

Informatica

per laurea di area non informatica

LEZIONE 2 - L'hardware

Gruppo di lavoro Alberti, Boldi, Gaito, Grossi, Malchiodi, Mereghetti, Morpurgo, Rosti, Palano, Zanaboni
Riadattato per la facoltà di Lettere e Filosofia dell'Università di Messina da Nicola Spada.

Scopo della lezione

- Descrivere i **componenti hardware** del calcolatore e il suo funzionamento secondo il modello di macchina di Von Neumann

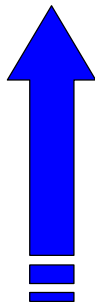
Gruppo di lavoro Alberti, Boldi, Gaito, Grossi, Malchiodi, Mereghetti, Morpurgo, Rosti, Palano, Zanaboni
Riadattato per la facoltà di Lettere e Filosofia dell'Università di Messina da Nicola Spada.

Premessa - Unità di misura

- Lo **spazio** (di memoria) si misura in
 - Bit [b] unità fondamentale di memorizzazione
 - Vale 0 o 1
 - Byte [B] insieme di 8 bit
- Il **tempo** si misura in secondi [s]
- La **frequenza** (del clock) si misura in Hertz [Hz]
- L'**ampiezza di banda** (di trasmissione) si misura in bits/s [b/s]

Gruppo di lavoro Alberti, Boldi, Gaito, Grossi, Malchiodi, Mereghetti, Morpurgo, Rosti, Palano, Zanaboni
 Riadattato per la facoltà di Lettere e Filosofia dell'Università di Messina da Nicola Spada.

Premessa - Prefissi



T	Tera	migliaia di miliardi	$2^{40} = 1099511627776$
G	Giga	miliardi	$2^{30} = 1073741824$
M	Mega	milioni	$2^{20} = 1048576$
K	Kilo	migliaia	$2^{10} = 1024$

Gruppo di lavoro Alberti, Boldi, Gaito, Grossi, Malchiodi, Mereghetti, Morpurgo, Rosti, Palano, Zanaboni
 Riadattato per la facoltà di Lettere e Filosofia dell'Università di Messina da Nicola Spada.

Componenti hardware

- Un calcolatore è costituito da 3 componenti hardware principali
 - il **processore**
 - la **memoria**
 - le **periferiche**
- Interconnesse attraverso il **bus**

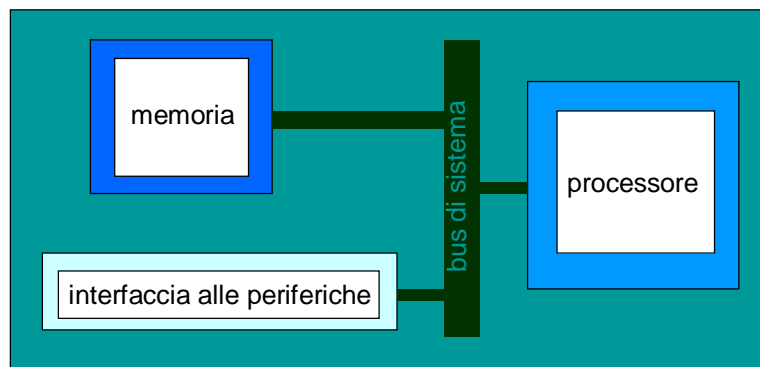
Gruppo di lavoro Alberti, Boldi, Gaito, Grossi, Malchiodi, Mereghetti, Morpurgo, Rosti, Palano, Zanaboni
Riadattato per la facoltà di Lettere e Filosofia dell'Università di Messina da Nicola Spada.

La scheda madre

- La piattaforma su cui sono montate alcune componenti del PC (processore, memorie, modem interno, bus di sistema) è detta **scheda madre (mother board)**
- Contiene
 - slot liberi per l'aggiunta di memoria supplementare o di **co-processori**
 - scheda video
 - alcune prese (chiamate **porte**) per il collegamento di periferiche esterne
 - schermo, tastiera, modem esterno

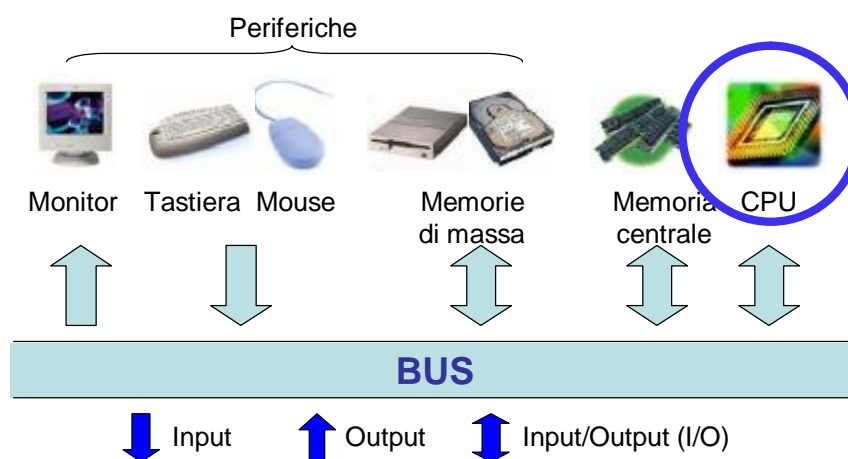
Gruppo di lavoro Alberti, Boldi, Gaito, Grossi, Malchiodi, Mereghetti, Morpurgo, Rosti, Palano, Zanaboni
Riadattato per la facoltà di Lettere e Filosofia dell'Università di Messina da Nicola Spada.

La scheda madre



Gruppo di lavoro Alberti, Boldi, Gaito, Grossi, Malchiodi, Mereghetti, Morigio, Rosti, Palano, Zanaboni
 Riadattato per la facoltà di Lettere e Filosofia dell'Università di Messina da Nicola Spada.

Componenti hw del computer



Gruppo di lavoro Alberti, Boldi, Gaito, Grossi, Malchiodi, Mereghetti, Morigio, Rosti, Palano, Zanaboni
 Riadattato per la facoltà di Lettere e Filosofia dell'Università di Messina da Nicola Spada.

Il processore



Gruppo di lavoro Alberti, Boldi, Gaito, Grossi, Malchiodi, Mereghetti, Morpurgo, Rosti, Palano, Zanaboni
Riadattato per la facoltà di Lettere e Filosofia dell'Università di Messina da Nicola Spada.

Il processore

- Il processore, o CPU -**Central Processing Unit**- è l'unità di elaborazione centrale del computer
- Controlla le funzioni del computer, esegue le operazioni aritmetico-logiche ed elabora i dati

Gruppo di lavoro Alberti, Boldi, Gaito, Grossi, Malchiodi, Mereghetti, Morpurgo, Rosti, Palano, Zanaboni
Riadattato per la facoltà di Lettere e Filosofia dell'Università di Messina da Nicola Spada.

Il processore

- I circuiti logici che compongono una CPU sono costituiti da milioni di transistor (microscopici interruttori acceso/spento) collegati tra loro da sottilissimi fili
- I circuiti vengono “stampati” su una sottile lamina di silicio
- Il chip che corrisponde a una CPU ha una superficie dell'ordine di una decina di mm^2

Gruppo di lavoro Alberti, Boldi, Gaito, Grossi, Malchiodi, Mereghetti, Morpurgo, Rosti, Palano, Zanaboni
Riadattato per la facoltà di Lettere e Filosofia dell'Università di Messina da Nicola Spada.

Il processore

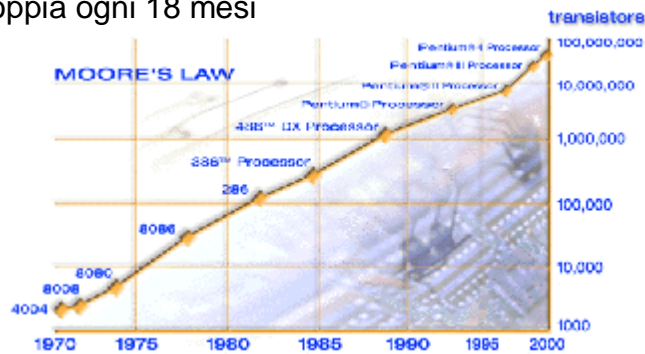
- Pertanto oggi si parla di **microprocessore** costituito da circuiti **integrati**
 - VLSI, Very Large scale Integration
 - milioni di elementi tra loro collegati contenuti in una superficie quasi microscopica

Gruppo di lavoro Alberti, Boldi, Gaito, Grossi, Malchiodi, Mereghetti, Morpurgo, Rosti, Palano, Zanaboni
Riadattato per la facoltà di Lettere e Filosofia dell'Università di Messina da Nicola Spada.

Il processore - Legge di Moore

Gordon Moore, co-fondatore di Intel, 1965

Il numero di transistor inseribili in un circuito integrato raddoppia ogni 18 mesi



(Fonte: <http://www.intel.com/research/silicon/mooreslaw.htm>)

Gruppo di lavoro Alberti, Boldi, Gaito, Grossi, Malchiodi, Mereghetti, Morigio, Rosti, Palano, Zanaboni
Riadattato per la facoltà di Lettere e Filosofia dell'Università di Messina da Nicola Spada.

Il processore

- Ogni modello di microprocessore è in grado di riconoscere solo programmi scritti nel proprio linguaggio macchina
- Ogni modello di microprocessore, ha un proprio linguaggio macchina, diverso da quello di altri processori
- Il linguaggio macchina contiene tutte e sole le istruzioni che possono essere eseguite direttamente dal microprocessore

Gruppo di lavoro Alberti, Boldi, Gaito, Grossi, Malchiodi, Mereghetti, Morigio, Rosti, Palano, Zanaboni
Riadattato per la facoltà di Lettere e Filosofia dell'Università di Messina da Nicola Spada.

Il processore

- Ogni istruzione del linguaggio macchina viene eseguita dal microprocessore svolgendo una serie di operazioni elementari
- Il numero di operazioni elementari necessario per completare l'esecuzione di un'istruzione in linguaggio macchina è dell'ordine di 7-10

Gruppo di lavoro Alberti, Boldi, Gaito, Grossi, Malchiodi, Mereghetti, Morpurgo, Rosti, Palano, Zanaboni
Riadattato per la facoltà di Lettere e Filosofia dell'Università di Messina da Nicola Spada.

Il processore - Clock

- Il tempo richiesto dal microprocessore per svolgere un'operazione elementare è detto **ciclo di clock**
 - la durata tipica oggi giorno è inferiore al nanos
- Il numero di cicli di clock nell'unità di tempo, o **frequenza di clock**, si misura in GHz
 - Xeon 3 GHz
 - Pentium 4 2.2 GHz
 - Athlon 1.6 GHz
 - PowerPC G5 2 GHz
- È uno dei parametri caratteristici di un processore

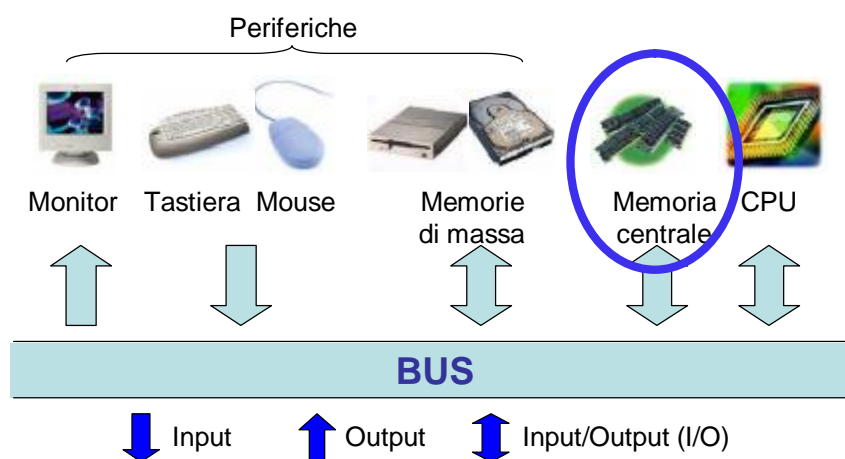
Gruppo di lavoro Alberti, Boldi, Gaito, Grossi, Malchiodi, Mereghetti, Morpurgo, Rosti, Palano, Zanaboni
Riadattato per la facoltà di Lettere e Filosofia dell'Università di Messina da Nicola Spada.

Il processore - Clock

- Dati due processori con lo stesso linguaggio macchina, risulterà più veloce quello con frequenza di clock maggiore
- Non è possibile dire nulla su processori con linguaggi macchina diversi
 - Es. Pentium vs PowerPC
- Altri fattori contribuiscono alle prestazioni di un processore
 - memoria, bus, cache, natura dei programmi eseguiti

Gruppo di lavoro Alberti, Boldi, Gaito, Grossi, Malchiodi, Mereghetti, Morpurgo, Rosti, Palano, Zanaboni
 Riadattato per la facoltà di Lettere e Filosofia dell'Università di Messina da Nicola Spada.

Componenti hw del computer



Gruppo di lavoro Alberti, Boldi, Gaito, Grossi, Malchiodi, Mereghetti, Morpurgo, Rosti, Palano, Zanaboni
 Riadattato per la facoltà di Lettere e Filosofia dell'Università di Messina da Nicola Spada.

La memoria centrale



Gruppo di lavoro Alberti, Boldi, Gaito, Grossi, Malchiodi, Mereghetti, Morpurgo, Rosti, Palano, Zanaboni
 Riadattato per la facoltà di Lettere e Filosofia dell'Università di Messina da Nicola Spada.

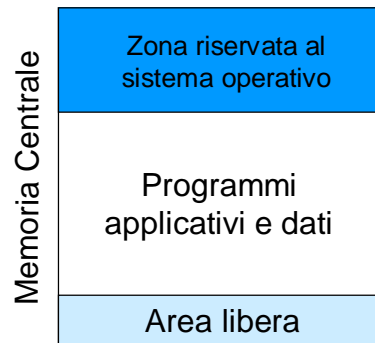
La memoria centrale

- Svolge funzioni di immagazzinamento delle informazioni sulle quali opera il processore
 - dati e programmi
- L'unità di informazione minima è il **bit (binary digit)**
 - può essere considerato come una casella in cui è possibile scrivere il simbolo 0 oppure il simbolo 1 (e solo quelli)
- La sua capacità si misura nel numero di **byte** che contiene complessivamente
 - 256 MB memorizzano 268 435 456 caratteri
 - circa l'equivalente di otto enciclopedie da dieci volumi

Gruppo di lavoro Alberti, Boldi, Gaito, Grossi, Malchiodi, Mereghetti, Morpurgo, Rosti, Palano, Zanaboni
 Riadattato per la facoltà di Lettere e Filosofia dell'Università di Messina da Nicola Spada.

La memoria centrale

- Nella memoria centrale sono caricati il sistema operativo e i programmi e i dati, che diversamente risiedono sul disco
 - il sistema operativo viene copiato in una zona ad esso riservata della memoria centrale all'avvio del computer e lì rimane fino a quando verrà spento il computer
 - dati e programmi sono caricati di volta in volta nello spazio restante e scaricati sul disco quando non sono più in uso



Gruppo di lavoro Alberti, Boldi, Gaito, Grossi, Malchiodi, Mereghetti, Morigio, Rosti, Palano, Zanaboni
 Riadattato per la facoltà di Lettere e Filosofia dell'Università di Messina da Nicola Spada.

La memoria - Bit e codifica

- Con 1 solo bit si possono rappresentare due elementi diversi
 - si assegna al primo elemento la codifica **0** e al secondo la codifica **1**
- Con 2 bit si possono rappresentare 4 elementi diversi
 - **00, 01, 10, 11**
- Con 3 bit, si possono rappresentare 8 elementi diversi
- Con **n** bit si possono rappresentare **2ⁿ** elementi diversi

Gruppo di lavoro Alberti, Boldi, Gaito, Grossi, Malchiodi, Mereghetti, Morigio, Rosti, Palano, Zanaboni
 Riadattato per la facoltà di Lettere e Filosofia dell'Università di Messina da Nicola Spada.

La memoria - Byte

- Una sequenza di 8 bit è detta **byte**, ed è diventata un'unità di misura della disponibilità di memoria
 - spesso è anche la minima unità di memoria trasferibile tra la memoria e la CPU
- Permette di rappresentare i caratteri stampabili (le lettere dell'alfabeto, le cifre, i simboli della punteggiatura, ..., per un totale compreso tra 90 e 120) usando una sequenza di 7+1 bit
 - un bit di controllo e 7 per la codifica

Gruppo di lavoro Alberti, Boldi, Gaito, Grossi, Malchiodi, Mereghetti, Morpurgo, Rosti, Palano, Zanaboni
Riadattato per la facoltà di Lettere e Filosofia dell'Università di Messina da Nicola Spada.

La memoria - Word

- Una **word** (o **parola**) è un insieme di bit accessibili simultaneamente dalla CPU
- Una CPU viene spesso identificata attraverso la lunghezza della parola che contiene gli indirizzi di memoria che la CPU è in grado di usare
 - microprocessore a 16, 32, 64 bit
- La dimensione comune di una word è 32 bit

Gruppo di lavoro Alberti, Boldi, Gaito, Grossi, Malchiodi, Mereghetti, Morpurgo, Rosti, Palano, Zanaboni
Riadattato per la facoltà di Lettere e Filosofia dell'Università di Messina da Nicola Spada.

La memoria - Bit, byte, word



BIT



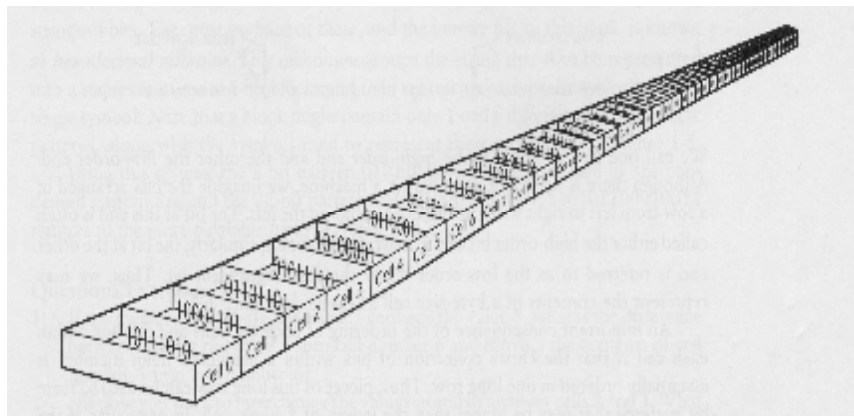
BYTE



WORD

Gruppo di lavoro Alberti, Boldi, Gaito, Grossi, Malchiodi, Mereghetti, Morpurgo, Rosti, Palano, Zanaboni
Riadattato per la facoltà di Lettere e Filosofia dell'Università di Messina da Nicola Spada.

La memoria - Le celle



Gruppo di lavoro Alberti, Boldi, Gaito, Grossi, Malchiodi, Mereghetti, Morpurgo, Rosti, Palano, Zanaboni
Riadattato per la facoltà di Lettere e Filosofia dell'Università di Messina da Nicola Spada.

La memoria - Le celle

- Ogni cella di memoria contiene un byte ed è contraddistinta da un **indirizzo**
 - l'unità minima indirizzabile può anche essere la word
- Volendo scrivere o leggere un dato nella/dalla memoria il processore deve sempre specificare l'indirizzo della cella alla quale vuole accedere

Gruppo di lavoro Alberti, Boldi, Gaito, Grossi, Malchiodi, Mereghetti, Morpurgo, Rosti, Palano, Zanaboni
Riadattato per la facoltà di Lettere e Filosofia dell'Università di Messina da Nicola Spada.

La memoria - Proprietà

- **Velocità**
 - **di accesso**
 - tempo impiegato dal processore per accedere ad uno specificato indirizzo
 - **di trasferimento**
 - quantità di dati trasferita in una unità di tempo
 - anche chiamata **ampiezza di banda**, e si misura in bit/sec

Gruppo di lavoro Alberti, Boldi, Gaito, Grossi, Malchiodi, Mereghetti, Morpurgo, Rosti, Palano, Zanaboni
Riadattato per la facoltà di Lettere e Filosofia dell'Università di Messina da Nicola Spada.

La memoria - Proprietà

- **Capienza**
 - quantità di byte che può contenere
- **Costo**
 - misurato in euro per byte
- **Modalità di accesso**
 - **in lettura**
 - la possibilità di reperire le informazioni memorizzate
 - **in scrittura**
 - la possibilità di modificare le informazioni memorizzate

Gruppo di lavoro Alberti, Boldi, Gaito, Grossi, Malchiodi, Mereghetti, Morpurgo, Rosti, Palano, Zanaboni
Riadattato per la facoltà di Lettere e Filosofia dell'Università di Messina da Nicola Spada.

La memoria - Proprietà

- **Volatilità**
 - la possibilità di mantenere/perdere il proprio contenuto anche in assenza di alimentazione elettrica
 - le memorie **volatili** perdono il contenuto in assenza di alimentazione elettrica
 - le memorie **permanenti** lo mantengono
 - non in eterno, ma per un tempo che dipende dal tipo di dispositivo: decenni o più

Gruppo di lavoro Alberti, Boldi, Gaito, Grossi, Malchiodi, Mereghetti, Morpurgo, Rosti, Palano, Zanaboni
Riadattato per la facoltà di Lettere e Filosofia dell'Università di Messina da Nicola Spada.

La memoria volatile

- Perde il suo contenuto se non viene alimentata elettricamente
- Genericamente indicata con il termine **RAM**, **Random Access Memory**, perché il tempo di accesso ad una cella di memoria non dipende dalla sua posizione fisica
 - e` lo stesso per tutte le celle
- La memoria centrale, le cache e i registri del processore sono memorie volatili

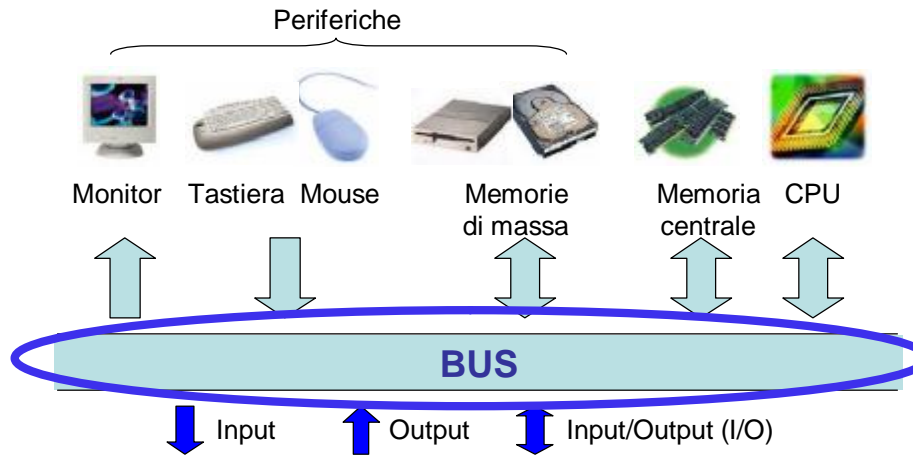
Gruppo di lavoro Alberti, Boldi, Gaito, Grossi, Malchiodi, Mereghetti, Morpurgo, Rosti, Palano, Zanaboni
Riadattato per la facoltà di Lettere e Filosofia dell'Università di Messina da Nicola Spada.

La memoria permanente

- Memorie di sola lettura, **ROM**, **Read Only Memory**
 - il contenuto, una volta immagazzinato, è inalterabile
- Memorie di lettura e scrittura
 - i contenuti possono essere letti e anche cambiati nel tempo (**FlashROM**)
- Tipicamente contiene informazioni utilizzate per eseguire particolari funzioni, come l'avvio del computer (**BIOS**)
- Ha bassi consumi energetici
 - adatta per PDA, riproduttori MP3

Gruppo di lavoro Alberti, Boldi, Gaito, Grossi, Malchiodi, Mereghetti, Morpurgo, Rosti, Palano, Zanaboni
Riadattato per la facoltà di Lettere e Filosofia dell'Università di Messina da Nicola Spada.

Componenti hw del computer



Gruppo di lavoro Alberti, Boldi, Gaito, Grossi, Malchiodi, Mereghetti, Morigio, Rosti, Palano, Zanaboni
 Riadattato per la facoltà di Lettere e Filosofia dell'Università di Messina da Nicola Spada.

Il bus



Gruppo di lavoro Alberti, Boldi, Gaito, Grossi, Malchiodi, Mereghetti, Morigio, Rosti, Palano, Zanaboni
 Riadattato per la facoltà di Lettere e Filosofia dell'Università di Messina da Nicola Spada.

Il bus

- E` il canale fisico che mette in comunicazione le varie componenti del calcolatore
- E` composto da un insieme di fili
- In ogni istante, su ogni filo, passa un bit
- Se il bus è formato da n fili, può trasferire n bit contemporaneamente
 - l'ampiezza del bus influenza la velocità del computer

Gruppo di lavoro Alberti, Boldi, Gaito, Grossi, Malchiodi, Mereghetti, Moriglio, Rosti, Palano, Zanaboni
Riadattato per la facoltà di Lettere e Filosofia dell'Università di Messina da Nicola Spada.

Il bus

- Periferiche diverse possono usare tipi di bus diversi, a seconda della velocità di trasmissione dati richiesta
- La memoria centrale ha bisogno di un canale molto più veloce rispetto alle periferiche
- Oltre al bus di sistema, i PC di oggi sono forniti anche di un insieme di bus locali che collegano le periferiche alla CPU

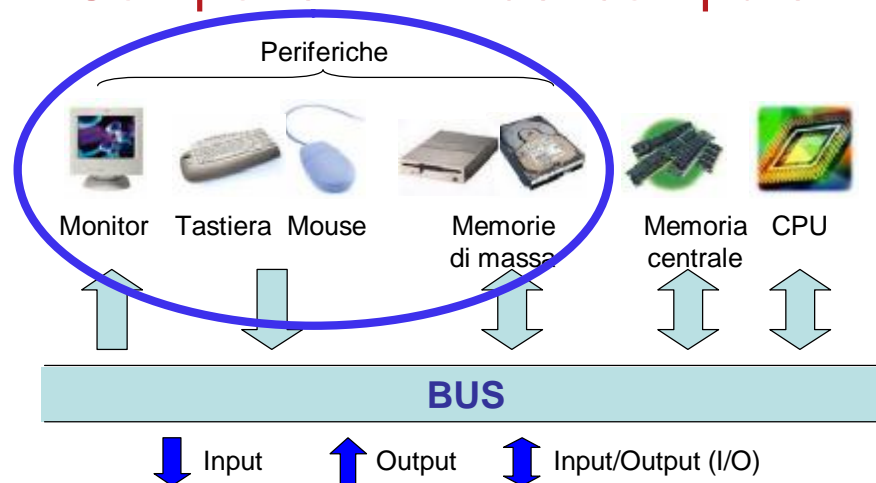
Gruppo di lavoro Alberti, Boldi, Gaito, Grossi, Malchiodi, Mereghetti, Moriglio, Rosti, Palano, Zanaboni
Riadattato per la facoltà di Lettere e Filosofia dell'Università di Messina da Nicola Spada.

Il bus

- In un dato istante, sul bus puo` passare
 - un **dato** in trasferimento tra CPU e memoria o tra CPU e una periferica
 - un **indirizzo** che identifica una posizione nella memoria alla quale la CPU deve leggere o scrivere
 - un **segnale di controllo**, come la selezione dell'unità coinvolta nel trasferimento dati (sorgente e destinatario) o la definizione della direzione dello scambio (lettura o scrittura)

Gruppo di lavoro Alberti, Boldi, Gaito, Grossi, Malchiodi, Mereghetti, Morpurgo, Rosti, Palano, Zanaboni
Riadattato per la facoltà di Lettere e Filosofia dell'Università di Messina da Nicola Spada.

Componenti hw del computer



Gruppo di lavoro Alberti, Boldi, Gaito, Grossi, Malchiodi, Mereghetti, Morpurgo, Rosti, Palano, Zanaboni
Riadattato per la facoltà di Lettere e Filosofia dell'Università di Messina da Nicola Spada.

Periferiche

- Ogni periferica è costituita da 3 componenti
 - **device**
 - dispositivo fisico
 - **controller**
 - componente elettronica di controllo
 - **device driver**
 - componente software che deve essere installata in memoria per il corretto funzionamento del dispositivo

Gruppo di lavoro Alberti, Boldi, Gaito, Grossi, Malchiodi, Mereghetti, Morpurgo, Rosti, Palano, Zanaboni
Riadattato per la facoltà di Lettere e Filosofia dell'Università di Messina da Nicola Spada.

Periferiche - Il controller

- Il controller è realizzato su un circuito stampato
 - può essere più o meno intelligente a seconda della periferica che controlla
- Riceve gli ordini dal processore e li impartisce al dispositivo fisico
 - cosa fare (leggere/scrivere), dove, quanto

Gruppo di lavoro Alberti, Boldi, Gaito, Grossi, Malchiodi, Mereghetti, Morpurgo, Rosti, Palano, Zanaboni
Riadattato per la facoltà di Lettere e Filosofia dell'Università di Messina da Nicola Spada.

Periferiche - Il driver

- Il driver è il programma che gestisce la periferica
- Viene consegnato insieme alla periferica (di solito memorizzato su un CD-ROM) e deve essere installato in memoria
 - e` parte del software di sistema

Periferiche - Porte

- Le periferiche sono collegate fisicamente al computer attraverso opportune **porte** (prese)
- La modalità di collegamento può essere
 - **seriale**
 - trasferisce un bit alla volta
 - serve per il modem o alcuni tipi di stampante che non richiedono una elevata velocità di trasmissione
 - i cavi possono avere lunghezza anche di 300 m
 - **parallela**
 - trasferisce n bit alla volta
 - per stampanti e alcuni dispositivi di memoria di massa
 - la lunghezza massima consentita ai cavi è di 30 m

Periferiche - Tipi di Porte

- **SCSI** (Small Computer Standard Interface)
 - permettono di collegare più componenti alla stessa porta
 - garantiscono una elevata velocità di trasmissione
 - utilizzate per disco fisso, lettore CD-ROM, scanner

Gruppo di lavoro Alberti, Boldi, Gaito, Grossi, Malchiodi, Mereghetti, Morpurgo, Rosti, Palano, Zanaboni
Riadattato per la facoltà di Lettere e Filosofia dell'Università di Messina da Nicola Spada.

Periferiche - Tipi di Porte

- **USB** (Universal Serial Bus)
 - trasmissione molto più veloce rispetto alla seriale
 - USB 2.0 fino a 480 Mb/s, USB 1.1 fino a 12 Mb/s
 - utilizzano cavi sottili facilitando così i collegamenti
 - permettono il collegamento in serie di dispositivi diversi (fino a 127 dispositivi)
 - distribuiscono la corrente
 - dispositivi a basso consumo non necessitano di fili di alimentazione
 - permettono di aggiungere e rimuovere dispositivi a computer acceso (hot plugging)

Gruppo di lavoro Alberti, Boldi, Gaito, Grossi, Malchiodi, Mereghetti, Morpurgo, Rosti, Palano, Zanaboni
Riadattato per la facoltà di Lettere e Filosofia dell'Università di Messina da Nicola Spada.

Periferiche - Tipi di Porte

- **FireWire**
 - stesse caratteristiche di base delle USB
 - più veloci delle USB
 - FireWire 400 fino a 400Mb/s e cavi fino a 4.5 m
 - FireWire 800 fino a 800Mb/s e cavi fino a 100m (se in fibra ottica)
 - più costose

Gruppo di lavoro Alberti, Boldi, Gaito, Grossi, Malchiodi, Mereghetti, Morpurgo, Rosti, Palano, Zanaboni
Riadattato per la facoltà di Lettere e Filosofia dell'Università di Messina da Nicola Spada.

Periferiche - Tipi di Porte

- **Wi-Fi (IEEE 802.11)**
 - collegamento wireless in crescente sviluppo
 - lo scambio di dati avviene in assenza di fili via radio
 - sostituisce la connessione alla rete locale via cavo
 - banda tra 10 Mb/s (802.11b) e 54 Mb/s (802.11g)

Gruppo di lavoro Alberti, Boldi, Gaito, Grossi, Malchiodi, Mereghetti, Morpurgo, Rosti, Palano, Zanaboni
Riadattato per la facoltà di Lettere e Filosofia dell'Università di Messina da Nicola Spada.

Periferiche - Tipi di Porte

- **Infrarossi**

- lo scambio di dati avviene in assenza di fili attraverso un raggio infrarosso emesso dall'unità
- la traiettoria del raggio è una retta e quindi le porte dei dispositivi devono essere perfettamente allineate
- il raggio infrarosso non può essere interrotto, quindi non ci devono essere ostacoli tra le due porte
- usato solitamente per collegare un computer alla stampante in ufficio o ad un terminale portatile tipo telefono cellulare o PDA


Gruppo di lavoro Alberti, Boldi, Gaito, Grossi, Malchiodi, Mereghetti, Morigio, Rosti, Palano, Zanaboni
Riadattato per la facoltà di Lettere e Filosofia dell'Università di Messina da Nicola Spada.

Periferiche - Memorie di massa

- Dischi magnetici, CD, DVD, "chiavi" USB, zip
 - dispositivi di Input e Output
- Memorizzano grandi quantità di dati in modo permanente
- La potenza si misura nel numero di byte che contengono complessivamente
 - un hard disk da 60 GB memorizza 64 424 509 440 caratteri
 - circa l'equivalente di 1900 enciclopedie da dieci volumi
- Caratterizzabili dal tipo di accesso
 - sequenziale o casuale

Gruppo di lavoro Alberti, Boldi, Gaito, Grossi, Malchiodi, Mereghetti, Morigio, Rosti, Palano, Zanaboni
Riadattato per la facoltà di Lettere e Filosofia dell'Università di Messina da Nicola Spada.

Periferiche - Memorie di massa



	Capacità	Rimovibile	Scrivibile	Prezzo
Floppy	1.4 MB	SI	SI	15 E
Zip	250 MB	SI	SI	200 E
HD	200 GB	NO	SI	180 E
CD	600 MB	SI	NO	50 E
DVD	4,7/9 GB	SI	NO	90 E

NB Il prezzo è riferito alla periferica

Gruppo di lavoro Alberti, Boldi, Gaito, Grossi, Malchiodi, Mereghetti, Morigio, Rosti, Palano, Zanaboni
Riadattato per la facoltà di Lettere e Filosofia dell'Università di Messina da Nicola Spada.

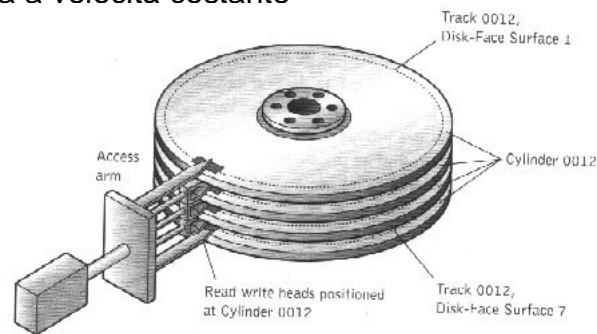
Periferiche - Il disco fisso

- Disco rigido o *hard disk*
- Supporto di tipo magnetico con capienza (oggi) di centinaia di GigaByte
- Posizionato all'interno dello chassis
- Consiste di una pila di dischi magnetici rigidi (di tipo Winchester) fissati su un perno rotante, racchiusa in un contenitore a tenuta d'aria
 - protezione dalla polvere
- Le informazioni vengono memorizzate sui due lati di ciascun disco
- Un insieme di testine, una per ogni disco, legge e scrive i dati muovendosi avanti e indietro radialmente

Gruppo di lavoro Alberti, Boldi, Gaito, Grossi, Malchiodi, Mereghetti, Morigio, Rosti, Palano, Zanaboni
Riadattato per la facoltà di Lettere e Filosofia dell'Università di Messina da Nicola Spada.

Periferiche - Il disco fisso

- Suddiviso in tracce (concentriche) e settori (porzioni interne ad una traccia)
- Ruota a velocità costante



Gruppo di lavoro Alberti, Boldi, Gaito, Grossi, Malchiodi, Mereghetti, Morigio, Rosti, Palano, Zanaboni
 Riadattato per la facoltà di Lettere e Filosofia dell'Università di Messina da Nicola Spada.

Periferiche - Il disco fisso

- Accesso casuale
- Per eseguire un'operazione di lettura (o scrittura), la testina
 - riceve l'indirizzo al quale leggere (scrivere), costituito dal numero di traccia e di settore, e la quantità i byte da trasferire
 - si muove posizionandosi sulla traccia specificata nell'indirizzo
 - aspetta che arrivi il settore specificato (il disco è in rotazione)
 - esegue l'operazione di lettura o scrittura

Gruppo di lavoro Alberti, Boldi, Gaito, Grossi, Malchiodi, Mereghetti, Morigio, Rosti, Palano, Zanaboni
 Riadattato per la facoltà di Lettere e Filosofia dell'Università di Messina da Nicola Spada.

Periferiche - Il disco fisso

- Quando il computer è acceso il disco fisso è sempre in rotazione, per evitare perdita di tempo per raggiungere la velocità di regime
 - viene chiamato fisso perché non è estraibile
- Alcuni sistemi permettono all'utente di richiedere di "spegnere" automaticamente il disco (cioè di farlo fermare) quando non viene utilizzato
 - questa possibilità di risparmio energetico è utile soprattutto nei portatili quando sono utilizzati senza il filo di alimentazione

Gruppo di lavoro Alberti, Boldi, Gaito, Grossi, Malchiodi, Mereghetti, Morpurgo, Rosti, Palano, Zanaboni
Riadattato per la facoltà di Lettere e Filosofia dell'Università di Messina da Nicola Spada.

Periferiche - Il disco fisso

- L'organizzazione dei dati sul disco fisso è complessa dato che i file possono cambiare dimensione a piacere
- I file sono gestiti come collezioni di settori (o blocchi) memorizzati dove c'è spazio libero, anche non contiguo
- Il sistema operativo mantiene in un'area del disco fisso le informazioni relative allo spazio libero e alla "ricostruzione" di ciascun file, sparpagliato in zone diverse del disco
- Sistemi operativi diversi hanno criteri diversi di gestione del disco fisso

Gruppo di lavoro Alberti, Boldi, Gaito, Grossi, Malchiodi, Mereghetti, Morpurgo, Rosti, Palano, Zanaboni
Riadattato per la facoltà di Lettere e Filosofia dell'Università di Messina da Nicola Spada.

Periferiche - Il disco fisso

- Se si fa un uso “intensivo” del disco, può succedere che lo spazio disponibile sia ancora molto, ma molto frammentato
- In questi casi è bene utilizzare un programma di compattazione del disco, che sposta tutti i file in aree contigue rendendo così disponibile un'area di blocchi contigui

Gruppo di lavoro Alberti, Boldi, Gaito, Grossi, Malchiodi, Mereghetti, Morigio, Rosti, Palano, Zanaboni
Riadattato per la facoltà di Lettere e Filosofia dell'Università di Messina da Nicola Spada.

Periferiche - I floppy disk

- Piccoli dischi magnetici estraibili, di limitate capacità (1.44 MB in genere)
- Come i dischi rigidi, sono organizzati in tracce e settori su entrambi i lati e utilizzano una testina come dispositivo di lettura e scrittura
- Sono protetti da una custodia di plastica (in origine flessibile, da cui l'aggettivo *floppy*)
- Per permetterne l'estrazione, il dischetto è fermo e viene messo in rotazione solo quando c'è una richiesta di accesso
- In via di estinzione, soppiantati da altri dispositivi molto più capienti e ugualmente poco costosi

Gruppo di lavoro Alberti, Boldi, Gaito, Grossi, Malchiodi, Mereghetti, Morigio, Rosti, Palano, Zanaboni
Riadattato per la facoltà di Lettere e Filosofia dell'Università di Messina da Nicola Spada.

Periferiche - I nastri magnetici

- Basso costo
- Grande capienza (ordine dei GigaByte)
- Accesso sequenziale lento
- Necessaria un'unità di lettura/scrittura diversa a seconda del tipo di nastro
- Alcuni esempi:
 - QIC (Quarter Inch Committee)
 - DAT (Digital Audio Tape)
 - DLT (Digital Linear Tape)

Gruppo di lavoro Alberti, Boldi, Gaito, Grossi, Malchiodi, Mereghetti, Morpurgo, Rosti, Palano, Zanaboni
Riadattato per la facoltà di Lettere e Filosofia dell'Università di Messina da Nicola Spada.

Periferiche - I Compact Disc

- Dispositivi a lettura ottica di grandi capacità (centinaia di Megabyte)
- I primi CD erano di sola lettura, e venivano dunque chiamati CD-ROM, oggi ne esistono di riscrivibili (CD-RW)
 - i CD-ROM sono utili per archiviare dati con la garanzia che i dati non possono essere cancellati
- Le informazioni sono organizzate a spirale dal centro verso il bordo esterno
- L'accesso casuale è possibile ma lento

Gruppo di lavoro Alberti, Boldi, Gaito, Grossi, Malchiodi, Mereghetti, Morpurgo, Rosti, Palano, Zanaboni
Riadattato per la facoltà di Lettere e Filosofia dell'Università di Messina da Nicola Spada.

Periferiche - I Compact Disc

- La memorizzazione dei dati avviene incidendo dei solchi sulla superficie del disco (presenza del solco = 1, assenza=0)
- La lettura avviene attraverso un raggio laser
- La velocità di trasferimento delle informazioni dipende dalla velocità di rotazione del disco, che a sua volta dipende soltanto dal dispositivo di lettura
 - i dispositivi in commercio sono contrassegnati dalla sigla 2x, 4x, ..., 16x per indicare la velocità del dispositivo rispetto ai primi messi in commercio

Gruppo di lavoro Alberti, Boldi, Gaito, Grossi, Malchiodi, Mereghetti, Morpurgo, Rosti, Palano, Zanaboni
Riadattato per la facoltà di Lettere e Filosofia dell'Università di Messina da Nicola Spada.

Periferiche - I DVD

- Digital Versatile Disk
 - capacità di memorizzazione molto aumentata (ordine dei GigaByte) grazie alla densità di scrittura più elevata
 - data la differente densità di memorizzazione, il dispositivo di lettura di DVD è diverso da quello di CD
 - il lettore di DVD è capace di leggere anche i CD ma non viceversa

Gruppo di lavoro Alberti, Boldi, Gaito, Grossi, Malchiodi, Mereghetti, Morpurgo, Rosti, Palano, Zanaboni
Riadattato per la facoltà di Lettere e Filosofia dell'Università di Messina da Nicola Spada.

Periferiche - Input

- I dispositivi di input acquisiscono dati dall'esterno e li traducono in un formato consono al calcolatore
 - tastiera
 - dispositivi di puntamento
 - microfono
 - scanner

Periferiche - La Tastiera

- La tastiera è il dispositivo che permette all'utente di digitare i comandi e inserire dati
- La pressione del dito su ogni tasto genera un segnale elettrico corrispondente al tasto selezionato, che viene inviato al processore

Periferiche - Puntamento

- Permettono all'utente di selezionare le entità grafiche presentate sullo schermo alle quali sono associati dei comandi
 - **mouse**
 - meccanico
 - mosso su una superficie rigida, lo spostamento del cursore sullo schermo è basato sul movimento di una sfera di gomma posta alla base del dispositivo, e solidale con due rotelle che rilevano lo spostamento in direzioni ortogonali
 - ottico
 - alla base del dispositivo sono presenti una sorgente luminosa (LED, light emitting diode) e un fotorilevatore che trasforma in indicazioni di movimento le interruzioni del fascio dovute al movimento del dispositivo sulla superficie di appoggio

Gruppo di lavoro Alberti, Boldi, Gaito, Grossi, Malchiodi, Mereghetti, Morigio, Rosti, Palano, Zanaboni
Riadattato per la facoltà di Lettere e Filosofia dell'Università di Messina da Nicola Spada.

Periferiche - Puntamento

- **touchpad**
 - piccola superficie sulla quale una matrice di sensori identifica il movimento del polpastrello
- **trackball**
 - il meccanismo di funzionamento è lo stesso del mouse, ma la mano dell'operatore muove direttamente la sfera che indica il movimento

Gruppo di lavoro Alberti, Boldi, Gaito, Grossi, Malchiodi, Mereghetti, Morigio, Rosti, Palano, Zanaboni
Riadattato per la facoltà di Lettere e Filosofia dell'Università di Messina da Nicola Spada.

Periferiche - Uscita

- I dispositivi di output acquisiscono dati dal computer in un formato di rappresentazione interno e li traducono in un formato adeguato all'uomo per trasferirli all'esterno
 - schermo
 - stampante
 - casse audio

Gruppo di lavoro Alberti, Boldi, Gaito, Grossi, Malchiodi, Mereghetti, Morpurgo, Rosti, Palano, Zanaboni
Riadattato per la facoltà di Lettere e Filosofia dell'Università di Messina da Nicola Spada.

Periferiche - Lo schermo

- Presenta i risultati delle elaborazioni
- È costituito da una griglia di piccole celle, dette *pixel* (picture element)
- Ogni pixel è caratterizzato da un indirizzo, ed ha associate informazioni riguardo al colore dell'immagine di cui fa parte
 - come un ricamo a punto croce
- Data la grande mole di dati da elaborare dovuta al numero di pixel e alla presenza del colore, ormai tutti i PC sono forniti di una scheda grafica che gestisce lo schermo

Gruppo di lavoro Alberti, Boldi, Gaito, Grossi, Malchiodi, Mereghetti, Morpurgo, Rosti, Palano, Zanaboni
Riadattato per la facoltà di Lettere e Filosofia dell'Università di Messina da Nicola Spada.

Periferiche - Lo schermo

- **Caratteristiche**
 - **risoluzione**
 - numero di pixel (colonne x righe) che formano lo schermo
 - 640x480 (VGA, video graphics array), 800x600 (super VGA), 1024x768
 - determina la nitidezza dell'immagine, tanto maggiore quanto maggiore è il numero di pixel
 - **dimensione**
 - misurata in pollici (inch, 1" = 2,54 cm)
 - dimensioni più diffuse: 15", 17", 19"

Gruppo di lavoro Alberti, Boldi, Gaito, Grossi, Malchiodi, Mereghetti, Morpurgo, Rosti, Palano, Zanaboni
Riadattato per la facoltà di Lettere e Filosofia dell'Università di Messina da Nicola Spada.

Periferiche - Lo schermo CRT

- **Cathode Ray Tube (Tubo a raggi catodici)**
 - stessa tecnologia degli schermi televisivi
 - l'immagine da visualizzare è una matrice di bit, e il valore corrispondente ad ogni bit viene convertito in un comando al tubo a raggi catodici che solleciterà in modo opportuno il pixel corrispondente
 - nel caso di immagini a colori si tratta di matrici multiple
 - erano i più diffusi per PC da tavolo

Gruppo di lavoro Alberti, Boldi, Gaito, Grossi, Malchiodi, Mereghetti, Morpurgo, Rosti, Palano, Zanaboni
Riadattato per la facoltà di Lettere e Filosofia dell'Università di Messina da Nicola Spada.

Periferiche - Lo schermo CRT

- Ogni pixel è suddiviso in tre strisce (o punti) di fosforo (una verde, una rossa, una blu)
- Il colore del pixel dipende dalla luminosità di ciascuno dei tre elementi che lo compongono
- Il *dot pitch* è la dimensione delle strisce (o dei punti), e determina la nitidezza dell'immagine

Gruppo di lavoro Alberti, Boldi, Gaito, Grossi, Malchiodi, Mereghetti, Moriglio, Rosti, Palano, Zanaboni
Riadattato per la facoltà di Lettere e Filosofia dell'Università di Messina da Nicola Spada.

Periferiche -Lo schermo CRT



Gruppo di lavoro Alberti, Boldi, Gaito, Grossi, Malchiodi, Mereghetti, Moriglio, Rosti, Palano, Zanaboni
Riadattato per la facoltà di Lettere e Filosofia dell'Università di Messina da Nicola Spada.

Periferiche - Lo schermo LCD

- Liquid Crystal Display (Schermo a cristalli liquidi)
 - l'immagine viene creata da un insieme di dispositivi diversi
 - lo schermo è costituito da un pannello di cristalli
 - un sottile strato di fosfori rossi, verdi e blu genera i colori colpito dalla luce
 - basso costo, consumo energetico ridotto, ristrettezza del campo visivo
 - Inizialmente diffusi per i portatili, sono ora comuni anche per i computer da tavolo

Gruppo di lavoro Alberti, Boldi, Gaito, Grossi, Malchiodi, Mereghetti, Morpurgo, Rosti, Palano, Zanaboni
Riadattato per la facoltà di Lettere e Filosofia dell'Università di Messina da Nicola Spada.

Periferiche - Lo schermo PDP

- Plasma Display Panel (Schermo al plasma)
 - costituiti da due pannelli di vetro tra i quali si trovano dei gas inerti che, colpiti da un raggio di elettroni, generano raggi ultravioletti che a loro volta stimolano i fosfori verdi rossi e blu
 - per ora sono molto costosi, ma più leggeri e piatti rispetto ai CRT, e sono destinati a soppiantare questi ultimi
 - visuale più ampia dei LCD

Gruppo di lavoro Alberti, Boldi, Gaito, Grossi, Malchiodi, Mereghetti, Morpurgo, Rosti, Palano, Zanaboni
Riadattato per la facoltà di Lettere e Filosofia dell'Università di Messina da Nicola Spada.

Periferiche - Le stampanti

- Trasferiscono su carta i risultati delle elaborazioni
- Le caratteristiche principali sono
 - risoluzione
 - punti (tipografici) per pollice (dpi = dots per inch)
 - velocità di stampa
 - pagine al minuto
 - e` un parametro indicativo, perché il tempo di stampa dipende anche dal tipo di documento (es: solo testo piuttosto che con immagini)

Gruppo di lavoro Alberti, Boldi, Gaito, Grossi, Malchiodi, Mereghetti, Morpurgo, Rosti, Palano, Zanaboni
Riadattato per la facoltà di Lettere e Filosofia dell'Università di Messina da Nicola Spada.

Periferiche - Le stampanti

- A getto di inchiostro
 - le immagini sono costituite da punti di inchiostro spruzzati dagli ugelli della testina
 - basso costo, buona qualità di stampa, possibilità di stampa a colori
- Stampanti laser
 - la modalità di stampa è simile a quella delle fotocopiatrici: l'inchiostro viene attirato da una superficie che è stata caricata elettricamente da un raggio laser nelle zone contenenti l'immagine, e viene poi trasferito sulla carta e fissato mediante riscaldamento
 - il fascio laser può essere anche molto sottile, permettendo una ottima qualità di stampa
 - richiedono manutenzione costante

Gruppo di lavoro Alberti, Boldi, Gaito, Grossi, Malchiodi, Mereghetti, Morpurgo, Rosti, Palano, Zanaboni
Riadattato per la facoltà di Lettere e Filosofia dell'Università di Messina da Nicola Spada.

Periferiche - Special purpose

- Esistono molti altri dispositivi di I/O specializzati per operazioni particolari
 - lettore codice a barre
 - strumenti per la misurazione di fenomeni fisici
 - termometri, rilevatori della composizione dell'aria
 - telecamere
 - scanner

Periferiche - Il modem

- **Modulatore/Demodulatore**
 - permette di trasferire dati da un computer ad un altro utilizzando la connessione telefonica
 - converte il segnale di tipo digitale generato dal computer in uno analogico per la linea telefonica (modulazione) e quello analogico in ingresso dalla linea telefonica in uno digitale per il computer (demodulazione)

Periferiche - Il modem

- Il parametro principale per valutare le prestazioni di un modem è la *velocità di trasmissione*, misurata in Kb/s
- La velocità dei modem di oggi è di 56 Kb/s
- I PC di oggi sono dotati di un modem interno
 - un modem esterno si collegherebbe alla porta seriale
- Con un opportuno software applicativo è possibile utilizzare il modem anche come segreteria telefonica e fax

Gruppo di lavoro Alberti, Boldi, Gaito, Grossi, Malchiodi, Mereghetti, Morpurgo, Rosti, Palano, Zanaboni
Riadattato per la facoltà di Lettere e Filosofia dell'Università di Messina da Nicola Spada.

Periferiche - La rete

- Usando lo stesso protocollo (TCP/IP) e` possibile far comunicare tra loro computer e scambiare informazioni
 - a livello locale (ufficio, casa)
 - wireless o Ethernet
 - a livello mondiale - Internet
 - archivio mondiale
 - "periferica" di input/output piu` diffusa
 - richiede il collegamento ad un Internet Service Provider
 - Modem
 - ADSL
 - T1

Gruppo di lavoro Alberti, Boldi, Gaito, Grossi, Malchiodi, Mereghetti, Morpurgo, Rosti, Palano, Zanaboni
Riadattato per la facoltà di Lettere e Filosofia dell'Università di Messina da Nicola Spada.

Bandwidth Scaling law

- L'ampiezza di banda raddoppia all'incirca ogni due anni

	C64-1984	PC-1998	Pda-2002	PC-2002
Processore	1 MHz	100 MHz	200 MHz	1 GHz
RAM	64 KB	32 MB	64 MB	512 MB
Disco fisso		4 GB		40 GB
Rete	10 b/s	1 Mb/s	1 Kb/s	100 Mb/s

Gruppo di lavoro Alberti, Boldi, Gaito, Grossi, Malchiodi, Mereghetti, Moriglio, Rosti, Palano, Zanaboni
 Riadattato per la facoltà di Lettere e Filosofia dell'Università di Messina da Nicola Spada.