

1.2 Hardware

Concetti

Non è semplice sintetizzare in poche parole in cosa consista un computer (o *elaboratore*, o *calcolatore*), ma è sufficiente dire che si tratta di una macchina “istruibile” o, per usare termini più tecnici, “programmabile”: è possibile cioè memorizzare al suo interno le istruzioni che permettono di compiere precise operazioni.

È per questo motivo che il termine *informatica* si riferisce essenzialmente a due categorie fondamentali: l'*hardware*, l'insieme dei componenti fisici del computer, e il *software*, le istruzioni – in genere raccolte in *programmi* – che, se eseguite, fanno svolgere al computer determinate funzioni. L'hardware non può eseguire alcuna operazione se non è stato installato il software per farlo funzionare, così come il software non ha senso di esistere se non quello di far funzionare un componente hardware. In altre parole, essi sono reciprocamente inscindibili.

Hardware I componenti **hardware** possono essere raggruppati essenzialmente in cinque tipologie:

- 1 i **dispositivi di ingresso**, per immettere i dati all'interno del computer;
- 2 i **dispositivi di uscita**, per visualizzare il contenuto del computer in vari formati a seconda della categoria cui appartiene il dispositivo;
- 3 l'**unità di elaborazione**, che svolge le operazioni e coordina tutti i componenti hardware;
- 4 le **unità di memorizzazione**, insieme di supporti necessari in fase di elaborazione e per l'archiviazione dei dati elaborati;
- 5 l'insieme dei **bus**, per veicolare le informazioni tra i componenti fondamentali del computer.

Gli attuali computer sono concettualmente molto simili, ma possono essere suddivisi in categorie, in base alle caratteristiche e all'utilizzo. Nelle prossime pagine cercheremo, senza entrare troppo nel dettaglio, di stilare una breve classificazione in termini di capacità di elaborazione, di velocità, di costo e di impieghi tipici.

Il personal computer

Personal computer

I Personal computer (PC) sono macchine relativamente economiche e molto diffuse; vengono usate generalmente in ambito domestico, nelle scuole e nella maggior parte degli ambienti di lavoro. Proprio per questo motivo sono anche detti **desktop computer** (in italiano, computer da scrivania). Ovviamente ogni modello ha specifiche caratteristiche in termini di potenza e prestazioni, che analizzeremo più avanti.

Computer portatile



Computer portatile, in inglese **laptop** (da lap che in inglese significa “grembo”) è conosciuto anche più comunemente come notebook.

Attualmente i computer portatili, detti anche **notebook**, hanno raggiunto una qualità paragonabile ai normali PC da tavolo. A parità di prestazioni, però, hanno un costo maggiore perché i componenti elettronici che lo compongono sono miniaturizzati, integrati e ottimizzati per un minore consumo di energia. Le sue dimensioni ridotte e la presenza di una batteria interna ricaricabile ne permettono l'uso in qualsiasi luogo. Il principale svantaggio di un portatile riguarda la sua limitata possibilità di *upgrade* (sostituzione di un componente con uno più recente per migliorare le prestazioni di un computer) e, in caso di guasti, la difficoltà di reperire i pezzi specifici del modello e marca acquistato, come per esempio il lettore DVD o il monitor.

Tablet PC

Un **tablet PC** (PC tavoletta) è un computer con un formato simile a quello di un notebook, caratterizzato dalla possibilità di scrivere direttamente sullo schermo grazie a una penna speciale, senza bisogno di utilizzare tastiera e mouse.

Nonostante questo alcuni modelli sono dotati di tastiera per agevolare l'uso del dispositivo.

Mainframe

I **mainframe** vengono tipicamente utilizzati per elaborare velocemente e in modo affidabile grandi quantità di dati. Sono sistemi estremamente costosi e di notevoli dimensioni, presenti soprattutto in grandi aziende, banche, università, enti statali ecc. Sono dotati di particolari postazioni, *i terminali*, che permettono lo sfruttamento simultaneo delle loro capacità operative da parte di più utenti.

Supercomputer

Come i mainframe anche i **supercomputer** sono dotati di più unità di elaborazione, con la differenza che sono più veloci e hanno una potenza di calcolo maggiore. Solitamente sono degli elaboratori paralleli, con una struttura molto complicata e con dimensioni molto superiori rispetto a tutti gli altri sistemi: alcuni sono così grandi da occupare un'intera stanza! Ovviamente sono strumenti molto costosi, normalmente utilizzati da grandi società o enti di ricerca. Sicuramente la NASA utilizzerà numerosi supercomputer per progettare i suoi voli spaziali!

Dispositivi portatili

Palmare o palmtop



In genere i **palmari** vengono usati come agende, rubriche telefoniche o bloc-notes elettronici per appunti. I dati memorizzati possono poi essere trasferiti in un secondo momento su un personal computer tramite un cavo o raggi infrarossi. I modelli più avanzati e più costosi possono collegarsi a Internet e permettono l'uso di programmi molto simili a quelli di un computer tradizionale, anche se le loro prestazioni rimangono comunque inferiori.

Telefoni mobili

I **telefoni mobili**, chiamati più comunemente telefoni cellulari o telefonini, sono gli apparecchi elettronici di uso comune che ormai conosciamo tutti. Essi si collegano alla normale rete telefonica tramite centrali di smistamento.

Sono di uso così comune che sono state definite regole comportamentali per evitarne il cattivo utilizzo. Oltre alla classica funzione di telefono, alcuni modelli offrono altri servizi aggiuntivi, come macchina fotografica, registratore di audio e video ecc.

Smartphone

Uno **smartphone** è un dispositivo portatile che integra un sistema di gestione di informazioni personali alle funzionalità di un telefono cellulare. È come un PDA a cui si aggiungono funzioni di telefono o, viceversa, di un telefono mobile a cui si aggiungono funzioni di PDA. La caratteristica più interessante degli smartphone è la possibilità di inserirvi altri programmi applicativi. In base alle funzionalità installate possono essere quindi usati come telefono, fotocamera, rubrica, agenda, per l'accesso a Internet o la navigazione satellitare.

Lettori multimediali

In questa categoria rientrano tutte quelle apparecchiature elettroniche portatili in grado di riprodurre oggetti multimediali, come musica o video. L'esempio classico è rappresentato dai famosissimi *lettori mp3* per musica digitale.



Componenti principali di un personal computer

Il PC è una macchina formata da varie componenti hardware e da dispositivi hardware esterni, le *periferiche*.

Le componenti di un calcolatore dipendono dal tipo di computer e dall'uso che ne viene fatto. In tutti, comunque, sono sempre presenti alcuni elementi fondamentali per il funzionamento:

Periferiche di input	Dispositivi, come il mouse e la tastiera, che vengono utilizzati per immettere i dati all'interno del computer.
Processore (o Unità Centrale di Elaborazione)	L'unità di elaborazione che svolge le operazioni, elabora i dati e coordina tutte le componenti hardware.
Unità di memorizzazione	Dispositivi, come l'hard disk, il floppy disk, il CD-Rom il pendrive, utilizzati per archiviare dati e istruzioni.
Bus	"Linee" tramite le quali si trasmettono le informazioni tra le componenti del computer.
Periferiche di output	Dispositivi, come la stampante e il monitor, che vengono utilizzati per visualizzare i risultati delle operazioni eseguite.

Nei prossimi capitoli verranno descritti i vari componenti interni ed esterni al sistema, entrando nei dettagli del loro funzionamento e della loro cooperazione e interazione.

Per il momento è necessario introdurre la funzionalità del processore o CPU, che ne costituisce il cervello vero e proprio.

La CPU esegue le istruzioni ed elabora i dati dei programmi presenti nella memoria RAM. Ha dimensioni ridotte (circa un centimetro quadrato) ed è corredata di una piccola ventola per evitarne il surriscaldamento.



Velocità del processore

La CPU è composta da diverse unità tra cui l'unità di controllo che interpreta i comandi provenienti dagli altri componenti del computer e invia nuovi comandi agli stessi e la cosiddetta ALU (Unità Aritmetico-logica) che svolge, appunto, operazioni aritmetiche e logiche richieste dall'unità di controllo.

Il funzionamento del processore è basato su cicli di operazioni più o meno complesse, come calcoli, gestione della memoria e molto altro. Il numero di cicli di operazioni al secondo è detto frequenza di clock: più è alta tale frequenza e più velocemente verranno eseguite le istruzioni.

La frequenza, misurata in MegaHertz (1 MHz = 1.000.000 Hz), rappresenta il numero di operazioni eseguite dal processore in un secondo. I moderni processori hanno una frequenza di clock che va da 1000 MHz a oltre 4000 MHz (4 GigaHertz), cioè possono eseguire sino a quattro miliardi di operazioni in un secondo!

Gli ordini di grandezza (Kilo, Mega, Giga...) verranno approfonditi quando verranno illustrate le memorie. Per il momento è sufficiente sapere che il Kilo è dell'ordine delle migliaia, il Mega è dell'ordine dei milioni e il Giga dell'ordine dei miliardi.

Le principali porte input/output di un computer

Per collegare una periferica a un computer sono necessarie delle strutture apposite chiamate porte. Le porte possono essere di tipo fisico (hardware) o logico (software), in base al tipo di dispositivi che devono mettere in comunicazione.

Porta USB



Attualmente la **porta USB** (Universal Serial Bus) è lo standard più utilizzato per connettere i componenti multimediali al PC. Ha avuto una larga diffusione per la sua facilità di utilizzo. Offre il vantaggio di non dover riavviare il computer quando le periferiche vengono rimosse o inserite. Molti dispositivi possono essere collegati al PC tramite questo tipo di porta: pendrive, stampanti, lettori mp3, fotocamere digitali ecc.

Porta seriale



Una **porta seriale** è un'interfaccia fisica tramite la quale viene trasferito un bit per volta. Tipicamente viene usata per collegare un modem. Nella maggior parte dei computer è stata sostituita dall'interfaccia USB; vengono ancora utilizzate da apparecchiature di rete e impiegate nei sistemi industriali e di analisi scientifica.

Porta parallela

La **porta parallela** (detta anche LPT, dall'inglese Line Printer, termine derivato da Line Printer Terminal) è un'interfaccia nata per collegare un computer a una stampante o a uno scanner. In seguito è stata impiegata anche per altre periferiche come hard disk, lettori di CD-ROM e webcam. Come le porte parallele, le porte LPT sono ormai state quasi definitivamente sostituite dall'interfaccia USB.

Porta di rete

Tramite la **porta di rete** il computer può essere collegato a una rete locale.

Porta FireWire La **porta FireWire** viene comunemente usata per collegare dispositivi di archiviazione o di acquisizione video al PC. Può trasferire grandi quantità di dati, trattare flussi multimediali e stabilire una connessione tra dispositivi anche senza il tramite di un computer. L'interfaccia FireWire è tecnicamente superiore all'interfaccia USB, anche se quest'ultima è molto più diffusa.

Prestazioni di un computer

La valutazione delle prestazioni di un computer coinvolge molte variabili, spesso in stretta relazione tra loro.

Ci limiteremo ad analizzare i seguenti quattro fattori:

- velocità del processore;
- capacità della memoria RAM;
- scheda video;
- numero di applicazioni in esecuzione.

Velocità del processore Quanto più il processore è veloce, maggiore è la quantità di informazioni che riesce a elaborare nell'unità di tempo, influenzando positivamente sulle prestazioni del computer.

La capacità della RAM La **RAM** è la memoria che contiene temporaneamente tutti i dati che il processore deve elaborare (verrà approfondita nelle prossime sezioni). Quando viene avviato un programma, visualizzata un'immagine oppure scritto del testo, il processore carica tutti questi dati dal disco fisso, nella RAM. Di conseguenza più essa è capiente più alto è il numero di dati che possono essere gestiti senza dover ricorrere troppe volte al disco fisso.

Processore e memoria della scheda grafica La **scheda video** è il componente del computer che ha lo scopo di generare le immagini da mostrare a video. A seconda del tipo di computer questo dispositivo può essere più o meno potente: i primi modelli di scheda video erano in grado di mostrare output grafici solo appoggiandosi alla capacità di calcolo del processore e alla RAM del computer (e quindi peggiorando le prestazioni della macchina). I modelli più recenti, invece, contengono un componente speciale chiamato **GPU** (Graphics Processing Unit), che esegue tutti i calcoli necessari a visualizzare immagini 3D molto sofisticate. Oltre a ciò, le schede grafiche possiedono anche una certa quantità di RAM che funziona in modo indipendente da quella presente nel PC. Grazie a questo sistema, le schede video snelliscono il lavoro del processore durante l'elaborazione delle immagini, migliorandone quindi le prestazioni.

Numero di applicazioni in esecuzione Spesso il computer si trova a dover eseguire più applicazioni contemporaneamente, anche in **background**, cioè senza che ne vengano direttamente visualizzati gli effetti: per esempio, durante la digitazione di un testo può essere ascoltata la musica, mentre il computer effettua la ricerca di un file. Le operazioni vengono svolte contemporaneamente e ognuna impiega una parte delle risorse dell'elaboratore. Quindi, all'aumentare del numero di applicazioni in esecuzione contemporaneamente diminuisce la velocità con cui vengono eseguite, dato che il computer non può "concentrarsi" unicamente su una di esse.

Dispositivi di memorizzazione

RAM e ROM

La memoria di lavoro RAM

La memoria RAM viene identificata con diversi termini: *memoria di lavoro*, *memoria principale*, *memoria temporanea*, ma l'indicazione principale è data dall'acronimo RAM (*Random Access Memory*, memoria ad accesso casuale). Tutti questi termini, se analizzati, riescono a evidenziarne le proprietà fondamentali.

Le definizioni "memoria di lavoro" e "memoria principale" indicano il fatto che la RAM contiene tutti i dati che devono essere elaborati dal processore. Quando, per esempio, l'utente avvia un programma qualsiasi, visualizza un'immagine oppure scrive semplicemente un testo non fa altro che caricare tali dati in questa memoria.

La RAM (Figura 1.5) è la memoria che contiene temporaneamente i dati (da cui la definizione di memoria temporanea) prima che vengano definitivamente salvati in un altro tipo di memoria, che verrà analizzato più avanti.

Figura 1.5:
Un modulo di memoria RAM



Volatilità della RAM

Se durante il lavoro, per un qualsiasi motivo, viene a mancare la corrente al PC, i dati presenti nella RAM vanno definitivamente persi. È perciò indispensabile imparare subito a salvare con una certa frequenza il lavoro su supporti di memoria permanenti. L'incapacità di mantenere definitivamente i dati viene definita **volatilità**.

L'ultima espressione usata per indicare questo tipo di memoria, "memoria ad accesso casuale", indica il fatto che essa può essere vista come un insieme di *celle* che possono essere indirizzate in maniera casuale, ossia non necessariamente sequenziale.

Caratteristiche della RAM

La capacità di memorizzazione della RAM è espressa in Megabyte o Gigabyte (per spiegazioni su queste unità di misura si veda più avanti). Attualmente i PC hanno da 256 a 512 MB di RAM, ma ci sono calcolatori con più di 2 GB di RAM

ROM e BIOS

La **ROM** (*Read only Memory*, memoria di sola lettura) è un tipo di memoria che consente solamente l'operazione di lettura dei dati (da ciò la definizione). È di tipo non volatile, pertanto il suo contenuto rimane memorizzato anche quando viene spento il PC.

Esistono vari tipi di ROM: ROM generiche, ossia dispositivi che vengono scritti una volta per tutte, non solo dal costruttore, che contengono programmi di vario tipo, e la BIOS ROM (*Basic Input Out-put System*) che, all'accensione del PC esegue una serie di operazioni:

- effettua un test del computer e delle periferiche;
- carica il sistema operativo in memoria RAM.

Inoltre, durante il funzionamento del PC, la BIOS ROM fornisce al sistema operativo la data e l'ora aggiornate e informazioni sull'hardware (quantità di RAM installata, memorie installate, unità periferiche collegate ecc.). Le moderne BIOS ROM sono

delle memorie di tipo flash e possono essere aggiornate anche dall'utilizzatore del PC, seguendo opportune procedure riservate a personale esperto.

Misura della memoria e file

Bit Così come la lingua italiana, per formare le parole, utilizza un alfabeto di 21 lettere, un computer utilizza un suo "alfabeto" per rappresentare l'informazione memorizzabile ed elaborabile. A ogni operazione complessa svolta dal processore corrisponde una sequenza di operazioni semplicissime, come la somma di due numeri o lo spostamento di un valore da una parte a un'altra.

L'unità di informazione di base per tutti i computer è chiamata **bit** (*binary digit*), e può assumere valore 0 o 1.

Byte e suoi multipli Un gruppo di 8 bit viene definito **byte**. Un byte memorizza un carattere, ed è assunto come unità di misura fondamentale dei supporti di memorizzazione. Per memorizzare più caratteri è necessario passare ai seguenti multipli *binari* del byte:

- **Kilobyte (KB)** = 1024 byte;
- **Megabyte (MB)** = 1024 Kilobyte = 1.048.576 byte;
- **Gigabyte (GB)** = 1024 Megabyte = 1.073.741.824 byte;
- **Terabyte (TB)** = 1024 Gigabyte = 1.099.511.627.776 byte.

Si noti che i multipli binari sono diversi dai multipli decimali, perché ottenuti dalla moltiplicazione per fattori che sono potenze del 2 anziché del 10; per esempio, 1 Kilobyte è uguale a $2^{10} = 1024$ byte, e non a 1000 byte. Questa differenza (che diventa sensibile sui multipli maggiori) è rimarcata dalla notazione maiuscola per i prefissi Kilo, Mega ecc.

File Un documento, per esempio un testo o un'immagine, una volta elaborato deve poter essere memorizzato all'interno del computer: deve cioè essere tradotto e convertito in termini informatici.

Tutti i documenti, indipendentemente dal loro formato e dal loro contenuto, costituiscono quello che si definisce un **file** (in italiano "archivio"). Un file può essere visto come un insieme di informazioni salvate su di un dispositivo di memoria e al quale è stato assegnato un nome.

Tutto ciò che viene memorizzato sul computer – che sia un'immagine, un documento di testo, un programma o qualsiasi altro tipo di informazione – ha la forma di file. Esso viene memorizzato seguendo una codifica di corrispondenza tra le informazioni e le cifre binarie.

Directory Normalmente, all'interno dei dispositivi di memoria è memorizzato un numero elevato di file: per facilitare l'operazione di ricerca e per avere una struttura ordinata del sistema, è utile raccogliere tali file in **directory**. Queste, chiamate anche **cartelle** negli attuali sistemi operativi Windows, vengono identificate tramite un nome assegnato dall'utente. All'interno di una cartella è possibile creare delle **sottocartelle**, annidandole come necessario.

L'organizzazione delle cartelle e dei file all'interno del sistema è a carico dell'utente. Non esiste al proposito una regola fissa, ma è importante che la raccolta di file in cartelle segua un criterio logico. Per esempio è consigliabile memorizzare in una cartella

le immagini da inserire in un documento, in modo che siano facilmente reperibili in fase di elaborazione del documento stesso.

Compressione

Quante più informazioni vengono memorizzate in un file, tanto più alta è l'occupazione di memoria (in termini di byte). Tuttavia, ciascun supporto di memoria, per quanto capace sia, ha una dimensione finita; spesso, quindi, è necessario comprimere i file in modo che occupino meno spazio. La **compressione** consiste in una tecnica di riduzione della quantità di dati (bit), senza perdita alcuna di informazione, attraverso algoritmi matematici basati sulla ridondanza dell'informazione codificata. Tuttavia l'utilizzo di informazioni compresse per una elaborazione richiede di operare preventivamente la loro **decompressione**, cioè di ripristinare l'informazione nel formato originale.

I principali dispositivi di memoria

Memorie di massa

I dati devono essere memorizzati definitivamente all'interno delle cosiddette memorie di massa dove sopravvivono anche in seguito allo spegnimento del computer e sono accessibili fintanto che non vengono cancellati. Esempi di memorie di massa sono: il disco fisso, il floppy disk, il CD-ROM, il DVD, il disco zip, il DAT (Digital Audio Tape) e il pendrive (chiamato anche chiavetta USB). Tra questi, solo il disco fisso è in genere interno al sistema, mentre tutti gli altri sono esterni.

Caratteristiche dei dispositivi di memoria

I vari tipi di memoria si differenziano in base alle caratteristiche, ai tempi di accesso e alle capacità. Possono essere di sola lettura o anche di scrittura, temporanee o permanenti, interne o esterne al sistema.


I principali parametri che caratterizzano una memoria sono:

- la **capacità**: il numero totale di byte memorizzabili;
- il **tempo di accesso**: il tempo medio necessario per accedere alle informazioni memorizzate;
- il **tempo di trasferimento**: il tempo necessario per trasferire un'informazione da o verso l'unità di memorizzazione;
- il **tipo di accesso consentito**: il modo, sequenziale o diretto, in cui le informazioni possono essere lette o scritte sul supporto.

Supporti di memorizzazione

I supporti di memorizzazione, cioè i dispositivi su cui devono essere salvate le informazioni, possono essere suddivisi in quattro diverse tipologie.

Tipo	Caratteristiche	Esempio
Memoria a nastro	Unità ad accesso sequenziale. Il supporto è simile alle vecchie musicassette.	DAT
Memoria a disco	Costituita da un insieme di dischi metallici in pila, magnetizzati su entrambe le superfici.	Disco fisso, Floppy disk
Disco ottico	I dati vengono letti e memorizzati da un raggio laser.	CD-ROM e DVD
Memorie Flash	Possono memorizzare grosse quantità di dati in un ridotto spazio fisico.	Pendrive, memoria delle fotocamere digitali, nei lettori di musica portatili, nei cellulari, nei palmari

- Hard disk (disco fisso)** Nell'**hard disk** generalmente vengono memorizzati il sistema operativo, i programmi e i dati. La capacità di memorizzazione degli attuali hard disk è dell'ordine di diverse decine di Gigabyte. L'hard disk può essere anche di tipo esterno: funziona come un normale disco rigido ma viene collegato esternamente al PC tramite appositi cavi.
- Disco di rete** Un **disco di rete** (in inglese, *network drive*) è come un hard disk esterno, ma, anziché essere collegato direttamente al computer, è raggiungibile tramite un collegamento di rete.
- Floppy disk** I **floppy disk** si utilizzano principalmente per memorizzare file di piccole dimensioni, come documenti di testo. La capacità di memorizzazione è di 1,44Mb.
- CD-ROM** Il **CD-ROM** è un supporto che può contenere una notevole quantità di dati in uno spazio ridotto. È uno dei supporti più usati per memorizzare musica, da ascoltare, oltre che sul PC, anche allo stereo o ai lettori portatili. Esistono CD-ROM di varia capacità; la minima è di 650Mb. I dati possono essere memorizzati sul CD solo con il masterizzatore.
- DVD** I **DVD** (acronimo di *Digital Versatile Disk*) possono immagazzinare grandi quantità di dati (da sette a quattordici volte la capacità di un normale CD-ROM) e vengono usati principalmente per applicazioni multimediali corredate di audio, video e dati. Come per i CD, la memorizzazione dei dati su questi supporti avviene tramite il masterizzatore.
- 
- La lettura/scrittura sui nastri magnetici è un'operazione lenta, pertanto viene effettuata tipicamente durante la notte.
- Nastri magnetici** Un tipo di nastro particolare è il **DAT** (*Digital Audio Tape*) che può contenere fino a 40 GB e ha forma simile a una cassetta audio. Il nome "nastro magnetico" deriva dall'utilizzo originario del supporto, usato negli studi di registrazione professionali per l'audio digitale di alta qualità.
- Pendrive** Il **Pendrive** (chiamato anche *chiavetta USB* o *USB flash drive*) attualmente è uno dei supporti di memorizzazione più usati grazie soprattutto alle dimensioni ridotte e alla sempre crescente capacità di memoria. I dati vengono immagazzinati grazie a una memoria flash contenuta nel dispositivo.
- Memory card** Una **Memory card** (in italiano *scheda di memoria*) è un dispositivo elettronico portatile di ridotte dimensioni in grado di immagazzinare dati in forma digitale e di mantenerli in memoria anche in assenza di alimentazione elettrica. Come il Pendrive sfrutta una memoria di tipo flash contenuta al suo interno. Viene utilizzata soprattutto nelle apparecchiature digitali di ultima generazione, come fotocamere digitali, palmari, lettori MP3 e telefoni cellulari.
- Memorizzazione online** Tra i servizi offerti da Internet c'è la possibilità di memorizzare file in spazi messi a disposizione da vari siti utilizzando appositi programmi per il trasferimento. La velocità di memorizzazione e di accesso dipendono soprattutto dalla connessione di rete utilizzata.
- Nella tabella di pagina seguente vengono riassunte le capacità di memorizzazione e le velocità dei principali dispositivi di memoria.

Tipo	Capacità	Velocità
RAM	512 - 2048 MB	Molto alta
Hard Disk	Fino a 500 GB	Alta
Disco di rete	Fino a 500 GB	Medio-alta
Pendrive	Fino a 8 GB	Medio-alta
Memory card	128 MB - 10 GB	Medio-alta
CD	650 - 800 MB	Media
DVD	Fino a 17 GB	Media
Floppy Disk	1,44 MB	Bassa
Zip Disk	100 - 750 MB	Bassa
DAT	20 - 40 GB	Bassa
Memorizzazione online	Varia	Varia

Formattazione e file system

Un'unità a disco (hard disk, floppy disk...) deve essere "preparata" per essere utilizzata per la prima memorizzazione dei dati. Questa operazione, definita formattazione, può anche essere eseguita in un secondo momento per "rinnovare" il supporto. È importante sottolineare che con la formattazione, tutte le informazioni eventualmente memorizzate sull'unità vengono perse.

Periferiche di input

Distinzione tra periferiche di input e periferiche di output

Le periferiche di input e di output hanno lo scopo di creare un'interazione fra l'utente e il software. Tale interazione si può sintetizzare nel trasferimento di comandi e nell'inserimento di informazioni, e nella conseguente restituzione del risultato dell'elaborazione da parte del computer. La principale distinzione fra periferiche di input e periferiche di output deriva, quindi, dal verso di interazione con il software, considerando che il punto di vista è comunque quello della macchina. Se l'interazione si svolge dall'utente verso il software, allora le corrispondenti periferiche sono di **input**, dall'inglese *to put in* che vuol dire "inserire". Viceversa, sono periferiche di **output**, dall'inglese *to put out* che vuol dire "restituire", quei dispositivi che consentono la comunicazione dal software verso l'utente.

Periferiche di input

Un **dispositivo di input** o di ingresso è dunque un componente hardware che viene utilizzato per trasferire all'interno del computer i dati che devono essere elaborati mediante un programma, memorizzati in modo permanente sul disco rigido oppure utilizzati come informazioni necessarie alla esecuzione di certe operazioni. Di seguito vengono analizzati i dispositivi di input più comuni.

Tastiera

La **tastiera** (Figura 1.6) è il componente più familiare a ogni utente, per via dell'aspetto molto simile a quello di una macchina da scrivere. La pressione dei tasti provoca l'invio di segnali elettrici interpretati dal computer come caratteri o come comandi. Le tastiere tendono a dotarsi di controlli sempre maggiori, dedicati soprattutto alla


Figura 1.6:
La tastiera italiana



navigazione in Internet e alle applicazioni multimediali; la produzione va inoltre verso una maggiore ergonomia.

Mouse



Il **mouse** è il dispositivo di puntamento più usato per selezionare oggetti grafici (come le icone) e interagire con applicazioni dotate di interfaccia utente grafica (GUI). È costituito da un involucro di plastica le cui dimensioni e la cui forma tendono ad adattarsi alla nostra mano. Al movimento del mouse su una superficie orizzontale piatta, corrisponde lo spostamento del puntatore sul monitor. La forma classica del puntatore del mouse è la “freccina” .

Trackball e touchpad



Particolari periferiche di input sono la **trackball** e il **touchpad** che, in modo diverso dal mouse, consentono di controllare il puntatore dello schermo per fargli eseguire le azioni desiderate dall'utente. I due dispositivi hanno in comune il fatto di essere nati per lavorare con i computer portatili su sistemi operativi con interfaccia grafica a finestre.

La **trackball** ha l'aspetto di un mouse rovesciato. Per spostare il cursore, l'utente non deve muovere il dispositivo sulla scrivania (come avviene con il mouse), ma deve ruotare la sfera direttamente con le dita.

Il **touchpad** consiste invece in una superficie quadrata o rettangolare sensibile alla pressione e allo spostamento delle dita dell'utente su di essa. Può essere esterna oppure fissata al corpo del PC, come nel caso dei computer portatili, e di dimensioni variabili; nei laptop è generalmente inferiore ai 10 × 10 centimetri per ovvi motivi di spazio.

Scanner

Il funzionamento dello **scanner** (Figura 1.7) è molto simile a quello di una fotocopiatrice, solo che la copia del documento o dell'immagine creata, invece di essere in formato cartaceo, è in formato digitale: è elaborabile, quindi, dal computer.

Figura 1.7:
Uno scanner piano



L'immagine da "scannerizzare", posta sulla superficie trasparente del dispositivo, viene *letta* e interpretata come griglia di punti colorati, cioè come immagine digitale, in modo da poter essere trasferita nel computer per elaborarla usando un programma di grafica, o per inserirla come oggetto in un documento di testo.

Può capitare di avere una gran quantità di dati su carta e di avere la necessità di rielaborarli al computer; attraverso l'uso combinato dello scanner e di programmi conosciuti con il nome di **OCR** (*Optical Character Recognition*) si può trasformare l'immagine del testo in un documento digitale da modificare con un programma di videoscrittura.

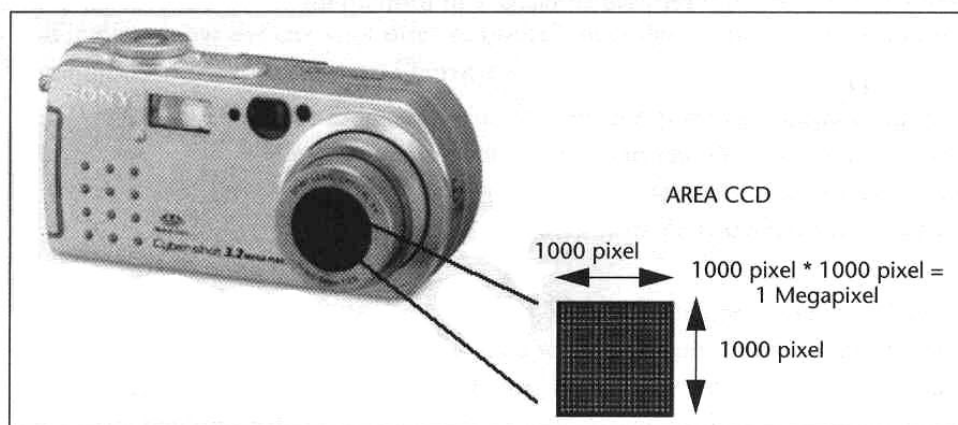
Penna ottica Esteticamente, una **penna ottica** ha la forma di una normale penna. Il supporto su cui si scrive è però costituito da uno schermo a cristalli liquidi, sotto al quale è collocato uno speciale retino capace di percepire la presenza della penna in qualsiasi punto. La penna ottica sostituisce la funzione della tastiera, in quanto il testo viene scritto direttamente sul supporto.

Joystick Il **joystick** viene usato essenzialmente nei videogiochi per spostare gli oggetti grafici sullo schermo in modo più agevole rispetto ai tasti presenti sulla tastiera. È formato da una manopola montata su una base in cui sono presenti otto contatti, corrispondenti ai movimenti nelle varie direzioni. L'inclinazione della manopola in ciascuna direzione provoca la creazione dell'impulso elettrico con conseguente movimento del puntatore sullo schermo.

Videocamera Le **videocamere** vengono usate per catturare immagini da elaborare al computer o da trasmettere. Si va da videocamere professionali per riprese di alta qualità a piccole videocamere dette **WebCam**, usate per trasmettere riprese video attraverso Internet. La ripresa con una WebCam ha sempre una qualità piuttosto bassa perché riduce al minimo il flusso di dati (esigenza ancora oggi prioritaria per qualunque informazione che viaggi su Internet).

Macchina fotografica digitale Negli ultimi tempi ha trovato larga diffusione una serie di dispositivi fotografici indipendenti dal computer, ma che, per il tipo di interazione che possono avere con esso, sono classificabili fra le periferiche di input: le **macchine fotografiche digitali**. Invece di impressionare una normale pellicola, esse rilevano l'immagine direttamente sotto forma di bit tramite una matrice di punti sensibili alla luce, chiamata **CCD**, che svolge funzione di obiettivo (Figura 1.8). Quanti più "punti", tecnicamente chiamati **pixel**, saranno presenti sul CCD, tanto maggiore sarà la qualità dell'immagine prodotta dalla macchina fotografica.

Figura 1.8:
La macchina fotografica digitale



I principali vantaggi sono:

- le foto possono essere subito visualizzate sullo schermo della macchina, dando la possibilità all'utente di valutare immediatamente la fotografia per, eventualmente, cancellare e scattare di nuovo.
- poiché l'immagine catturata è digitale, può essere immediatamente trasferita in un computer per elaborazioni di fotoritocco.

Microfono Il **microfono** è una delle periferiche di input ormai più comuni, dal momento che un numero sempre maggiore di personal computer dispone di funzionalità audio anche piuttosto evolute. Il suo compito è di trasformare l'informazione sonora da semplice onda di compressione dell'aria in corrente elettrica. Il passaggio di tale corrente nei circuiti di elaborazione audio del computer dà luogo alla *digitalizzazione* del suono e alla conseguente possibilità di elaborazione da parte del sistema informatico.

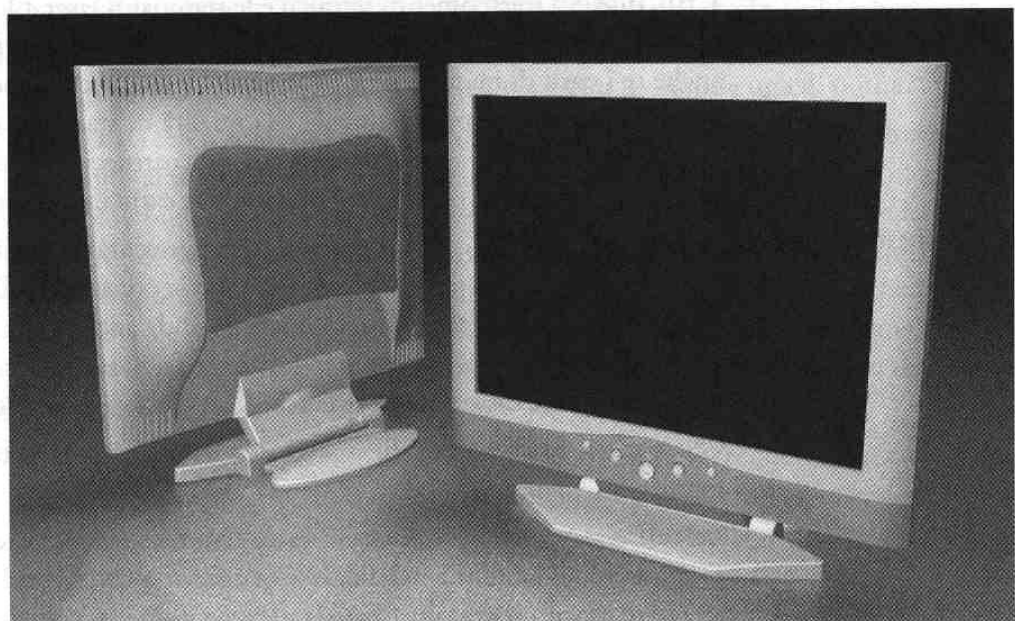
Periferiche di output

Come si è già anticipato, affinché il computer possa restituire all'esterno i risultati di qualunque elaborazione – in diversi formati: visivo, cartaceo o audio – sono necessarie le periferiche di output. Di seguito ne vengono descritte le tipologie più comuni.

Monitor Teoricamente, un computer funziona anche senza il monitor. In pratica, però, l'utilizzo del computer senza la visualizzazione dei dati elaborati è impossibile.

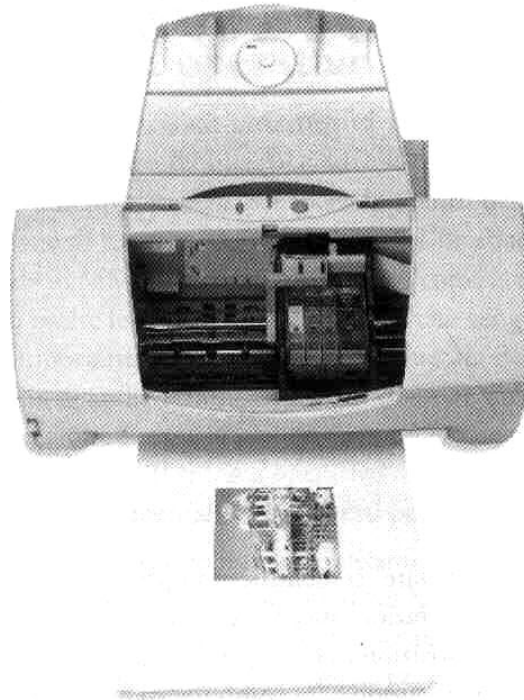
È necessario che il monitor, forse più di altri componenti, sia di buona qualità, per evitare danni alla vista. Di seguito vengono illustrate le caratteristiche principali dei due tipi di monitor attualmente in commercio: quello con tubo a raggi catodici (**CRT**, *Cathode Ray Tube*) e quello a cristalli liquidi (**LCD**, *Liquid Crystal Display*). Un esempio di monitor LCD è riportato in Figura 1.9. Una caratteristica comune ai due modelli è la misura della dimensione della diagonale dello schermo, effettuata in **pollici**.

Figura 1.9:
Schermo piatto
a cristalli liquidi



Risoluzione e frequenza di refresh	<p>La qualità di un monitor dipende essenzialmente dai parametri di <i>risoluzione massima</i> e di <i>frequenza di scansione</i> o di <i>refresh</i>.</p> <p>La risoluzione massima è il numero massimo di punti (pixel), in orizzontale e in verticale, che possono essere rappresentati sullo schermo. Risoluzioni tipiche dei monitor attualmente in commercio sono: 640×480, 800×600, 1024×768, 1600×1200, 1920×1440 e 2048×1536.</p> <p>La frequenza di refresh, misurata in hertz, indica il numero di volte al secondo che viene generata l'immagine che appare sullo schermo. I fosfori dello schermo, nel caso di monitor CRT, ormai in disuso, quando sono colpiti da un fascio di elettroni, emettono luce per un certo periodo di tempo, per poi spegnersi gradatamente. Se i fosfori vengono colpiti frequentemente l'immagine risulta stabile, altrimenti si ha il cosiddetto fastidioso "sfarfallio" (in inglese, <i>flickering</i>). Pertanto, più è alta la frequenza di refresh, minore è lo sfarfallio. La frequenza di refresh minima dovrebbe essere di 85 Hz.</p>
Stampante	<p>La stampante consente il trasferimento su carta delle informazioni provenienti dal computer (testi, immagini, liste o grafici). Si possono distinguere:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ le stampanti a contatto o a pressione (<i>impact printers</i>); ➤ le stampanti senza contatto o senza pressione (<i>non-impact printers</i>).
Stampanti a contatto	<p>Nelle stampanti a contatto i caratteri stampati sono ottenuti premendo sulla carta un nastro imbevuto di inchiostro. Queste stampanti, un tempo molto diffuse, negli ultimi anni hanno lasciato il posto alla tecnologia <i>non-impact</i> che garantisce una migliore qualità. Esempari tipici di questa categoria sono le stampanti a matrice di punti (<i>dot matrix printers</i>), in cui i caratteri sono formati facendo pressione con una matrice di aghi (12 o 24) su un nastro imbevuto di inchiostro posto sopra la carta.</p>
Stampanti non a contatto	<p>Nelle stampanti senza contatto l'immagine viene riprodotta su carta senza alcun contatto di parti meccaniche come aghi o dischi rotanti. Le tecniche utilizzate sono basate principalmente sull'elettrostatica e la fotostatica.</p> <p>A questa categoria appartengono le stampanti a getto d'inchiostro (<i>ink-jet</i>) (Figura 1.10), quelle a trasferimento termico e le stampanti laser. Queste stampanti garantiscono una maggiore qualità di stampa rispetto alla categoria precedentemente citata, anche se i costi di manutenzione sono più elevati. Il costo per la manutenzione è in genere direttamente proporzionale alla qualità di stampa e dipende dal numero di stampe che possono essere effettuate con una cartuccia di inchiostro (nelle <i>ink-jet</i>) o di toner (nelle <i>laser</i>), nonché dal prezzo della carta necessaria.</p>
Diffusori audio	<p>L'ultimo dispositivo di output esaminato è rappresentato dai diffusori audio (più comunemente, altoparlanti o <i>speaker</i>), che servono per riprodurre file sonori come musiche, suoni e voci. La qualità del suono finale dipende anche dalla scheda audio, quindi la scelta degli <i>speaker</i> deve avvenire in funzione del modello di scheda presente sul PC: è inutile comprare casse potenti se la scheda audio supporta solo funzioni di base.</p> <p>Gli <i>speaker</i>, in certi modelli di PC, sono integrati nel sistema, tipicamente nel monitor.</p>
Cuffie	<p>Le cuffie sono due piccoli altoparlanti tenuti vicini alle orecchie con cui possono essere ascoltati i suoni emessi dal PC a cui sono collegate. Le cuffie permettono di ascoltare musica senza disturbare le persone vicine. A volte integrano un microfono.</p>

Figura 1.10:
Una stampante ink-jet
aperta: sono visibili
le cartucce di inchiostro



In ambito lavorativo sono indispensabili per permettere un'analisi accurata nei minimi dettagli di un qualunque tipo di suono, per esempio durante la fase di registrazione di un brano musicale.

Periferiche di input/output

Esistono anche periferiche che hanno una doppia funzione, sia di input che di output. Queste non possono essere inquadrare, quindi, in alcun modo nello schema sinora individuato. Un esempio di periferica di input/output è costituito dal *touchscreen*, che implementa nello stesso dispositivo una periferica di input e una di output.

Touchscreen

Il **touchscreen** o **schermo tattile** (o *schermo sensibile al tatto*) è quel dispositivo che, in seguito al semplice tocco delle dita o di un oggetto come una stilo, è in grado di attivare le funzioni richieste dall'utente. Esso consente di utilizzare tutte le opzioni operative di un elaboratore semplicemente toccando aree sensibili dello schermo che corrispondono a immagini o parti di testo visualizzate sul monitor stesso. Il touchscreen è quindi un dispositivo di output perché assolve alle medesime funzioni di un monitor, ma è anche un dispositivo di input poiché sostituisce un dispositivo di puntamento.

Si può incontrare questo tipo di schermo in tutti i settori tecnologici in cui è previsto l'utilizzo di sistemi computerizzati: dai chioschi interattivi all'industria, dove è particolarmente sentita l'esigenza di poter disporre di strumenti affidabili anche in condizioni ambientali difficili.