

European Computer Driving Licence (ECDL)

TEST CENTER “B. CROCE” - PESCARA

Via Scarfoglio 66 – tel/fax 08561789

Sito Web <http://mediacrocepescara.interfree.it>

E-mail: testcentercroce@tin.it oppure pemm0003@bdp.it

Quaderno didattico n. 1

Concetti di base della Tecnologia dell'Informazione

a cura di L. De Panfilis e G. Manuppella

Settembre 1999

Pubblicazione ad uso interno dei corsi per il conseguimento della Patente Europea del Computer rilasciata dall'AICA
(Associazione Italiana per l'Informatica e il Calcolo Automatico)

Edizione fuori commercio

TEMI

- Hardware, Software, Information Technology
- Tipi di computer
- Componenti di base di un Personal Computer

Hardware, Software, Information Technology

Le moderne società hanno bisogno di elaborare grandi quantità di informazioni e in modo molto veloce ed affidabile. La loro rappresentazione con metodi analogici non è considerata più sufficientemente efficace ed è quindi stato necessario costruire nuovi strumenti e metodi per rappresentarle adeguatamente.

La cultura occidentale utilizza il sistema di numerazione decimale (ossia quello basato su dieci cifre, da 0 a 9), mentre i computer si basano su un sistema di numerazione binario, basato su due cifre: 0 e 1. Ciò per un motivo fondamentale: gli elaboratori sono costituiti fondamentalmente da un insieme di circuiti elettronici che conosce solo due possibili stati: acceso (c'è corrente) o spento (non c'è

corrente). E' possibile, con semplici calcoli aritmetici, trasformare un qualsiasi numero decimale nel suo corrispondente binario e viceversa.

Nella tabella a fianco è riportato l'elenco dei primi 11 numeri del sistema decimale con i loro corrispondenti nel sistema binario.

Ogni digitazione binaria è detta **bit** (dall'inglese *binary digit*), che può avere, come si è detto, due valori: 0 o 1

I PC utilizzano una codifica standard per associare caratteri e semplici istruzioni a sequenze di otto bit. Questa codifica viene chiamata ASCII (American Standard Code for Information Interchange) e costituisce il codice in base al quale sono scritti i documenti di solo testo.

La lettera "a" minuscola, per esempio, è rappresentata dal numero 1100001 in codice binario, mentre la cifra "5" è rappresentata dal numero 110101; uno spazio bianco, infine, equivale al numero 100000.

Il codice ASCII (*American Standard Code for Information Interchange*) è un insieme di 256 caratteri, ciascuno dei quali è la "traduzione" nel sistema binario di tutti i caratteri alfanumerici e dei simboli utilizzati nei PC (256 è esattamente il numero delle combinazioni dei valori 0 e 1, presi 8 alla volta). Ad esempio, il carattere "C" maiuscolo ha codice ASCII 67, il numero "9" ha codice ASCII 57, e così via. Se premiamo sulla tastiera il tasto ALT e, mantenendo la pressione, digitiamo sul tastierino numerico uno qualsiasi dei numeri da 0 a 256, al rilascio del tasto ALT apparirà sul monitor un carattere (ad eccezione dei codici da 1 a 31 che corrispondono a codici di controllo e non appaiono sullo schermo).

In informatica si lavora però con il byte, ossia con gruppi di 8 bit in sequenza: con un byte si può rappresentare qualsiasi carattere del codice ASCII, sia esso una lettera, un numero o un carattere speciale.

I byte vengono utilizzati, tra l'altro, per misurare la capacità di memoria dei dischi: si parla, a tal proposito, di Kilobyte, Megabyte, Gigabyte e Terabyte (si veda lo specchietto riassuntivo):

Decimale	Binario
1	0
2	1
3	10
4	11
5	100
6	101
7	110
8	111
9	1000
10	1001

Unità	Simbolo	equivale a:
bit		può assumere i valori 0 o 1
Byte		8 bit
Kilobyte	K, KB	1024 byte
Megabyte	MB	1024 KB
Gigabyte	GB	1024 MB
Terabyte	TB	1024 GB

Quindi le informazioni vengono oggi rappresentate con metodi digitali perché questi facilitano la codifica, l'elaborazione, il trasporto e l'utilizzo delle informazioni stesse.

Lo sviluppo tecnologico e la globalizzazione dell'economia hanno modificato in modo permanente le caratteristiche del lavoro e dell'occupazione. Un numero sempre crescente di persone svolge mansioni legate all'informazione e alla conoscenza e fa un uso crescente degli strumenti e servizi della società dell'informazione.

Elementi di Hardware e Software

Prima di parlare dei singoli componenti di un computer, bisogna innanzi tutto chiarire la differenza tra hardware e software:

L'**hardware** è l'insieme di dispositivi fisici di un computer, ossia l'unità centrale, il monitor, la tastiera, il mouse, la stampante, i dischetti;

Il **software** è dato dall'insieme dei programmi che permettono il funzionamento dell'hardware. Parlando di software occorre fare un'ulteriore distinzione tra sistemi operativi e programmi applicativi: i sistemi operativi rappresentano quei particolari programmi che vengono caricati per prima nei PC e che controllano il funzionamento interno del sistema, nonché le periferiche dell'elaboratore (stampanti, modem, scanner...); i programmi applicativi sono invece quelli che vengono caricati successivamente e presentano un'utilità particolare per l'utente: si tratta di volta in volta di programmi di video scrittura, fogli elettronici, archivi di dati, grafica, solo per citare i più comuni.

Entrambi utilizzano la tecnica di rappresentazione digitale delle informazioni.

Il software memorizzato in modo permanente nell'hardware prende il nome di **firmware**.

Quando si parla di computer ci si può riferire ad un'ampia gamma di oggetti: dai grandi elaboratori che occupano intere stanze alle agendine elettroniche. E' stata tuttavia l'introduzione dei PC (i personal computer) negli anni '80 a rendere familiare e ormai di uso quotidiano l'informatica: il primo PC fu un IBM dell'81, cui seguirono i cosiddetti "IBM compatibili", ossia computer costruiti da società diverse da IBM ma funzionanti con tutti i programmi che giravano sui PC IBM. Oggi l'impronta iniziale di IBM è talmente sfumata che non si parla più di compatibilità, gli standard sono mutati rapidamente, le generazioni di computer si sono succedute con ritmi sempre più veloci: si pensi soltanto che il primo (costosissimo) IBM era molto meno potente del più economico PC presente oggi sul mercato.

Gli elementi hardware

Gli elementi hardware di un PC possono essere classificati in due grandi categorie: **l'unità centrale (case = contenitore) e le unità periferiche**. L'unità centrale è un contenitore all'interno del quale sono alloggiati i componenti più importanti di un computer, quelli cioè che hanno il compito di immagazzinare ed elaborare i dati. Le unità periferiche (dette *device* in inglese), sono elementi hardware che permettono la comunicazione del computer con l'esterno.

L'unità centrale

L'**unità centrale** consiste in un contenitore metallico all'interno del quale sono alloggiate le unità di disco (unità di floppy disk, di CD-Rom e di disco fisso), la fonte di alimentazione, la scheda madre ed il microprocessore (CPU).



Dischi e Unità dischi

I **dischi** sono strumenti atti ad immagazzinare dati e a renderli disponibili su richiesta dell'utente. Possiamo distinguere tre tipi di dischi: dischi fissi, floppy disk e compact disk (CD-Rom).

I dischi fissi (hard disk) e i floppy disk sono dispositivi magnetici cui è possibile accedere tramite un'apposita testina di lettura/scrittura, mentre il CD è un disco di plastica del tutto uguale ai CD musicali, anche per quanto riguarda il sistema di lettura che avviene mediante raggio laser.

Il **floppy disk** è una lamina magnetica inserita in un involucro di plastica. La sua superficie è divisa in *tracce*, paragonabili a cerchi concentrici, che a loro volta si dividono in *settori*; un **disco fisso** è costituito da un insieme di dischi magnetici impilati uno sull'altro e racchiusi dentro un contenitore metallico. Tra un disco fisso e un floppy ci sono tre fondamentali differenze:

- il floppy disk è removibile dall'unità di lettura/scrittura: si può introdurre ed estrarre dall'unità centrale secondo l'uso; il disco fisso, invece, è inamovibile dal suo alloggiamento nell'unità centrale del PC;
- i floppy disk hanno generalmente una capacità massima di quasi 1,5 Megabyte, mentre un disco fisso può arrivare a diversi Gigabyte;



- i dischi fissi sono incomparabilmente più veloci e più affidabili dei floppy disk, questo perché per poter accedere (per scrivere o per leggere) ad un disco occorre che questo giri ad una certa velocità, e mentre il disco fisso è in movimento fin dal momento dell'accensione del computer, per leggere qualcosa da un floppy bisogna che questo si metta in movimento e che raggiunga una certa velocità.



I floppy disk attualmente utilizzati sono quelli da 3½" (3 pollici e mezzo), mentre quelli da 5¼ pollici, il primo tipo di floppy in commercio, costituiscono oggi poco più di una curiosità storica. Ve ne sono diversi tipi, ciascuno caratterizzato da una certa densità (la densità indica la capacità di incidere più o meno informazioni nella stessa superficie di disco):

- floppy disk a densità doppia (DD: double density), hanno una capacità di 720K, e presentano un piccolo foro richiudibile posto nella parte inferiore sinistra;
- floppy disk a densità alta (HD: high density), hanno una capacità di 1,44MB e sono riconoscibili, rispetto a quelli DD, da un foro in più nella parte inferiore destra e dalle lettere HD incise nella parte superiore;
- floppy disk a densità extra (ED: extra density), dalla capacità di 2,88MB: sono esteriormente del tutto simili a quelli HD, con l'unica differenza di avere la scritta ED.

A questo punto, chiariamo il significato dei fori presenti nella parte inferiore dei dischi: quello richiudibile da una finestrella scorrevole, presente in tutti i tipi di disco, ha una funzione di protezione del contenuto del floppy disk: quando la finestrella è aperta, la protezione è attivata e sul disco non si può scrivere, ma soltanto leggere i dati; se il foro è chiuso possiamo sia leggere i dati che modificarli, inserire nuovi dati, ecc. In generale si consiglia di attivare la protezione per quei dischi che contengono informazioni importanti che non si può rischiare di perdere accidentalmente, come per esempio le copie di sicurezza di file che si desidera conservare.

L'altro foro, presente solo dei floppy HD e ED, ha la funzione di permettere all'elaboratore di distinguere i floppy disk da 720K da quelli di 1,44MB e di 2,88MB attraverso un sensore ottico.

Il **CD-Rom** è un dispositivo di sola lettura: l'utente può eseguire i programmi registrati nel disco, senza potervi scrivere sopra, esattamente come un floppy disk protetto dalla scrittura. La capacità di un CD-Rom è notevole: può immagazzinare dati per centinaia di MB; per questo motivo sono usati principalmente come archivi di documenti, dizionari, libri, oltre che, naturalmente, per commercializzare programmi di grandi dimensioni. Il vantaggio di usare i CD invece dei floppy in questo caso è evidente: risulta molto più pratico, comodo e conveniente consegnare un unico CD-Rom che una collezione di decine e



decine di floppy; per non dire della comodità di installazione, dal momento che l'utente non è costretto ad inserire continuamente dischetti. Infine, con il CD-Rom non si è in presenza di una testina che entra in contatto con una superficie, come per i dischi magnetici (floppy e disco fisso), ma di un raggio laser che legge a distanza: così non esiste neanche una vaga possibilità che la superficie del disco si logori per l'uso.

Le **unità di disco** rappresentano gli alloggiamenti per i dischi, sia i floppy, che i CD, che l'hard disk, nonché il dispositivo atto a leggere le informazioni ivi contenute.

Così come esistono diversi tipi di floppy, abbiamo altrettanti tipi di unità di disco, ognuno con caratteristiche diverse. In generale possiamo dire che tra le unità e i relativi dischetti si stabilisce una compatibilità ascendente, nel senso che le unità ad alta densità possono lavorare con dischi sia ad alta che a doppia densità, mentre le unità a densità doppia possono lavorare solo con dischi di densità uguale. Le unità a densità extra sono le più versatili, in quanto riconoscono floppy disk da 720K, da 1,44MB e da 2,88MB.

Le unità CD-Rom sono in grado di leggere compact disk sia di dati che di musica (grazie ad un'apposita uscita audio) e si comportano esattamente come le unità di disco fisso: l'utente può eseguire i programmi immagazzinati nel disco (può copiare i file dal CD-Rom al disco fisso), senza però poter scrivere in esso (per far ciò occorre un apparecchio particolare: il masterizzatore).

Alimentazione

Sulla fonte di alimentazione basta dire che ha il compito di fornire corrente elettrica agli altri dispositivi dell'unità centrale, la scheda principale e le unità di disco; essa è fornita di un ventilatore per diminuire il calore disperso dai circuiti elettronici della scheda principale e dal microprocessore.

Scheda madre

La scheda madre, è una scheda di circuiti integrati (chip) che collega tutti i componenti dell'elaboratore. I componenti fondamentali di una scheda madre sono, a grandi linee, il microprocessore, la memoria e gli alloggiamenti di espansione.

Il **microprocessore** (indicato spesso con la sigla **CPU**, dall'inglese *Central Process Unit*, ossia **Unità Centrale di Elaborazione**), costituisce il vero e proprio cervello del computer, in quanto tutti i dati immessi devono passare obbligatoriamente per il microprocessore in modo da essere elaborati: esso è composto da una unità di controllo che interpreta le istruzioni da eseguire, una unità aritmetico-logica che esegue le operazioni matematiche o logiche e una zona di immagazzinamento dove vengono custoditi i dati in fase di elaborazione.



Esistono diversi tipi di microprocessore, ciascuno caratterizzato da una potenza diversa e da una maggiore o minore velocità di esecuzione: se l'utente desidera aumentare la potenza del proprio computer non è costretto (entro certi limiti), a cambiare tutta la scheda madre, ma può far cambiare da un servizio di assistenza il microprocessore sostituendolo con un altro più potente. Prima di descrivere brevemente i vari tipi di microprocessore, è necessario parlare di memoria.

Il concetto di **memoria** è semplice: un microprocessore non riceve i dati direttamente dalla tastiera, né li invia direttamente sullo schermo, ma esiste una zona di immagazzinamento temporaneo, la memoria RAM, che serve come luogo di passaggio obbligatorio per accedere al microprocessore. In realtà, quando si parla di memoria occorre fare riferimento a due tipi di memoria, la memoria RAM e la memoria ROM.

La **RAM** (*Random Access Memory*, memoria ad accesso casuale) è un tipo di memoria volatile di lettura e di scrittura: "volatile" significa che il suo contenuto si perde non appena si spegne il computer; l'espressione "di lettura e scrittura" indica che l'utente può leggervi e può scrivervi (cioè caricarvi dati) quante volte vuole. La RAM è in altre parole una memoria di lavoro: tutte le volte che si esegue un programma, il sistema operativo carica il suo contenuto dal disco nella memoria RAM, e da quel momento in poi si può lavorare con quel programma. Prima di spegnere il computer occorre naturalmente "salvare" il lavoro, cioè copiarlo su un disco, se non si vuole perderne il contenuto.



La **ROM** (*Read-Only Memory*, memoria di sola lettura) è una memoria non volatile di sola lettura. Dunque si tratta di memoria non volatile, in quanto i programmi non si perdono a computer spento ma restano impressi nei chip ROM per sempre; inoltre le informazioni in essa contenute sono immutabili da parte dell'utente, il quale può soltanto leggere (ed eseguire) i programmi, ma non può scriverci sopra. I programmi che girano nella ROM sono immessi nella stessa direttamente dai costruttori della scheda madre.



La memoria RAM viene utilizzata per eseguire i programmi applicativi, poiché l'utente "scrive" (cioè carica) il programma che desidera utilizzare in memoria tutte le volte che si rende necessario. La memoria ROM invece è ideale per memorizzare le routine di base a livello di hardware, per esempio il programma di inizializzazione che fa partire il computer e gestisce il controllo della memoria e dei dispositivi presenti: quando si accende un computer, questo programma è il primo che si avvia e cerca subito un sistema operativo nel disco fisso, cedendogli il controllo appena lo trova. È evidente il disastro causato da un caricamento di un simile programma sulla memoria RAM: allo spegnimento del computer, il programma di inizializzazione andrebbe perso e alla successiva accensione nessun programma sarebbe in grado di far partire l'elaboratore.

Gli **alloggiamenti di espansione** sono zoccoli longitudinali presenti sulla scheda madre dove si installano le schede necessarie per l'interfacciamento del PC con periferiche esterne (monitor, stampanti, ecc.).

A questo punto possiamo descrivere lo schema generale di funzionamento di un computer: la tastiera e il mouse sono dispositivi di input, servono cioè ad introdurre dati; il monitor e la stampante sono dispositivi di output, presentano all'utente i risultati generati dal computer; la memoria RAM e i dischi hanno il compito di conservare i dati, in forma temporanea o permanente; il microprocessore, infine, è il cervello che coordina e controlla tutte le operazioni. Il flusso di dati è unidirezionale dalla tastiera alla memoria RAM e da quest'ultima al monitor, mentre è bidirezionale tra RAM e dischi e

tra microprocessore e RAM: in ogni caso è importante notare come qualsiasi flusso di dati passi per la memoria RAM affinché, da lì, possa essere letto ed elaborato dal microprocessore.

Riteniamo opportuno, adesso, chiarire alcuni aspetti relativi al funzionamento della memoria e alla sua interazione col microprocessore. La memoria RAM è formata da migliaia e migliaia di piccole celle di memoria, ciascuna con capacità di un byte, ossia, come si è detto, una sequenza di 8 bit che, opportunamente combinati tra loro, rappresentano uno qualsiasi dei 256 caratteri ASCII. Ogni cella di memoria si identifica tramite un indirizzo, allo stesso modo in cui ogni casa in cui abitiamo è identificata in maniera univoca da un indirizzo e da un numero. Il numero di celle che esistono in un computer dipende ovviamente dalla capacità delle memorie RAM installate, ma la capacità complessiva dipende anche dal numero di indirizzi di celle che il computer riesce a definire.

Per definire gli indirizzi delle celle il computer utilizza il **bus di indirizzi**: questo è costituito da un certo numero di linee di 1 bit ognuna, attraverso le quali viaggiano in parallelo gli indirizzi di memoria. Per specificare un indirizzo di memoria si invia 1 bit alla volta per tutte le linee e il numero che ne risulta è l'indirizzo di memoria.

E' importante notare la differenza tra l'**indirizzo** di una cella di memoria (che identifica la posizione della cella nel complesso delle celle di memoria) ed il **contenuto** della cella (ossia uno dei 256 byte). Una delle principali differenze tra i microprocessori riguarda proprio il numero di linee del bus di indirizzi, e l'evoluzione dei microprocessori ha riguardato in primo luogo il bus di indirizzi.

Il microprocessore **8086** (ed anche l'**8088**) aveva un bus di indirizzi di 20 bit (20 linee di 1 bit), sicché il numero massimo di indirizzi che si potevano identificare era 1.048.576 (2^{20}), vale a dire 1024K (1MB, se si preferisce). Si può dire, grosso modo, che i 1024K si dividono in due blocchi: i primi 640K - da 0 a 640K - si chiamano memoria convenzionale e i rimanenti 384K - da 640K a 1024K - si chiamano memoria superiore (vedremo più avanti il significato di questi diversi tipi di memoria).

La seconda generazione di microprocessori, i **286**, hanno un bus di indirizzi di 24 bit, il che permette di gestire 16MB di memoria ($2^{24} = 16.777.216$): i primi 1024K si suddividono come sopra; la memoria tra 1024K e i 16MB viene denominata memoria estesa (vedi lo schema alla pagina seguente).

Il microprocessore **386DX** ha un bus di indirizzi di 32 bit, con il quale si possono indirizzare fino a 4096MB di memoria (2^{32}). Anche in questo caso la memoria che eccede i 1024K è detta memoria estesa. Il **386SX** è pensato come soluzione intermedia tra il 286 e il 386DX: dal punto di vista delle applicazioni eseguibili è del tutto uguale al 386DX, solo ha una velocità inferiore ed una memoria massima indirizzabile di 16MB: da quest'ultimo punto di vista è assimilabile al 286.

Il **486**, presentato nel 1991, è anch'esso un microprocessore a 32 bit, ma ha una velocità e una potenza notevolmente maggiori rispetto al 386 in quanto incorpora un **coprocessore matematico**, cioè uno speciale chip che si occupa di svolgere ad alta velocità le operazioni matematiche, alleggerendo il lavoro del microprocessore centrale.

Anche il **Pentium**, la quinta generazione dei microprocessori, è a 32 bit; anch'esso incorpora un coprocessore matematico, ma integra più di 3 milioni di transistor, contro il milione e mezzo circa del 486 e i 28.000 dell'8086.

Le periferiche del computer

Le periferiche si distinguono fondamentalmente in **periferiche di entrata**, utilizzate per introdurre dati nel computer (la tastiera, il mouse, lo scanner), **periferiche di uscita**, aventi la funzione di presentare i dati elaborati dal computer all'utente (il monitor, la stampante) e **periferiche di immagazzinamento**, usate per custodire dati in supporti magnetici e/o ottici (floppy disk, nastri, CD Rom.).

Il collegamento di una periferica comporta un'installazione hardware, la collocazione fisica della periferica all'interno dell'unità centrale oppure il collegamento tramite cavo, ed una software, ossia il caricamento di un programma che permette al computer di riconoscere la periferica e di lavorare con essa.

In realtà non sempre è necessaria un'installazione di software: in particolare le routine che gestiscono i dispositivi di base, quali il monitor e la tastiera, sono preconfigurate nel sistema operativo; pertanto quando si collega una tastiera o un monitor si deve semplicemente fare attenzione a connettere il cavo della periferica all'unità centrale.

L'installazione hardware può avvenire tramite due metodi: il primo consiste nell'alloggiamento di una scheda in uno slot di espansione dell'unità centrale - esempio tipico è l'inserimento di una scheda di espansione della memoria in un apposito connettore localizzato nella scheda madre; il secondo metodo è rappresentato dalle cosiddette interfacce o porte seriali, parallele, USB ecc.

Le porte sono connettori dell'unità centrale che permettono di realizzare comunicazioni bidirezionali tra il PC e le periferiche: dalla periferica al computer e viceversa.

Le **porte parallele** (o porte Centronics, dal nome del suo inventore) trasmettono i dati byte per byte: gli 8 bit di ogni byte sono inviati in parallelo (8 bit alla volta). Questo tipo di porte è essenzialmente utilizzato per collegare le stampanti, chiamate LPT1, LPT2 e LPT3, ecc..



Le **porte seriali** trasmettono i dati, non 8 bit in parallelo per volta, ma inviando i bit sequenzialmente, uno dopo l'altro, con una velocità, com'è facile immaginare, almeno 8 volte inferiore a quella delle porte parallele. Tuttavia, grazie alla loro versatilità, questo tipo di porte è utilizzato

per connettere diversi tipi di periferiche: mouse, scanner, modem, ecc. Questo tipo di porte si chiamano COM1, COM2, COM3 e COM4). I connettori per le porte seriali possono essere di due tipi: da 9 pin e da 25 pin; ed è possibile connettere cavi da 25 pin a porte da 9 pin utilizzando appositi convertitori (del tutto simili ai riduttori delle spine elettriche).

Le **porte USB** presenti nei moderni computers sono più veloci di quelle già descritte e presentano altri vantaggi (ad esempio tramite queste porte è possibile connettere periferiche senza dover prima spegnere il computer).

Il **monitor** consente all'utente, come si è detto, di vedere le informazioni elaborate dal computer: è dunque un dispositivo di uscita dati. Il sistema video di un computer è formato da due componenti: oltre al monitor, di cui si è già detto, bisogna accennare anche alla scheda video, un circuito stampato che si installa in genere in uno slot di espansione della scheda madre e che interagisce strettamente con il monitor: oggi la preoccupazione di abbinare monitor e scheda video è ridimensionata, dal momento che sul mercato circolano ormai solo schede e monitor a colori. Lo schermo si divide in colonne e righe, e la qualità dell'immagine dipende dal loro numero: il risultato dell'intersecazione di colonne e righe si chiama **pixel**, e il loro numero varia secondo lo standard video installato. L'evoluzione dei sistemi video è andata di pari passo a quella degli altri elementi di un computer: all'inizio esistevano solo sistemi video monocromatici, i cosiddetti MDA (80 x 25), dove i numeri tra parentesi indicano la risoluzione, cioè il numero di righe e colonne in cui si divide lo schermo; in seguito arrivò il colore e, di evoluzione in evoluzione, oggi si dispone di un sistema (Super VGA) con una risoluzione di 1024 x 768 pixel ed oltre.



La **tastiera** costituisce uno strumento di immissione dati, ed è formata da in genere da almeno 101 tasti che si premono singolarmente oppure in combinazione tra loro. Possiamo raggruppare i tasti in quattro gruppi generali: tasti di scrittura generale, di funzione, di movimento cursore e tastierino numerico indipendente. I tasti



di scrittura generale sono posti nel centro e occupano la maggior parte della tastiera: essi comprendono i caratteri dell'alfabeto, i numeri e i principali simboli ortografici. Alcuni di questi tasti, posti ai lati del blocco e normalmente aventi una colorazione più scura, sono tasti speciali (i tasti Invio, Ctrl, Alt, Shift, ecc.). Nella parte alta della tastiera troviamo, posti orizzontalmente, 12 tasti funzione (da F1 a F12), ognuno dei quali attiva operazioni speciali (ad esempio, nella maggior parte

dei programmi, premendo il tasto F1 si visualizza un messaggio di aiuto). Un terzo blocco di tasti, il tastierino numerico indipendente, è posto nella parte destra della tastiera e compie due funzioni differenti secondo che il tasto "Bloc Num", il primo in alto a sinistra del tastierino, sia o no attivato: se è attivato, il tastierino si può paragonare alla tastiera di una calcolatrice elementare; se non è attivato, i tasti premuti muovono il cursore secondo la direzione delle frecce. Tra il tastierino appena visto e il blocco dei tasti di scrittura generale, è posto un altro gruppo di tasti che attivano il movimento del cursore.

Anche il **mouse** è un dispositivo di input di dati; ma, a differenza della tastiera con la quale si possono digitare caratteri e numeri, il mouse possiede una duplice funzione: si possono inviare movimenti al cursore, nonché impartire ordini di attivazione. Il funzionamento di un mouse è intuitivo: bisogna poggiarci la mano sopra e muoverlo su un apposito tappetino (mouse pad): in corrispondenza del movimento del mouse sul tappetino, si avrà un analogo movimento del cursore (che assume la forma di una freccia) sullo schermo. La seconda funzione del mouse, dare ordini di attivazione, si realizza premendo i tasti di cui è dotato, ovvero, come si dice in gergo informatico, facendo clic. Nella maggior parte dei casi, ad essere utilizzato è il tasto posto sulla parte sinistra del mouse, ma quasi tutti i programmi prevedono l'utilizzo anche del tasto destro (in questo caso è chiaramente specificato).



L'utilizzo del mouse è particolarmente indicato per ambienti grafici basati su menu e finestre (come i programmi Microsoft): per scegliere una certa opzione da un menu, basta posizionare il cursore del mouse sul menu, fare clic per aprirlo e poi selezionare l'opzione ripetendo l'operazione.

Anche l'installazione del mouse consta di un processo hardware, la connessione del cavo seriale o PS2 alla porta apposita del PC, e un processo software, il caricamento in memoria del controllore del dispositivo, in modo da poterlo utilizzare tutte le volte che adoperiamo un programma.

La **stampante** è un dispositivo di uscita permanente, in quanto i dati sono stampati su carta. Le principali caratteristiche di una stampante sono: la risoluzione, da cui dipende la maggiore o minore qualità di stampa; la velocità di stampa, misurata in caratteri per secondo o in pagine per minuto; i tipi di carattere o font, che possono essere interni oppure caricati mediante un software.

I principali tipi di stampante in commercio sono quelle a matrici di punti, a getto d'inchiostro e laser.

- Le stampanti a matrici di punti sono dotate di una testina, costituita da vari aghi, che scrive un carattere per volta sul foglio (una variante di questo tipo di stampante, conosciuta come stampante di linea, stampa tutti i caratteri contenuti in una linea, anziché carattere per carattere): quanto maggiore è in numero di aghi nella testina, tanto migliore è la risoluzione, ossia la qualità di stampa; e tanto minore, però, è la velocità. Le stampanti a matrici di punti lavorano con fogli continui, e i fogli sciolti devono essere inseriti uno per uno.

- Le stampanti a getto d'inchiostro utilizzano una testina dotata di inchiostro che, riscaldandosi, genera i caratteri. Presentano la stessa velocità delle stampanti viste prima, ma hanno il vantaggio di stampare anche a colori. Inoltre sono dotate di un raccoglitore per la carta con una capacità di un centinaio di fogli.



- Le stampanti laser sono le migliori stampanti, sia per l'alta risoluzione che per la velocità (stampano fino a 20 pagine al minuto), perciò sono utilizzate in ambito professionale. Dispongono di raccoglitori che immagazzinano da 100 a 500 fogli, fino ad arrivare ad una capienza di 2000 fogli per quelle a più alto livello. È appena il caso di osservare che le stampanti laser sono anche le più costose.

Per installare una stampante occorre in primo luogo connetterla fisicamente al PC tramite un cavo parallelo; quindi bisogna procedere all'installazione del software, che consiste nel configurare il sistema operativo affinché riconosca la stampante.

Il **modem** (abbreviazione di **modulatore/demodulatore**) è quel dispositivo utilizzato per trasmettere e ricevere informazioni (digitali) tramite una linea telefonica (analogica): il modem ha il compito di convertire l'informazione analogica in digitale e viceversa. Per fare ciò utilizza una linea telefonica nello stesso modo in cui una persona fa una normale chiamata: dapprima disconnette il telefono, quindi compone il numero e trasmette l'informazione. Essendo la comunicazione del tutto simile ad una chiamata telefonica, ne ha anche lo stesso costo. Si utilizza il modem per trasmettere e ricevere file e messaggi, - collegandosi ad un **BBS** (*Bulletin Board System*), che consiste in un PC dotato di un modem pronto per ricevere chiamate - nonché per "navigare" in Internet.



La caratteristica più importante di un modem è la velocità di trasmissione dei dati, misurata in bit per secondo: oggi tutti i modem lavorano almeno a 5600 bit al secondo.

L'installazione di un modem dipende dal tipo di modem: infatti si hanno modem interni, schede di PC che vanno inseriti in uno slot di espansione della scheda madre e modem esterni, collocati sul tavolo da lavoro e connessi al PC tramite una porta seriale o USB. In ogni caso il modem va collegato alla linea telefonica tramite un cavo di cui ogni modem dispone; quindi va configurato il programma di comunicazione (atto ad inviare e ricevere messaggi) specificando sia la porta alla quale è collegato il modem, sia la velocità supportata.

La maggior parte dei modem commercializzati oggi è del tipo modem/fax: sono modem in grado di inviare/ricevere file e fax. Il vantaggio di avere un fax per PC è evidente se si considera che: a) non è necessario stampare il fax sul foglio, recarsi all'apparecchio fax, collocare il foglio, digitare il numero telefonico e controllare che la trasmissione sia avvenuta in modo esatto; b) è possibile programmare l'invio durante la notte, quando le tariffe telefoniche sono più economiche ed è più probabile trovare libero il telefono del destinatario; c) si ha altresì la possibilità di programmare l'invio automatico dello stesso fax a più telefoni, con un evidente risparmio di tempo.