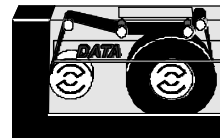
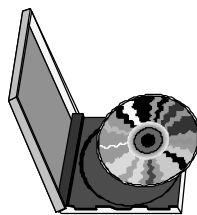


## Le Memorie Secondarie (di Massa)



Prof. Vincenzo Auletta

1

## Cosa sono?

- Tipo di memorie in grado di conservare un'elevata quantità di dati.
- Scheda perforata
  - ☞ primo esempio di memoria di massa
  - ☞ ideata nella seconda metà del Settecento.

Prof. Vincenzo Auletta

2

## Tipi di Memorie di Massa

- Dischi Magnetici
  - Nastri Magnetici
  - Dischi Ottici
- } Cambia: il supporto  
la tecnica di memorizzazione  
il modo di leggere/scrivere i dati

Memoria allo stato solido

## Caratteristiche

- Memoria non volatile
  - ☞ Conserva i dati anche in assenza di corrente
- Costo per bit basso
- Tempo di accesso elevato rispetto alla memoria d'uso
  - ☞ il tempo di accesso dipende dalla posizione del dato
  - ☞ la lentezza deriva dalla natura meccanica dei dispositivi.

## Dispositivi e Supporti

- Un dispositivo di memorizzazione ha la funzione di leggere e scrivere i dati
  - ☞ Floppy Disk - Videoregistratore
  
- Il supporto di memorizzazione è il componente fisico su cui sono memorizzati i dati
  - ☞ Dischetto - Videocassetta

## "Memoria" on-line e off-line

- on-line: memoria "*in linea*" per dati che devono essere a immediata disposizione
  - ☞ disco rigido, cd-rom o nastro inserito nell'unità
  
- off-line: memoria "*fuori linea*" che serve per archiviare dati al momento non necessari
  - ☞ libreria di nastri o collezione di cd-rom

## Dischi Magnetici

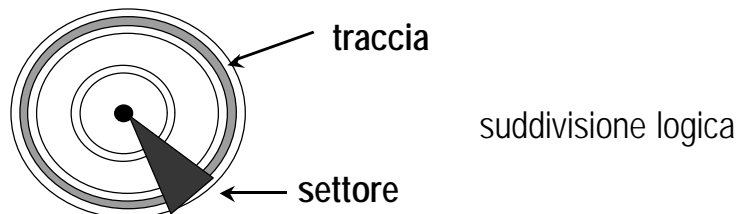
- Supporto magnetico utilizzato per la memorizzazione di dati.
- ☞ A differenza del disco di vinile, l'informazione **non** è memorizzata lungo una spirale.

Prof. Vincenzo Auletta

7

## Struttura Disco Magnetico (I)

- Disco (piatto) di materiale flessibile (mylar) ricoperto di materiale magnetizzabile



- Stesso numero di settori per traccia (formato "IBM")

Prof. Vincenzo Auletta

8

## Struttura Disco Magnetico (II)

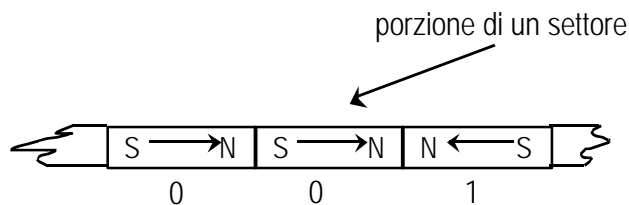
- Traccia: porzione circolare del disco
  - ☞ TPI: Tracks Per Inch (parametro costruttivo)
- Settore: spicchio del disco
  - ☞ separati da zone non usate dette **GAP**
- Numero di bit per settore costante
  - ☞ Densità non costante (maggiore verso il centro)
  - ☞ Densità misurata in bpi (bit per inch)

Prof. Vincenzo Auletta

9

## La Lettura dei Dati

- Informazione letta da una testina posta su un braccio che si sposta radialmente



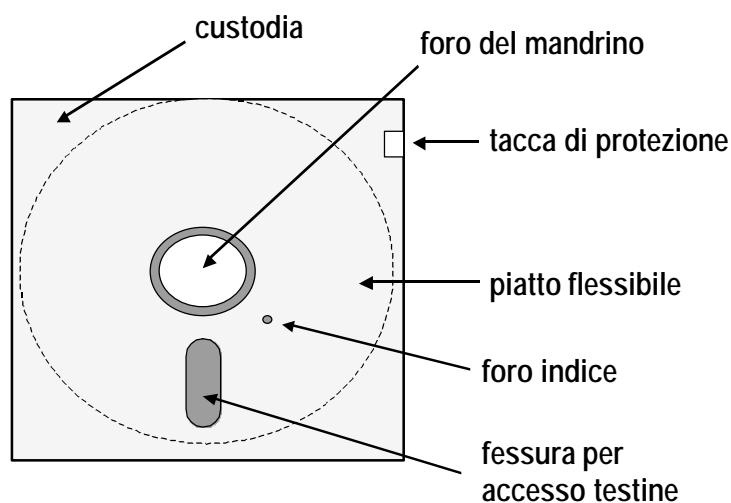
Prof. Vincenzo Auletta

10

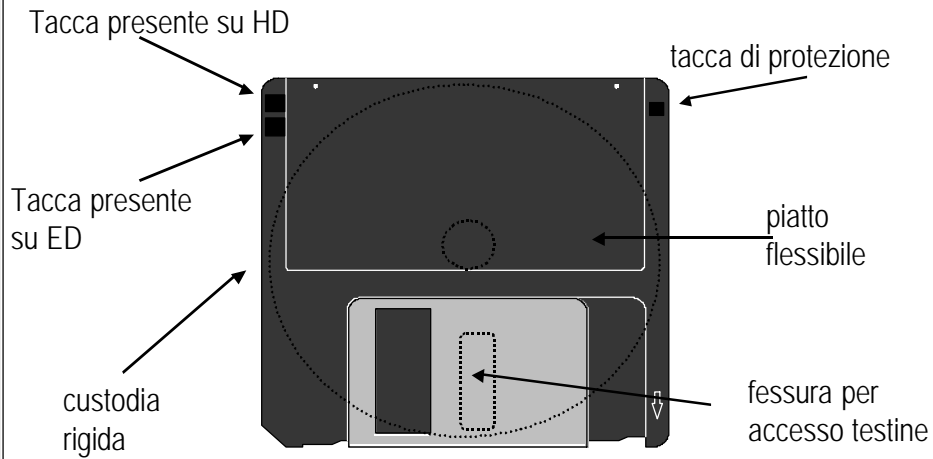
## Formattazione del Disco

- Formattazione
  - Predisporre il disco alla memorizzazione dei dati tramite la creazione della struttura delle tracce e dei settori
  - Ogni disco magnetico deve essere formattato prima di essere utilizzato
  - Un disco può essere formattato più volte
  - Ogni successiva formattazione cancella completamente i dati presenti sul disco

## Floppy da 5.25"



## Floppy da 3.14"

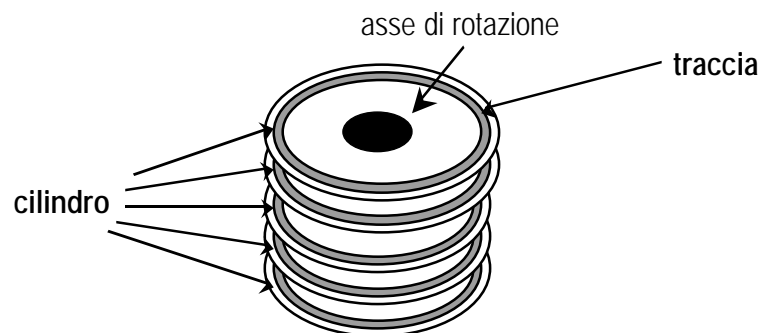


Prof. Vincenzo Auletta

13

## Disco Rigido (I)

➤ Insieme di dischi di alluminio sovrapposti. Sono ricoperti di un film magnetico e posti sottovuoto



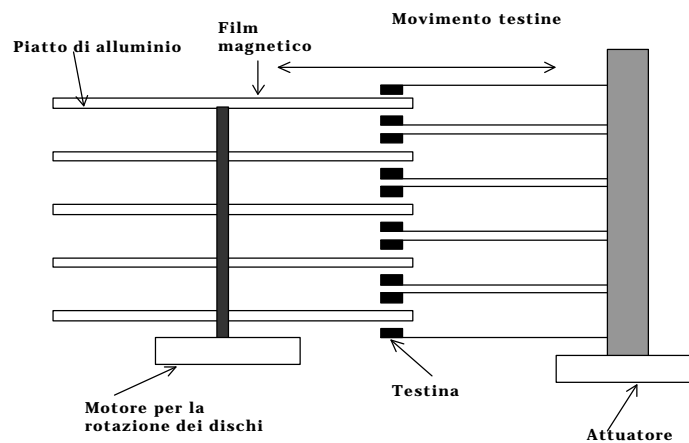
Prof. Vincenzo Auletta

14

## Disco Rigido (I I)

- **Cilindro:** insieme di tracce equidistanti dall'asse di rotazione.
- Primo disco rigido prodotto nel 1957 (IBM)
- Diffuso nel mondo del PC nel 1985, 10MB

## Disco Rigido (I I I)





## Disco Rigido (I V)

- Le testine fluttuano sulla superficie dei piatti degli hard disk.
  - ☞ Gli hard disk si usurano meno dei floppy
- Altezza di volo: 0.1 - 0.2  $\mu\text{m}$ 
  - ☞ Diametro capello umano  $\sim 100 \mu\text{m}$
- Sono posti in rotazione a velocità angolare costante (CAV)

## Posizionamento Dati

- I dati vengono registrati in tracce dello stesso cilindro per velocizzare la scrittura
- Si legge/scrive un intero settore per volta non è possibile scrivere/leggere un byte
- Si leggono più settori di quelli richiesti che vengono messi in un cache
  - ☞ un settore = 1024 byte

## Indici di Velocità

- Fattori che indicano la velocità con cui opera un disco rigido
  - ☞ Tempo di posizionamento (seek time)
  - ☞ Tempo di latenza (latency time)
  - ☞ Tempo di trasmissione
- ☞ Non si tiene conto del tempo usato dal controller per “capire” di quale settore si tratta e del tempo per attivare la testina

## Dischi Rigidi Rimovibili

- Dischi rigidi che possono essere sostituiti
  - ☞ Utili per copie di backup oppure per “portare” facilmente il lavoro da una postazione all'altra.
- Permettono una efficiente gestione del lavoro in più postazioni
- È necessario avere uno (o più) computer con slot (bays) particolari

## Dischetti ad Alta Capacità

- Iomega ZIP 100MB, 250MB
  - ☞ Può essere usato come un ulteriore disco rigido, è poco più grande di floppy di 3.5"
  - ☞ In 5 minuti si può effettuare il backup di un disco rigido da 2BG
- Iomega JAZZ 1BG, 2GB
  - ☞ Transfer rate 7.35 MB/s
  - ☞ Tempo di accesso medio 10ms (R), 12ms (S)

## Le Memorie RAID (I)

- **Redundant Array of Independent Disks**
  - ☞ Insieme di dischi rigidi a basso costo collegati tra di loro. Servono per proteggere i dati in caso di malfunzionamento di un disco rigido.
- Insieme di dischi visto come un unico disco
- Dati distribuiti su più di un disco (ridondanza)
- Dati recuperati in caso di guasti

## Le Memorie RAID (II)

- **Mirroring** (*rispecchiamento*): dati registrati su più dischi contemporaneamente.
- **Striping** (*sezionamento*): dati divisi in più sezioni ed ogni sezione è memorizzata su più di un disco.
- **Hot swapping** (*plugging*): possibilità di cambiare aggiungere un'altra unità senza dover fermare il sistema.

## Nastro Magnetico

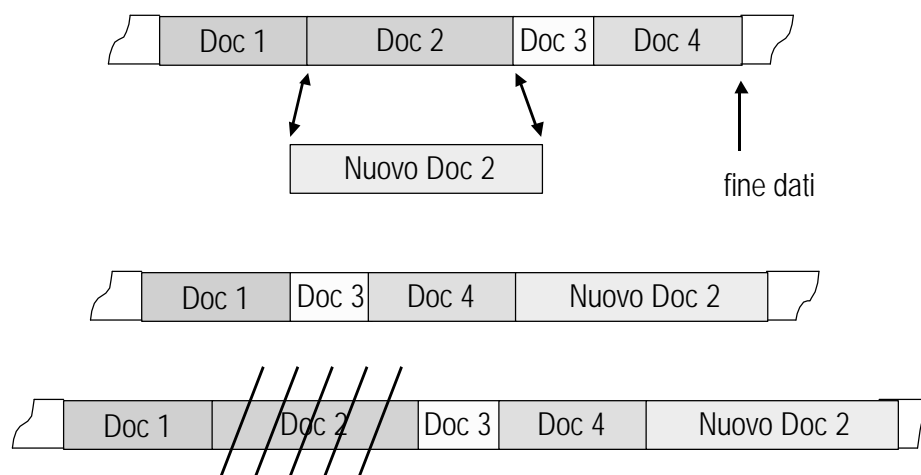
- ☒ Supporto magnetico utilizzato per la memorizzazione di grandi quantità di dati. È un tipo di memoria *fuori-linea* (off-line)
  - ☞ Off-line: Non accessibile direttamente dal PC
  - ☞ A questo tipo di memoria si accede raramente
  - ☞ Usato per fare il backup dei dati

## Caratteristiche dei Nastri

### ➤ Accesso sequenziale

- ☞ Velocità di accesso lenta (da secondi a minuti)
- ☞ Costo per bit bassissimo
  - Un megabyte su disco rigido SCSI costa ~ 100 lire
  - Un megabyte su disco rigido EIDE costa ~ 45 lire
  - Un megabyte su nastro magnetico costa ~ 5 lire
- ☞ Non è possibile modificare i dati già scritti
  - La scrittura di nuovi dati avviene in coda al nastro

## Modifica Dati Già Scritti



## Backup Dati

- ✎ Operazione consistente nel fare una copia dei dati ritenuti importanti memorizzati sul disco rigido.
  - Eseguito per motivi di sicurezza, consente di conservare i dati in un luogo sicuro o di inviarli ad un altro sistema
  - Effettuato su diversi supporti quali:
    - ◆ Nastri - Dischetti - CD-RW - DVD-RAM

## Perché fare il backup

- Nel 1996 è stato rivelato che i dati raccolti dall'ONU sui crimini di guerra furono rubati. Per recuperarli furono necessari circa quattro anni.

*Non esisteva una copia di backup dei dati.....*

## Cause di Perdite di Dati

- Cattiva installazione/uso di un programma
- Cattivo funzionamento disco rigido
- Mancanza di corrente
- Incendio
- Catastrofi naturali
- Furto

## Tipi di Backup

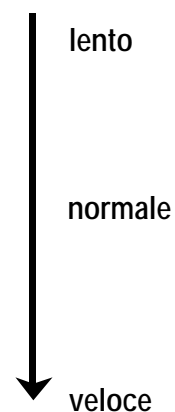
- Completo
  - ☞ Copia di tutti i file scelti dall'utente
- Incrementale
  - ☞ Copia di tutti i file modificati dopo l'ultimo backup completo
- Differenziale
  - ☞ Copia di tutti i file nuovi o modificati dopo l'ultimo backup completo o incrementale

## Archiviazione off-site

- ✎ Riporre una copia di sicurezza dei dati ritenuti importanti in un luogo protetto (cassaforte) e lontano dal luogo dove risiede il computer.
  - ☞ Il medesimo incidente non può danneggiare sia i dati originali che la copia di sicurezza

## Tempi di Accesso

- Unità a nastro
- Unità per dischetti a bassa capacità
- Unità per dischi ottici
- Unità per dischetti ad alta capacità
- Unità magneto-ottiche
- Unità per dischi rigidi
- Memoria flash





## Altri Tipi di Memorie

- Banda magnetica su bancomat, carta di credito, schede telefoniche, ...
- Smart card (scheda intelligente)
  - ☞ Contengono memoria fino a 32KB
  - ☞ Un semplice processore
  - ☞ Usate come portafoglio elettronico - SIM
  - ☞ Prodotte da Gemplus - Incard - Cirte (a breve)

## Sicurezza

- Tutte le carte che una banda magnetica sono facilmente duplicabili.
- Risulta difficile manomettere la sicurezza delle smart card. Spesso sono protette da password (PIN), usano tecniche di autenticazione e cifratura. Risulta difficile duplicarle (ma non è impossibile).

## Confronto Memorie Secondarie

Tipo	Velocità	Capacità	Costo	Registrazione
RAM	alta	bassa	alto	elettronico
floppy	bassa	bassa	medio	magnetico
HD	alta	alta	medio	magnetico
CD	bassa	alta	basso	ottico
disco MO	media	alta	alto	mag/ott
nastro	bassa	alta	basso	magnetico
DAT	bassa	alta	basso	magnetico

Prof. Vincenzo Auletta

35

## Gestione Gerarchica delle Memorie

- **HSM: Hierarchical Storage Management**
  - ☞ Solo i documenti di uso frequente sono conservati nei dischi rigidi del sistema.
  - ☞ Dopo 30 giorni di inutilizzo i file vengono spostati automaticamente dai dischi rigidi ad un juke-box ottico
  - ☞ Dopo 60 giorni di inutilizzo i file vengono spostati automaticamente dal juke-box ottico ad una libreria di nastri

Prof. Vincenzo Auletta

36

## Vantaggi/Svantaggi

- Eliminando dal disco rigido i file non utilizzati da più di 180 giorni la sua capacità aumenta del 50%
- L'accesso ai dati spostati nel juke-box ottico o nella libreria di nastri è più lento rispetto all'accesso su disco rigido

## Durata Memorie

- Dischi ottici: circa 15 anni
- Dischi magnetici (HD): circa 10 anni
- Nastri magnetici: circa 5 anni
  - ☞ Gli strati esterni si logorano e lasciano le proprie tracce sugli strati interni alterandone i dati

## Memoria che non arrugginisce

### ➤ HD-ROM: High Density ROM

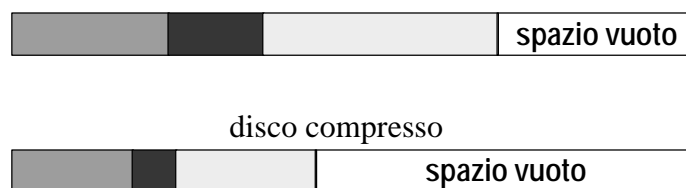
- ☞ Inventata in un laboratorio di Los Alamos
- ☞ Usa un raggio ionico per incidere dati in formato binario su aghi di acciaio inossidabile
- ☞ Su un ago di un pollice si possono memorizzare fino a quattro enciclopedie
- ☞ I dati resistono fino a mille anni, non sono alterati da campi magnetici

## Compressione Dati (I)

- ☞ Tecnica utilizzata per ridurre lo spazio occupato dai dati. Permette di trasferire in minor tempo dei dati in una rete di PC.
- La stessa informazione è rappresentata in maniera diversa
  - ☞ 00000000111111111100000000 [28 caratteri]
  - ☞ (9,0)(11,1)(8,0) [15 caratteri]

## Compressione del Disco

- Esiste un programma che comprime l'intero disco. Compressione e decompressione di file sul disco sono automatiche



Prof. Vincenzo Auletta

41

## Compressione dei File

- Un programma riduce la dimensione dei file selezionati dall'utente
  - ☞ Riduzione dal 50% fino al 90%
- Windows
  - ☞ PKZIP, WinZIP
- UNIX
  - ☞ compress, compact, gzip

Prof. Vincenzo Auletta

42