



**Università degli Studi di Palermo**  
*Dipartimento di Ingegneria Informatica*



# **Informatica di Base - 6 c.f.u.**

Anno Accademico 2007/2008

Docente: ing. Salvatore Sorce

## **Architettura dei calcolatori**

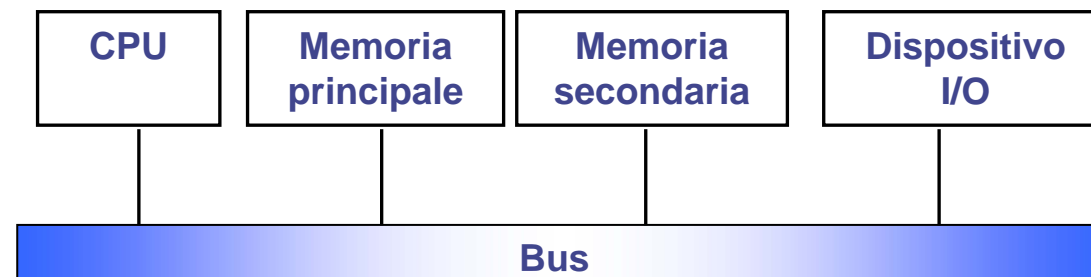
III parte – Dispositivi di I/O

Facoltà di Lettere e Filosofia



## Struttura di un calcolatore

- Componenti principali:
  - Unità centrale di elaborazione (Central Processing Unit)
  - Memoria principale (Main memory)
  - Memoria secondaria (Mass storage)
  - **Dispositivi di ingresso/uscita**



## Unità di input e output

- Le piste e i circuiti attraverso cui l'informazione entra ed esce dal computer
- Le *periferiche*: si collegano alle porte di input/output del computer. Non sono considerate parti vere e proprie del computer, ma terminali specializzati che codificano/decodificano l'informazione scambiata tra computer e mondo fisico.

## Le periferiche

- La tastiera trasforma le battute sui tasti in un formato binario
- Il monitor rappresenta l'informazione contenuta nella memoria del computer visualizzandola su uno schermo a colori
- Chiavi USB e hard disk sono utilizzati sia come input che come output. Sono dispositivi di memorizzazione in cui il computer può archiviare permanentemente informazioni per poi recuperarle al momento del bisogno

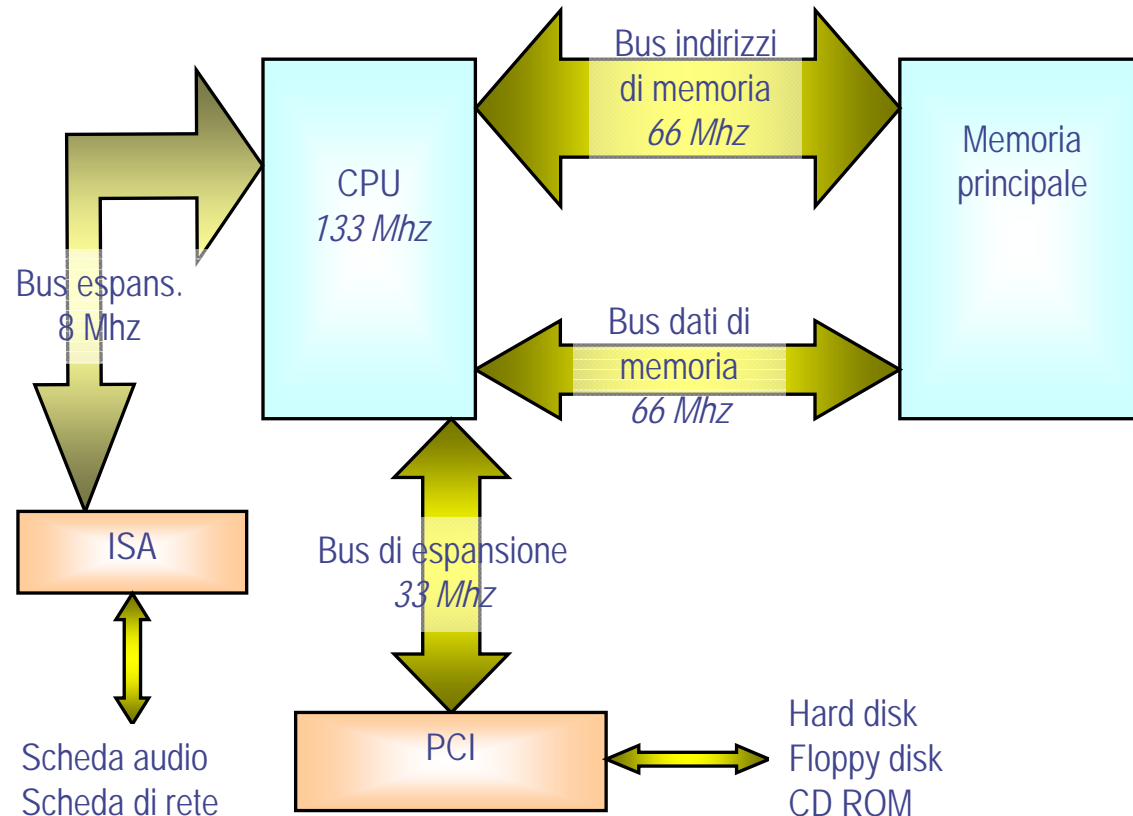


## Un driver per ogni periferica

- Le periferiche sono "stupide" perché forniscono solo un servizio base di traduzione da fenomeno fisico a segnale binario
- Ogni ulteriore informazione è demandata al computer che deve aggiungere ogni comportamento "intelligente"
- Ad es., quando il computer riceve la segnalazione che l'utente ha premuto contemporaneamente shift e q converte l'input nella lettera maiuscola Q. Il software che opera la conversione è chiamato driver.

## Bus di sistema e bus di espansione

- Bus di Sistema
  - In ogni istante di tempo, il bus collega due unità funzionali: una trasmette e l'altra riceve.
  - Il bus è sotto il controllo dell'unità centrale di elaborazione (con modalità master-slave)
- Distinguiamo funzionalmente tre bus:
  - BUS DATI
  - BUS INDIRIZZI
  - BUS CONTROLLI



66,6 Mhz →  $T = 1/66.6 \cdot 10^{-6} \text{ s} = 15 \text{ ns}$   
 In 1 ns un segnale percorre circa 30 cm

## Connessioni e interfacce

### Interfacce in sintesi

|                                     | Impiego tipico   | Velocità massima                  |
|-------------------------------------|--|-----------------------------------|
| <b>PERIFERICHE INTERNE</b>          |  |                                   |
| ISA                                 | schede audio, modem  | 2 - 8,3 MByte/sec                 |
| EISA                                | schede grafiche, controller SCSI   | 33 MByte/sec                      |
| PCI                                 | schede grafice, controller SCSI  | 133 MByte/sec                     |
|                                     | nuove schede grafiche  | (nuova versione<br>266 MByte/sec) |
| AGP                                 | schede grafiche  | 528 MByte/sec                     |
| <b>PERIFERICHE ESTERNE E DISCHI</b> |  |                                   |
| ATA/IDE                             | dischi rigidi, CD-ROM e DVD  | 3,3 - 33,3 MByte/sec              |
| SCSI                                | dischi rigidi, unità removibili<br>scanner   | 5 - 80 MByte/sec                  |
| USB                                 | dispositivi di puntamento,<br>scanner, fotocamere  | 12 Mbit/sec                       |
| 1394                                | videocamere digitali, dischi<br>ad alta velocità   | 400 Mbit/sec                      |
| <b>PERIFERICHE PORTATILI</b>        |  |                                   |
| PC Card                             | schede per notebook (modem<br>interfacce di rete, dischi rigidi<br>memorie e altro ancora) | 8 Mbit/sec                        |
| CardBus                             | schede per notebook (modem<br>interfacce di rete, dischi rigidi<br>memorie e altro ancora) | 132 Mbit/sec                      |

## Connessioni e interfacce

| Interfacce in sintesi               |  |                                   |
|-------------------------------------|--|-----------------------------------|
|                                     | Impiego tipico   | Velocità massima                  |
| <b>PERIFERICHE INTERNE</b>          |  |                                   |
| ISA                                 | schede audio, modem  | 2 - 8,3 MByte/sec                 |
| EISA                                | schede grafiche, controller SCSI   | 33 MByte/sec                      |
| PCI                                 | schede grafice, controller SCSI  | 133 MByte/sec                     |
|                                     | nuove schede grafiche  | (nuova versione<br>266 MByte/sec) |
| AGP                                 | schede grafiche  | 528 MByte/sec                     |
| <b>PERIFERICHE ESTERNE E DISCHI</b> |  |                                   |
| ATA/IDE                             | dischi rigidi, CD-ROM e DVD  | 3,3 - 33,3 MByte/sec              |
| SCSI                                | dischi rigidi, unità removibili<br>scanner   | 5 - 80 MByte/sec                  |
| USB                                 | dispositivi di puntamento,<br>scanner, fotocamere  | 12 Mbit/sec                       |
| 1394                                | videocamere digitali, dischi<br>ad alta velocità   | 400 Mbit/sec                      |
| <b>PERIFERICHE PORTATILI</b>        |  |                                   |
| PC Card                             | schede per notebook (modem<br>interfacce di rete, dischi rigidi<br>memorie e altro ancora) | 8 Mbit/sec                        |
| CardBus                             | schede per notebook (modem<br>interfacce di rete, dischi rigidi<br>memorie e altro ancora) | 132 Mbit/sec                      |

Trasmissione parallela:  
il bus ha più linee parallele per  
trasmettere diversi bit insieme  
nell'unità di tempo.





## Connessioni e interfacce

### Interfacce in sintesi

|                                     | Impiego tipico   | Velocità massima                  |
|-------------------------------------|--|-----------------------------------|
| <b>PERIFERICHE INTERNE</b>          |  |                                   |
| ISA                                 | schede audio, modem  | 2 - 8,3 MByte/sec                 |
| EISA                                | schede grafiche, controller SCSI   | 33 MByte/sec                      |
| PCI                                 | schede grafice, controller SCSI  | 133 MByte/sec                     |
|                                     | nuove schede grafiche  | (nuova versione<br>266 MByte/sec) |
| AGP                                 | schede grafiche  | 528 MByte/sec                     |
| <b>PERIFERICHE ESTERNE E DISCHI</b> |  |                                   |
| ATA/IDE                             | dischi rigidi, CD-ROM e DVD  | 3,3 - 33,3 MByte/sec              |
| SCSI                                | dischi rigidi, unità removibili<br>scanner   | 5 - 80 MByte/sec                  |
| USB                                 | dispositivi di puntamento,<br>scanner, fotocamere  | 12 Mbit/sec                       |
| 1394                                | videocamere digitali, dischi<br>ad alta velocità   | 400 Mbit/sec                      |
| <b>PERIFERICHE PORTATILI</b>        |  |                                   |
| PC Card                             | schede per notebook (modem<br>interfacce di rete, dischi rigidi<br>memorie e altro ancora) | 8 Mbit/sec                        |
| CardBus                             | schede per notebook (modem<br>interfacce di rete, dischi rigidi<br>memorie e altro ancora) | 132 Mbit/sec                      |

Trasmissione seriale:  
il bus ha fondamentalmente due  
linee per trasmissione e ricezione  
di sequenze di bit.

## Connessioni e interfacce

### Interfacce in sintesi

|                                     | Impiego tipico   | Velocità massima                  |
|-------------------------------------|--|-----------------------------------|
| <b>PERIFERICHE INTERNE</b>          |  |                                   |
| ISA                                 | schede audio, modem  | 2 - 8,3 MByte/sec                 |
| EISA                                | schede grafiche, controller SCSI   | 33 MByte/sec                      |
| PCI                                 | schede grafice, controller SCSI  | 133 MByte/sec                     |
|                                     | nuove schede grafiche  | (nuova versione<br>266 MByte/sec) |
| AGP                                 | schede grafiche  | 528 MByte/sec                     |
| <b>PERIFERICHE ESTERNE E DISCHI</b> |  |                                   |
| ATA/IDE                             | dischi rigidi, CD-ROM e DVD  | 3,3 - 33,3 MByte/sec              |
| SCSI                                | dischi rigidi, unità removibili<br>scanner   | 5 - 80 MByte/sec                  |
| USB                                 | dispositivi di puntamento,<br>scanner, fotocamere  | 12 Mbit/sec                       |
| 1394                                | videocamere digitali, dischi<br>ad alta velocità   | 400 Mbit/sec                      |
| <b>PERIFERICHE PORTATILI</b>        |  |                                   |
| PC Card                             | schede per notebook (modem<br>interfacce di rete, dischi rigidi<br>memorie e altro ancora) | 8 Mbit/sec                        |
| CardBus                             | schede per notebook (modem<br>interfacce di rete, dischi rigidi<br>memorie e altro ancora) | 132 Mbit/sec                      |

Queste tipologie di dispositivi  
Si connettono al bus di sistema PCI  
Per mezzo di circuiti adattatori

## Connessioni e interfacce

### Interfacce in sintesi

|                                     | Impiego tipico   | Velocità massima                  |
|-------------------------------------|--|-----------------------------------|
| <b>PERIFERICHE INTERNE</b>          |  |                                   |
| ISA                                 | schede audio, modem  | 2 - 8,3 MByte/sec                 |
| EISA                                | schede grafiche, controller SCSI   | 33 MByte/sec                      |
| PCI                                 | schede grafice, controller SCSI  | 133 MByte/sec                     |
|                                     | nuove schede grafiche  | (nuova versione<br>266 MByte/sec) |
| AGP                                 | schede grafiche  | 528 MByte/sec                     |
| <b>PERIFERICHE ESTERNE E DISCHI</b> |  |                                   |
| ATA/IDE                             | dischi rigidi, CD-ROM e DVD  | 3,3 - 33,3 MByte/sec              |
| SCSI                                | dischi rigidi, unità removibili<br>scanner   | 5 - 80 MByte/sec                  |
| USB                                 | dispositivi di puntamento,<br>scanner, fotocamere  | 12 Mbit/sec                       |
| 1394                                | videocamere digitali, dischi<br>ad alta velocità   | 400 Mbit/sec                      |
| <b>PERIFERICHE PORTATILI</b>        |  |                                   |
| PC Card                             | schede per notebook (modem<br>interfacce di rete, dischi rigidi<br>memorie e altro ancora) | 8 Mbit/sec                        |
| CardBus                             | schede per notebook (modem<br>interfacce di rete, dischi rigidi<br>memorie e altro ancora) | 132 Mbit/sec                      |

Nome comune dell' IEEE 1394:  
FireWire

## Connessioni e interfacce

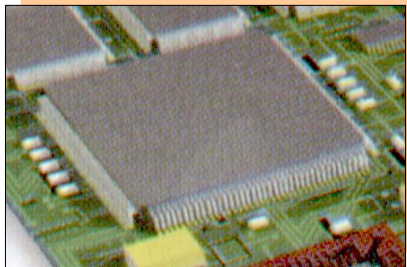
### Interfacce in sintesi

|                                     | Impiego tipico   | Velocità massima                  |
|-------------------------------------|--|-----------------------------------|
| <b>PERIFERICHE INTERNE</b>          |  |                                   |
| ISA                                 | schede audio, modem  | 2 - 8,3 MByte/sec                 |
| EISA                                | schede grafiche, controller SCSI   | 33 MByte/sec                      |
| PCI                                 | schede grafiche, controller SCSI   | 133 MByte/sec                     |
|                                     | nuove schede grafiche  | (nuova versione<br>266 MByte/sec) |
| AGP                                 | schede grafiche  | 528 MByte/sec                     |
| <b>PERIFERICHE ESTERNE E DISCHI</b> |  |                                   |
| ATA/IDE                             | dischi rigidi, CD-ROM e DVD  | 3,3 - 33,3 MByte/sec              |
| SCSI                                | dischi rigidi, unità removibili<br>scanner   | 5 - 80 MByte/sec                  |
| USB                                 | dispositivi di puntamento,<br>scanner, fotocamere  | 12 Mbit/sec                       |
| 1394                                | videocamere digitali, dischi<br>ad alta velocità   | 400 Mbit/sec                      |
| <b>PERIFERICHE PORTATILI</b>        |  |                                   |
| PC Card                             | schede per notebook (modem<br>interfacce di rete, dischi rigidi<br>memorie e altro ancora) | 8 Mbit/sec                        |
| CardBus                             | schede per notebook (modem<br>interfacce di rete, dischi rigidi<br>memorie e altro ancora) | 132 Mbit/sec                      |

Tipi di bus per le periferiche di tipo PCMCIA

## Scheda grafica

- La scheda grafica è preposta alla generazione delle immagini da inviare al monitor e al controllo del monitor stesso.



- Parametri
  - Proporzioni schermo
  - Risoluzione
  - Profondità di colore
  - Frequenza di refresh

- Link utili
  - <http://www.matrox.com>
  - <http://www.ati.com>





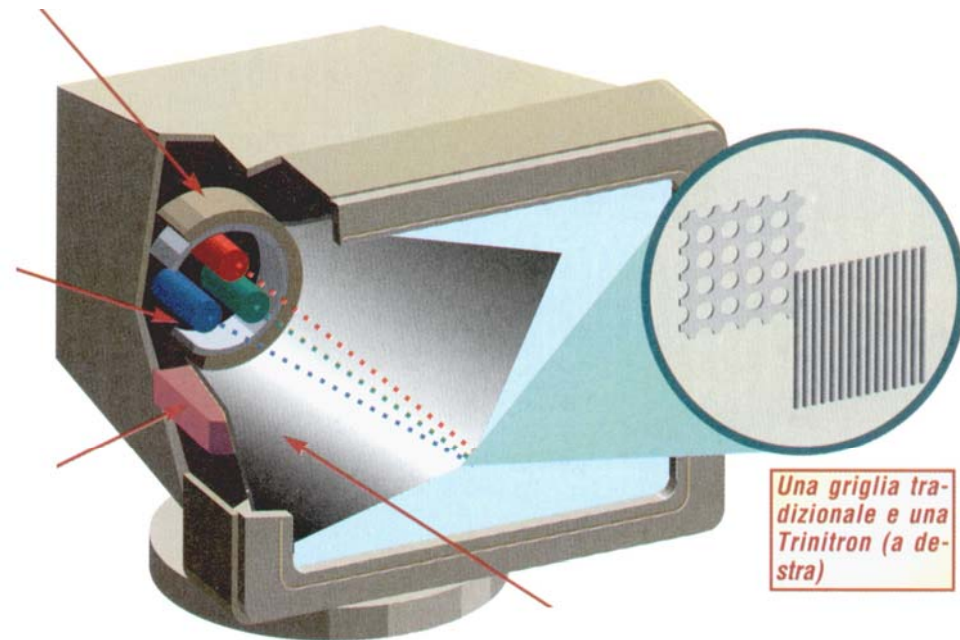
## Parametri scheda grafica

- Proporzioni schermo
  - Indica il rapporto tra base e altezza dello schermo, tipicamente 4:3 (oggi anche 16:10)
- Dimensione dell'immagine
  - Numero di pixel indirizzabili
  - Riportata come prodotto del numero di pixel lungo la direzione orizzontale e verticale
  - Per schermi 4:3 -> 640x480, 800x600, 1024x768, 1280x1024, ...
  - numero totale di pixel  
Es.:  $640 \times 480 = 307.200$
- Frequenza di refresh
  - Frequenza di aggiornamento dello schermo, in cicli/secondo (HERTZ)
  - Valori tipici: 60, 70, 72 Hz
  - Consigliato: 70 Hz o superiore per evitare lo sfarfallio (flickering)
- Profondità di colore
  - Numero di colori contemporaneamente presentabili.
  - Spesso espressa con il numero di bit necessari per codificare il numero di colori voluto.
  - immagine 640x480 a 256 colori (8 bit, ovvero 1 byte):  
 $640 \times 480 \times 1 = 307.200$  byte (300 Kb)
  - immagine 640x480 a 65000 colori (16 bit, ovvero 2 byte):  
 $640 \times 480 \times 2 = 614.400$  byte (600 Kb)
  - immagine 640x480 a 16 milioni colori (24 bit, ovvero 3 byte):  
 $640 \times 480 \times 3 = 921.600$  byte (900 Kb)



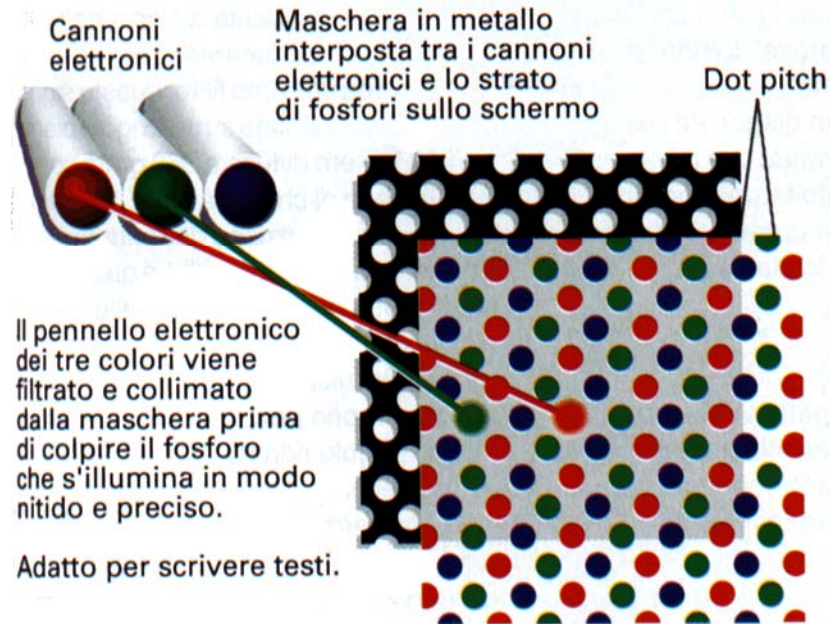
## Monitor

- Realizzati con tubi a raggi catodici o con cristalli liquidi
- Parametri
  - Frequenza di scansione orizzontale
    - ◆ Numero di linee orizzontali tracciate in un secondo dal pennello elettronico
  - Frequenza di scansione verticale
    - ◆ Numero di aggiornamenti dello schermo al secondo



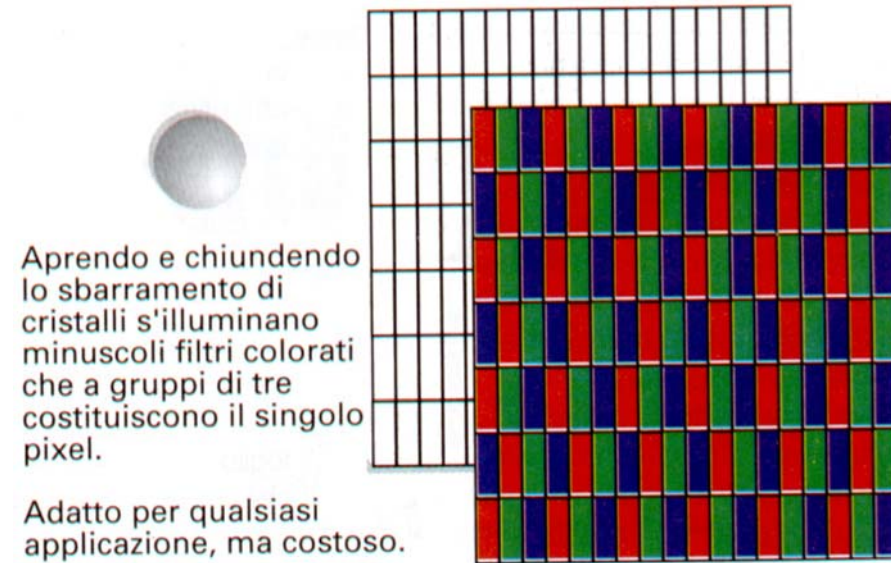
## Schema di funzionamento

### Dot-trio shadow mask (monitor convenzionali)



### Pannello LCD

La luce, prodotta da una lampada sul retro del display, passa selettivamente attraverso uno strato di cristalli liquidi polarizzati.





## Stampanti

- A seconda della connessione si dividono in
  - Stampanti locali: connesse attraverso il bus parallelo CENTRONICS (comunemente detto porta parallela) o seriale USB
  - Stampanti di rete: connesse attraverso cavo di rete e/o connesse localmente e condivise sulla rete.
- A seconda della modalità di stampa si dividono in:
  - **Stampanti ad impatto** (aghi, sfera, margherita): il carattere viene impresso tramite impatto di una matrice su nastro inchiostro.
  - **Stampanti a getto d'inchiostro**: il carattere viene generato spruzzando inchiostro vaporizzato attraverso gli ugelli della testina di stampa (a colori in modalità CMYK).
  - **Stampanti laser**: l'immagine della pagina viene impressa in negativo su un tamburo rotante per carica elettrostatica; l'inchiostro, in polvere, viene attratto dal tamburo carico e si imprime a caldo sulla pagina.

## Controllori di I/O

- La periferica ha una sua piccola area di memoria (buffer I/O) ed un dispositivo controllore per gestire le sue funzionalità meccaniche e/o elettriche particolari.
- Quando la periferica è pronta a mandare le sue elaborazioni al processore o a ricevere nuovi dati invia al processore un segnale di interruzione o **interrupt**.

