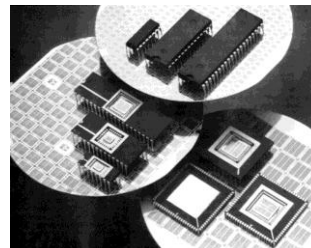


## Fondamenti di Informatica Memorie non volatili

### Memorie elettroniche: la Rom



### Evoluzione della Rom

Nel corso degli anni sono stati sviluppati diversi tipi di Rom:

- **Rom** *Read Only Memory*
- **Prom** *Programmable Read Only Memory*
- **EProm** *Erasable Programmable Read Only Memory*
- **EEProm** *Electrically Erasable Programmable Read Only Memory*

**L'unico tipo veramente di sola lettura è il primo.**

Oggi nei PC vengono utilizzate le EEPROM.

Un particolare tipo di EEPROM, detto flash, viene utilizzato nelle pendrive.

### ROM

- La **scrittura** è eseguita **durante** il processo di **produzione**
- **Il contenuto della ROM non è più modificabile**

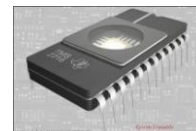


### PROM

- La **scrittura** è eseguita **a valle** del processo di **produzione** tramite speciali attrezzature denominate *programmatori*.
- La scrittura può avvenire **una volta sola**.

### EPROM

- Riprogrammabili, previa precedente **cancellazione** tramite **esposizione** prolungata (~20 min) **a luce ultravioletta**.
- La **scrittura** può avvenire un **numero indefinito di volte**.
- La **scrittura** può avvenire anche **dopo il montaggio sulla scheda**.



## EEPROM

- Riprogrammabili byte per byte anche dopo il montaggio sulla scheda
- **scrittura** eseguita **attraverso i piedini del chip**



## FLASH

- **Tempi di scrittura minori** delle EEPROM
- **riprogrammabili a blocchi**
- Vengono utilizzate per il chip del BIOS e nelle pendrive



## La memoria secondaria (memoria di massa)



Approfondimenti: [http://it.wikipedia.org/wiki/Nastro\\_magnetico](http://it.wikipedia.org/wiki/Nastro_magnetico)

## Hard Disk (Disco Fisso/ Rigido)

- Tecnologia impiegata: **magnetica**
- Capacità di memorizzazione: **1 Terabyte**
- Velocità di accesso ai dati: **5 ms**



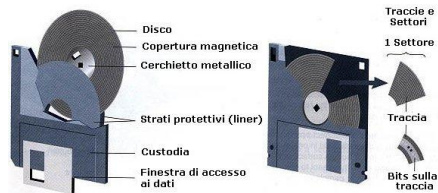
## Hard(Rigido) – Floppy(flessibile)

- **Hard: dischi rigidi** in contrapposizione ai supporti di memorizzazione **flessibili** dei **floppy**
- E' anche detto disco "fisso" in contrapposizione ai supporti di memorizzazione "rimovibili" come floppy, nastri magnetici, etc... (anche se al giorno d'oggi esistono hard-disk portatili...)
- [Disco rigido](#)
- [Floppy disk](#)

## Floppy da 5.25 pollici (con involucro flessibile)

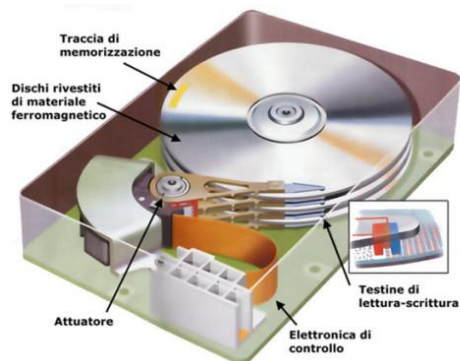


## Floppy "odierni" da 3.5 pollici (con involucro rigido)

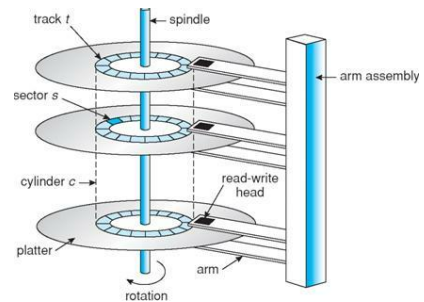


## Hard Disk

L'**Hard Disk** è composto da più superfici (piatti) e da una testina di lettura per superficie.



## Struttura hard-disk

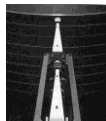


## Il disco rigido

➤ Il disco rigido è un'unità sigillata che contiene una pila di lamine metalliche chiamate *platter* o *piatti*; ognuno dei lati del piatto è ricoperto da un sottile strato di materiale magnetico

- Quando il computer è acceso i piatti ruotano costantemente (l'unità floppy fa ruotare il dischetto solo al momento dell'accesso)

- Testine magnetiche leggono/scrivono i dati dal/sul disco; ognuna delle superfici del piatto ha una testina magnetica: i dati possono essere scritti su ciascuna faccia; le testine sono montate su un unico braccio e si muovono in modo solidale (nei floppy, le testine sono in contatto con il supporto magnetico, mentre nei dischi fissi si spostano appena sopra la superficie del disco)

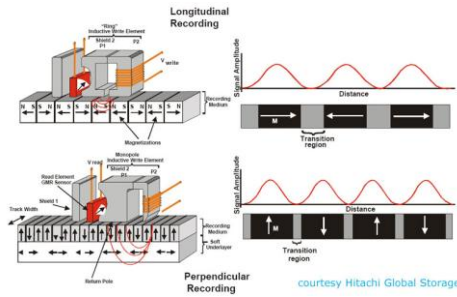


## Video



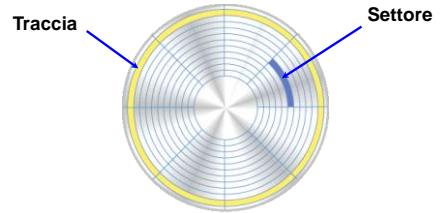
- [Hard-disk in funzione](#)
- [Hard-disk rotto](#)
- [Testina di scrittura e lettura](#)

La testina di lettura è in grado di rilevare/modificare il verso del campo magnetico locale



courtesy Hitachi Global Storage

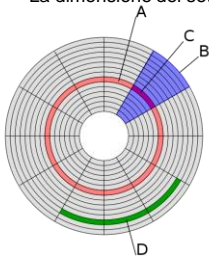
## Organizzazione dei dati



## Numero settori per traccia costante

Num. Max settori = Num. settori traccia più interna

La dimensione dei settori è variabile



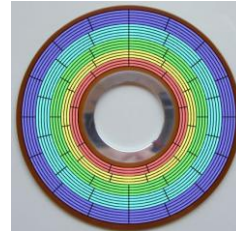
Struttura della superficie di un piatto:

- A) Traccia
- B) Settore circolare
- C) Settore di una traccia -> Settore
- D) Cluster, insieme di settori contigui

## Registrazione a Zone

E' preferibile avere :

- Dimensione Settore Costante
- Numero di settori per traccia variabile



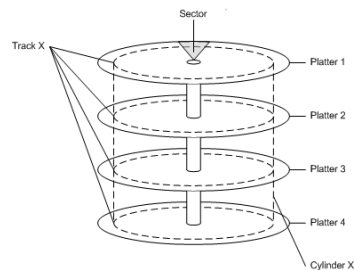
## Organizzazione dei dati

• Informazione memorizzata accessibile tramite 3 coordinate:

- numero **testina** -> superficie
- numero **cilindro** -> traccia
- numero **settore**

## Cilindro

Insieme delle tracce equidistanti dall'asse di rotazione



## Prestazioni

### Velocità

- **tempo di accesso** : tempo posizionamento testina sulla traccia (seek time ) + tempo necessario affinché il settore passi sotto la testina (**latenza rotazionale**)
- **tasso di trasferimento dati** : quantità di dati trasferibili in un secondo dal disco al controller(MB/s) una volta che la testina si è posizionata sul settore iniziale (dipende dalla velocità dischi e dalla dimensione dei cluster)

### Capacità

- Quantità di byte che può memorizzare
- oggi misurata in **TB** (1 TeraByte =  $2^{40}$  Byte  $\approx$  1024 miliardi di Byte)

## Hard disk a stato solido(SSD)

**SSD (solid-state drive)** = Memoria FLASH

**Vantaggi:** Assenza di parti meccaniche in movimento...

- **Niente** rumore!
- **Minore** possibilità di rottura, consumi, produzione di calore;
- **Maggiore** velocità, resistenza agli urti;

## Confronto Hard disk classico - SSD



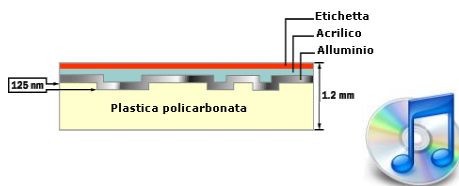
## Memorie ottiche

- **CD** (*Compact Disk*):
  - **CD-ROM** (*Compact Disk Read Only Memory*)
  - **CD-R** (*Compact Disk Recordable*)
  - **CD-RW** (*Compact Disk ReWritable*)
- **DVD** (*Digital Video (o Versatile) Disc*)
- **BLUE-RAY**



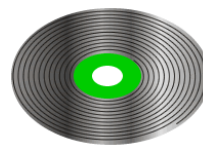
## Struttura CD AUDIO (sezione trasversale)

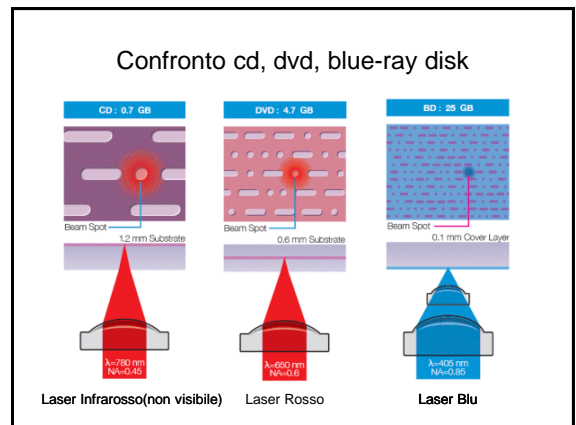
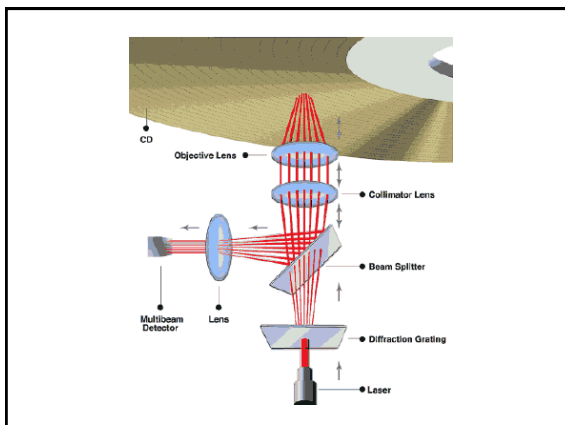
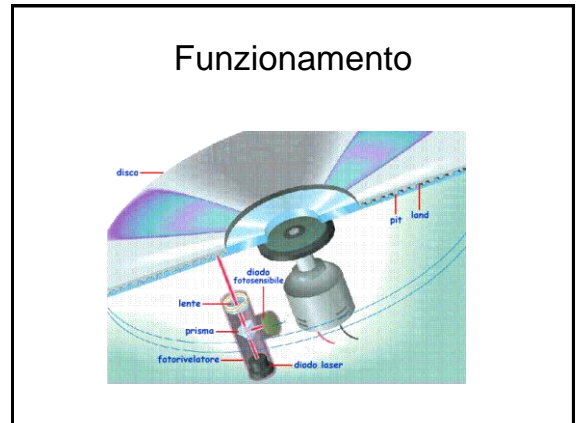
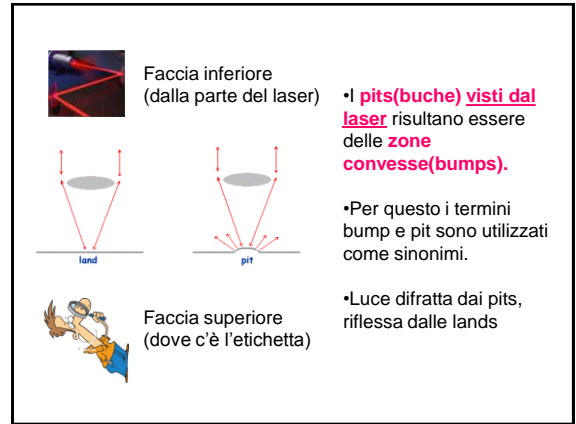
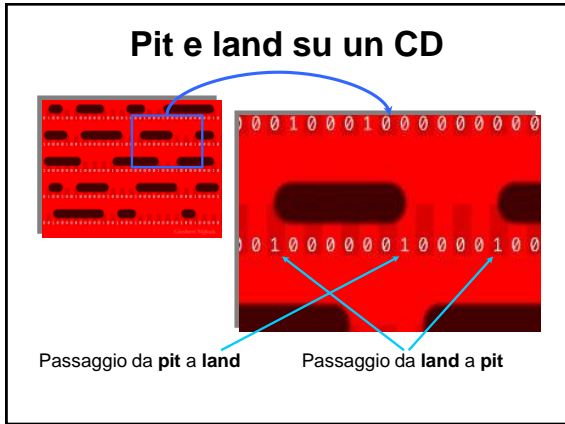
- Strato di acrilico(plastica trasparente) avente funzione protettiva
- Strato di alluminio riflettente(su cui sono registrate le informazioni sottoforma di pit/land)



## Struttura CD AUDIO

- Dati registrati su di un'unica spirale che compie 22.188 giri attorno al disco sottoforma di pit/land

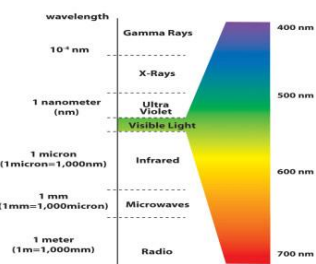




## Differenza cd/dvd/blue-ray disk

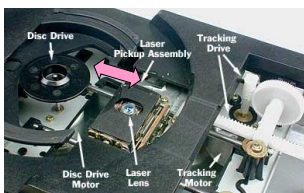
- **Aumentando la densità dei dati** per unità di superficie è necessario utilizzare dispositivi di precisione superiore (sia per la lettura che per la scrittura)
- In particolare è necessario utilizzare **laser di frequenza maggiore** (per cui si passa dal laser infrarossi a laser blu)

## Spettro visibile



## Struttura Lettore CD/DVD

Il laser si muove avanti e indietro secondo il verso indicato dalla freccia per scorrere le varie "tracce" della spirale



## Video



- lettore cd/dvd video didattici :
  - <http://www.youtube.com/watch?v=vGXFFNqNk&NR=1>
  - [http://www.youtube.com/watch?v=RYFUWWfxW4E&feature=player\\_embedded](http://www.youtube.com/watch?v=RYFUWWfxW4E&feature=player_embedded)
- lettore dvd in funzione :
  - <http://www.youtube.com/watch?v=MOUk0LTNjzw&NR=1>
  - <http://www.youtube.com/watch?v=F9Cqh4ZiMsA&hl=it>

## CD - ROM

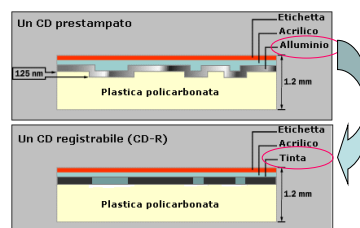
- Nel 1984 Philips e Sony definiscono uno standard per i **CD-ROM (Compact Disc-Read Only Memory)** in cui si definiva la struttura ed il formato da utilizzare per **memorizzare dati digitali invece che "musica"**
- Rispetto ai CD audio i CD-ROM hanno:
  - stesse dimensioni
  - compatibilità dell'**ottica** e della **meccanica**
  - stesso **processo produttivo**
  - migliore capacità di **correggere gli errori**
- Nel 1986 si definisce la **possibilità di mischiare audio, video e dati nello stesso settore.**

## Velocità e capacità dei CD-ROM

- **Velocità base (1x):**
  - 75 settori/sec
  - 153.6 KByte/sec
  - velocità superiori (n x) crescono in proporzione
- **Capacità**
  - 74 minuti di musica ~ 640 MB
  - 80 minuti di musica ~ 700 MB
- **Tempo di accesso**
  - alcune centinaia di millisecondi.

## CD Recordable (CD-R)

- Sono CD che vengono scritti una sola volta (WORM)
  - si utilizzano per backup, produzioni in piccole serie, generazione di master, ...
  - hanno le stesse dimensioni dei CD-ROM
- La riflettività di pit e land è **simulata**
  - c'è uno **strato di colore** tra il policarbonato e lo strato riflettente: nello stato iniziale questo strato è trasparente
  - **per scrivere, un laser ad alta potenza** colpisce un punto nello strato della superficie colorata, rompe un legame chimico e **crea una macchia scura**.

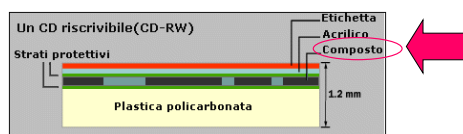


Un CD-R **non ha bumps** come nei CD AUDIO, bensì delle **zone opache**

## CD ReWritable (CD-RW)

- Dischi ottici **riscrivibili**
- Lo strato di registrazione utilizza una lega di argento, indio, ammonio e tellurio che ha **due stati stabili**:
  - lo **stato cristallino**, con **elevata capacità di riflessione** (land)
  - lo **stato amorfo**, con **ridotta capacità di riflessione** (pit)
- Si usa un **laser con tre potenze diverse**:
  - **alta potenza**: il laser scioglie la lega e un raffreddamento rapido la porta **dallo stato cristallino a quello amorfo** (x **scrivere**)
  - **media potenza**: la lega si scioglie e si raffredda **tornando nel suo stato cristallino** (x **cancellare**)
  - **bassa potenza**: si **rileva solo lo stato** del materiale (x **leggere**).

## Sezione di un CD riscrivibile



## Memorie magneto-ottiche: 2GB



[http://it.wikipedia.org/wiki/Disco\\_magneto-ottico](http://it.wikipedia.org/wiki/Disco_magneto-ottico)

## Nastri magnetici ieri





Nastri magnetici **oggi:**  
Memory Cartridge



[http://www.imation.com/euc/pdfs/EUC\\_07\\_Qualls.pdf](http://www.imation.com/euc/pdfs/EUC_07_Qualls.pdf)

Nastri magnetici **domani:**  
35TB!

