Come funziona il computer

Il computer è una macchina che utilizza, per il suo funzionamento, microchip, ovvero circuiti elettronici miniaturizzati. Si trovano microchip in quasi tutte le apparecchiature che usiamo ogni giorno: automobili, cellulari, elettrodomestici, ...

In ogni computer esiste un particolare microchip, detto microprocessoreo CPU(Central Processing Unit, “unità di elaborazione centrale”), che ha la caratteristica di poter essere “istruito” a fare cose diverse, semplicemente installando software diversi. In altre parole, può essere programmato, ad esempio per consentirci di scrivere una lettera, oppure giocare con un videogioco o, ancora, scaricare la nostra posta elettronica.

L’hardware del computer (inteso come l’insieme dei componenti elettrici, elettromeccanici ed elettronici, che ne costituiscono la struttura fisica; infatti, il termine inglese “hardware”, può essere tradotto in italiano come “la parte pesante, tangibile” della macchina) non fa che eseguire continuamente le istruzioni contenute nel software (in italiano “la parte leggera, intangibile” della macchina).

Il software è l’insieme dei programmi, normalmente memorizzati sul disco rigido del computer (hard disk,in inglese), che possono essere “attivati” dall’utente umano o anche da altri programmi già in esecuzione. E’ quello che succede, ad esempio, quando fai doppio clic sull’icona del programma Microsoft Word presente sul desktop (“piano della scrivania”, in inglese). Passano pochi istanti e l’interfaccia del programma Word appare sullo schermo. Se questo è il primo programma da te aperto sul computer su cui stai lavorando, quanti differenti programmi saranno in esecuzione in questo momento sulla macchina? Ovviamente, viene da rispondere: uno solo, Word appunto! Ma è la risposta sbagliata!

Infatti, visto che abbiamo detto che l’hardware è, in buona sostanza, solo un insieme di “ferraglia” perfettamente inutile in mancanza del software, chi ti ha messo a disposizione quello stupendo sfondo variopinto, che tu chiami desktop, con su sparse una serie di curiose “icone”, tra cui quella che ti è servita per aprire il programma Word?

L’unica risposta sensata è: un altro programma! Questo programma speciale, che doveva essere già in esecuzione prima che tu facessi doppio clic sull’icona di Word, prende il nome di sistema operativo e rappresenta il “programma” più importante di ogni computer. La funzione del sistema operativo è quella di mettere a disposizione dell’operatore umano (o dei software applicativi) una serie di interfacce grafiche intuitive (e di insiemi di complessi “servizi”, nel caso dei software applicativi), per la gestione semplificata delle principali risorse hardware possedute dal tuo computer.

L’hard disk

Mi spiego meglio con un esempio concreto: la gestione della memorizzazione delle tue cartelle e dei tuoi file sull’hard disk. Ogni sistema operativo mette a disposizione un’interfaccia grafica per la gestione di cartelle e file, in cui è molto semplice spostare un file o copiarlo in un’altra cartella, oppure creare una nuova cartella. Quando crei una nuova cartella e le dai un nome, il sistema operativo si occupa di tutti i dettagli dell’operazione. Prima “dialoga” con l’hard disk per conoscere la posizione di uno o più settori liberi da dati in cui creare la cartella, poi invia all’hard disk tutte le informazioni (le “coordinate” del punto di memorizzazione, il nome della cartella, le sue dimensioni) necessarie per l’esecuzione dell’operazione fisica di memorizzazione. Per eseguire fisicamente la scrittura, il braccio a forma di pettine, con le testine magnetiche di lettura/scrittura, si muoverà fino alla posizione corretta sui piatti dell’hard disk, attenderà che la rotazione del disco porti i settori da scrivere sotto la testina associata al piatto a cui i settori appartengono, infine invierà alla testina i dati che verranno immediatamente registrati in modo permanente sul supporto magnetico. E tutto questo in una frazione di secondo, grazie ai progressi delle tecnologie microelettroniche e al sistema operativo del tuo computer, che ti fanno sembrare ogni operazione semplice e immediata!

Copiare con un clic un file dalla RAM all’hard disk

Considera quello che stai facendo in questo momento: stai formattando un testo sul funzionamento dei computer scritto dal tuo insegnante di Ed. Tecnica. Bene, sei a buon punto e pensi sia meglio salvare il lavoro in maniera definitiva sul disco rigido. Hai già attribuito un nome al file e selezionato la cartella di destinazione all’inizio del lavoro, quindi ti basta fare clic sull’icona apposita (quella blu a forma di dischetto, per intenderci) presente nella “barra di accesso rapido” di Word. Detto, fatto! E in un attimo ti sei messo il cuore in pace! Ma proviamo insieme a capire cosa è realmente successo dal momento in cui hai eseguito il clic fino alla fine dell’operazione.

Intanto, come ha fatto il programma applicativo Word ad accorgersi della tua richiesta di salvataggio (mi raccomando, non dare mai nulla per scontato)? Ha confrontato (e lo fa continuamente, mentre tu lavori!) le coordinate della posizione sullo schermo del puntatore del tuo mouse (la freccia bianca, per intenderci), con quelle della piccola porzione di schermo occupata dall’icona a forma di dischetto. E questo non da solo ... per avere le coordinate del puntatore ha utilizzato un “servizio” messo a disposizione dal sistema operativo, che costantemente “dialoga” con la “periferica” mouse per conoscerne posizione e stato (cioè quale dei suoi pulsanti è eventualmente premuto, se la rotellina è in rotazione e con quale velocità e verso, ...).

Word, visto che

il puntatore del tuo mouse si trovava all’interno della porzione di schermo occupata dall’icona di salvataggio immediato,

il pulsante sinistro del mouse era stato premuto,

decide di invocare un altro servizio del sistema operativo, quello dedicato al salvataggio dei file. Invocando il servizio ha dovuto anche trasmettere al sistema operativo: l’etichetta di identificazione dell’unità di memorizzazione, il percorso di destinazione all’interno dell’unità, il nome del file e, soprattutto, la posizione del file in RAM (Random Access Memory, “memoria ad accesso casuale”, di cui avrai forse già sentito parlare: è una memoria elettronica molto veloce che conserva, temporaneamente fino allo spegnimento della macchina, tutti i file in attesa di essere scritti in modo permanente sul disco rigido).

Il sistema operativo raccoglie il testimone e inizia a “dialogare” con il disco rigido ... alla fine, se l’operazione di aggiornamento del file è andata a buon fine, restituisce al programma “chiamante” (Word in questo caso) un “codice di successo” (altrimenti un “codice di errore”). Solo in questo momento Word potrà avvisare l’utente umano della riuscita dell’operazione (avete mai notato che quando si preme il pulsantino con l’icona di salvataggio, questa può rimanere premuta per qualche istante?).

Ora, dopo tutto quello che abbiamo detto, ti dovrebbe risultare chiaro che il primo programma che viene eseguito (automaticamente) all’accensione della macchina, è proprio il sistema operativo.

Com’è fatto un personal computer

Il sistema operativo è come un direttore d’orchestra, che dirige centinaia di strumenti. All’interno di un personal computer (quello che vedi raffigurato alla pagina seguente è un “vecchio” iMac G5 della Apple, che quando uscì sul mercato, nel 2004, fece scalpore ...) ci sono centinaia di componenti hardware, ognuno dei quali è destinato a svolgere un compito specifico. Un componente speciale è la scheda madre (motherboard, in inglese), una complessa scheda elettronica a cui sono collegati tutti gli altri componenti.

Quando viene acceso, il computer effettua in pochi secondi il controllo di tutti i componenti interni ed esterni (le cosiddette periferiche: mouse, tastiera, eventuali chiavette USB collegate, ...). Se tutti i test eseguiti sono andati a buon fine, allora viene caricato il sistema operativo. Questa espressione significa che il sistema operativo viene letteralmente copiato dal disco rigido e memorizzato nella RAM del computer, per poi essere eseguito (istruzione per istruzione) dalla CPU.

Nascono spontanee alcune domande: che bisogno c’è di copiare il sistema operativo in un’altra memoria, quando esso già risiede sul disco rigido? non potrebbe la CPU leggere direttamente le istruzioni del sistema operativo dal disco rigido?

In linea di principio lo potrebbe anche fare, ma questo comporterebbe per l’utente tempi di attesa enormi! L’hard disk, anche se oggi raggiunge velocità di rotazione di 15000 giri al minuto, non potrà mai competere con una memoria elettronica: il suo punto di forza non è la velocità, bensì la grande capacità di memorizzazione (si è superato, già da tempo, il TB). Ecco perché è fondamentale disporre di memorie centrali (sinonimo di RAM), montate a bordo della scheda madre, le più veloci possibili.

Le periferiche

Le periferiche sono i dispositivi esterni, che vengono collegati al case (il “contenitore”) del computer tramite appositi connettori (disposti, per lo più, sul pannello posteriore della macchina). Alcuni dispositivi sono piccoli e semplici, come la chiavetta USB, altri sono molto complessi e di grandi dimensioni, come la stampante. Tutte le periferiche collegate a un computer sono controllate dal sistema operativo. Alcune, come il mouse, la tastiera e il monitor, sono fondamentali per l’utilizzo del computer.

Tastiera e mouse sono due periferiche usate per immettere dati e impartire comandi al computer. Invece, la funzione del monitor è quella di fornire all’esterno, cioè all’utente, i risultati delle elaborazioni svolte dal computer.

Possiamo estendere questa semplice classificazione a tutte le periferiche, dividendole in due categorie:

periferiche di ingresso (o di INPUT ), come la tastiera, il mouse, lo scanner, il lettore DVD, ...

tutti i dispositivi che portano informazioni all’interno del computer

periferiche di uscita (o di OUTPUT ), come il monitor, la stampante, le casse audio, ...

tutti i dispositivi che portano informazioni all’esterno del computer

Esistono anche periferiche di ingresso/uscita (o di INPUT/OUTPUT), come i masterizzatori, le chiavette USB, gli schermi touch screen (cioè “sensibili al tatto”), ...

Esse permettono di scambiare informazioni con il computer in entrambe le direzioni.

Per poter utilizzare le periferiche il sistema operativo deve “riconoscerle” e riuscire a “comunicare” con loro. I driver sono programmi speciali, generalmente venduti insieme alla periferica, che permettono al sistema operativo di controllarla. Spesso i driver vanno installati prima di poter collegare e utilizzare la periferica (è il caso delle stampanti, ad es.). Altre volte, invece, la periferica è del tipo plug and play, che significa letteralmente “collega e usa”. Si tratta delle periferiche in cui l’installazione del driver avviene direttamente al momento del collegamento della periferica al computer (in altre parole, i driver sono già stati memorizzati a bordo della periferica dal suo costruttore). Un esempio tipico di periferica plug and play è la chiavetta USB.

Memorizzare i dati

La RAM, una volta spento il computer, non è in grado di conservare i file creati (si dice che è una memoria volatile). Il compito di memorizzare i dati in modo permanente, è affidato a vari dispositivi, ai quali il computer (e quindi l’utilizzatore) può accedere quando ne ha bisogno.

La capacità dei dispositivi di memorizzazione è espressa, normalmente, in MegaByte o in GigaByte o in TeraByte: tutti sono multipli del Byte, che in Informatica è l’unità di misura dello “spazio” occupato in memoria dai dati (o dai programmi). Queste misure vengono abitualmente indicate con abbreviazioni: MB, GB, TB.

Alcuni esempi:

una lettera del nostro alfabeto occupa esattamente 1 Byte

una fotografia di qualità accettabile occupa circa 1 MB

il sistema operativo Windows XP occupava circa 3 GB