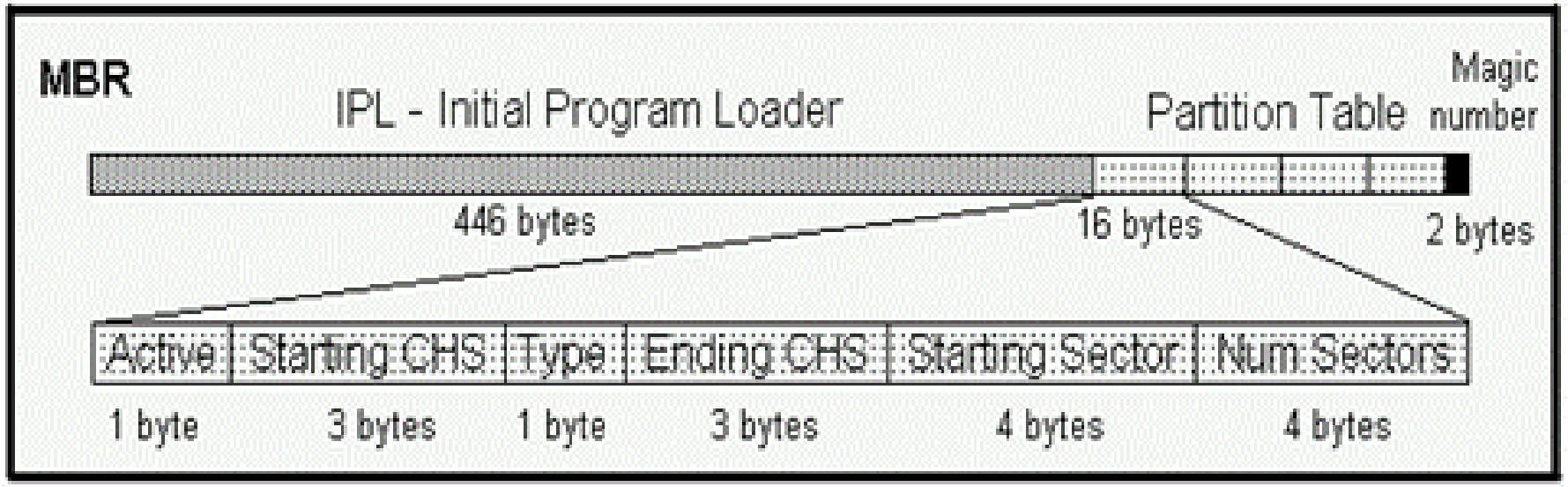
Popular Bootloaders



https://neosmart.net/wiki/mbr-boot-process/

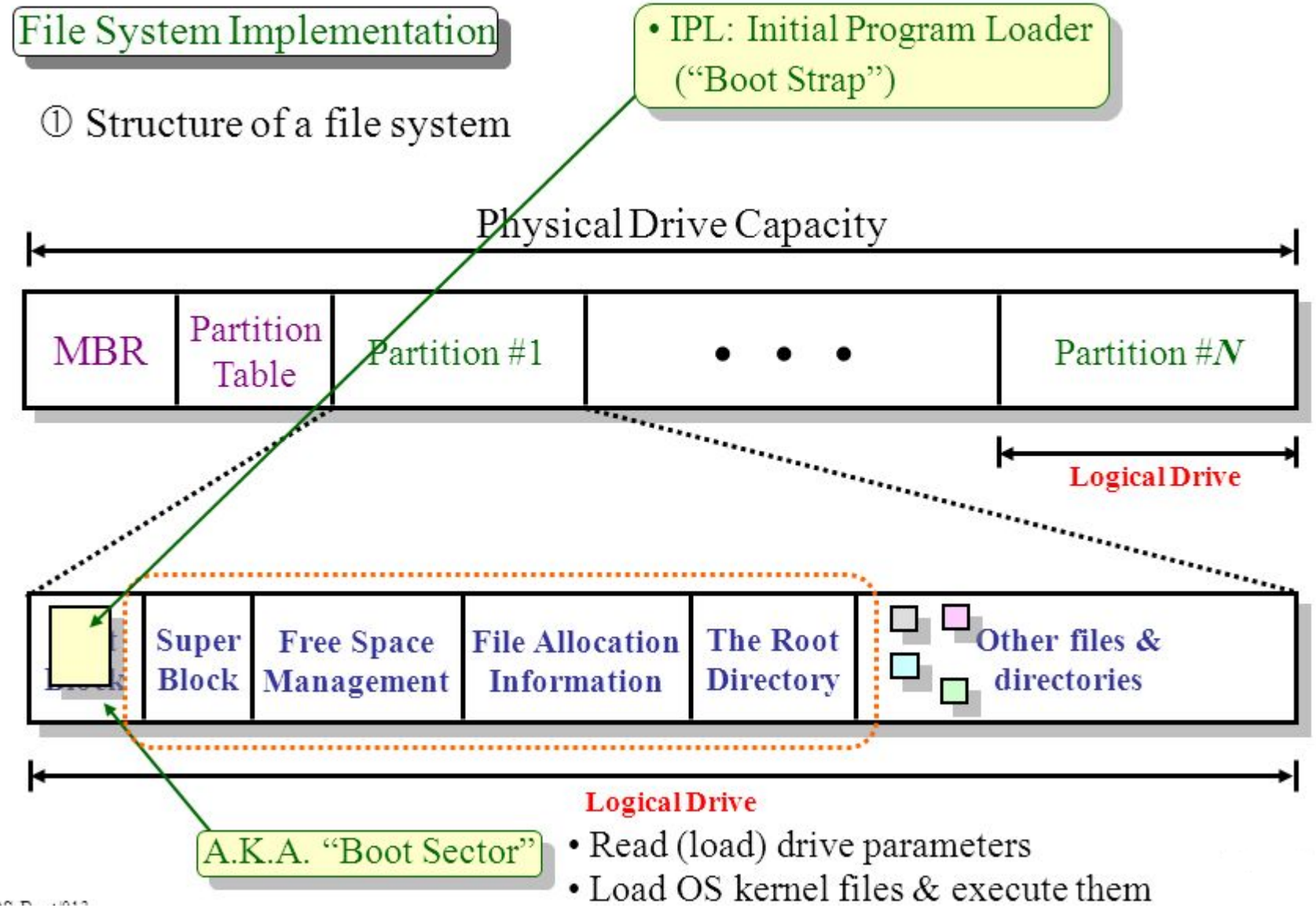
NTLDR	BOOTMGR	GRUB(2)
• NTLDR is the default bootloader for Windows NT, 2000, and XP. • BOOT.INI on the active partition contains the list of operating systems and their locations. • NTDETECT.COM is a helper program that runs to detect hardware and identify devices.	• BOOTMGR is the new Windows and is used on Windows Vista, 7, 8, and 10. • The list of operating systems is now read from the BCD file in the BOOT directory on the active partition. • BOOTMGR is self-contained, and does not need any helper programs or routines.	• GRUB is the most-popular bootloader for Linux, though it can boot numerous other OSes as well. • Its boot settings are stored in a file usually called grub.cfg (GRUB2) or menu.lst (GRUB). • GRUB is a modular bootloader, that can load additional modules from disk.

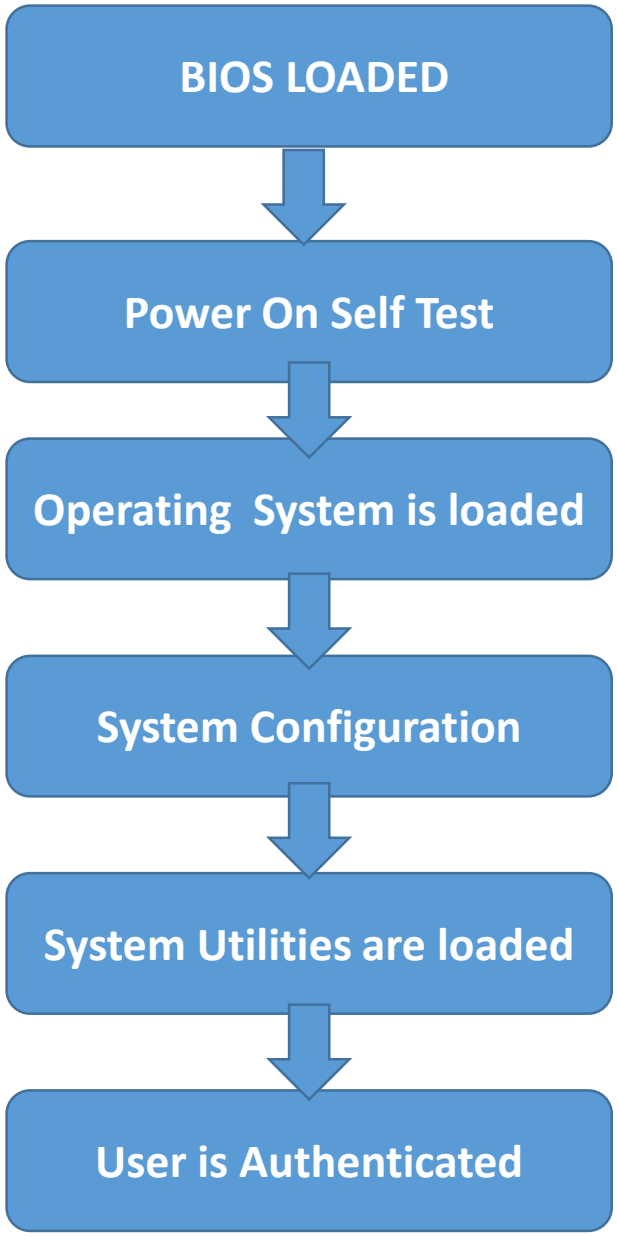
https://neosmart.net/wiki/mbr-boot-process/

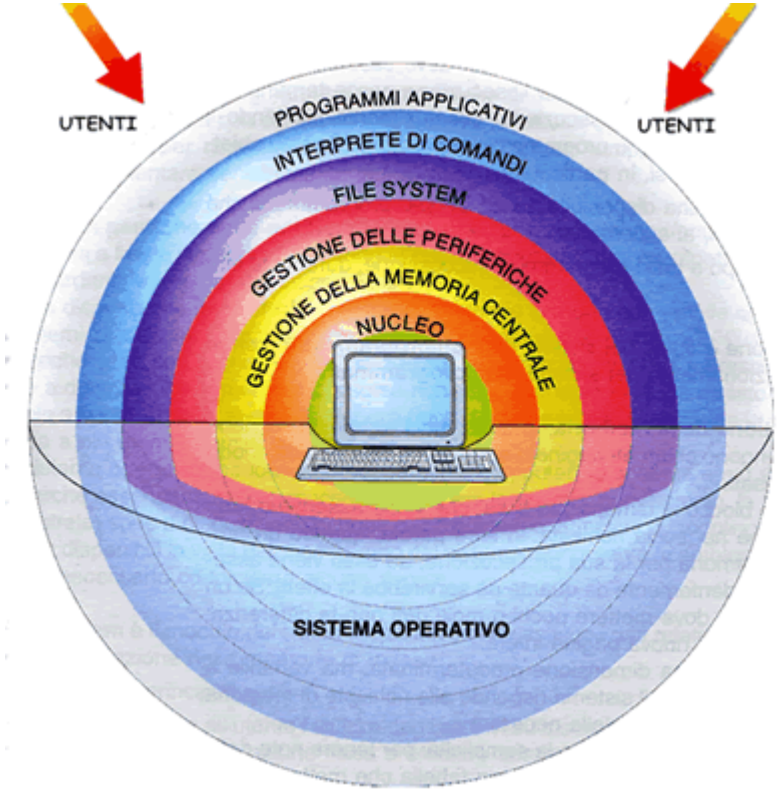

MBR
IPL - Initial Program Loader
Partition Table
Magic number
446 bytes
16 bytes
2 bytes
Active
Starting CHS
Type
Ending CHS
Starting Sector
Num Sectors
1 byte
3 bytes
1 byte
3 bytes
4 bytes
4 bytes

File System Implementation

① Structure of a file system




BIOS LOADED
Power On Self Test
Operating System is loaded
System Configuration
System Utilities are loaded
User is Authenticated


UTENTI
UTENTI
PROGRAMMI APPLICATIVI
INTERPRETE DI COMANDI
FILE SYSTEM
GESTIONE DELLE PERIFERICHE
GESTIONE DELLA MEMORIA CENTRALE
NUCLEO
SISTEMA OPERATIVO