



Hardware: la memoria secondaria

1. Caratteristiche generali

Le memorie secondarie (o di massa) sono dei supporti che consentono di memorizzare in modo permanente i dati.

Sono dette "*di massa*" in quanto possono memorizzare una quantità di dati superiore rispetto alla memoria principale.

Queste memorie sono caratterizzate da:

- **Non volatilità:** i dati memorizzati non vengono persi allo spegnimento del calcolatore
- **Grande capacità di memorizzazione:** una unità di memoria secondaria ha capacità maggiore (anche di diversi ordini di grandezza) rispetto alla memoria centrale
- **Bassi costi:** il costo di una memoria secondaria è minore rispetto alla memoria centrale.

La tecnologia utilizzata per la registrazione dei dati può essere:

- **di tipo magnetico** in cui la memorizzazione dei dati avviene magnetizzando la superficie del supporto con un'apposita testina di lettura/scrittura. I dati possono essere scritti, cancellati e riscritti per un numero illimitato di volte, senza che il supporto venga logorato. Esempi di supporti magnetici sono gli hard-disk.

- **di tipo ottico** in cui la memorizzazione dei dati avviene "bruciando" con un laser la superficie del supporto.

- **a stato solido** in cui la memorizzazione avviene su una memoria flash.

2. I dispositivi magnetici

2.1 Introduzione

I dispositivi magnetici sfruttano il fenomeno della **polarità** secondo il quale due magneti si attraggono o respingono a seconda che i poli siano di segno opposto o uguale.

Due degli utilizzi più diffusi di questa tecnologia sono gli **hard disk** e i **floppy disk**.

Attualmente è d'uso comune possedere un computer dotato di uno o più hard disk ma, per arrivare ai livelli di oggi ci sono voluti anni di studi e processo tecnologico. La storia dell'hard disk e dell'archiviazione dei dati in effetti è iniziata molti anni fa.

Anni '20: le schede perforate rappresentavano l'unico modo di salvare e conservare i dati;

Anni '30: nasce il nastro magnetico che velocizzava il processo di lettura e scrittura.

Anni '50: l'IBM introduce il primo Hard Disk, composto da 50 dischi da 24", alto 1,50 mt, pesante quasi 1000 kg e in grado di archiviare 5 Mb, capace di leggere e scrivere dati in qualsiasi ordine e non necessariamente sequenziale.



Figura 1: Primo hard disk

2.2 Struttura di un hard disk

Tutti gli hard disk hanno la stessa struttura fisica e utilizzano la stessa logica per memorizzare dati.

In particolare, un disco fisso è composto da uno o più piatti di alluminio rotanti sullo stesso asse di rotazione, ricoperti di materiale magnetico e da testine di lettura e scrittura.

Ogni piatto è formato da due superfici ovvero le **facce** del disco; ciascuna faccia è suddivisa in **tracce** e **settori**; l'insieme delle tracce in una data posizione radiale è detto **cilindro**, mentre gruppi contigui di settori vengono chiamati **cluster**.

Ogni traccia così come i settori sono identificati univocamente con un numero.

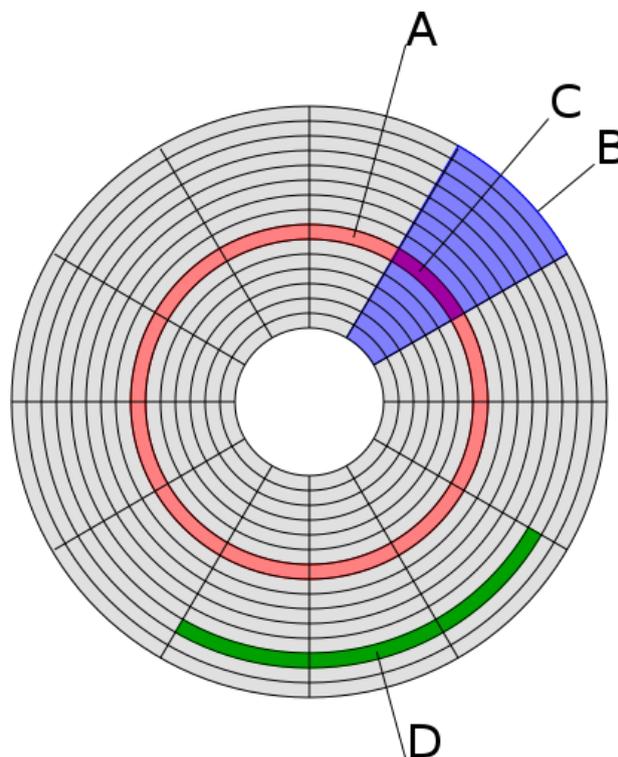


Figura 2: Struttura di un hard disk

2.3 Caratteristiche di un hard disk

- Le caratteristiche principali di un hard disk sono:
 - **la capacità:** in genere espressa in gigabyte (GB);
 - **il tempo di accesso:** è il tempo medio necessario perché un dato posto in una parte a caso dell'hard disk possa essere reperito. Il tempo impiegato dipende dal fatto che la testina deve spostarsi, e contemporaneamente il disco deve girare finché il dato interessante non si trova sotto la testina;
 - **la velocità di trasferimento:** è la quantità di dati che l'hard disk è teoricamente in grado di leggere o scrivere sul disco in un determinato tempo.

- Altre caratteristiche influenzano in misura minore le prestazioni di un hard disk sono:
 - **il buffer di memoria:** si tratta di una piccola memoria cache che ha il compito di memorizzare gli ultimi dati letti o scritti dal disco. Nel caso che un programma legga ripetutamente le stesse informazioni, queste possono essere reperite nel buffer invece che sul disco. Essendo il buffer un componente elettronico e non meccanico, la velocità di trasferimento è molto maggiore, nel tempo, la capacità di questa memoria è andata sempre aumentando, attualmente 16 MB sono una dimensione abbastanza usuale.
 - **la velocità dell'interfaccia:** importante in quanto il tipo di tecnologia utilizzata specifica la velocità massima alla quale le informazioni possono essere trasferite da o per l'hard disk. Le principali tecnologie utilizzate sono: IDE, IDE (*Integrated Drive Electronics*); EIDE; SCSI (*Small Computer System Interface*); FireWire; SATA; USB.

2.4 Lettura e scrittura di un hard disk

La testina di un hard disk funziona come la puntina di un giradischi, interagendo però a livello magnetico con la superficie del disco senza che avvenga alcun contatto fisico.

La testina agisce sul verso della magnetizzazione: a ogni verso corrisponde un bit di informazione (1 o 0) e in questo modo la testina "**scrive**" l'informazione che le era stata comunicata, oppure "**legge**" lo stato della magnetizzazione della superficie del disco.

In particolare durante la fase di **scrittura**, la testina emette impulsi elettrici che polarizzano in uno dei due modi possibili le particelle magnetiche presenti sul supporto, mentre in fase di lettura, le particelle magnetiche inducono sulla testina una corrente elettrica che è diversa a seconda della polarità della cella in lettura.

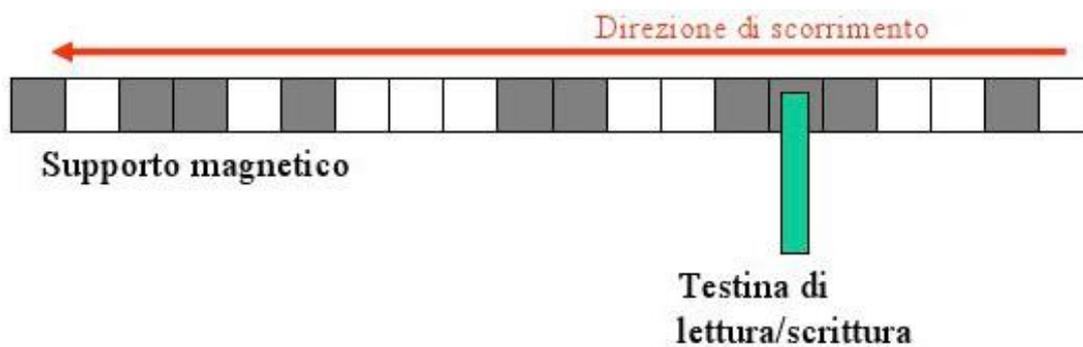


Figura 3: Lettura e scrittura hard disk

2.5 Formattazione di un hard disk

Un disco nuovo non è suddiviso in tracce e settori in quanto la suddivisione può variare a seconda del sistema operativo utilizzato. Il processo di suddivisione del disco in tracce e settori è detto "**Formattazione**". A livello logico, con la formattazione, viene creata sul disco una directory principale, detta **root**, a partire dalla quale l'utente può creare le varie sottocartelle per salvare i propri dati.

La formattazione può essere eseguita dall'utente oppure dalla casa produttrice prima di immettere il disco sul mercato.

3. I dispositivi ottici

I dispositivi ottici sono così chiamati perché i dati vengono letti e scritti da un laser, in particolare essi vengono memorizzati con una successione di piccole tacche incise a spirale sulla superficie riflettente di un dischetto.

La loro lettura avviene tramite un raggio laser che viene riflesso o meno dalla superficie generando i valori 0 o 1.

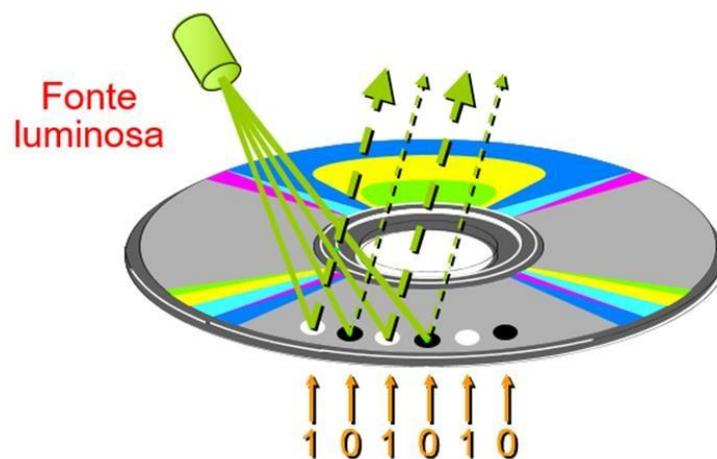


Figura 4: Meccanismo di lettura da un CD-ROM.

I dispositivi ottici si dividono in:

- CD (*Compact Disc*)
- DVD (*Digital Versatile Disc*)
- Blu-Ray

3.1 I CD (Compact Disk)

I **Compact Disk** sono formati da un disco di resina trasparente avente in genere un diametro di 12 centimetri, ricoperto da un sottile foglio di materiale metallico sul quale sono memorizzate le informazioni.

Le informazioni vengono memorizzate creando dei fori detti **PITS** alternati a spazi non incisi detti **LANDS**, costruendo così un codice binario dove il foro è interpretato dal lettore come valore digitale "0" e la superficie non forata come "1".

I CD hanno un sistema di archiviazione di tipo **sequenziale** ovvero i dati vengono registrati uno dopo l'altro, seguendo un'unica traccia a spirale che parte dal centro.

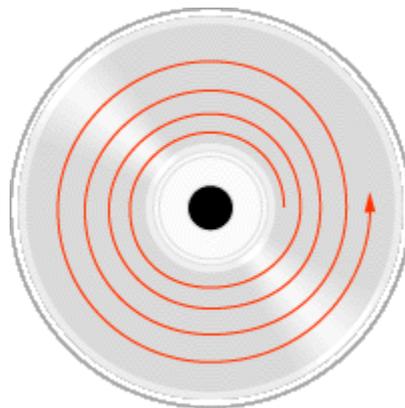


Figura 5: Spirale di un CD

I compact disk hanno tempi di accesso lunghi in quanto per trovare i dati richiesti la testina deve percorrere l'intera traccia.

I compact disk si dividono in:

- **CD-ROM (Compact Disk Read Only Memory):** si tratta di una memoria di sola lettura che ha una capacità media di 700 MB;
- **CD-R (Compact Disk Recordable):** si tratta di CD non ancora masterizzati che una volta registrati diverranno dei CD-ROM.

- **CD-RW (Compact Disk re-Writable):** si tratta di CD vuoti che possono essere scritti più di una volta.

3.2 I DVD (Digital Versatile Disk)

Negli anni più recenti la tecnologia ha creato nuovi supporti detti DVD (Digital Versatile Disc).

La tecnica di registrazione è simile a quella dei CD, con la differenza che le incisioni sono più compatte e le tracce della spirale sono più vicine, dotando il DVD di una capacità sette volte superiore.

La capacità di memorizzazione di un disco DVD può essere di 4,7 Gigabyte.

Alcuni DVD possono essere a doppia faccia, quindi con una capacità di 9,4 GB, ma anche a doppia densità di registrazione arrivando così a contenere 8,5 GB per lato.

3.3 Blu-ray Disc

Il formato Blu-ray è stato sviluppato dalla Sony agli inizi del 2002 come evoluzione del DVD.

Il nome "Blu-ray" è dovuto al fatto che per leggere il disco è utilizzato un laser di colore blu.

L'applicazione principale del Blu-ray è come un mezzo di immagazzinamento di materiale video come film e distribuzione fisica dei videogiochi.

4. I dispositivi a stato solido (SSD)

SSD è l'acronimo di *Solid State Drive* ovvero disco fisso a stato solido.

A differenza dei supporti di tipo magnetico come nel caso del disco rigido a testina, una unità di memoria a stato solido ha la possibilità di memorizzare in maniera non volatile grandi quantità di dati, senza l'utilizzo di organi meccanici (piatti, testine, motori ecc.) come fanno invece gli hard disk tradizionali. La maggior parte delle unità a stato solido utilizza la tecnologia delle memorie flash.¹

La memoria Flash è una memoria non volatile e riscrivibile che, costituiscono l'elemento portante per le **SSD**.

Furono ideate nel 1980 da Fujio Masuoka (Toshiba) con l'azienda che iniziò a commercializzarle nel 1987.

Attualmente esistono due tipi di memoria flash:

- **NAND;**
- **NOR.**

È necessario tenere conto della composizione di ciascuno di essi così da poter utilizzare il tipo corretto in quanto ognuno differisce a seconda delle esigenze dell'utente.

Il tipo NAND è un po' più lento per quanto riguarda il salvataggio o l'eliminazione di dati ma, consente un'archiviazione ad accesso casuale.

Il tipo NAND è più veloce rispetto al NOR, ma usa memoria ad accesso sequenziale.

Un particolare tipo di memorie flash sono le pendrive.

Una pendrive è un dispositivo di memoria flash USB (Universal Serial Bus) portatile per l'archiviazione e il trasferimento di file audio, video e dati da un computer.

¹ https://it.wikipedia.org/wiki/Unit%C3%A0_di_memoria_a_stato_solido

5. Nuove frontiere: il cloud storage

Oggi, grazie alla diffusione di dispositivi sempre più tecnologici quali smartphone, tablet e computer portatili, siamo in grado di accedere ad Internet da ogni luogo.

A volte, però, può capitare di creare un file sul computer di casa e andando a lavoro l'indomani dimenticarsi di prendere il file, o, peggio ancora, potrebbe persino anche accadere che il proprio dispositivo preferito smetta improvvisamente di funzionare.

Per risolvere problemi del genere è nato il **cloud** (nuvola dall'inglese).

Il cloud altro non è che uno spazio di archiviazione personale, accessibile in qualsiasi momento e da qualsiasi luogo, utilizzando semplicemente una connessione ad Internet, con il vantaggio di avere accesso a qualsiasi nostro file senza avere più il bisogno di portare con sé hard disk esterni, pendrive, o altro.

In pratica quando **salviamo i nostri dati nel cloud**, semplicemente stiamo **salvando i dati in server** che sono **sempre accessibili tramite connessione Internet** da qualsiasi dispositivo.

