

Modulo 1

Concetti base della Tecnologia dell'informazione: l'hardware



ICT: Information and Communication Technology

- È l'industria legata al computer che comprende produttori di chip, programmatori di siti web, progettatori di sistemi informatici e comunicazione
- Ha acquisito un significato più ampio con lo sviluppo del web, la diffusione degli strumenti informatici e di comunicazione (telefonini, smartphone)



Il computer (elaboratore elettronico)

- Computer: macchina programmabile; al suo interno è possibile memorizzare le istruzioni che permettono di compiere precise operazioni
- È un dispositivo che:
 - Riceve dati di ingresso (input)
 - Li memorizza e li rielabora
 - Fornisce dati in uscita (output) che sono il risultato di dell'elaborazione
- Elaborazione: Processo di trasformazione dei dati
- Informatica: trattamento automatico delle informazioni



Costituenti di un computer: hardware

- È la parte del computer che può essere presa a calci
- Insieme di dispositivi elettronici e meccanici che possono funzionare attraverso opportuni programmi detti software



Costituenti di un computer: software

- Insieme di programmi che permettono
 - All'hardware di svolgere il proprio compito
 - L'interazione con l'utente
- Principali software
 - Sistema operativo: software necessario per il funzionamento dell'hardware
 - Software applicativo (programmi applicativi): programmi pensati per applicazioni specifiche (scrittura, calcolo, modifica foto etc)



Tipologie di hardware

- Dispositivi di ingresso (input)
- Dispositivi di uscita (output)
- Unità di elaborazione
- Unità di memorizzazione
- Bus: dispositivi che permettono la veicolazione delle informazioni tra i vari componenti di un computer



Le periferiche

- Apparecchiature che permettono al computer di comunicare con l'esterno
 - P. di input: permettono al computer di elaborare i dati provenienti dall'esterno
 - P. di output: permettono al computer di far conoscere al mondo esterno i risultati delle sue operazioni
- Alcune periferiche possono essere input/output



Hardware: le porte

- Strutture apposite per collegare le periferiche ad un computer
- Possono essere, in funzione dei tipi di dispositivi che devono collegare:
 - Di tipo fisico (hardware)
 - Di tipo logico (software)



I vari tipi di porte



Porta seriale

- Interfaccia fisica attraverso cui viene trasferito un bit per volta
- Utilizzata tipicamente per collegare un modem, soprattutto in sistemi industriali e di analisi scientifica



Porta parallela

- Interfaccia fisica attraverso cui vengono trasferiti otto bit per volta
- Detta LPT (Line Printer Termina): è l'interfaccia nata per collegare stampanti e scanner



Porta USB: Universal Serial Bus

- Porta seriale con velocità elevata di trasmissione
- Semplicità di connessione del dispositivo
- Versatilità: posso collegarvi diversi tipi di dispositivi come pendrive, stampanti, lettori mp3, fotocamere etc
- Posso collegare fino a 127 periferiche per ogni porta a discapito, però, della velocità
- Non è necessario riavviare il computer per collegare o scollegare le periferiche



Altre porte

- Porta di rete: serve a collegare il computer ad una rete locale o ad un router
- Porta FireWire
 - Utilizzata per collegare dispositivi di archiviazione o acquisizione audio/video al PC
 - Può
 - Trasmettere grandi quantità di dati
 - Trattare flussi multimediali
 - Stabilire connessioni tra dispositivi anche senza il tramite di un computer
 - È più veloce della porta USB ma è sottoposta a brevetto



Tipi di computer



Tipi di computer

- Esistono diversi tipi di computer
- Ognuno risponde a diverse esigenze degli utenti
- Hanno prezzi proporzionali alle esigenze
- Negli ultimi anni hanno subito un processo di sempre maggiore miniaturizzazione a parità di prestazioni
- Abbattimento dei costi



Tipi di computer

Dispositivi fissi



Supercomputer

- Più veloci e potenti rispetto ad un mainframe
- Generalmente sono elaboratori paralleli
- Utilizzati da grandi società ed enti di ricerca



Mainframe

- Utilizzati per elaborare velocemente ed in modo affidabile grandi quantità di dati
- Computer centralizzati di grandi dimensioni
- Collegati a postazioni per singoli utenti chiamate terminali
- Terminali
 - Intelligenti: hanno capacità di memoria e calcolo autonome
 - Stupidi (dump terminal)



Desktop

- Sta su di un tavolo (adatto a postazioni fisse)
- Elaboratore monoutente (standalone)
- Economici
- Utilizzato in ambito domestico, nelle scuole e negli uffici
- Può funzionare autonomamente o in una piccola rete di computer
- Può collegarsi a Internet



Tipi di computer

Dispositivi portatili



Notebook

- Detto anche computer portatile o laptop
- Stesse funzionalità di un desktop ma ad un costo maggiore
 - Per la miniaturizzazione delle componenti
 - Presenza di componenti a basso consumo
- Elaboratore monoutente di dimensioni ridotte
- Ha una batteria interna ricaricabile che ne permette l'uso in qualsiasi luogo
- Utenti tipici: persone che si spostano spesso per studio o lavoro e necessitano di avere sempre con se un computer



Notebook

- Svantaggi:
 - Limitata possibilità di upgrade
 - Difficoltà a reperire ricambi specifici per marca e modello
 - Problemi di ergonomia



Tablet PC

- Simile ad un notebook ma con peso e dimensioni ridotte
- Generalmente non ha tastiera. Si scrive direttamente sullo schermo attraverso un'apposita penna chiamata digitizer
- Si distinguono in
 - Puri (o slate): solo con penna e schermo
 - Convertibili: dotati di tastiere



Tablet PC

- Utenti tipici:
 - Coloro che viaggiano molto
 - Coloro che hanno bisogno di un dispositivo maneggevole da utilizzare anche in situazioni di urgenza (ex. Medici di pronto soccorso)
- Ha comunque tutte le caratteristiche di un portatile, come la porta wireless, per connettersi a internet senza fili



PDA

- Personal Digital Assistant o computer palmare o palmtop
- Sta in una mano
- Utilizzato come agenda, rubrica telefonica e blocco note
- Generalmente privo di tastiera
- L'immissione dei dati avviene attraverso uno schermo sensibile al tatto (touch screen) attraverso un pennino
- Difficilmente ha porte USB o hard disk
- La memorizzazione dei dati avviene su schede
- Porte di comunicazione: bluetooth, wireless
- Può avere un sistema GPS



Telefoni cellulari o telefoni mobili

- Scambiano segnali radio con centraline fisse sul territorio
- Permettono di comunicare attraverso la voce ed eventualmente un video
- Permettono l'invio di brevi messaggi di testo (SMS)
- Possono avere servizi aggiuntivi come la fotocamera
- La comunicazione avviene attraverso le reti GSM e UMTS



Smartphone

- Uniscono le caratteristiche di un PDA e di un cellulare
- Telefono, gestore dei dati personali (rubrica), connessione a internet e gestione della posta elettronica
- Posso installare anche programmi applicativi tipici dei PC ma con funzionalità ridotte



Lettori multimediali

- Permettono di ascoltare file audio di diversi formati (mp3, wma)
- Permettono di vedere immagini e video: lettori mp4
- Registratore, radio, giochi e lettore di file di testo (txt)



L'architettura di un computer



Architettura di un computer

- È l'organizzazione dell'hardware (e del software) che permette al computer di funzionare
- Modello ad architettura estesa (accesso diretto alla memoria) ideato da Von-Neumann
- Elementi caratteristici di ogni architettura
 - CPU
 - Memoria centrale
 - Memoria di massa
 - Periferiche di input e di output
 - bus



Architettura di un computer

- Dati e comandi sono inseriti tramite dispositivi di input e memorizzati temporaneamente nella RAM (è la memoria centrale)
- Il processore (CPU) preleva i dati e le istruzioni dalla RAM e li elabora, mandando i risultati nuovamente nella RAM
- Dati di output possono essere memorizzati in una memoria di massa
- Memorie di massa: supporti magneto-ottico-elettronici che permettono di memorizzare dati e programmi in modo permanente



Le prestazioni di un computer

- Determinate da
 - Velocità del processore
 - Capacità della memoria RAM
 - Scheda video
 - Numero di applicazioni in esecuzione



Le prestazioni di un computer

- Velocità del processore: più è veloce (maggiore è la frequenza di clock), più informazioni riesce ad elaborare nell'unità di tempo
- Capacità della RAM:
 - Memoria che contiene temporaneamente tutti i dati che il processore deve elaborare
 - Maggiore è la sua capacità, maggiore è il numero di informazioni che può contenere e quindi minore è il numero di accessi alla disco fisso



Le prestazioni di un computer

- Scheda video
 - Componente del computer che genera le immagini visualizzate sul monitor
 - Possono avere
 - RAM interna → meno impegnata quella del computer
 - GPU (Graphics Process Unit) → esegue tutti i calcoli necessari a visualizzare immagini 3D



Le prestazioni di un computer

- Numero di applicazioni in esecuzione
 - Multitasking: possibilità di eseguire più operazioni contemporaneamente (ex: ascolto un file mp3 mentre scrivo un documento)
 - Processi in background: processi che avvengono nel computer senza che vengano visualizzati gli effetti
 - Più applicazioni sono in esecuzione, minore è la potenza di calcolo che il processore può dedicare a ciascuna di esse



La RAM

- Random Access Memory:
 - Conserva temporaneamente i dati, le istruzioni e i risultati dell'elaborazione
 - Importanza della velocità di accesso (lettura e scrittura dei dati)
 - La sua capacità influenza le prestazioni di un computer; maggiore è la RAM minori saranno le possibilità di swap su hard disk
 - Swap: le funzionalità della RAM, se è già tutta occupata, sono svolte dall'hard disk, il quale ha però un tempo di accesso maggiore della RAM.
- Alcune schede grafiche hanno una loro RAM per non appesantire il lavoro di quella di sistema



Il processore

- CPU
 - Central Process Unit
 - Elabora operazioni elementari provenienti dalla scomposizione di operazioni complesse
 - Determina la potenza (capacità di calcolo) di un computer
 - Ha dimensioni ridotte ($\approx 1\text{cm}^2$)
 - Dotato di una ventola che ne evita il surriscaldamento
- GPU
 - Graphical Process Unit
 - È un processore dedicato presente nelle schede grafiche per la grafica tridimensionale



La memoria di massa

- Allo spegnimento del computer tutti i dati presenti nella RAM vengono persi; occorre quindi salvarli nella memoria di massa
- Esempi di dispositivi di memorizzazione di massa:
 - Hard disk
 - CDROM



La scheda madre

- Motherboard o mainboard
- Scheda costituita da circuiti integrati
- Ospita le componenti hardware come la RAM e la CPU
- Le componenti sono ad essa collegate da circuiti elettronici detti bus
- Permette la comunicazione di tutte le periferiche di un computer
- È ospitata nel case
- Case: "contenitore" in cui vi sono tutte le componenti del computer



Le memorie

- Memoria: insieme di dispositivi che conservano dati ed istruzioni
- Può essere
 - Di massa: immagazzina i dati in modo permanente
 - Veloce: usata quando il computer si avvia o quando elabora i dati
 - ROM
 - RAM



Le memorie

- Classificazioni
 - Sola lettura o anche scrittura
 - Temporanee o permanenti
 - Esterne o interne al sistema



Parametri caratterizzanti una memoria

- Capacità: numero totale di byte memorizzabili
- Tempo di accesso: tempo medio necessario per accedere alle informazioni memorizzate
- Tempo di trasferimento: tempo necessario per trasferire l'informazione da o verso l'unità di memorizzazione
- Tipo di accesso (sequenziale o diretto): modo con cui le informazioni possono essere lette o scritte sul supporto



Parametri caratterizzanti una memoria

- **Capacità:** numero totale di byte memorizzabili
- **Tempo di accesso:** tempo medio necessario per accedere alle informazioni memorizzate
- **Tempo di trasferimento:** tempo necessario per trasferire l'informazione da o verso l'unità di memorizzazione
- **Tipo di accesso** (sequenziale o diretto): modo con cui le informazioni possono essere lette o scritte sul supporto



La ROM

- Read Only Memory
- È una memoria di sola lettura
- Non volatile
- **Volatilità:** i dati immagazzinati nella memoria vengono persi allo spegnimento del computer



Tipi di ROM

- **Generiche:** dispositivi che vengono scritti una volta per tutte e che contengono programmi di vario tipo
- **Bios ROM (Basic Input-Output System):** memoria che
 - all'accensione compie le seguenti operazioni:
 - Test del computer e riconoscimento delle periferiche (BIOS)
 - Caricamento del sistema operativo nella RAM
 - Durante il funzionamento del computer:
 - Fornisce al Sistema Operativo la data e l'ora aggiornate e le informazioni sull'hardware presente nel computer
- Le ROM moderne sono memorie flash e sono modificabili da utenti esperti



La RAM

- **Random Access Memory** (memoria ad accesso casuale), detta anche memoria di lavoro, memoria principale o memoria temporanea
- Utilizzata per memorizzare tutte le istruzioni del sistema operativo, delle applicazioni e dei dati durante l'elaborazione
- Assimilabile ad una lavagna che viene scritta e cancellata continuamente
- Influenza le prestazioni di un computer in funzione
 - della quantità di dati da elaborare
 - Del numero di applicazioni in esecuzione (multitasking: utilizzo di più applicazioni contemporaneamente)



Funzionamento della RAM

- Costituita da microscopici condensatori, ciascuno dei quali memorizza un bit
- Stato dei condensatori può essere cambiato o letto attraverso l'invio di segnali elettrici lungo i bus
- **RAM:** è una memoria sia di lettura che di scrittura
- È di tipo volatile: i dati sono conservati solo temporaneamente



Gli indirizzi e l'accesso casuale

- Otto condensatori contengono un byte
- Ogni byte è caratterizzato da un indirizzo che ne permette l'identificazione in maniera univoca
- **Accesso casuale:**
 - non significa a caso ma in modo non sequenziale
 - Noto l'indirizzo posso accedere direttamente al byte senza leggere tutto il contenuto della memoria



Capacità della RAM e caratteristiche tecniche

- È il numero massimo di byte che può contenere (512 MB → 4 GB)
- È montata in moduli (banchi)
- Questi banchi vengono inseriti in appositi slot presenti nella motherboard
- La RAM deve essere dimensionata adeguatamente al tipo di motherboard e in funzione dell'uso del computer
- Ogni software richiede un'architettura minima
- RAM è espandibile se la scheda madre ha una portata sufficiente: upgrade dell'architettura
- Tipi di RAM
 - DIMM: Double In-line Memory



La CPU

- Control Porcess Unit, processore, microprocessore o chip
- Circuito integrato che contiene
 - ALU: Aritmetic logic unit
 - CU: Control Unit



Le istruzioni

- Dicono al computer come:
 - Svolgere un'operazione aritmetica (ex somma)
 - Svolgere un'operazione logica (ex confronto)
 - Svolgere un'operazione di controllo (ex trasferimento)
- Codificabili nel sistema binario e quindi trasferibili e memorizzabili come segnali elettrici
- Stretto livello di comunicazione tra CPU e RAM



ALU

- Unità logico aritmetica
- Principali operazioni logiche
 - AND (congiunzione): l'istruzione è eseguita se entrambe le istruzioni sono vere
 - OR (disgiunzione): è sufficiente che una delle due istruzioni logiche sia vere
 - NOT (negazione)
- Tavole di verità: forniscono il risultato dell'operazione logica



Tavole di verità

A	B	AND	A	B	OR
V	V	V	V	V	V
F	V	F	F	V	V
V	F	F	V	F	V
F	F	F	F	F	F

A	NOT
V	F
F	V



Unità di controllo

- Dirige il processo di elaborazione, coordinando l'input e l'output
 - Trasferisce le istruzioni dalla RAM nel registro delle istruzioni
 - Interpreta le istruzioni e organizza il caricamento dei dati nella ALU
 - Indica all'ALU le operazioni da eseguire
 - Trasferisce alla RAM i dati elaborati dall'ALU



La cache

- Processore conserva i dati che sta elaborando in appositi registri
- Registro: la sua lunghezza specifica quanti dati possono essere elaborati simultaneamente (32 o 64 bit)
- Cache: memoria superveloce che memorizza una parola all'interno della CPU, evitando così il trasferimento continuo di dati tra CPU e RAM. L'elaborazione è così più rapida



Il ciclo di istruzione

- È l'insieme di passaggi elementari necessari a eseguire un'istruzione
- Preleva istruzione → Interpreta istruzione → Esegui istruzione → Vai a istruzione successiva
- Ogni processore ha un particolare insieme di istruzioni che può eseguire e che necessitano un certo numero di cicli



Orologio di sistema

- System clock: emette segnali elettrici con una frequenza prestabilita
- Ogni segnale elettrico dice al processore di compiere un ciclo di istruzione
- Fornisce la sincronizzazione di tutti i dispositivi
- Importanza della frequenza di clock: è il numero di cicli di istruzione in un secondo



Fattori che influenzano la velocità della CPU

Lunghezza della parola	Numero di bit che può tenere nei suoi registri e quindi elaborare simultaneamente
Orologio di sistema	Frequenza in Mhz o in Ghz, determina la velocità con cui un processore può passare da un ciclo di istruzione all'altro
Insieme di istruzioni	Quanto più è limitato il numero di istruzioni, tanto più rapida sarà la loro esecuzione da parte della CPU
Istruzioni completate	Numero di istruzioni che il computer completa in un secondo (MIPS: milioni di istruzioni in un secondo)



La memorizzazione dei dati



I file

- File: insieme di informazioni salvate su di un dispositivo di memorizzazione di massa al quale viene assegnato un nome
- Memorizzazione avviene seguendo una codifica tra le informazioni e le cifre binarie



Memoria di massa

- Memoria di massa: supporto in grado di registrare e conservare in modo permanente i dati
- Nomi delle unità: C: D: A: etc
- Scrivere e salvare sono sinonimi di memorizzare i dati
- Il recupero dei dati memorizzati viene chiamato lettura, caricamento o apertura



I cluster

- Memorizzazione fisica: modo in cui i file sono conservati materialmente sul supporto
- Cluster: zona del disco in cui vengono memorizzati i file; questa zona è identificata da un indirizzo
- Scrittura avviene sul primo cluster libero e se non vi è spazio sufficiente su quelli successivi liberi
- Drive: dispositivo di lettura/scrittura di un disco



Memorie di massa

Dispositivi magnetici



Il disco rigido (hard disk)

- Detto anche disco fisso o disco locale
- È un supporto di memorizzazione magnetico
- Grande capacità (fino al Tb) e tempo di accesso ridotto
- Informazione memorizzata attraverso la magnetizzazione: non è necessario che sia sempre alimentato
- Possono essere anche esterni



L'hard disk

- Serie di piatti in alluminio, ceramica o vetro del diametro di 6-8 centimetri e ricoperti da ossido di ferro
- Sulle facce sono presenti tracce concentriche, che sono suddivise in segmenti più piccoli detti settori
- Dati registrati da una testina
- Testina: elettromagnete in grado di magnetizzare o smagnetizzare la superficie del piatto



L'accesso casuale

- Dischi dell'hard disk sono tenuti continuamente in rotazione per velocizzare il processo di lettura e scrittura dei dati
- La testina va a posizionarsi sul settore che contiene i dati richiesti
- Accesso casuale è più veloce di quello sequenziale



Unità di rete

- Permettono il salvataggio dei dati su dischi rigidi di altri computer collegati in rete al proprio
- Vantaggioso per la possibilità di rendere condivisi e fruibili da qualsiasi computer i dati
- Velocità di memorizzazione e tempo di accesso dipendono dalla connessione di rete utilizzata



I floppy disk

- Ormai non più utilizzati (quasi tutti i computer vengono venduti senza il relativo drive) in quanto sono in grado di memorizzare solo 1,44 Mbyte



Nastri magnetici

- Unici dispositivi ad accesso sequenziale
- Hanno la forma di cartuccia (cartridge) o di nastro
- Lettura e scrittura molto lenti
- Tipo più diffuso: DAT (Digital Audio Tape) in grado di contenere sino a 40Gb
- Sono mobili e riscrivibili
- Utilizzati per copie di backup



Memorie di massa

Dispositivi ottici



CD-ROM e DVD

- Dischi ottici: i dati sono memorizzati e letti attraverso un fascio di luce laser
- Tipi di dispositivi ottici
 - CD-AUDIO: per dati musicali
 - CD-ROM: non riscrivibile, utilizzato per i dati
 - CD-RW: come il cd-rom ma riscrivibile
 - DVD: contiene molti più dati dei supporti precedenti
 - DVD-RW: può essere riscritto



Processo di memorizzazione sui supporti ottici

- Sulla superficie sono presenti delle tracce in cui, a minuscoli forellini, si alternano zone prive di incisioni
- Tracce hanno lo spessore di circa 1µm (micrometro, pari a un millesimo di millimetro)



Processo di memorizzazione sui supporti ottici

- Forellino:
 - 0
 - Fa diffondere la luce che non torna alla testina
- Superficie intatta:
 - 1
 - Fa riflettere la luce che torna alla testina
- Velocità di trasferimento:
 - 1X: 150kbps
 - 40X: 6 Mbps



Il CD-ROM

- Compact Disk Read-Only Memory
 - I dati possono essere solo letti
 - Capacità di circa 700 Mbyte
 - Costo ridotto
 - Permettono la distribuzione di programmi che occupano molta memoria



Il DVD

- Digital Versatile Disk
 - Funzionamento simile al CD-ROM ma necessita di un lettore diverso in quanto i fori sono più piccoli e distribuiti su due livelli posti a diverse profondità sulla superficie del disco
 - Densità maggiore
 - Distribuzione di film o enciclopedie multimediali



Il masterizzatore

- Dispositivo che può scrivere o leggere un disco ottico
- Dotato di un fascio laser più potente rispetto ad un semplice lettore di dischi ottici
- Alcuni dischi possono essere scritti una sola volta, altri più volte
 - CD/DVD-R (Recordable)
 - CD/DVD-RW (Re-Writable) posso aggiungere o cancellare dati già registrate



Memorie di massa

Dispositivi elettronici



Dischi rimovibili

- Permettono di fare una copia di backup dei dati o trasferire i dati da un computer ad un altro
- Chiavi USB o pendrive
 - Collegate tramite la porta usb
 - Dimensioni ridotte
 - Capacità di diversi Gb
 - Non necessitano quasi mai l'installazione di driver



Dischi rimovibili

- **Memory card:**
 - Utilizzate in macchine fotografiche digitali, telefoni e lettori mp3
 - Dimensioni ridotte ed elevata capacità di memoria
 - Esistono delle memory card destinate a particolari dispositivi (micro SD)
 - Contengono una memoria flash



Formattazione e filesystem

- **Formattazione:**
 - processo di preparazione della memoria prima della memorizzazione dei dati (fatta generalmente dal costruttore)
 - Porta alla perdita dei dati eventualmente presenti sull'unità
- **File-system:** meccanismo con il quale i file sono immagazzinati e organizzati su un dispositivo di archiviazione
- Formattazione può avvenire utilizzando diversi file-system



Le periferiche di output



Il monitor

- **Monitor:**
 - CRT (Cathode Ray Tube)
 - LCD (Liquid Crystal Display): sono più sottili e leggeri
- **Proiettore:** riproduce sul muro o su di un grande schermo l'immagine del monitor
- **Dimensioni dello schermo**
 - Rapporto 4:3 o 16:9 tra lunghezza e larghezza
 - Diagonale espressa in pollici (1 inch=2,54 cm); fornisce la dimensione dello schermo



Il monitor

- **Frequenza di refresh:**
 - Frequenza con cui il fascio di elettroni va ad investire sullo schermo di vetro i fosfori su di esso presenti
 - Occorre che il pennello di elettroni mantenga continuamente attivi i fosfori
 - Frequenza di refresh troppo bassa affatica gli occhi: deve essere dell'ordine dei 70-80 Hz
 - Affaticamento dovuto allo sfarfallio (flickering)



Il monitor

- **Risoluzione dello schermo:**
 - Determinata dal numero di pixel
 - Esempio 1024x768 equivale a dire 1024 colonne per 768 righe di pixel (circa 800000 punti)
 - Ogni pixel può assumere un diverso colore
 - Colori possono variare da 256 a molti milioni



La stampante

- Permette di riprodurre un output su carta
- Possono essere:
 - A contatto (impact): i caratteri stampati sono ottenuti premendo sulla carta un nastro imbevuto di inchiostro
 - Senza contatto (non impact): utilizzano tecniche fotostatiche o elettrostatiche e forniscono un output di maggiore qualità rispetto a quelle di tipo impact



Tipi di stampante

- Impact:
 - Stampante ad aghi: lente e rumorose
- Non impact
 - Getto di inchiostro (inkjet)
 - Stampa avviene attraverso piccoli getti di inchiostro prodotti da impulsi di tipo elettrico o magnetico
 - Laser:
 - Stampa avviene grazie ad un laser che, per effetto elettrostatico, fa attaccare il toner (polvere di inchiostro) ad un tamburo che trasferisce poi il toner al foglio.
 - Molto più veloci
 - Forniscono immagini di qualità maggiore
 - Costo maggiore
 - Plotter: stesso principio di funzionamento delle inkjet ma permette disegni più precisi e di grande formato



Caratteristiche di una stampante

- A parte quella ad aghi tutte le stampanti possono stampare
 - In bianco e nero o a colori
 - In alcuni casi foto e immagini
- La qualità delle stampe è misurata in dpi: dot per inch (punti per pollice)
- La velocità della stampa in pagine per minuto (ppm)



Gli altoparlanti e le cuffie

- Permettono la trasmissione di suoni
- Oltre che per ascoltare musica possono essere utilizzati per ascoltare i file di testo tradotti in forma sonora da appositi software di sintesi vocale



Le periferiche di input

- Serve a digitare testi e ad inviare comandi al computer
- Cursore: barretta verticale lampeggiante che può essere spostata
 - cliccando col mouse in un'altra posizione
 - con i tasti freccia
- Tasti alfanumerici: lettere, numeri, barra spaziatrice (space bar), tasto di cancellazione (Backspace o Canc), tabulatore (Tab) e invio (Return)
- Alcune tastiere hanno un tastierino numerico



La tastiera

- Serve a digitare testi e ad inviare comandi al computer
- Cursore: barretta verticale lampeggiante che può essere spostata
 - cliccando col mouse in un'altra posizione
 - con i tasti freccia
- Tasti alfanumerici: lettere, numeri, barra spaziatrice (space bar), tasto di cancellazione (Backspace o Canc), tabulatore (Tab) e invio (Return)
- Alcune tastiere hanno un tastierino numerico



La tastiera

- Tasti funzione: permettono di svolgere diverse funzioni (esempio: F1: guida in linea)
- Tasti di controllo
 - CTRL, SHIFT, ALT
 - Non danno alcun effetto se premuti da soli
 - Producono effetti diversi da quelli di default se premuti con altri tasti alfanumerici o di funzione



La tastiera



Il mouse

- Mouse: è un dispositivo di puntamento
- Tipi di mouse
 - Con trackball
 - Con sensore ottico di movimento
 - Collegabile con porta PS, USB, seriale o a infrarossi
- Puntatore: piccola freccia che si muove sullo schermo in funzione del movimento che il mouse compie



Il mouse

- Tasto sinistro:
 - Singolo clic:
 - selezione di un oggetto sullo schermo
 - spostamento del cursore in un testo
 - scelta di un comando da un menu
 - Doppio clic: apertura di un file o per lanciare un programma
 - Trascinamento: occorre mantenere premuto il tasto dopo il singolo clic mentre si muove il mouse
- Tasto destro:
 - Diverse funzioni a seconda del programma
 - Apre i menu contestuali
- Rotellina:
 - Permette di scorrere velocemente i contenuti di una finestra



Altri dispositivi di puntamento

- Tipici dei portatili
 - Trackball: è un mouse rovesciato in cui la pallina viene mossa con un dito
 - Touchpad: tavoletta rettangolare sensibile al tatto
- Joystick: utilizzato per i videogiochi



Il microfono

- Permette la memorizzazione di dati audio
- Permette di impartire istruzioni e comandi utilizzando software di riconoscimento vocale



Lo scanner

- Funzionamento simile a quello di una fotocopiatrice, solo che la copia creata non è in formato cartaceo ma in formato digitale; è quindi elaborabile da un computer
- L'uso combinato di scanner e di software OCR (Optical Character Recognition) permette di trasformare l'immagine del testo in un documento digitale da modificare con un programma di videoscrittura



La penna ottica

- Utilizzata per scrivere su di uno schermo a cristalli liquidi, sotto il quale vi è uno speciale reticolo in grado di percepire la presenza della penna nel punto
- Sostituisce la tastiera in quanto il testo è scritto direttamente sul supporto



La videocamera

- Usata per catturare immagini video da elaborare al computer o da trasmettere
- Vari tipi (professionali, WebCam)
- WebCam:
 - Utilizzata per trasmettere riprese video attraverso Internet
 - Bassa qualità delle immagini per permettere la riduzione del flusso dati attraverso la rete



La fotocamera digitale

- Indipendente dal computer
 - L'immagine viene salvata da una matrice di punti sensibile alla luce chiamata CCD
- Vantaggi:
 - Foto immediatamente visualizzabile
 - L'immagine è digitale e quindi immediatamente trasferibile al computer



Periferiche di input-output

- Alcune periferiche possono essere sia di input che di output: dischi rimovibili, pendrive, schede di memoria, hd, masterizzatore
- Touchscreen:
 - Attivazione di funzioni specifiche avviene toccando aree sensibili dello schermo
 - Utilizzati in chioschi interattivi (bancomat) o industrie in cui è necessario disporre di strumenti affidabili in condizioni ambientali difficili (temperature elevate, presenza di polveri e sostanze chimiche)

