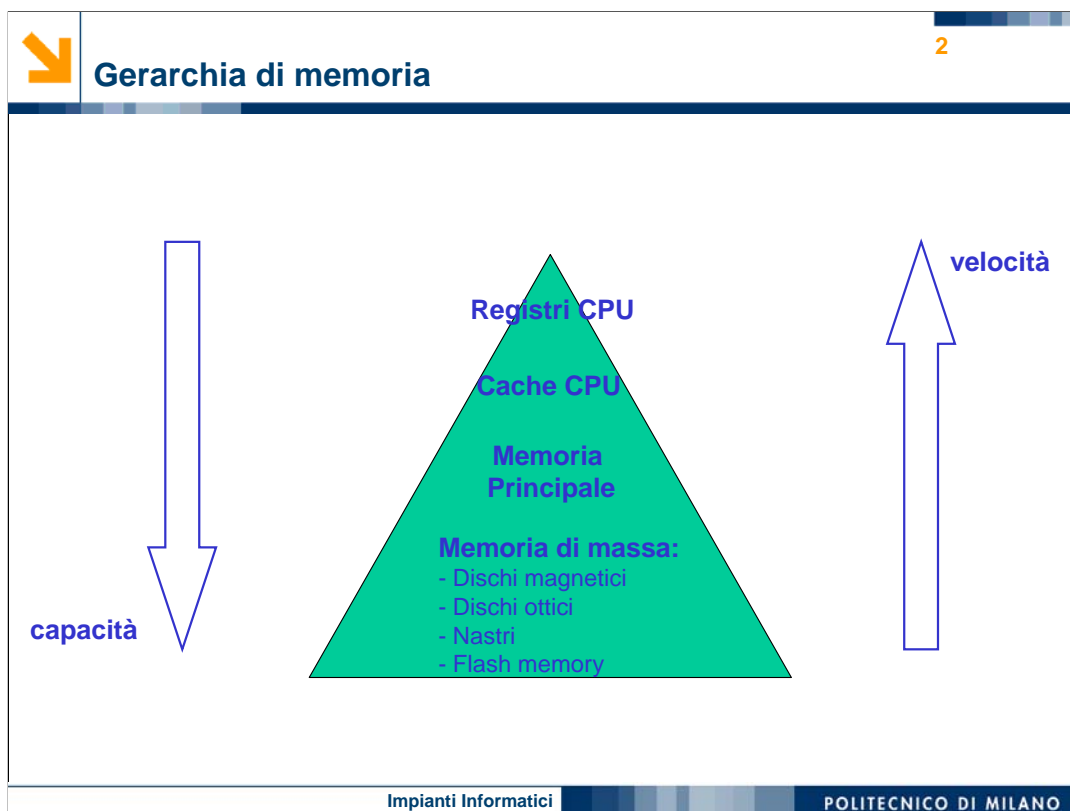


- Tracce e settori
- Cilindri e testine
- Controllore
- ATA/IDE
- SCSI
- Serial ATA



Un calcolatore contiene differenti tipi di memoria,

- con differenze di velocità, dimensione e costo.
- Si va dai velocissimi, ma poco capaci, registri e cache della CPU, con accessi nell'ordine dei nanosecondi e dimensioni del centinaio di byte
- Alla memoria centrale, di dimensioni pari a qualche centinaio di byte e tempi di accesso di qualche decina o centinaia di nanosecondi,
- Fino alle memoria di massa, contenenti anche centinaia di gigabyte, ma con tempi di qualche millisecondo.
- Queste ultime sono, ad esempio, dischi magnetici
- Dischi ottici
- Oppure nastri
- O le + recenti memorie flash


 **Memorie di massa** 3

- Non volatilità dei dati
- Composte da:
 - Supporto di memorizzazione
 - Floppy Disk
 - Hard Disk
 - Cd-Rom/DVD
 - ...
 - Drive
 - Unità Floppy Disk
 - Masterizzatore
 - ...




Impianti Informatici POLITECNICO DI MILANO

1. Le memorie secondarie, o di massa, sono utilizzate per memorizzare grandi volumi di dati in modo permanente.
2. Tali memorie sono composte essenzialmente da due elementi distinti:
3. Il supporto di memorizzazione, ovvero dove vengono fisicamente memorizzati i dati. Può essere, ad esempio:
4. Un dischetto
5. Un hard disk o
6. Un cd-rom
7. Il drive è invece il dispositivo che consente la memorizzazione e la lettura del supporto, ad esempio
8. Un'unità floppy disk o
9. Un masterizzatore

 **Tecnologie** 4

- Tecnologie
 - Magnetica
 - Ottica
- Diversi obiettivi:
 - Tempo di accesso (msec, nanosec)
 - Velocità di trasferimento (Mbyte/sec)
 - Capacità (Mbyte/Gbyte)



Impianti Informatici **POLITECNICO DI MILANO**

1. Le memorie di massa si differenziano per la tecnologia con cui i dati vengono registrati sul supporto, come
2. Tecnologia magnetica,
3. Ottica o magneto-ottica
4. Non esiste una tecnologia migliore delle altre; la scelta dipende dalle finalità.
5. L'obiettivo può essere quello di avere una memoria molto veloce, in particolare in termini di tempo di accesso,
6. O di velocità di trasferimento,
7. Oppure una memoria particolarmente capiente, nell'ordine dei mega o gigabyte.

➔
Dischi magnetici
5

- È composto da un insieme di piatti di alluminio con rivestimento magnetizzabile
- Diametro: 3-50 cm
- Principi fisici:
 - I materiali ferro-magnetici hanno memoria

- Scrittura: la corrente crea un campo magnetico (modifica magnetizzazione)

Lettura: il campo magnetico induce una corrente in alternativa, si misura la magneto-resistenza il cui valore dipende dal campo elettrico

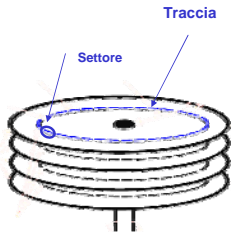
Impianti Informatici
POLITECNICO DI MILANO

1. Un disco magnetico si compone di uno o più piatti di alluminio rivestiti di un sottile strato di materiale ferromagnetico.
2. La dimensione è differente a seconda del supporto, e può arrivare anche ai 50-60 cm di diametro.
3. Fisicamente l'informazione viene registrata magnetizzando la superficie del disco.
4. I materiali ferro-magnetici, se esposti ad un campo magnetico lo conservano per un certo tempo.
5. Ogni bit occupa una piccola area sulla superficie. La scrittura consiste nel creare un campo magnetico che modifichi la magnetizzazione della superficie.
6. La lettura avviene inducendo una corrente sul disco e misurando il campo elettrico risultante.

➔
Formattazione in tracce e settori
6


- **Piatto:**
 - Velocità di rotazione: 5400 – 15000 giri/minuto
 - Composto da due distinte facce

- **Formattazione:**
 - Aggiunta di informazioni di controllo
 - Preambolo
 - ECC (Error Correction Code)
 - Spazi vuoti
 - Suddivisione della superficie del disco
 - Tracce (track): partizionata in settori
 - Settori (sector): contiene un blocco di dati

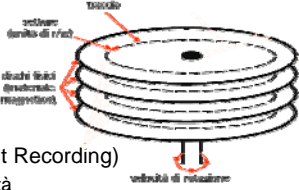


Impianti Informatici
POLITECNICO DI MILANO

1. Ogni piatto è in rotazione,
2. con velocità che vanno dai 5400 ai 15000 giri al minuto,
3. ed è composto da due facce distinte
4. Un disco è composto da più piatti, che occorre formattare prima di poterlo usare.
5. La formattazione consiste nella suddivisione della superficie del disco in tracce e settori.
6. Vengono inoltre inserite informazioni di controllo,
7. come il preambolo,
8. i codici di correzione degli errori
9. e degli spazi vuoti, da cui deriva la differenza tra la capacità formattata e non formattata.
10. La superficie del disco è quindi organizzata in cerchi concentrici,
11. detti tracce. Tipicamente ci sono da 800-2000 tracce per centimetro, grandi circa 5-10 micrometri.
L'informazione sul disco è memorizzata occupando posizioni successive lungo le tracce.
12. Ogni traccia è suddivisa in settori. Il settore è l'unità minima di lettura e scrittura. I dati scritti lungo le tracce corrispondono ad uno stato di polarizzazione (positiva o negativa) del materiale magnetico che costituisce il disco.

 Formattazione in tracce e settori
7

- Numero di settori per traccia
 - Costante
 - Semplice da gestire
 - Sottosfruttamento della capacità ideale
 - Diverso nelle diverse zone (Zone Bit Recording)
 - Sfruttamento intensivo della capacità
 - Velocità di trasferimento più veloce ai bordi



Impianti Informatici
POLITECNICO DI MILANO

1. Inizialmente, ogni traccia aveva lo stesso numero di settori,
2. quindi di bit; a fronte di
3. una gestione relativamente semplice,
4. vi era però un sottosfruttamento della capacità del supporto perché il numero di settori nelle tracce esterne è forzato dalla dimensione della traccia più interna.
5. Con zone bit recording, il numero di settori varia e resta invece costante lo spazio fra bit successivi, aumentando la capacità delle tracce più esterne.
6. C'è quindi un miglior sfruttamento della capacità del disco. In questo caso
7. la velocità di trasferimento dipende dalla zona, ed è più veloce ai bordi perché ci sono più settori per traccia.

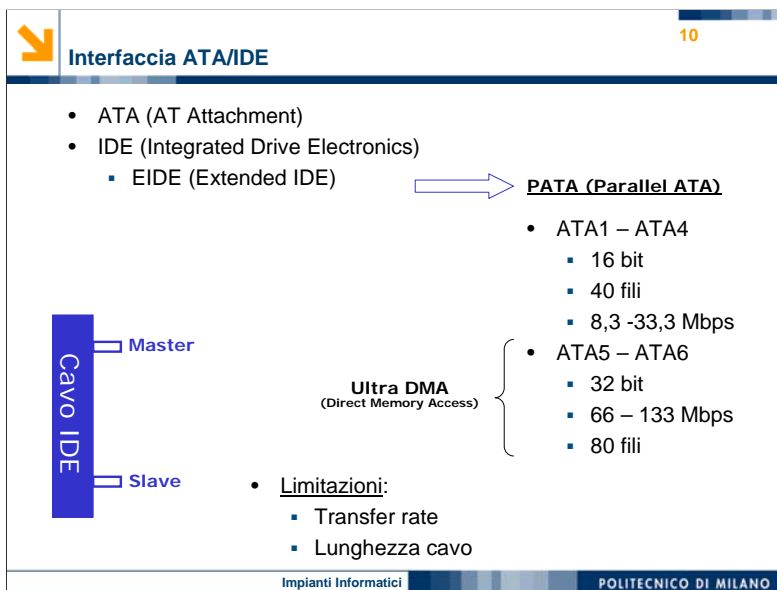
Cilindri e testine
8

- Cilindro: insieme delle tracce alla stessa distanza radiale
- Testina:
 - Una per ogni faccia
 - Sollevata
- Attuatore:
 - Ogni testina è sorretta da un braccio meccanico
 - Manovra i bracci meccanici che si muovono in modo solidale

The diagram illustrates the internal components of a hard disk drive. It shows several stacked disks with concentric tracks. Read/write heads are positioned above and below each disk surface. The heads are mounted on a common actuator arm that can move radially to access different tracks. Labels in Italian identify various parts: 'testina' (head), 'braccio meccanico' (mechanical arm), 'cilindro' (cylinder), 'testina di lettura/scrittura' (read/write head), 'dischi' (disks), 'testina di lettura/scrittura' (read/write head), 'braccio meccanico' (mechanical arm), 'testina di lettura/scrittura' (read/write head), 'dischi' (disks), 'testina di lettura/scrittura' (read/write head), 'braccio meccanico' (mechanical arm), 'testina di lettura/scrittura' (read/write head), 'dischi' (disks), 'testina di lettura/scrittura' (read/write head), 'braccio meccanico' (mechanical arm).

Impianti Informatici
POLITECNICO DI MILANO

1. Si definisce cilindro
2. L'insieme delle tracce poste alla stessa distanza radiale, cioè l'insieme delle tracce che sono poste sotto la testina di lettura scrittura in un determinato punto.
3. Per ogni disco ci sono infatti due testine,
4. (una per lato), poste a piccolissima distanza dalla superficie del disco stesso e in grado di leggere e scrivere i dati.
5. La testina è tenuta sollevata dall'aria per evitare attriti e il deterioramento del disco, che viene originariamente sigillato in assenza di polvere. La testina è mossa dalla rotazione stessa dei dischi che può superare i 15.000 giri al minuto.
6. Ogni testina è sorretta da un braccio meccanico,
7. Che si muove in modo solidale con tutti gli altri bracci ed è manovrato dall'attuatore



L'interfaccia parallela che viene usata originariamente per la connessione degli hard disk

- prese il nome **ATA (AT Attachment)** perché disco e controller, si collegavano al bus di I/O del PC AT IBM di quel tempo.
- Alcuni produttori hanno quindi chiamato questa interfaccia **IDE**, per indicare che l'elettronica era integrata nel drive (sotto forma di circuito stampato applicato sul fondo dell'hard disk), a differenza dei primi dischi che avevano bisogno di un controller separato su scheda.
- i termini IDE (e il successivo **EIDE, Extended IDE**) e ATA sono stati usati come sinonimi, anche se, a voler essere precisi, IDE si riferisce al fatto che l'elettronica di controllo è integrata nel drive e ATA, con le sue varianti, si riferisce a una specifica implementazione di IDE.
- Con l'introduzione, intorno al 2003, del **Serial ATA** questo standard è stato rinominato in **Parallel ATA (P-ATA)**, con riferimento al metodo con il quale i dati viaggiano sul cavo utilizzando questa [interfaccia](#).
- L'interfaccia ATA originaria
- è parallela a 16 bit, quindi trasporta due byte per ciclo di trasferimento.
- Con la piattina a 40 fili la velocità di trasmissione è cresciuta
- dagli 8,33 MBps iniziali, fino ai 33,33 Mbps
- Hanno avuto origine le modalità **Ultra DMA (Direct Memory Access)**,
- chiamate anche Ultra ATA, che introducono il doppio data rate (cioè due cicli di trasferimento per ciclo di clock),
- raddoppiando la capacità della connessione a parità di frequenza di clock
- e arrivando agli attuali teorici 133 Mbps.
- Tutte le modalità più recenti richiedono un cavo a 80 fili, perché prevedono un filo di [messa a terra](#) per ciascun conduttore che porta il segnale, riducendo così gli effetti dell'[induzione elettromagnetica](#) tra i conduttori adiacenti. Il numero di connettori rimane invariato e pari a 40 piedini.
- Ad un cavo IDE possono essere collegati
- due dispositivi, uno denominato
- master
- e l'altro slave.
- Tra le varie limitazioni di questa interfaccia,
- vi è la velocità di trasferimento
- e la lunghezza del cavo, limitata a circa 45 cm, che rende difficili i cablaggi all'interno del computer.

➤
Interfaccia SCSI
11

- SCSI (Small Computer System Interface)
- Collega dispositivi eterogenei
 - Hard disk
 - Unità nastro
 - Scanner
 - Lettori/masterizzatori CD/DVD
 - Stampanti
 - ...




- Adapter SCSI
- Controller SCSI
 - Incorporato nelle periferiche



Impianti Informatici
POLITECNICO DI MILANO

1. Lo **SCSI** ([acronimo](#) di **Small Computer System Interface**) è un'[interfaccia standard](#) progettata per realizzare il trasferimento di dati fra diversi dispositivi interni di un [computer](#) collegati fra di loro tramite un [bus](#).
2. Lo standard SCSI è stato ideato per favorire l'intercambiabilità e la compatibilità dei dispositivi,
3. dagli hard disk e unità nastro,
4. a scanner,
5. lettori e masterizzatori CD e DVD,
6. fino ad alle stampanti.
7. Per collegare un computer ad un [host](#), il bus di collegamento ha bisogno di un [host adapter](#) SCSI che gestisce il trasferimento dei dati sul bus stesso.
8. La periferica deve disporre di un [controller](#) SCSI,
9. che è solitamente incorporato in tutte le periferiche, ad eccezione di quelle di più vecchia concezione.



Interfaccia SATA

12

- SATA (Serial ATA)
 - Evoluzione dell'ATA
- Vantaggi:
 - Velocità
 - Gestione dei cavi
 - Hot Swap
- Trasferimento seriale
 - No interferenze della connessione parallela
 - Facile trasportare un bit alla volta

- Caratteristiche:
 - Cavi a 7 contatti
 - Connessione punto a punto
 - Un cavo per ogni dispositivo collegato
 - SATA-150
 - Clock 1,50 Ghz
 - SATA-300
 - SATA-600

Impianti Informatici
POLITECNICO DI MILANO

1. Il Serial ATA
2. è l'evoluzione dell'[ATA](#)
3. I vantaggi principali sono:
4. la velocità,
5. la gestione dei cavi
6. e la funzione di [hot swap](#).
7. Dal punto di vista tecnico, il più grande cambiamento è costituito dai cavi utilizzati.
8. I dati viaggiano su un cavo flessibile con 7 contatti. Rispetto ai corti e larghi cavi dell'interfaccia ATA, sono sicuramente più pratici.
9. Il concetto di master e slave, presente con i cavi ATA, è stato abolito a favore di un singolo cavo per hard disk.
10. Le interferenze e le differenze di propagazione tra i segnali paralleli sono tra le cause delle difficoltà e oggi la **maggior parte dei bus e connessioni è di tipo seriale**,
11. perché è molto più facile trasportare un bit alla volta ad altissime frequenze di clock che diversi byte in parallelo a frequenze comunque alte.
12. Mentre la connessione ATA è un bus a cui sono connessi uno o due drive, l'ATA seriale utilizza un **collegamento punto a punto**;
13. un controller può supportare più drive, ma ciascuno ha il suo cavo SATA separato.
14. Il clock attuale di trasferimento
15. è pari a 1,5 GHz,
16. anche si giungerà presto a 3
17. e poi 6 Ghz