

# Informatica e telecomunicazioni

## 1. Dalle caverne ai satelliti

Fin dalla Preistoria l'uomo ha costruito attrezzi e macchine per aiutarsi nello svolgimento di diverse attività. In particolare, nel settore del trattamento e della trasmissione di messaggi e informazioni, si è partiti dai segni tracciati sulle pareti delle caverne fino ad arrivare alle trasmissioni satellitari. Per gestire ed elaborare in tempi brevi l'enorme quantità di informazioni che caratterizzano la vita attuale abbiamo una nuova macchina: l'*elaboratore elettronico*. Oggi si parla, con pieno diritto, di "società dell'informazione".

## 2. Storia dell'informatica

I commercianti greci e romani avevano la necessità di strumenti per calcolare velocemente la quantità di merci e il loro prezzo: da ciò nacque l'*abaco* (dal greco *abax*, che significa *tavola*), strumento tuttora usato, anche se in forme diverse, nei Paesi orientali.

L'introduzione in Europa del *sistema di numerazione decimale arabo* pose le premesse per la realizzazione delle prime macchine per calcolare, che però videro la luce solo nel XVII secolo. **Blaise Pascal**, matematico e filosofo francese, nel 1642 costruì la *pascaline*, prima macchina addizionatrice in grado di tener conto, in modo automatico, dei riporti. Successivamente un altro matematico e filosofo, **Gottfried Leibniz**, realizzò nel 1671 una macchina capace di eseguire anche moltiplicazioni e divisioni, viste come successioni di addizioni e sottrazioni.

Un contributo notevole allo sviluppo delle macchine automatiche per calcolare venne dall'invenzione della *scheda perforata*, che il francese **Joseph Jacquard** nel 1804 utilizzò nei telai meccanici per i tessuti lavorati. Il sistema della scheda perforata fu utilizzato anche dall'inglese **Charles Babbage** per impartire comandi a una sua macchina (*Analytical Engine*), progettata attorno al 1833.

Ben presto l'impiego di macchine a schede perforate si diffuse anche nel settore commerciale e nel 1919 **Herman Hollerith** fondò una società per la produzione di tali apparecchiature il cui nome era **IBM** (*International Business Machines*).

Negli Stati Uniti, nel 1944, presso l'Università di Harvard, fu completata la costruzione del *calcolatore elettromeccanico* **MARK I**, in grado di calcolare una addizione in 300 millisecondi. Nel frattempo, per esigenze di tipo bellico, nell'Università di Pennsylvania nacque il *primo calcolatore* che funzionava a *valvole*, l'**ENIAC** (*Electronic Numerical Integrator And Calculator*), completato però a guerra finita.

Nel 1949, presso l'Università di Cambridge, fu costruito il *primo calcolatore a programma memorizzato*, l'**EDSAC**, in cui veniva concretizzata l'idea del matematico ungherese **John Von Neumann**: le istruzioni che compongono il programma di un calcolatore devono poter essere conservate nella sua memoria ed essere trattate dalla macchina in modo analogo ai dati.

**UNIVAC 1** fu invece il *primo calcolatore commerciale* e

venne costruito nel 1951 dalla Remington-Rand. Da allora si è verificato un ininterrotto progresso nell'informatica, soprattutto dopo l'invenzione del *microprocessore*, nel 1971, ad opera dell'italiano **Federico Faggin**, e la conseguente miniaturizzazione dei componenti: oggi, in un semplice computer palmare c'è più tecnologia e potenza di calcolo che non nell'ENIAC, che occupava lo spazio di un'intera stanza.



### 3. Tipi di computer

I computer formano una grande famiglia, all'interno della quale esistono differenze precise per dimensioni, capacità operative, utilizzi e costi. Vediamo sinteticamente i principali tipi di computer, con le relative caratteristiche.

#### a. Personal Computer (PC)

Sono i normali computer da casa o da ufficio. PC sta per *Personal Computer*. Usati per lo più come elaboratori di testo (*word processor*), per reperire o gestire informazioni (*internet, basi di dati*), come strumenti da ufficio (amministrazione, programmi gestionali), per la comunicazione (*e-mail*), per la grafica o i giochi e la multimedialità.

#### b. Desktop e Tower Computer

Il Desktop PC ha la cassa orizzontale, su cui si appoggia il monitor: oggi sono abbandonati in favore di modelli a cassa verticale (*Tower computer, computer "a torre"*).

#### c. Laptop

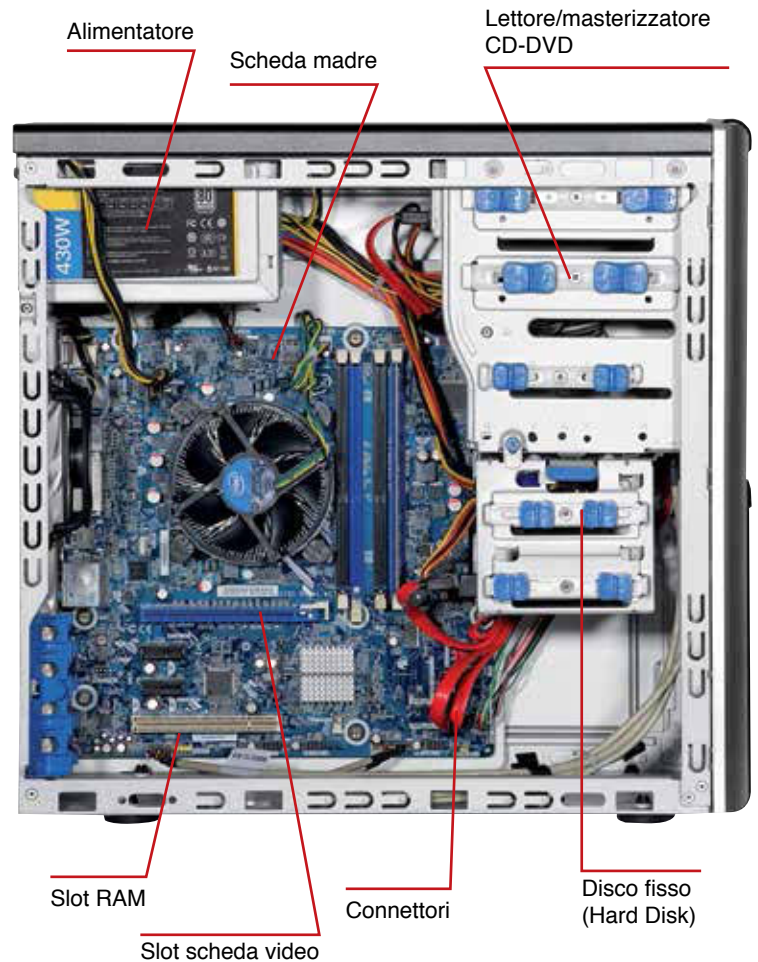
Computer *portatili (notebook)* usati da chi deve spostarsi spesso per lavoro avendo sempre il proprio computer a portata di mano. Sono dotati di una batteria che consente un'autonomia di alcune ore per lavorare anche fuori ufficio. I modelli più recenti hanno peso e spessore sempre minori: sono i *mini notebook* o *netbook*.

#### d. Palmari (*Palmtop, Tablet o Pocket PC*)

Sono piccoli computer, a capacità ridotta, spesso con funzioni di telefono cellulare. Sono dotati di sistemi operativi particolari (*Android, Windows Mobile, iOS per iPhone*). I palmari sono in grado di svolgere alcune funzioni base dei computer, come la navigazione in internet, la posta elettronica, l'elaborazione di testi, *player* di foto, video, registratore di suoni e molto altro.

#### e. Workstation, Mainframe, Supercomputer

Usati principalmente nei laboratori di ricerca e nelle università, sono computer più potenti dei PC, adatti per il calcolo e la programmazione oppure per la grafica avanzata (set virtuali, montaggio video, effetti speciali cinematografici, progettazione CAD, ecc.). Utilizzati in ambienti con necessità di calcolo avanzato, sono potentissimi e costosissimi (possono arrivare a costare anche molti milioni di euro).



### 4. Hardware e software

Un computer è formato da diversi componenti elettronici collegati tra loro. Questi dispositivi costituiscono la parte *hardware* (dura, pesante) del computer. Il componente principale interno è la *scheda madre (motherboard)*, sulla quale sono innestate diverse "schede" (ad esempio audio e video); queste ultime schede sono collegate ai dispositivi esterni, chiamati *periferiche*, tramite cavi o senza cavi (*wireless*). Le periferiche si suddividono in dispositivi che inviano segnali in ingresso (*input*), come *mouse* e tastiera, e che ricevono segnali in uscita (*output*), come le stampanti, attraverso porte d'entrata ed uscita. Il *software* è un insieme di programmi in grado di eseguire operazioni su un computer o un qualsiasi altro apparato con capacità di elaborazione (*smartphone, console, navigatori satellitari, ecc.*). Il termine è un vocabolo inglese costituito dall'unione di due parole, *soft* (morbido) e *ware* (manufatto, componente, oggetto, cosa) e si contrappone tradizionalmente ad *hardware* (la componente fisica di un sistema di calcolo). I software possono essere di diverso tipo. Anzitutto ci sono i *sistemi operativi* (*Windows, Mac OS, Linux*), che consentono il funzionamento di base e solitamente sono già installati nel computer al momento dell'acquisto. Ci sono poi i *software applicativi*, che consentono di scrivere, disegnare, ascoltare musica, ecc.



PowerPoint



Pendrive

La *pendrive* consente di registrare una gran quantità di dati su uno spazio minimo.

## 5. Storia delle telecomunicazioni

Le telecomunicazioni hanno una lunga storia: vediamo le tappe principali.

La storia della comunicazione "a distanza" prende avvio con la comparsa delle prime forme di associazione umana: messaggeri, a piedi o a cavallo, portavano notizie a voce o scritte su papiro e pergamena. Nel frattempo, per esigenze militari, si studiavano sistemi di comunicazione a distanza, basati su *segnali forniti da torce* o da colonne di fumo. Il recapito dei messaggi scritti era affidato anche ai *colombi viaggiatori* ed era basato sulla tendenza spontanea dei volatili a ritornare al punto di residenza.

Alla fine del Settecento il francese **Claude Chappe** inventò il telegrafo. Il sistema era composto da una specie di semaforo costituito da *aste mobili*, posizionato su un palo fisso e azionato da leve e ingranaggi: a ogni posizione dell'asta corrispondeva una lettera dell'alfabeto che, messa in sequenza, formava una parola e quindi una frase.

Nel *telegrafo elettrico*, brevettato da **Samuel Morse** nel 1844, una leva a mano, nella stazione trasmittente, apriva e chiudeva un circuito inviando sulla linea impulsi di corrente più o meno lunghi (*punti e linee*). Alla stazione ricevente, gli impulsi attivavano un'elettrocalamita che a sua volta azionava una leva e metteva a contatto, per un tempo più o meno breve, una punta scrivente con una striscia di carta che si srotolava a velocità costante.

Il *telefono* fu inventato da **Graham Bell** nel 1876, sfruttando precedenti esperimenti di **Antonio Meucci**. Il funzionamento del telefono è ancora oggi basato sulle vibrazioni sonore emesse da chi parla: con le onde sonore si può "modulare" l'energia elettrica in modo da attivare, dall'altra parte del filo, un campo elettromagnetico capace di ricostruire esattamente il suono della voce.

Oggi la telefonia fissa è sempre più affiancata dalla *telefonia mobile*, basata sulla trasmissione senza fili da un ripetitore all'altro, fino alle comunicazioni satellitari.

**Guglielmo Marconi** nel 1896 depositò un brevetto di "*telegrafo senza fili*", antenato della *radio*. Basandosi su esperienze e studi precedenti, aveva costruito un sistema di *trasmissione a mezzo di onde elettromagnetiche*, che viaggiano via etere senza bisogno di cavi conduttori. Ancora oggi la radio è un mezzo di comunicazione assai diffuso e molto utile.

Sfruttando il principio del radiotelegrafo, si arrivò a *inviare via radio anche le immagini*. Se mandiamo una sequenza di immagini (smontate e rimontate in una griglia di *pixel*, piccoli punti) a una *velocità* elevata (24 o 30 fotogrammi al secondo), non abbiamo il tempo di percepire lo stacco fra due immagini e vediamo una sequenza animata. L'invenzione della *televisione* è da attribuire a **John Logie Baird**, nel 1925. Con la messa in orbita dei satelliti per telecomunicazione, il mondo è ormai diventato un "*villaggio globale*", e con l'arrivo della rete di comunicazione (*Arpanet*, la prima, è del 1969 e il *World Wide Web*, *WWW*, del 1991) è stato avvolto da una invisibile ragnatela di telecomunicazioni: siamo ormai sempre connessi.

Radio Phonola dei primi anni Cinquanta.



Apparecchio radio del 1933.



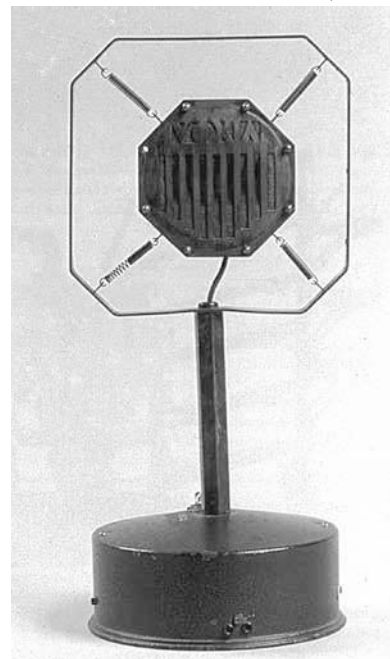
Torre di segnalazione.



Corriere postale.



Microfono, 1925.



## 6. Il telefono cellulare

Il telefono cellulare è stato inventato da **Martin Cooper** nel 1973, ma solo dopo 10 anni fu realizzato un modello commerciale. Il telefono cellulare, chiamato anche semplicemente *cellulare* o *telefono*, è un apparecchio radiotrasmittente e ricevente per la comunicazione in radiotelefonica. È collegato alla rete telefonica di terra tramite *centrali di smistamento*, denominate *stazioni radio base* (**BTS**, *Base Transceiver Station*), dotate di varie *celle*, ciascuna capace di diverse connessioni con gli apparecchi mobili. Il telefono cellulare consente un collegamento telefonico solo se l'apparecchio si trova nel raggio di copertura di una "cella", variabile da poche centinaia di metri fino a circa 35 km da una stazione radio base, in funzione della struttura della rete. Il limite di distanza dipende dalle specifiche correlate alla tecnologia **GSM** (*Global System for Mobile Communications*), lo standard di telefonia mobile più diffuso nel mondo. Alcuni cellulari ospitano un vero e proprio computer: sono chiamati *Smartphone* e offrono anche la possibilità di installare programmi e innumerevoli applicativi per il lavoro e lo svago.



Cellulare di vecchia (*sinistra*) e di nuova generazione (*destra*).

## 7. Le trasmissioni televisive

Lo svolgimento completo del servizio televisivo prevede tre fasi: la ripresa, la trasmissione vera e propria e la ricezione.

### a. Ripresa delle immagini

La ripresa avviene mediante speciali apparecchiature (**telecamere**) dotate di obiettivo ottico, che consente di focalizzare l'immagine su una superficie sensibile alla luce: tale superficie viene continuamente esplorata da un fascio sottilissimo di elettroni (**pennello elettronico**), inviati tramite un cannone elettronico. Il pennello si muove come il nostro occhio quando leggiamo la pagina di un libro, da sinistra a destra e dall'alto in basso, per poi tornare all'inizio e ricominciare. Lo spostamento velocissimo del pennello elettronico è provocato dalla **variazione del campo magnetico** creato dalle bobine di deflessione, situate alla base del tubo che contiene il cannone elettronico.

La precisione dell'immagine (**risoluzione**) dipende dalla frequenza di lettura e dal numero delle righe. In Europa il numero delle righe è di 625, oppure 1080 nei televisori ad alta definizione. La ripresa avviene, di solito, in diretta all'interno di uno studio televisivo appositamente attrezzato e ben illuminato.

### b. Trasmissione

Le immagini sono registrate su un nastro magnetico (sistema analogico) o, più spesso, in un *Hard disk* (sistema digitale), e contemporaneamente inviate a un trasmettitore televisivo dotato di antenna. Ogni punto dell'immagine, in base al suo grado di luminosità, viene trasformato in impulso elettrico, amplificato, modulato e trasmesso sotto forma di onda elettromagnetica. L'antenna è puntata direttamente sul ripetitore più vicino (posto magari in cima a una collina) e da qui l'onda è fatta "rimbalzare" su altri ripetitori, fino alle nostre case. Per trasmissioni internazionali vengono attivati ponti radiotelevisivi via satellite.

### c. La ricezione nelle nostre case

La riproduzione dell'immagine, nell'apparecchio ricevente o televisore, avviene in modo analogo alla ripresa, ma in senso contrario. Il cannone elettronico era inserito in un tubo a raggi catodici (**cinescopio**), il cui schermo era ricoperto di fosfori, speciali sostanze in grado di emettere luce se colpite dal pennello elettronico. In perfetta sincronia con il segnale emesso, ogni 1/25 di secondo viene costruita sullo schermo l'immagine ripresa dalla telecamera. Il segnale nel televisore è opportunamente trasformato e amplificato: i primi apparecchi televisivi erano a valvole, mentre oggi si usano transistor e circuiti integrati. Invece che del tubo catodico oggi i televisori sono dotati di schermi piatti a cristalli liquidi (LCD) o a LED, che si illuminano con colori diversi fino a formare l'immagine. Lo schermo, di forma rettangolare, ha dimensioni variabili, dai 15 pollici ai 60 pollici (e oltre) dei grandi schermi da parete o da pavimento. La misura si riferisce a quella della diagonale dello schermo, i cui lati sono in rapporto 4:3 (nella televisione ad alta definizione sono in rapporto 16:9).

Banco di regia televisiva.

