

Corso di INFORMATICA

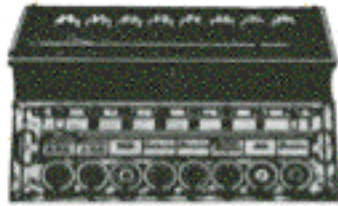
CONCETTI DI BASE

Prof. Crescenzo Gallo

Facoltà di Medicina

Università di Foggia

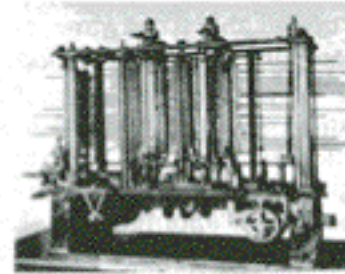
La storia dell'Informatica



La pascaline



La macchina di Leibniz



Il calcolatore meccanico di Babbage

Le prime macchine calcolatrici meccaniche nacquero nel XVII secolo ad opera di Pascal e Leibniz; il primo calcolatore meccanico automatico utilizzava schede perforate e fu realizzato da Sir Charles Babbage (aveva come assistente Lady Ada Lovelace Byron, figlia del poeta, dalla quale deriva il moderno linguaggio di programmazione ADA); agli inizi del '900 negli USA l'IBM costruì i primi calcolatori a schede perforate per il censimento periodico della popolazione, il cui tempo si ridusse drasticamente da molti anni a pochi mesi.

I primi calcolatori "elettronici" (a valvole e schede perforate) apparvero nella seconda guerra mondiale, specie grazie al modello teorico dell'ungherese Von Neumann; negli anni '40 nacquero l'ENIAC (1946), l'EDVAC ed il Mark I (1948).

I linguaggi di programmazione inizialmente sviluppati furono il Fortran (1957), il LISP (1959) ed il BASIC (1960); successivamente apparvero l'ALGOL, il Pascal, il C, lo SmallTalk, ADA ed infine il linguaggio ad oggetti (C++, Java) e gli ambienti visuali quali VisualBasic e VisualC++.

Nel 1958 fu costruito il primo circuito integrato e nel 1960 apparvero i primi chip al silicio.

Agli inizi i calcolatori erano enormi, costosissimi (e quindi appannaggio esclusivo delle grandi organizzazioni) e complicati da usare e programmare. Con l'evoluzione dell'elettronica e la comparsa dei circuiti integrati dagli anni '60 è aumentata la diffusione dell'informatica, sino all'esplosione degli anni '80 dovuta all'introduzione del PC.

Nel 1970 l'INTEL produsse il primo microprocessore (4004), e nel 1975 comparve il primo microcomputer, l'Altair, per il quale Bill Gates (allora ragazzino) scrisse l'interprete BASIC.

Nel 1977 Steve Jobs introdusse il primo PC Apple con un notevole impatto sul mercato; ma solo nel 1981 apparve il PC IBM, il personal-computer per antonomasia, con un'architettura non coperta da brevetto: ciò ne consentì la cosiddetta "clonazione" ed enorme diffusione, con la creazione di un mercato hardware e software da miliardi di dollari (quello dei cosiddetti PC *IBM compatibili* e dei relativi programmi di base - MsDos, Windows - ed applicativi) che neanche il produttore seppe sino in fondo prevedere...

Il Computer

Ma cos'è il COMPUTER? Esso non è altro che un elettrodomestico fatto di ferro, plastica e silicio (hardware), capace di eseguire le istruzioni (software) registrate nella sua memoria. Non si tratta quindi di un essere intelligente, ma semplicemente di un apparecchio in grado (mediante opportuni dispositivi) di comprendere "dati" ed "informazioni" e di agire di conseguenza.

Il computer è opera dell'uomo ed è al suo servizio per svolgere compiti (calcoli e confronti) ripetitivi e noiosi con enorme velocità e precisione.

Qui di seguito sono messi a confronto il cervello umano ed il cosiddetto "cervello elettronico":

 CERVELLO	 COMPUTER
PESO circa 1.2 Kg	PESO da pochi grammi a tonnellate
ENERGIA il glucosio nel sangue	ENERGIA elettricità
TEMPERATURA necessità di una temperatura costante	TEMPERATURA poco sensibile alle temperature
COMPONENTI il numero di elementi base è di circa 100.000.000.000	COMPONENTI i più recenti contengono qualche miliardo di elementi base
VELOCITÀ DI RICHIAMO DELLA MEMORIA apparentemente immediata	VELOCITÀ DI RICHIAMO DELLA MEMORIA limitata alla tecnologia odierna
INTELLIGENZA ad un cervello con intelligenza normale si attribuisce un QI (Quoziente Intellettivo) pari a circa 100	INTELLIGENZA al più potente computer si può attribuire la stessa intelligenza di un verme
EVOLUZIONE lentissima (milioni di anni)	EVOLUZIONE estremamente rapida: ogni 5-6 anni la po- tenza aumenta di un fattore 10 (cioè pas- sano da 10 a 100, a 1000, a 10.000 etc.)



Un Apple

Da qui si deduce che il computer è limitato nelle prestazioni, essendo il pensiero umano di tipo associativo (e creativo) poiché basato sulle innumerevoli (migliaia di miliardi) connessioni neuroniche: se fosse altrettanto complesso, il computer potrebbe probabilmente e a buon diritto essere davvero chiamato "cervello elettronico"!

Concetti e termini di base

Il termine INFORMATICA deriva dalla fusione degli altri due termini INFORMAZIONE ed AUTOMATICA, ed è una disciplina nata dalla necessità di trattare, elaborare e gestire informazioni in maniera automatica:

i n f o r m a z i o n e + a u t o m a t i c a = i n f o r m a t i c a

Il DATO è la rappresentazione astratta e simbolica (codificata) dell'informazione: la sequenza di cifre 01-01-2000 rappresenta (codifica) ad es. il Capodanno del 2000 (ma potrebbe anche essere un numero telefonico); la sequenza di lettere LEONE rappresenta (codifica) il re della foresta (ma potrebbe anche essere l'ex presidente della Repubblica italiana).

Il dato, inoltre, è caratterizzato dal suo **nome**, dal suo **valore** e dal suo **formato** di rappresentazione: ad es., nel caso del dato 01-01-2000, il nome potrebbe essere "Capodanno", il valore è appunto "01-01-2000" ed il formato di rappresentazione è "giorno-mese-anno". Normalmente, la codifica è espressa nel sistema binario utilizzando solo i due simboli 0 (zero) ed 1 (uno).

In realtà, quindi, l'informazione è a sua volta la somma di due aspetti: il dato (con la sua codifica) ed il relativo significato ad esso attribuito. E' proprio la capacità umana di attribuire un significato a distinguerci dalle macchine: esse potranno solo (e per fortuna...) elaborare (cioè trasformare) dati in ingresso (INPUT) per produrre (in maniera velocissima ed accurata) dati in uscita (OUTPUT), ma senza alcuna capacità critica su di essi! Quindi, possiamo dire che:

i n f o r m a z i o n e = d a t o + s i g n i f i c a t o

L'**hardware** (=materiale duro) è composto da tutti gli elementi fisici (meccanici, elettronici) dell'elaboratore .

Il **software** (=materiale soffice) è l'insieme delle istruzioni (contenute in programmi e registrate nella memoria) che fanno funzionare il computer.

Il **linguaggio di programmazione** è l'insieme di parole chiave e regole sintattiche che consentono all'utente di dialogare con la macchina in modo comprensibile ad entrambi.

Componenti del computer

Tutti gli elaboratori (dal più piccolo PC al mainframe) sono costituiti da una serie di componenti fondamentali, interni (al contenitore, detto *case* e non visibili) ed esterni (e quindi visibili).

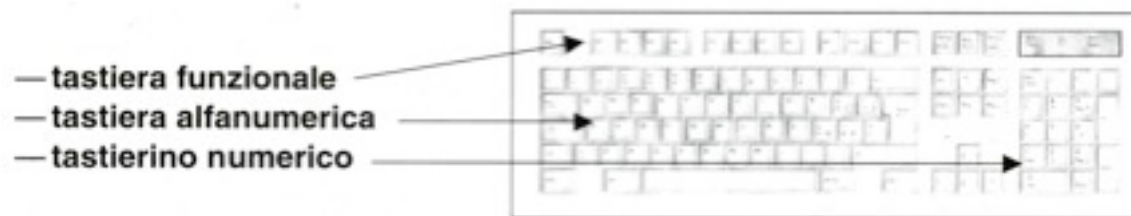
Sono **componenti esterni**: il **monitor**, la **tastiera**, il **mouse**, la **trackball**, il **touchpad**, il **case**, la **stampante**, lo **scanner**, il **modem esterno**.

Sono **componenti interni**: la **motherboard** (scheda madre), la **CPU** (processore), la memoria (**RAM** e **ROM**), il **disco fisso**, la **scheda grafica**, la **scheda audio**, la **scheda di rete**, il **modem interno**.

Il **MONITOR** è un **DISPOSITIVO DI OUTPUT** poiché consente di visualizzare i dati inseriti da tastiera e quelli prodotti dall'elaborazione (testi, grafici ed immagini). I primi monitor erano monocromatici, quelli odierni a colori e con schermo tradizionale (CRT) o piatto (LCD). La dimensione (diagonale dello schermo) si misura in pollici, tipicamente 15" o 17"; può funzionare in modalità testo (25 righe da 80 colonne) o grafica, in cui lo schermo è composto di **PIXEL** che ne determinano la **RISOLUZIONE**: ad es. VGA=640x480, SVGA=800x600, XGA=1024x768, etc. Questa dipende dalla scheda video presente: un maggior numero di pixel (in orizzontale e verticale) implica una migliore definizione dell'immagine.



Un monitor LCD



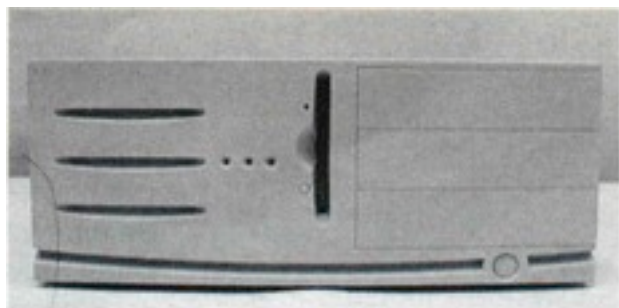
La **TASTIERA** è il principale **DISPOSITIVO DI INPUT**, ed è dotata di "tasti funzione" (tipicamente da F1 ad F12), "tasti alfanumerici" (26 lettere dell'alfabeto, punteggiatura e tasti speciali) e "tasti numerici" (da 0 a 9 ed operazioni aritmetiche). I tasti nella parte alfanumerica sono normalmente disposti secondo la sequenza **QWERTY** (diversa dalla macchina da scrivere).

Componenti del computer

Il MOUSE è un componente indispensabile per l'utilizzo dell'interfaccia grafica tipica dei sistemi operativi più diffusi (Windows, Mac OS, Linux): ha l'aspetto di un «topolino» ed è dotato di uno o più pulsanti, con una sfera di gomma che scorre sul piano della scrivania oppure ad infrarossi; può essere senza filo (cordless). Una variante è la TRACKBALL (un mouse pancia all'aria) oppure il TOUCHPAD (una superficie sensibile al tocco delle dita). Il JOYSTICK è un dispositivo esterno utilizzato quasi esclusivamente per giocare, dotato di una leva orientabile e diversi pulsanti.



Un mouse



Case tipo desktop

Il CASE (anche "cabinet" o "châssis") contiene gli elementi interni del computer; può essere di tipo desktop, mini (o middle) tower, tower, laptop a seconda delle dimensioni e dello sviluppo.

La STAMPANTE è il principale dispositivo di output, quasi sempre presente. Il tipo più diffuso (ed economico) è quello a **getto d'inchiostro** (nero o a colori), mentre più costose sono le stampanti **laser** o **a led** (in bianco e nero o a colori) e quelle **a sublimazione** (usate in campo grafico); poco diffuse quelle **ad aghi** (per tabulati) e **termiche** (fax e registratori di cassa). Simili alle stampanti sono i PLOTTER, impiegati nel disegno tecnico, dal costo molto elevato.



Una stampante laser

Lo SCANNER è un dispositivo di input che consente la digitizzazione di immagini e testi: è cioè possibile acquisire foto o disegni come immagini nel computer. E' inoltre possibile acquisire testi da supporti cartacei e convertirli in formato digitale editabile, tramite opportuni programmi detti OCR (*Optical Character Recognition* = riconoscimento ottico dei caratteri). Gli scanner più diffusi sono del tipo flat-bed (piano) formato A4, e le prestazioni dipendono dalla risoluzione ottica misurata in *dpi* (dot-per-inch, punti per pollice).



Tipo di scanner

Componenti del computer



Una scheda madre

All'interno del case è presente la MOTHERBOARD (scheda madre), una piastra che ospita sulla sua superficie i componenti principali (CPU, bus, memoria, periferiche) e li interconnette tra di loro; i dispositivi esterni vengono collegati tramite gli **slot** per le schede di espansione, di tipo diverso a seconda del tipo di bus (ISA, EISA, MCA, PCI, AGP). Sulla motherboard sono presenti le porte di comunicazione **seriale** (per il modem), **parallela** (per la stampante), **PS/2** (per mouse e tastiera), **USB** (per tutti i dispositivi dotati di tale interfaccia, quali fotocamere, dischi esterni, etc.)

Su di essa è agganciato - mediante sistemi meccanici detti *zoccoli* o *socket* - il **microprocessore** o **CPU** (composto di milioni di transistor in un chip di silicio), il vero e proprio cervello del sistema. Esso è costituito di due parti:

l'**unità logico-aritmetica** (ALU, preposta all'esecuzione delle operazioni matematiche, di confronto e di trasferimento) e l'**unità di controllo** (che coordina tutte le attività dei dispositivi collegati all'elaboratore). La velocità della CPU si misura in MHz o GHz (milioni o miliardi di cicli elementari al secondo; attualmente il Pentium IV è a circa 3 GHz), oppure in MIPS (milioni di istruzioni eseguite al secondo).

La RAM (*Random Access Memory* = memoria ad accesso casuale) è la memoria principale utilizzata dalla CPU per l'elaborazione: in essa vengono caricati i dati ed i programmi dall'hard-disk, e ad esso ritrasferiti al termine dell'elaborazione. La RAM è *volatile* e non conserva il suo contenuto in mancanza di alimentazione elettrica; la sua velocità (tempo di accesso) si misura in *ns* (nanosecondi=miliardesimi di secondo), ed è attualmente di 512 MB. Può essere di vari tipi; riguardo al formato abbiamo SIMM (vecchie e di basse prestazioni, da usare a coppia), DIMM (o SDRAM, relativamente recenti, con connettore a 168 piedini ed eventuale ECC=error correction code), DDR (*Double Data Rate*, hanno una capacità di trasmissione dati doppia delle DIMM) e RAMBUS (nuovo standard di Intel per il Pentium IV). Un particolare tipo di memoria centrale è la ROM (*Read Only Memory* = memoria a sola lettura), scritta in fabbrica e non modificabile dall'utente (e quindi non volatile); vi sono varianti (PROM, EPROM, EEPROM) modificabili con opportuni strumenti. Essa contiene programmi di diagnostica eseguiti automaticamente all'accensione del PC, nonché parte delle funzioni di I/O di basso livello del sistema operativo (BIOS).

Componenti del computer



Un hard disk

L'HARD-DISK (disco rigido o disco fisso) registra in maniera permanente (mediante tecnologia magnetica) dati e programmi, a differenza della RAM (elettrica) che è volatile. Attualmente ha una capacità di almeno 40 GB, ed ha un tempo di accesso medio notevolmente inferiore alla RAM (alcuni millisecondi).

La SCHEDA VIDEO consente di visualizzare testo e grafica sul monitor; è dotata di una RAM propria (proporzionale alla risoluzione offerta) e di chip che elaborano i dati grafici senza sovraccaricare la CPU.



Una scheda video

La SCHEDA AUDIO ha la funzione di elaborare i suoni dalla forma digitale interna alla forma analogica per inviarli agli altoparlanti; può anche acquisire suoni (voce, musica) dall'esterno tramite microfono e linea di input analogica o digitale.

Il FLOPPY DISK (inizialmente l'unica memoria esterna di un PC) è ormai sempre meno utilizzato; è un supporto di memorizzazione rimovibile di 1,44MB, e quindi praticamente inservibile per la registrazione di grandi quantità di dati. Al suo posto vengono oggi utilizzati i supporti ottici quali CD-ROM (masterizzabili, a sola lettura) o CD-RW (riscrivibili) da almeno 650MB, e gli analoghi DVD (ROM o RW) da almeno 4GB, specialmente per la registrazione di contenuti multimediali (musica e video).



Un modem esterno

Il MODEM (interno o esterno) converte segnali digitali in analogici e viceversa (MODulatore-DEModulatore) e collega il computer alla rete telefonica. Con il modem è possibile simulare un fax sul PC, oltre che ovviamente collegarsi ad Internet. La velocità attuale è di circa 56000 bit al secondo (56 Kbps) per quelli analogici; i modem per le linee digitali ISDN (più correttamente chiamati *terminal adapter* poiché i segnali trasmessi e ricevuti sono sempre digitali e non devono essere modulati-demodulati) hanno una velocità costante sino a 128 Kbps, ma possono dialogare solo con altri apparecchi digitali.

Il Software

L'hardware, per quanto completo e potente, non servirebbe a nulla se non fosse attivato da opportune istruzioni per effettuare le azioni necessarie all'utente: appunto il SOFTWARE. In primo luogo vi è, a corredo di un computer, il software di base o **sistema operativo** (S.O.): esso è composto da una serie di programmi (caricati ed avviati all'accensione - o *boot*) sempre in funzione che consentono all'utente di svolgere le operazioni fondamentali (creazione o copia di file, stampa, formattazione di dischi, lancio di programmi applicativi, etc.).

Esistono diversi sistemi operativi, che possiamo distinguere tra **proprietary** (legacy) ed **aperti** (open-source): ai primi appartengono le varie versioni di Microsoft Windows (nonché il caro, vecchio MsDos), IBM OS/2 ed i S.O. dei "grossi" computer come i mainframe IBM; nella seconda categoria ricadono i S.O. gratuiti (o quasi...) come Linux, BeOs (liberamente scaricabili da Internet); in una fascia intermedia si posiziona il S.O. Mac OS X della Apple, basato su una versione free di Unix (Darwin) ma con interfaccia grafica proprietaria (Aqua).

La scelta del S.O. dipende da vari fattori: diffusione, disponibilità dei programmi applicativi, costo, etc. I S.O. ed i software più diffusi non sono necessariamente i migliori: si sono ultimamente affermati sistemi scadenti ed incompleti a discapito di prodotti molto economici, affidabili e veloci...

Una volta dotato di sistema operativo, un computer può eseguire svariate applicazioni: ad es. videoscrittura, foglio elettronico, presentazioni grafiche, archiviazione e gestione dati (tipicamente detti **software di produttività individuale** o **software orizzontale**) o contabilità, disegno tecnico industriale, gestione di un magazzino (**software verticale**).

Il software (tipicamente in forma *eseguibile*, cioè non sorgente) può essere disponibile in varie modalità:

- Freeware**: completamente gratuito, liberamente utilizzabile e duplicabile (PDF Editor, WinFractal, Linux, Mozilla)
- Shareware**: scaricabile ed utilizzabile in prova per un periodo limitato; poi va acquistato o rimosso (WinZip)
- Off-the-shelf**: software "chiuso" e commercializzato per l'acquisto da parte degli utenti (Microsoft Office, Adobe Acrobat Writer)

Vi sono poi programmi gratuiti ma chiusi (non modificabili dall'utente), come ad es. Adobe Acrobat Reader.

Più tipicamente denominato open-source è invece il software freeware come Linux o Mozilla, disponibile anche in formato sorgente, modificabile e rivendibile sotto determinate condizioni di licenza (Copyleft, GNU GPL, Mozilla Public License).

Codifica delle informazioni

Il computer utilizza per le sue operazioni una rappresentazione “digitale” delle informazioni (o meglio, dei dati) mediante il sistema binario (in cui si usano i soli simboli **0** ed **1**, detti anche BIT): ciò dà luogo ad un linguaggio per noi complesso ed incomprensibile, il cosiddetto **linguaggio macchina**, appunto espresso in binario. I circuiti interni servono a rappresentare uno di due possibili stati (acceso e spento, 0 ed 1); più circuiti (bit) insieme rappresentano “combinazioni” di stati. Ad es. con due bit si possono rappresentare i quattro stati 00, 01, 10, 11 cui possono essere associati convenzionalmente le prime quattro lettere dell’alfabeto A, B, C, D.

Nella pratica, vengono utilizzati 8 bit (codifica ASCII) o 16 bit (codifica UNICODE) per rappresentare (**codificare**) i caratteri della tastiera, oltre un centinaio (e molti di più - migliaia - se si considerano le lingue orientali, l’alfabeto cirillico e greco, etc.). Otto bit formano un BYTE, l’unità minima per rappresentare un carattere nonché l’unità di misura della capacità della memoria. I suoi multipli più usati sono:

- **Kilobyte** (KB): $1024 \text{ byte} = 2^{10} \text{ byte}$
- **Megabyte** (MB): $1024 \text{ KB} = 1.048.576 \text{ byte} = 2^{20} \text{ byte}$
- **Gigabyte** (GB): $1024 \text{ MB} = 1.073.741.824 \text{ byte} = 2^{30} \text{ byte}$
- **Terabyte** (TB): $1024 \text{ GB} = 1.099.511.627.776 \text{ byte} = 2^{40} \text{ byte}$
- **Petabyte** (PB): $1024 \text{ TB} = 1.125.899.906.842.624 \text{ byte} = 2^{50} \text{ byte}$

I caratteri che compongono un documento sono memorizzati in **file** (archivi), eventualmente raggruppati in **directory** (cartelle). Ad es. le parole scritte in queste pagine sono raccolte in un documento (file) contenuto in una zona di memoria (directory) su un server, dal quale sono scaricabili.

I file hanno una dimensione che varia in base alla quantità di dati in essi memorizzati: l’unico limite alla dimensione è legato alla capacità del supporto (hard-disk, CD-ROM, DVD, memoria USB, floppy-disk) sul quale il file stesso è registrato.

Interfaccia grafica

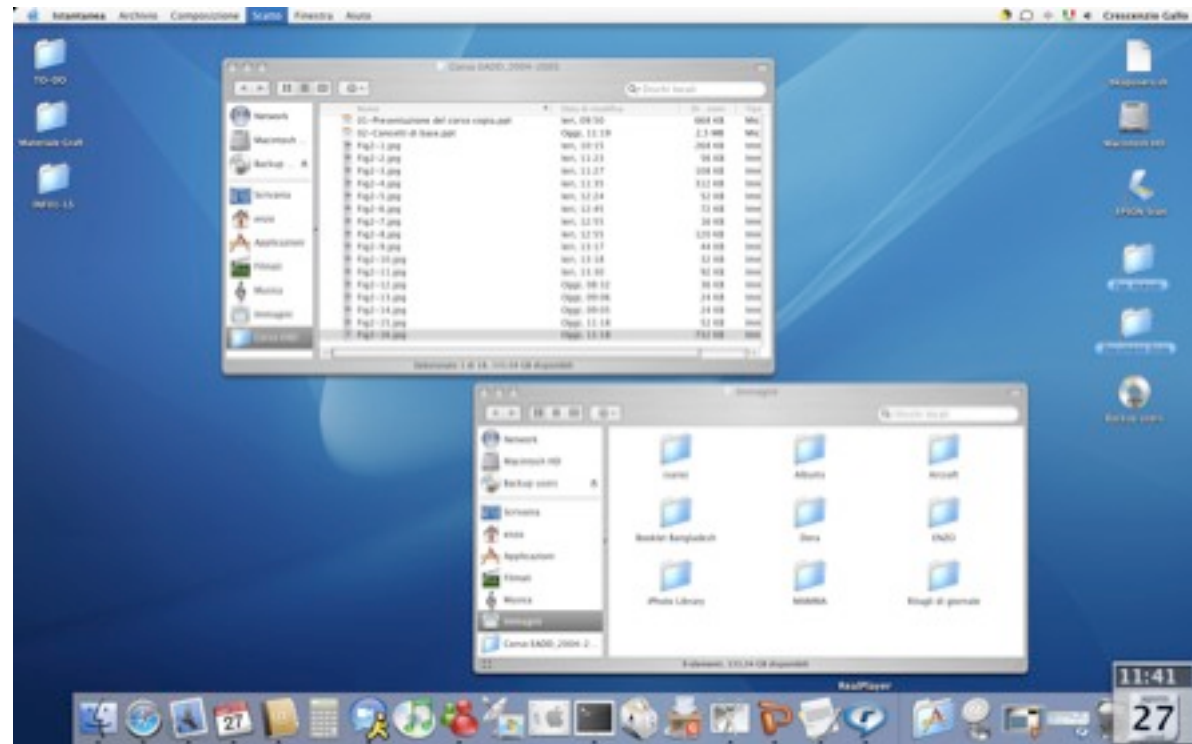
Oggi è disponibile l'**interfaccia grafica** (GUI=*graphical user interface*) comparsa per la prima volta sulla workstation Star della Xerox negli anni '70, grazie alla quale l'utente comunica con il computer tramite una serie di icone e finestre e mediante l'uso del mouse per puntare e selezionare gli oggetti: essa si basa sostanzialmente sulla *metafora della scrivania*.



```
Terminal -- bash -- 80x24
Last login: Fri Aug 27 08:55:05 on ttty2
Welcome to Darwin!
macgallio:~ enzo$ l
total 0
drwx----- 13 enzo  enzo  442 27 Aug 11:42 Desktop
drwx----- 16 enzo  enzo  544 30 Jul 10:52 Documents
drwx----- 48 enzo  enzo 1368  5 Aug 10:26 Library
drwx-----  3 enzo  enzo  182  8 Jun 17:54 Movies
drwx-----  9 enzo  enzo  306 22 Jul 12:35 Music
drwx----- 13 enzo  enzo  442 27 Aug 11:19 Pictures
drwx--r-x-x  9 enzo  enzo  386  5 Aug 20:06 Public
drwx--r-x-x  7 enzo  enzo  230 16 Jul 10:10 Sites
macgallio:~ enzo$ l Desktop
total 4496
-rw-r--r--  1 enzo  enzo      0 11 Jun 19:29 Documenti Enzo
-rw-r--r--  1 enzo  admin    0 27 Aug 00:30 EPSON Scan
-rw-r--r--  1 enzo  wheel    0 15 Jun 11:07 Fax ricevuti
drwxrwxr-x  4 enzo  enzo    136 25 May 13:23 INFO1-LS
drwx--r-x-x 12 enzo  enzo    488 25 Aug 09:39 Materiale Grafic
drwxrwxr-x 28 enzo  enzo    688 25 Aug 10:52 TD-00
-rwx--r-x-x  1 enzo  enzo    486  2 Aug 12:54 bkupusers.sh
-rw-r--r--  1 enzo  enzo   2251204 27 Aug 11:42 schermo.tiff
macgallio:~ enzo$
```



Nei primi S.O. (Unix, MsDos) il dialogo con l'utente avveniva attraverso un' **interfaccia testuale**, e ciò rendeva lento e difficile il lavoro dell'utente, che era costretto a ricordare una lunga serie di comandi e la relativa sintassi.



Multimedialità



Un computer multimediale

Tutti i computer moderni sono dotati di **periferiche multimediali** e, quindi, sono in grado di produrre e gestire suoni, immagini e video: la multimedialità indica la capacità del PC di utilizzare e combinare tra di loro diversi contenuti mediali (testo, suoni, immagini, video). E' ad es. possibile creare o riprodurre brani musicali (i famigerati MP3, ma non solo) e filmati (MPEG, AVI, QuickTime), editare immagini, acquisire testi scritti e sviluppare liberamente la propria fantasia e creatività.

Con un computer multimediale è anche possibile guardare la TV o consultare il televideo, ascoltare la radio, guardare i film preferiti su DVD, ascoltare i compact disc audio, leggere i giornali attraverso Internet e inviare messaggi di posta elettronica con semplice testo o anche audio e video.

Attraverso un computer multimediale è in sintesi possibile compiere operazioni che sino a non molto tempo fa richiedevano l'acquisto di molte costose e differenti apparecchiature specializzate.