

**ECDL Libre**

ovvero

**La patente europea del computer, libera**

**Modulo 1: Concetti di base della “Information  
Technology”**

Fabio Spelta

18 Gennaio 2003

Copyright©2002 FABIO SPELTA.

Permission is granted to copy, distribute, and/or modify this document under the terms of the GNU Free Documentation License, Version 1.1 or any later version published by the Free Software Foundation. A copy of the license is included in the chapter entitled "GNU Free Documentation License".

### **Versione 0.03:**

Effettuate numerose correzioni e miglioramenti.

Aggiunta di immagini, la maggior parte delle quali provvisorie.

Riordinata la struttura CVS in modo da fare di ogni modulo un file stampabile a se stante.

# Indice

<b>1. Introduzione</b>	<b>5</b>
<b>2. L'hardware di un elaboratore elettronico</b>	<b>8</b>
2.1. La CPU . . . . .	8
2.2. Dispositivi di memorizzazione . . . . .	8
2.2.1. CPU e memorie in cucina . . . . .	10
2.2.2. Memorie rimovibili . . . . .	11
2.3. Dispositivi periferici . . . . .	12
2.3.1. Periferiche di input . . . . .	12
2.3.2. Periferiche di output . . . . .	15
<b>3. Il software</b>	<b>18</b>
3.1. Il sistema operativo . . . . .	18
3.2. I “moduli del kernel” . . . . .	18
3.3. I programmi applicativi . . . . .	19
3.4. Le interfacce . . . . .	21
<b>4. Tipi di computer</b>	<b>24</b>
<b>A. GNU Free Documentation License</b>	<b>26</b>
A.1. Applicability and Definitions . . . . .	26
A.2. Verbatim Copying . . . . .	28
A.3. Copying in Quantity . . . . .	28
A.4. Modifications . . . . .	29
A.5. Combining Documents . . . . .	31
A.6. Collections of Documents . . . . .	31
A.7. Aggregation With Independent Works . . . . .	31
A.8. Translation . . . . .	32

*Indice*

A.9. Termination . . . . .	32
A.10.Future Revisions of This License . . . . .	32

# 1. Introduzione

Quotidianamente giornali, televisione, e in generale i mezzi di comunicazione di massa utilizzano termini informatici (nella maggioranza dei casi in lingua inglese), riferiti a concetti più o meno complessi. Lo scopo di questa sezione è spiegare il significato di quei termini essenziali per la comprensione di tutto quanto fa riferimento al mondo dell' **Information technology**, o **IT**.

L'Information Technology (tecnologia dell'informazione) è l'insieme delle infrastrutture e degli strumenti elettronici dedicati all'automazione dei processi di trattamento dell'informazione.

L'elemento di gran lunga più significativo (per diffusione ed importanza) è rappresentato dall'elaboratore elettronico o, come siamo più abituati a sentirlo nominare e a nominarlo noi stessi, il "computer". I computer in grado di comunicare tra loro formano le *reti* di calcolatori.

Internet è una *rete di reti* la più grande in assoluto, e costituisce la base della moderna società cosiddetta "dell'informazione".

Un computer è costituito da una vasta quantità di componenti; tutti, senza eccezione, possono essere catalogati in due categorie: **hardware** oppure **software**.

Nella lingua inglese la parola "hardware" significa letteralmente ferramenta, "materiale rigido", mentre "software" corrisponde (un po' rozzamente, a dire il vero) a "materiale morbido". Che cosa significano? L'hardware, come il nome fa intuire, corrisponde a tutto quello che può essere toccato con mano.

Sono hardware tutti i *pezzi* come la tastiera, il mouse, il monitor, ma anche componenti "nascosti" alla vista (di cui parleremo più avanti) come i moduli di memoria, la CPU, il disco rigido, il chip sonoro... una grande quantità di materiali: conduttori, isolanti, e tanto silicio che permettono di immagazzinare e riprodurre informazioni di ogni tipo (testuale, grafico, sonoro, ecc.). Perché questo avvenga occorre disporre di *qualcosa* in grado di *utilizzare far funzionare* l'hardware, in qualche modo qualcosa che sia in grado di *spiegargli* come effettuare tutte queste operazioni. L'hardware da solo è come una automobile senza guidatore e senza strada, oppure un ufficio senza personale e senza documenti. Questo "qualcosa" è il software. Esso è in grado

## 1. Introduzione

di far funzionare l'hardware<sup>1</sup>, di mettere a disposizione di questo gli elementi da trattare (i dati) e di controllare l'attività (programmi).

Per iniziare vediamo come è fatto un PC tipico<sup>2</sup>: una prima ragionevole distinzione che si può fare "a occhio" sull'hardware è quella tra i componenti "nascosti" all'interno del **case**<sup>3</sup>, ovvero lo scatolone che racchiude le parti più delicate del nostro computer, e le parti che ne stanno al di fuori.

All'interno del case si trovano le parti fondamentali che costituiscono l'elaboratore elettronico: processore, memoria, dischi... al di fuori ci sono le periferiche (vedi 2.3) di input e output, ovvero le parti che permettono all'utente di comunicare *verso* il computer (come tastiera e mouse), e al computer di comunicare *verso* l'utente (i principali sono il monitor e la stampante). Le informazioni trasmesse verso l'elaboratore si chiamano **input**, quelle trasmesse *dall'elaboratore* sono dette **output**.

---

<sup>1</sup>Assieme all'alimentazione elettrica, si intende.

<sup>2</sup>I personal computer, ovvero "computer per uso personale", non sono l'unica tipologia di elaboratore elettronico, ma probabilmente sono la più diffusa. Il PC usato per l'esempio è un tipico elaboratore per uso domestico o d'ufficio.

<sup>3</sup>chiamato anche **cabinet** o **chassis**

1. Introduzione

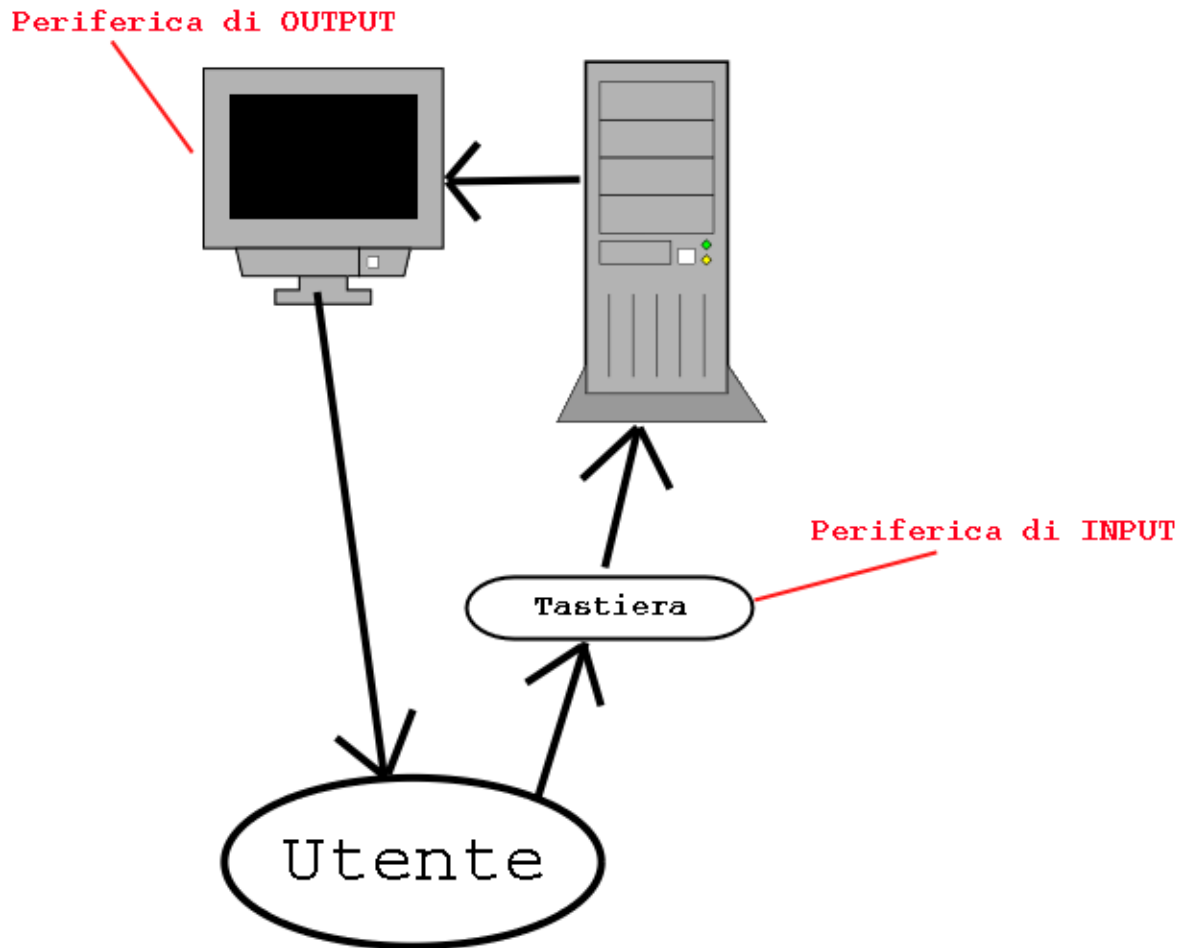


Figura 1.1.: Input e output

## 2. L'hardware di un elaboratore elettronico

Inizieremo a parlare dell'hardware del nostro computer iniziando dalle parti che si trovano protette all'interno del case.

### 2.1. La CPU

Una delle parti principali che costituiscono un elaboratore è la “Unità di elaborazione centrale”, o Central Processing Unit, o **CPU** è a tutti gli effetti il “cervello” del nostro elaboratore. Essa è una potente e veloce macchina in grado di operare *esclusivamente* sui valori “0” e “1” o, per l'esattezza su *sequenze* di questi valori. Gli elementi della sequenza (gli “0” e “1”) sono l'unità base sulla quale gli elaboratori elettronici ed in particolare le CPU lavorano, e sono detti **bit** (binary digit). La lunghezza di queste sequenze dipende dalla “capacità” del processore<sup>1</sup>.

**bit**: questo rappresenta la lunghezza della sequenza di questi “0” e “1”, chiamati per l'appunto **bit**. I bit costituiscono l'**unità base** sulla quale gli elaboratori elettronici lavorano.

La CPU usa istruzioni (operazioni) e dati (operandi). Questi vengono conservati, prelevati ed inseriti in diverse tipologie di *dispositivi di memorizzazione* (Sezione 2.2) La velocità della CPU corrisponde al numero di operazioni che è in grado di eseguire in ogni secondo ed è rappresentata dalla *frequenza di clock*, misurata in MegaHertz (milioni di operazioni al secondo), o GigaHertz (un gigahertz corrisponde a mille MegaHertz).

Occorre notare che una frequenza di clock maggiore non implica automaticamente migliori prestazioni. Tra una CPU e l'altra ci sono differenze di progettazione che riguardano il numero delle attività e la complessità di queste operazioni: per confrontare due CPU occorrono diverse prove.

### 2.2. Dispositivi di memorizzazione

I dispositivi di memorizzazione sono di differenti tipologie che presentano caratteristiche molto diverse l'una dall'altra. Una prima importante distinzione tra le memorie è quella che le

---

<sup>1</sup>per esempio esistono processori cosiddetti “a 32 bit” o “a 64 bit”

## 2. L'hardware di un elaboratore elettronico

suddivide in **volatili e non volatili**.

- Le memorie non volatili conservano i dati anche quando il computer viene spento (ed eventualmente, se vengono rimossi dal computer) ed hanno un rapporto capacità/prezzo molto alto. I **dischi rigidi** e i **CD-ROM** sono memorie di questo tipo.
- I dispositivi di memoria volatili sono caratterizzati da una velocità (in termini di tempo impiegato per scrivere o leggere informazioni) notevolmente maggiore delle precedenti, sono “riempiti” quando il computer viene messo in funzione e durante il suo utilizzo, e svuotati quando lo si spegne.

Le memorie veloci, come la RAM (Random Access Memory) hanno un costo commisurato alla loro capacità (vedi sotto) decine di volte superiore a quello delle memorie “lente” di cui sopra.

Come detto in precedenza, un calcolatore è in grado di elaborare esclusivamente sequenze di bit. Esiste una nomenclatura in base alla lunghezza delle sequenze: la sequenza di 8 bit forma un **byte**, che è usato a sua volta come unità di misura della **capacità** delle memorie (ovvero della quantità di dati memorizzabile):

Unità	simbolo	dimensioni	dati memorizzabili
bit	b	-	“0” oppure “1”
byte	B	otto bit	Un carattere tipografico (per es. la lettera “c”)
kilobyte	KB	1024 byte	Una lettera su una facciata
megabyte	MB	1024 KB	Un libro di circa duemila pagine
gigabyte	GB	1024 MB	Una biblioteca di mille volumi

Tabella 2.2.: Unità di misura dei dati elaborabili da un calcolatore. L'esempio letterario del campo “dati memorizzabili” si riferisce a testi non formattati. Il modulo 3 di ECDL libre “Elaborazione testi” (in preparazione) riporterà maggiori informazioni a riguardo.

I dispositivi di memorizzazione, volatili e non, si dividono anche in

- Memorie di **sola lettura** (read-only), che vengono generalmente fornite “scritte”, cioè con delle informazioni già memorizzate per cui si può accedervi il contenuto solo “in lettura” e non si può scrivervene di ulteriore o modificare quello presente.
- Memorie di **lettura e scrittura** (read-write) utilizzabili per leggere e scrivere (o cancellare) dati un numero virtualmente infinito di volte.

## 2. L'hardware di un elaboratore elettronico

Facciamo un esempio per ordinarci le idee, trasformando il nostro PC in una cucina <sup>2</sup>.

### 2.2.1. CPU e memorie in cucina

In questo esempio la nostra strana cucina è rappresentata dal personal computer per intero, completo di hardware e software, dove la CPU è il cuoco. Come abbiamo detto, il nostro strano cuoco (che è hardware), senza istruzioni (software) non saprebbe nemmeno da che parte cominciare. Non appena entra nella cucina, quindi, legge delle istruzioni *incise* nel muro in maniera *indelebile*, che gli indicano i primi passi da compiere: dove trovare le ricette, dove le vettovaglie, come informarsi su quale pietanza preparare... queste istruzioni incise sono lette nella CPU dalla **memoria ROM**, **read-only memory**: una memoria particolare, tipicamente di piccola capacità: è adatta per contenere una quantità limitata di informazioni come ad esempio le istruzioni elementari per *avviare* l'attività culinario-informatica. Queste istruzioni di base che sono memorizzate nella ROM si chiamano **BIOS**: Basic Input-Output System<sup>3</sup>.

Attenzione: a non confondere la ROM (memoria in grado di contenere istruzioni e dati, nel nostro esempio... il muro) dal BIOS (le istruzioni vere e proprie *incise* sul muro).

Abbiamo detto che questa memoria è di sola lettura, che significa che nessuno potrà andare a modificarla, e che si tratta di una memoria non volatile, che non si cancella quando si smette di lavorare e il computer viene spento. È comprensibile che le istruzioni più importanti, quelle che permettono all'intero sistema di entrare in funzione, vengano registrate in un tipo di supporto indelebile come questo.

Torniamo al nostro esempio: il cuoco riceve le ordinazioni (*input*) e si mette al lavoro per preparare le pietanze (*output*). Per poter lavorare, egli appoggia tutto quanto, ingredienti e ricetta, sul tavolo di lavoro. Il tavolo di lavoro del cuoco è la **memoria centrale (RAM)**. Questa memoria è a portata di mano, quindi veloce; il cuoco deve poter disporre e rimuovere arnesi e ingredienti, dal banco, quindi deve essere di **lettura e scrittura**, e non di sola lettura come le istruzioni incise sul muro. Inoltre il tavolo di lavoro viene ripulito ogni volta che la cucina viene chiusa (quando si spegne il computer): la RAM è una **memoria volatile**.

Il cuoco non può tenere tutto il materiale sul tavolo: non basterebbe lo spazio. Per questa ragione egli ha bisogno di avere delle dispense per conservare derrate alimentari (pietanze completate, ingredienti, prodotti intermedi) e anche ricette: i **dischi rigidi** corrispondono alle dispense; capienti memorie da cui leggere e scrivere dati e programmi, che rimarranno dove sono stati lasciati anche quando il computer verrà spento (o quando il ristorante chiuderà).

I dischi rigidi (o "hard disk", HDD) sono quindi un altro elemento fondamentale di ogni

---

<sup>2</sup>L'esempio della cucina è ispirato al terzo capitolo degli "Appunti di informatica libera" di Daniele Giacomini, consultabile online all'indirizzo <http://a2.swlibero.org>

<sup>3</sup>Sistema di input-output di base

## 2. L'hardware di un elaboratore elettronico

personal computer. Come la RAM, appartengono alle memorie di lettura e scrittura (infatti la CPU può sia recuperare che inserire i dati), ma sono non volatili, infatti tutte le informazioni permangono al loro interno anche se il computer è spento.

### 2.2.2. Memorie rimovibili

Oltre alla RAM ed ai dischi rigidi, che si trovano all'interno del computer e che un utente nella maggior parte dei casi non vede, esistono dispositivi di memorizzazione detti "rimovibili", progettati perché si possano asportare dal computer (per esempio per essere archiviati, o trasportati su un altro elaboratore). I **floppy disk** ne sono un esempio. Offrono una capacità relativamente bassa (tipicamente 1,44 MB) al giorno d'oggi, anche se, fino a non molti anni fa, la quantità di informazioni che aveva senso trasportare li rendevano il metodo più usato per lo scopo. Sono dispositivi magnetici molto delicati, ragione in più per cui stanno cadendo in disuso.

Esistono dei floppy disk particolari, non standard, che per essere usati hanno bisogno di un apparecchio su misura fornito dalla ditta che li produce<sup>4</sup> (questo apparecchio potrebbe essere rimovibile anch'esso, e collegabile più o meno agevolmente al PC presso cui lo si vuole installare, ma che potrebbe anche essere fisso all'interno del case). Questi floppy disk, molto meno diffusi dei precedenti proprio perché non sono standard, hanno una capacità in byte variabile dal centinaio di mega a qualche giga.

I **CD-ROM** hanno invece diffusione globale, ed oggi è raro trovare un PC che non abbia un dispositivo in grado di leggerli, e, a volte, di scriverli. I CD non possono essere letti e scritti con la stessa flessibilità con cui queste operazioni si possono effettuare sui vari tipi di dischi visti sino ad ora. I CD-ROM<sup>5</sup> veri e propri sono accessibili in sola lettura, per cui risulta assolutamente impossibile modificarne il contenuto. I **CD-R**, registrabili, sono dei CD inizialmente privi di qualsiasi informazione, e sono fatti per essere riempiti una ed una sola volta, purchè si abbia la periferica (vedere sezione 2.3) in grado di farlo (il *masterizzatore*). Un CD-R può contenere una quantità di dati variabile dai 650 agli 800 MB: può essere riempito anche con operazioni successive (dette "sessioni"), ma non può essere cancellato e quando è pieno diventa possibile solo leggerne il contenuto. Il terzo ed ultimo tipo (**CD-RW**, CD-rewritable, ovvero riscrivibile) consente anche di cancellarne e riscriverne il contenuto, purchè il masterizzatore ne sia capace (al momento della scrittura di questo, testo quasi tutti i masterizzatori sono in grado di farlo). In ogni caso, per motivi dipendenti dalla tecnologia con cui sono realizzati, le operazioni di scrittura sono eseguibili in maniera molto meno veloce e flessibile che nei dischi rigidi e nei floppy (i CD sono dischi ottici, e non magnetici come i dischi rigidi e i floppy).

L'ultimo tipo di memorie rimovibili su cui vale la pena soffermarsi è costituito dai *nastri*

<sup>4</sup>Forse i dischi di questo tipo più famosi sono gli "Iomega ZIP"

<sup>5</sup>Compact Disc - Read Only Memory

## 2. L'hardware di un elaboratore elettronico

*magnetici*, concettualmente e strutturalmente simili alle audiocassette. Questi hanno capacità di diversi GB, ma sono lenti e soprattutto *hanno accesso sequenziale*, e non “casuale” come i precedenti. Apriamo qui una parentesi per spiegare la differenza fra i due tipi di accessi alla memoria.

L'*accesso casuale*, quello tipico di tutte le memorie viste sino ad ora (dalla RAM al CD-ROM): il contenuto delle memorie può essere acceduto velocemente e direttamente in qualunque posizione all'interno della memoria esso si trovi.

Nelle memorie ad *accesso sequenziale* questo non è possibile, perché per la loro conformazione possono essere lette solo in sequenza, dall'inizio, come una lunga pergamena arrotolata: se vogliamo recuperare un dato da un nastro, dobbiamo far scorrere il nastro, fino a che il punto che ci interessa non viene trovato. Questo rende i nastri perfetti per le operazioni di salvataggio di massa dei dati (backup di massa), dove è importante disporre di una grande capacità. In generale i dati dei backup devono essere recuperati solo in caso di gravi problemi e quasi sempre nella loro totalità, perciò l'importanza del tempo di accesso in lettura ad una singola porzione del nastro diventa trascurabile.

### 2.3. Dispositivi periferici

I dispositivi periferici sono componenti hardware. Essi sono separati dal nucleo fondamentale dell'elaboratore inteso come l'insieme di CPU e memoria centrale. Esistono, come abbiamo detto, dispositivi per l'interazione tra l'utente e la macchina, per esempio che consentono di elaborare ed inviare informazioni dal computer allo schermo (come la *scheda video* o alle casse acustiche (o all'impianto stereo), come la *scheda audio*).

Questi sono esempi di dispositivi multimediali con cui tutti gli attuali PC domestici “già pronti”<sup>6</sup> vengono venduti.

Infine, esistono le interfacce (o “schede”) di rete che permettono a diversi elaboratori di comunicare fra loro, in modo da permettere la condivisione di risorse (documenti, ecc.) e la comunicazione in generale.

#### 2.3.1. Periferiche di input

**La tastiera** è lo strumento tramite cui si inviano caratteri (tipicamente alfanumerici) all'elaboratore.

---

<sup>6</sup>Esiste la possibilità, tutt'altro che riservata ai “geni del computer”, di comprare i componenti hardware separati e montare da sé il proprio PC.

## 2. L'hardware di un elaboratore elettronico

Esistono modelli di tastiere diversi, a seconda della lingua (per esempio la tastiera americana non ha i pulsanti con le lettere accentate) e della moda del momento (sagoma, ergonomia, colori...). È bene notare che le differenze linguistiche in realtà riguardano solo la dicitura riportata sopra ogni tasto: a ciascuno di questi può essere di fatto attribuito il significato che si desidera, permettendo per esempio all'utente di una tastiera americana di assegnare al pulsante che riporta, per esempio, il carattere "#", l'invio al computer del carattere "à" .

**I dispositivi di puntamento** sono diventati negli ultimi anni il mezzo di comunicazione tra l'utente e la macchina più diffuso, se non l'unico, relegando alla tastiera il mero compito di inserire testo in documenti di programmi applicativi.

In realtà, la tastiera si presta molto meglio di ogni dispositivo di puntamento alla comunicazione dell'utente con il sistema operativo vero e proprio, anche se purtroppo la maggior parte delle persone si spaventano letteralmente all'idea di dovere inserire dei *comandi* per fare in modo che il proprio computer si comporti un determinato modo.

Le potenzialità che la tastiera ed il mouse offrono per comunicare al computer possono essere paragonate alla lingua parlata piuttosto che ai gesti per comunicare ad un'altra persona. Ovviamente, la prima è estremamente più sofisticata e potente dei gesti, più primitivi anche se a volte più immediati.

Ad ogni modo, i dispositivi di puntamento sono quelli che consentono al *puntatore*, (l'oggetto mobile generalmente a forma di freccia che può essere spostato sullo schermo per selezionare menu ed oggetti) di muoversi ed effettuare operazioni. Questi sono i dispositivi di puntamento più diffusi:

**Il mouse** è una scatoletta con due o tre pulsanti <sup>7</sup>, dalle dimensioni tali per cui si può impugnare comodamente e muovere su un piano d'appoggio orizzontale (un tavolo o un apposito tappetino per mouse) <sup>8</sup>.

Allo spostamento del mouse corrisponde il movimento del puntatore; i pulsanti sono utilizzati per attivare funzioni che dipendono dalla posizione del mouse sullo schermo.

Nella parte inferiore il mouse contiene una pallina che, ruotando contro ad alcuni cilindretti inseriti nel mouse stesso, determina lo spostamento. Spesso questi cilindri si sporcano, con il risultato che il puntatore risponde in maniera errata al movimento, per questo è importante pulire il mouse periodicamente. Questo non è necessario

---

<sup>7</sup> molti mouse recenti hanno uno o più pulsanti sostituiti da rotelline che permettono di scorrere il contenuto delle finestre in cui si sta lavorando.

<sup>8</sup> detto anche mousepad. Di fatto la nomenclatura informatica anglofona ha preso talmente piede nella nostra lingua, che riteniamo opportuno segnalare tutti i casi utilizzati nella pratica.

## 2. L'hardware di un elaboratore elettronico

con i nuovissimi **mouse ottici**, che funzionano in base ad un meccanismo differente (ottico, per l'appunto) e necessitano di minore manutenzione offrendo maggiore sensibilità agli spostamenti. Ovviamente questi mouse sono molto più costosi.

La pressione di uno dei tasti (detta anche "clic", da cui il famigerato verbo "cliccare") segnala la volontà dell'utente di attivare la funzione relativa alla posizione in cui il mouse si trova.

**Il trackball** è, di fatto, un... mouse rovesciato, utile soprattutto nei casi in cui si dispone di poco spazio sulla scrivania. Mentre con un mouse normale il dispositivo viene spostato sul tavolo ed il movimento fa roteare la pallina, in un trackball il mouse resta fermo e *l'utente fa ruotare la pallina*.

**Il touchpad** è il dispositivo di puntamento tipico dei computer portatili. Si tratta di un rettangolo sensibile al contatto con la pelle: facendovi scorrere un dito, il puntatore si muove. Sulle prime non è estremamente comodo, occorre farci l'abitudine. Naturalmente ci sono anche due o tre pulsanti posti nelle immediate vicinanze del touchpad stesso.

**La penna ottica** è un dispositivo particolare utile soprattutto a chi a bisogno di una precisione molto elevata (per esempio persone che si occupano di disegno elettronico). Ha l'aspetto di una penna, la cui punta viene fatta scorrere su una tavoletta (non a caso chiamata "tavoletta grafica") apposita.

**Le periferiche di gioco** si sono evolute da semplici impugnature con un pulsante in cima (i joystick) ed hanno assunto una quantità di forme, tipologie e caratteristiche tali per cui ci vorrebbe un intero capitolo solo per l'argomento. Basti pensare che ne esistono di sonori, di vibranti, di piatti (joypad), a forma di volante (con tanto di pedali) per le simulazioni di guida o di cloche per le simulazioni aeree, e chi più ne ha più ne metta. Buon divertimento.

**Lo scanner.** Lo scanner è uno strumento che consente di *digitalizzare le immagini*, ovvero trasformarle in un insieme di byte per trasmetterle al computer il quale può visualizzarle ed elaborarle utilizzando strumenti software opportuni.

Uno scanner assomiglia ad una scatola il cui coperchio si può sollevare per inserirvi le immagini da digitalizzare. In effetti, assomiglia ad una fotocopiatrice, anche nel modo in cui le immagini vengono scandite: (un fascio di luce le attraversa in maniera del tutto analoga) ma ha dimensioni molto ridotte.

### 2.3.2. Periferiche di output

Facciamo due chiacchiere, adesso, sulle periferiche tramite cui l'elaboratore comunica a noi. La prima, se non state leggendo questo testo stampato, l'avete davanti agli occhi.

**Lo schermo** È infatti il principale dispositivo di output dei personal computer.

Ad esso l'elaboratore invia diversi elementi, a cominciare da quelli dell'interfaccia: potrebbe essere una semplice terminale alfanumerico in grado mostrare solo caratteri oppure un ambiente grafico, con cui interagire attraverso il mouse, che mostri "finestre", ovvero porzioni di schermo tipicamente rettangolari che contengono vari materiali: testi, immagini, e via dicendo. Le caratteristiche principali dei monitor sono:

- **La dimensione**, misurata in pollici (come per i televisori)
- **La risoluzione**, indica il livello di dettaglio con cui le finestre ed il loro contenuto vengono mostrate sullo schermo.

La risoluzione è indicata da due numeri solitamente uniti da un "x", come per esempio "1024x768" o "800x600": essi rappresentano il numero di **pixel** che lo schermo è in grado di mostrare in orizzontale ed in verticale.

Un pixel in sostanza è un minuscolo puntino che viene colorato ed illuminato formando, con tutti gli altri pixel, l'immagine sullo schermo: quanti più sono, tanto più questi saranno piccoli, e di conseguenza la qualità di ciò che appare sullo schermo sarà migliore (e viceversa).

- **La frequenza di rinfresco o refresh rate**: si tratta di una caratteristica molto importante e da non trascurare nella scelta di un monitor, soprattutto se si prevede di passarci davanti diverse ore. I monitor tradizionali (funzionanti con tubo catodico) infatti funzionano inviando decine di volte al secondo impulsi luminosi sullo schermo<sup>9</sup>, che si spengono immediatamente: Quanto maggiore è la velocità con cui questi puntini (**pixel**) vengono inviati sullo schermo, tanto maggiore sarà l'impressione di avere di fronte una immagine "stabile" (come su un foglio di carta).

Sebbene una frequenza di cinquanta aggiornamenti al secondo (50 Htz) sia sufficiente a dare l'illusione della stabilità al nostro nervo ottico, quest'ultimo, con il tempo, si stanca. Con frequenze più alte possiamo restare più tempo davanti al computer senza affaticare la vista.

<sup>10</sup> I monitor più recenti sono piatti, hanno infatti uno spessore di qualche centimetro al

---

<sup>9</sup>o **monitor**, o **display**

<sup>10</sup>Si veda la sezione sull'ergonomia per maggiori informazioni (la sezione è ancora da creare.)

## 2. L'hardware di un elaboratore elettronico

massimo, e sono, al momento, il non-plus-ultra della tecnologia in questo campo: offrono infatti una stabilità incomparabile e non emettono radiazioni (i monitor tradizionali lo fanno).

**La scheda video** è il componente *interno* al case, tramite il quale l'elaboratore trasmette il suo output video allo schermo. Ogni personal computer, naturalmente, viene venduto con una scheda video: queste si differenziano per risoluzione (vedi sopra), quantità di colori supportata, ed accelerazione hardware 3D, utile per i videogiochi o per la realizzazione di grafica tridimensionale.

**La scheda audio** è il corrispettivo della scheda video per il sonoro: fa da intermediario tra il PC ed un dispositivo di riproduzione sonora (per farla semplice, una coppia di casse acustiche, o uno stereo per esempio). Se la scheda audio ha un connettore di *ingresso*, ci si può collegare un microfono od un'altra periferica sonora (di nuovo, anche uno stereo) perché funzioni, come periferica di input, per inserire suoni e voce nel computer.

**La stampante** è la periferica di output su carta. Le tipologie di stampante più utilizzate sono quelle **a getto di inchiostro** (o **inkjet**) e quelle **laser**.

- Le **stampanti a getto di inchiostro** sono molto economiche, anche se le cartucce di ricambio sono molto costose, cosa che sta facendo proliferare le cartucce compatibili <sup>11</sup> ed i centri di ricarica <sup>12</sup>. Personalmente consigliamo di utilizzare queste alternative, ma solo dopo essersi bene informati sulla compatibilità e la qualità del risultato, che in molti casi è equivalente a quello ottenuto con un ricambio originale, ma talvolta lascia a desiderare. La qualità delle stampe ottenute dalle moderne stampanti a getto di inchiostro è elevatissima, soprattutto se si utilizza della buona carta. Con la carta per la stampa fotografica il risultato è di poco diverso da quello di una vera fotografia!

La qualità delle stampanti a getto di inchiostro si misura in base a due parametri: la **risoluzione di stampa**, misurata in **DPI**, ovvero "dots per inch" ovvero... puntini per pollice <sup>13</sup>. Quanti più sono, tanto più fine e dettagliata sarà la stampa.

Il secondo parametro di rilievo è la **velocità** della stampante, che si misura in pagine al minuto.

- Le **stampanti laser**, d'altro canto, sono molto più costose ma le loro ricariche di inchiostro (toner) sono molto più economiche (in rapporto al numero di pagine stam-

<sup>11</sup>ovvero non fornite dal produttore della stampante stessa, ma da terzi

<sup>12</sup>Negozi o siti in cui è possibile far ricaricare la propria cartuccia o acquistare l'occorrente per ricaricarla con le proprie mani.

<sup>13</sup>Un pollice corrisponde circa a due centimetri e mezzo.

## 2. *L'hardware di un elaboratore elettronico*

pabili) rispetto a quelle a getto di inchiostro. Hanno una velocità di stampa elevata ed un'ottima qualità. Alcune stampanti laser permettono di effettuare la stampa fronte-retro senza girare il foglio; se si prevede di stampare grosse quantità di materiale, consigliamo sicuramente di acquistare una stampante laser <sup>14</sup>

**Altre periferiche:** esistono diverse altre periferiche di output. Alcuni esempi sono i proiettori, che possono essere collegati al computer come se fossere un normale monitor, proiettando però i segnali inviati dall'elaboratore su un muro, un telo, ecc.; i plotter, che sono delle stampanti particolari ,in grado di disegnare anche su fogli molto grandi, indicati per il disegno tecnico: realizzano la stampa con dei bracci meccanici che muovono dei pennini a china, oppure muovendo il foglio.

---

<sup>14</sup>Le stampanti laser generalmente sono più ingombranti di quelle a getto di inchiostro.

## 3. Il software

Terminata la nostra panoramica sull'hardware, parliamo del software, la meraviglia che (assieme alla corrente elettrica!) fa funzionare il nostro elaboratore. Il software più importante di tutti, perché è quello che, insieme ai driver (3.2), “parla” direttamente con l'hardware, è senza ombra di dubbio il sistema operativo.

### 3.1. Il sistema operativo

Il **sistema operativo** è il programma più importante in assoluto, senza il quale nulla nell'elaboratore potrebbe funzionare, né l'hardware, né il resto del software. Viene attivato al momento dell'accensione dell'elaboratore ed è in grado di “parlare” con l'hardware e di fare in modo che gli altri programmi possano funzionare. Riprendendo il discorso della cucina possiamo dire che il sistema operativo è la super-ricetta che contiene tutte le indicazioni necessarie per poter realizzare le altre ricette.

Esistono diversi sistemi operativi: le differenze che hanno l'uno con l'altro sono profonde sotto diversi aspetti. Basti pensare, per avere un'idea, che in molti casi le differenze sono così grosse da cambiare significativamente il comportamento e le prestazioni dell'elaboratore, rendendo spesso impossibile, per esempio, far funzionare un programma progettato per un sistema operativo su uno differente.

Alcuni esempi di sistemi operativi sono Linux, FreeBSD, OpenBSD, Windows95, WindowsNT.

Molti sistemi operativi includono, oltre alla parte più delicata che comunica con l'hardware, chiamata **kernel**, anche una o più interfacce per la comunicazione con l'utente, ed alcuni programmi applicativi.

### 3.2. I “moduli del kernel”

Data la grande quantità di periferiche esistenti, non è pensabile che un sistema operativo (qualunque esso sia) possa essere in grado di gestirle *tutte*: ecco che arriva in suo aiuto un'altra

### 3. Il software

tipologia di software: Questa è costituita dai **driver** o **moduli del kernel**. I moduli del kernel sono molto importanti: si tratta infatti di componenti software creati appositamente per rendere il sistema operativo in grado di comunicare con un particolare dispositivo hardware. Facciamo un esempio: il vostro PC funziona con un certo sistema operativo e tutto funziona come si deve. Un giorno decidete di comprare uno scanner, lo attaccate al vostro computer e vi accorgete che il vostro computer non è in grado di farlo funzionare. Bene: vi procurate il driver necessario (che potrebbe essere fornito, per esempio, su un CD-ROM fornito assieme allo scanner, oppure potreste scaricarlo da Internet ) e lo *installate* nel vostro computer, ovvero lo *copiate* sul disco fisso e disponete il kernel del vostro sistema operativo affinché lo riconosca e sia in grado di utilizzarlo.<sup>1</sup> . In questo modo il vostro sistema operativo avrà a disposizione le istruzioni che gli mancavano, grazie alle quali d'ora in avanti potrà far funzionare il vostro nuovo scanner.

#### 3.3. I programmi applicativi

Kernel e driver, assieme, formano quello strato software sul quale tutti gli altri programmi possono funzionare senza più interessarsi dell'hardware e del suo funzionamento. I **programmi applicativi** sono tutti questi: essi variano da quello usato per scambiare la posta elettronica a quello utilizzabile per catalogare i propri CD, a quello usato per scrivere gestire la contabilità o per ascoltare la musica, o guardare un DVD, o...<sup>2</sup> .

Per capire cosa si intende con “strato software su cui i programmi applicativi funzionano senza interessarsi dell'hardware” facciamo un esempio: vogliamo registrare la voce del nostro cucciolo neonato e memorizzarla nel disco rigido (la dispensa) in modo da poterla riascoltare in futuro, magari registrandola su un CD-ROM. Bene. Naturalmente, si assume che disponiamo di tutto l'hardware necessario (il software non può fare i miracoli): per esempio, un PC attrezzato di una scheda sonora cui è stato collegato un microfono, oltre al materiale indispensabile (CPU, RAM, Hard disk, eccetera). Ovviamente serve anche il pargolo.

Iniziamo facendo eseguire al nostro PC un programma applicativo in grado di registrare suoni, (per esempio “Gnome Sound Recorder”<sup>3</sup>).

Indichiamogli la nostra intenzione di registrare “cliccando” sul pulsante apposito. Una volta che il bebè ha finito di vagire, scegliamo “stop” per finire la registrazione. Memorizziamo il risultato sul disco rigido scegliendo “salva”. Fine. Facile, no? Beh, abbastanza.<sup>4</sup> Adesso vediamo, “a spanne”, cosa succede nel computer.

---

<sup>1</sup>Non preoccupatevi, non è difficile come potrebbe sembrare. Ogni cosa a suo tempo! Per ora basta che sappiate cos'è un driver.

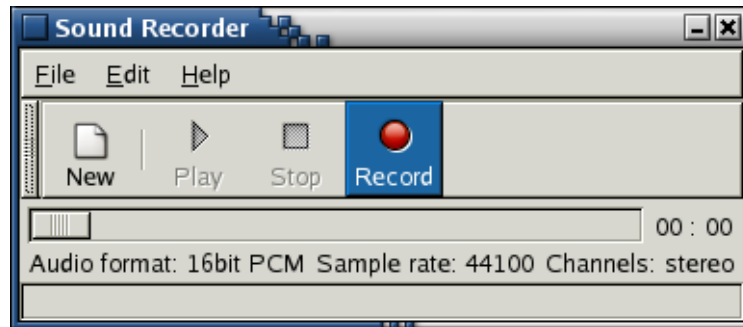
<sup>2</sup>...chi più ne ha più ne metta. Le possibilità sono davvero inesauribili.

<sup>3</sup>Per dirne uno a caso. Ne esistono dozzine.

<sup>4</sup>se non avete capito, non preoccupatevi: approfondiremo a dovere i concetti di base nella prossima sezione.

### 3. Il software

Figura 3.1.: Il programma “Gnome Sound Recorder”



Prima fase (pressione del tasto “record”). Il programma “grecord” dice al sistema operativo che desidera utilizzare l’ingresso audio della sua scheda sonora.

Il sistema operativo, purtroppo, non ha la più pallida idea di come funziona la scheda sonora e di come utilizzarla. Cosa fa?

Chiama in causa il driver del caso, cioè ovviamente quello della scheda sonora, che ora deve vedersela con l’hardware. Questo significa, tra le altre cose, inviarle istruzioni di controllo come:

- “attiva l’ingresso audio”
- “inizia ad acquisire i suoni”
- “digitalizza il suono acquisito” (cioè trasformalo in codice binario comprensibile dall’elaboratore)

Il programma di registrazione indicherà quindi al sistema operativo di memorizzare il suono digitalizzato nella memoria RAM (il banco di lavoro della sezione 2.2.1, ricordate?).

Fine della prima parte. La seconda operazione che abbiamo svolto è stata quella di trasferire il suono sul disco rigido, per conservarlo nel tempo: nuovamente “grecord” (come *tutti* i programmi applicativi quando hanno bisogno di usare le risorse del computer) farà appello al sistema operativo perché si occupi del trasferimento, che comporta: leggere il dato dalla RAM, scriverlo sul disco rigido. Questo comporta tra le altre cose la gestione della testina magnetica del disco stesso<sup>5</sup>:

- “sollevati dalla posizione in cui ti trovi”

<sup>5</sup>di nuovo, non spaventatevi: non siete tenuti a capire quanto segue; serve solo a dare un’idea di *quanto* complicato possa essere un sistema operativo ed i compiti che gli tocca svolgere

### 3. Il software

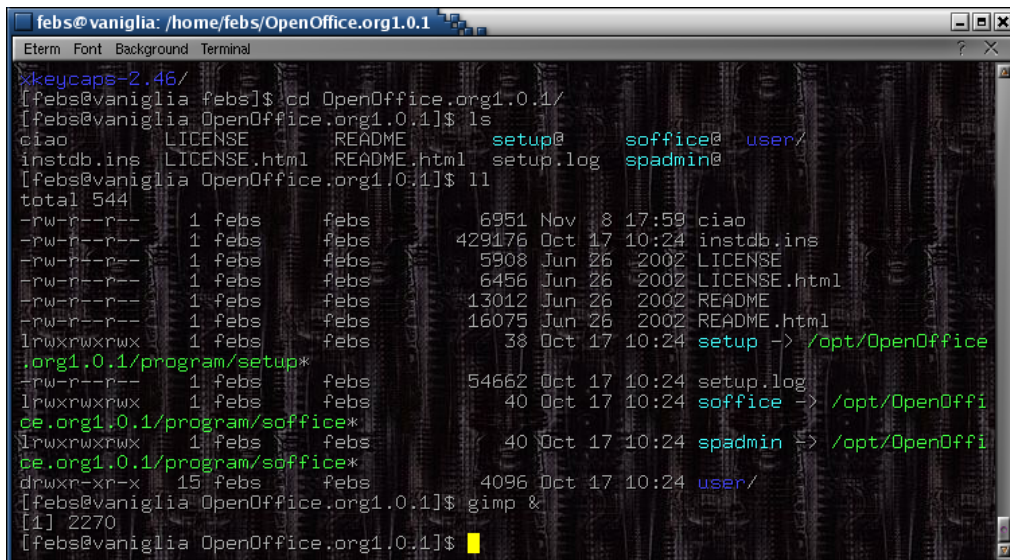
- “portati all’inizio del disco”
- “leggi in che posizione esiste dello spazio libero”
- “muoviti verso quella posizione”
- Eccetera...

Il bello è che il programma di registrazione non si cura minimamente dell’hardware, di che tipologia sia, che dettagli tecnici abbia, e di quali solo le istruzioni lo fanno funzionare. Delega tutte queste preoccupazioni al sistema operativo ed ai suoi driver!

### 3.4. Le interfacce

Abbiamo, volutamente, saltato un anello della catena. Questo anello è costituito dalle “interfacce”, che sono una categoria particolare di software: quello che permette agli utenti di comunicare le proprie intenzioni al sistema operativo (per esempio avviare l’esecuzione di un determinato programma).

Le interfacce si distinguono in due tipi: *interfacce grafiche* e *interfacce a linea di comando*. Nelle prime, il mezzo principale di comunicazione verso il sistema operativo è il mouse, attraverso icone e pulsanti, nelle seconde è la tastiera attraverso un programma speciale chiamato *shell*. Ecco un paio di esempi:



```
febs@vaniglia: /home/febs/OpenOffice.org1.0.1
Eterm Font Background Terminal
xkeycaps-2.46/
[febs@vaniglia febs]$ cd OpenOffice.org1.0.1/
[febs@vaniglia OpenOffice.org1.0.1]$ ls
ciao          LICENSE      README      setup@      soffice@    user/
instdb.ins   LICENSE.html README.html setup.log    spadmin@
[febs@vaniglia OpenOffice.org1.0.1]$ ll
total 544
-rw-r--r--  1 febs   febs      6951 Nov  8 17:59 ciao
-rw-r--r--  1 febs   febs    429176 Oct 17 10:24 instdb.ins
-rw-r--r--  1 febs   febs     5908 Jun 26 2002 LICENSE
-rw-r--r--  1 febs   febs     6456 Jun 26 2002 LICENSE.html
-rw-r--r--  1 febs   febs    13012 Jun 26 2002 README
-rw-r--r--  1 febs   febs    16075 Jun 26 2002 README.html
lrwxrwxrwx  1 febs   febs      38 Oct 17 10:24 setup -> /opt/OpenOffice
.org1.0.1/program/setup*
-rw-r--r--  1 febs   febs    54662 Oct 17 10:24 setup.log
lrwxrwxrwx  1 febs   febs      40 Oct 17 10:24 soffice -> /opt/OpenOffi
ce.org1.0.1/program/soffice*
lrwxrwxrwx  1 febs   febs      40 Oct 17 10:24 spadmin -> /opt/OpenOffi
ce.org1.0.1/program/soffice*
drwxr-xr-x 15 febs   febs     4096 Oct 17 10:24 user/
[febs@vaniglia OpenOffice.org1.0.1]$ gimp &
[1] 2270
[febs@vaniglia OpenOffice.org1.0.1]$
```

Figura 3.2.: Una interfaccia a linea di comando

### 3. Il software

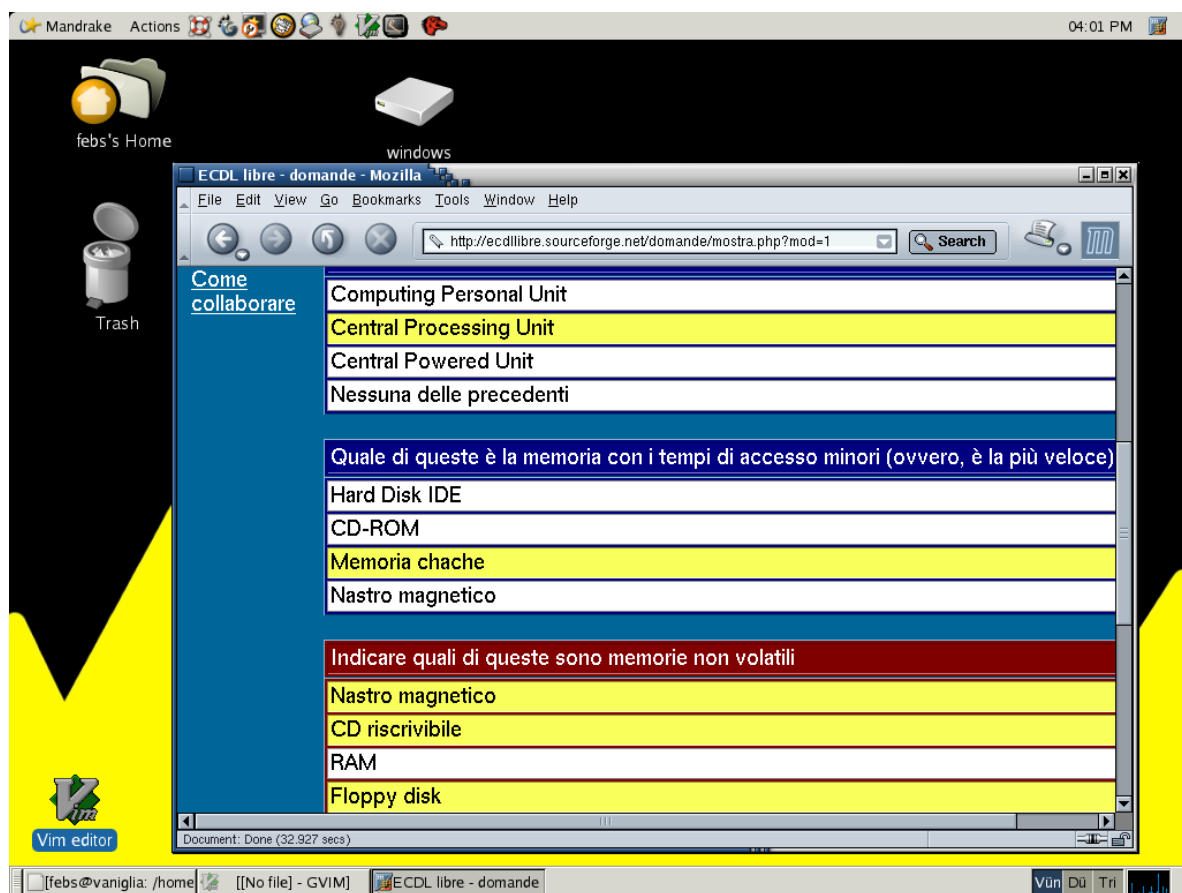


Figura 3.3.: Un'interfaccia grafica

### 3. Il software

Il rapporto esistente tra hardware, sistema operativo, programmi applicativi, software, ed interfacce è riassunto in questo schema:

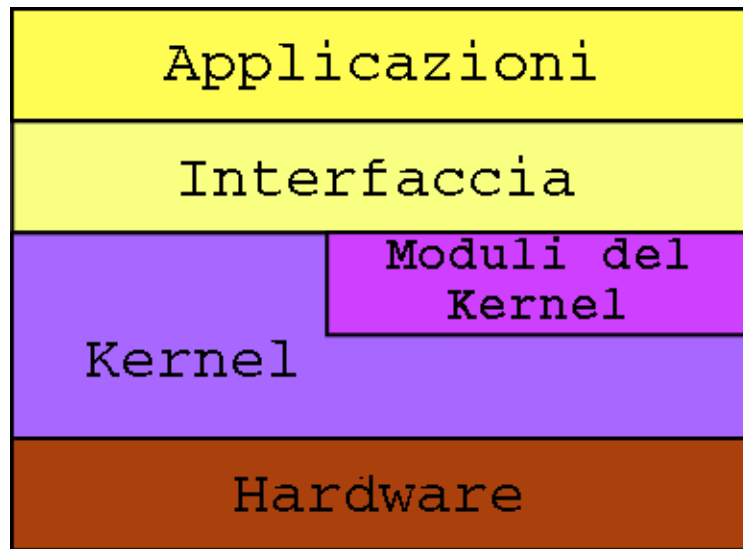


Figura 3.4.: La relazione hardware - kernel - applicazioni

## 4. Tipi di computer

Sino ad ora abbiamo basato i nostri esempi sul classico “personal computer” che siamo abituati a vedere praticamente dappertutto.

Esistono diverse tipologie di computer, o “elaboratori elettronici”: molti di noi, probabilmente, quando pensano ad un “computer”, pensano proprio al Personal Computer, o PC.

- Il **Personal Computer** è in effetti il tipo di computer più usato e diffuso. Quando furono introdotti nel mercato negli anni ottanta, furono progettati come strumenti per adempiere a piccole esigenze domestiche e d’ufficio quali la gestione della contabilità, la scrittura di lettere e fatture, eccetera.

Oggi i PC si sono evoluti vertiginosamente ed hanno raggiunto un livello tecnico che gli permette di adempiere ad una quantità di compiti tale che è impossibile pensare di elencarli tutti. Lo scopo di questo testo è quello di mostrarne ed approfondirne una parte. Continuate a leggere...

Prima di descrivere le altre tipologie di computer è importante parlare della distinzione principale fra personal computer: i **desktop** e i **laptop**.

- La parola “desktop” significa “sopra la scrivania”. I desktop infatti sono tutti quei PC composti da uno “scatolone” di solito bianco o grigio (anche se da qualche tempo a questa parte i produttori dei *case* stanno iniziando a produrne di variopinti), un monitor, una tastiera ed un mouse appoggiati sul piano<sup>1</sup> della scrivania... da cui il nome.
- I laptop<sup>2</sup>, invece, sono i PC portatili: laptop infatti significa “sul grembo”. Contengono le stesse cose di base dei PC desktop, ed hanno prestazioni equivalenti; tuttavia sono molto più compatti, leggeri, e... portatili. Tra gli svantaggi ci sono una scarsa ergonomia ed un costo significativamente più alto dei corrispettivi da tavolo.

3

---

<sup>1</sup>Il case può trovarsi anche al disotto.

<sup>2</sup>detti anche notebook (blocco note)

<sup>3</sup>Per qualche ragione, questi di solito sono di colore grigio scuro o nero.

#### 4. *Tipi di computer*

- Prima dei PC, comunque, esistevano (ed esistono ancora) altri sistemi. Erano più grandi e meno diffusi . . .

# A. GNU Free Documentation License

Version 1.1, March 2000

Copyright © 2000 Free Software Foundation, Inc.  
59 Temple Place, Suite 330, Boston, MA 02111-1307 USA  
Everyone is permitted to copy and distribute verbatim copies of this license document, but changing it is not allowed.

## Preamble

The purpose of this License is to make a manual, textbook, or other written document “free” in the sense of freedom: to assure everyone the effective freedom to copy and redistribute it, with or without modifying it, either commercially or noncommercially. Secondly, this License preserves for the author and publisher a way to get credit for their work, while not being considered responsible for modifications made by others.

This License is a kind of “copyleft”, which means that derivative works of the document must themselves be free in the same sense. It complements the GNU General Public License, which is a copyleft license designed for free software.

We have designed this License in order to use it for manuals for free software, because free software needs free documentation: a free program should come with manuals providing the same freedoms that the software does. But this License is not limited to software manuals; it can be used for any textual work, regardless of subject matter or whether it is published as a printed book. We recommend this License principally for works whose purpose is instruction or reference.

## A.1. Applicability and Definitions

This License applies to any manual or other work that contains a notice placed by the copyright holder saying it can be distributed under the terms of this License. The “Document”, below,

## A. *GNU Free Documentation License*

refers to any such manual or work. Any member of the public is a licensee, and is addressed as “you”.

A “Modified Version” of the Document means any work containing the Document or a portion of it, either copied verbatim, or with modifications and/or translated into another language.

A “Secondary Section” is a named appendix or a front-matter section of the Document that deals exclusively with the relationship of the publishers or authors of the Document to the Document’s overall subject (or to related matters) and contains nothing that could fall directly within that overall subject. (For example, if the Document is in part a textbook of mathematics, a Secondary Section may not explain any mathematics.) The relationship could be a matter of historical connection with the subject or with related matters, or of legal, commercial, philosophical, ethical or political position regarding them.

The “Invariant Sections” are certain Secondary Sections whose titles are designated, as being those of Invariant Sections, in the notice that says that the Document is released under this License.

The “Cover Texts” are certain short passages of text that are listed, as Front-Cover Texts or Back-Cover Texts, in the notice that says that the Document is released under this License.

A “Transparent” copy of the Document means a machine-readable copy, represented in a format whose specification is available to the general public, whose contents can be viewed and edited directly and straightforwardly with generic text editors or (for images composed of pixels) generic paint programs or (for drawings) some widely available drawing editor, and that is suitable for input to text formatters or for automatic translation to a variety of formats suitable for input to text formatters. A copy made in an otherwise Transparent file format whose markup has been designed to thwart or discourage subsequent modification by readers is not Transparent. A copy that is not “Transparent” is called “Opaque”.

Examples of suitable formats for Transparent copies include plain ASCII without markup, Texinfo input format,  $\LaTeX$  input format, SGML or XML using a publicly available DTD, and standard-conforming simple HTML designed for human modification. Opaque formats include PostScript, PDF, proprietary formats that can be read and edited only by proprietary word processors, SGML or XML for which the DTD and/or processing tools are not generally available, and the machine-generated HTML produced by some word processors for output purposes only.

The “Title Page” means, for a printed book, the title page itself, plus such following pages as are needed to hold, legibly, the material this License requires to appear in the title page. For works in formats which do not have any title page as such, “Title Page” means the text near the most prominent appearance of the work’s title, preceding the beginning of the body of the text.

## **A.2. Verbatim Copying**

You may copy and distribute the Document in any medium, either commercially or noncommercially, provided that this License, the copyright notices, and the license notice saying this License applies to the Document are reproduced in all copies, and that you add no other conditions whatsoever to those of this License. You may not use technical measures to obstruct or control the reading or further copying of the copies you make or distribute. However, you may accept compensation in exchange for copies. If you distribute a large enough number of copies you must also follow the conditions in section 3.

You may also lend copies, under the same conditions stated above, and you may publicly display copies.

## **A.3. Copying in Quantity**

If you publish printed copies of the Document numbering more than 100, and the Document's license notice requires Cover Texts, you must enclose the copies in covers that carry, clearly and legibly, all these Cover Texts: Front-Cover Texts on the front cover, and Back-Cover Texts on the back cover. Both covers must also clearly and legibly identify you as the publisher of these copies. The front cover must present the full title with all words of the title equally prominent and visible. You may add other material on the covers in addition. Copying with changes limited to the covers, as long as they preserve the title of the Document and satisfy these conditions, can be treated as verbatim copying in other respects.

If the required texts for either cover are too voluminous to fit legibly, you should put the first ones listed (as many as fit reasonably) on the actual cover, and continue the rest onto adjacent pages.

If you publish or distribute Opaque copies of the Document numbering more than 100, you must either include a machine-readable Transparent copy along with each Opaque copy, or state in or with each Opaque copy a publicly-accessible computer-network location containing a complete Transparent copy of the Document, free of added material, which the general network-using public has access to download anonymously at no charge using public-standard network protocols. If you use the latter option, you must take reasonably prudent steps, when you begin distribution of Opaque copies in quantity, to ensure that this Transparent copy will remain thus accessible at the stated location until at least one year after the last time you distribute an Opaque copy (directly or through your agents or retailers) of that edition to the public.

It is requested, but not required, that you contact the authors of the Document well before

## A. *GNU Free Documentation License*

redistributing any large number of copies, to give them a chance to provide you with an updated version of the Document.

### **A.4. Modifications**

You may copy and distribute a Modified Version of the Document under the conditions of sections 2 and 3 above, provided that you release the Modified Version under precisely this License, with the Modified Version filling the role of the Document, thus licensing distribution and modification of the Modified Version to whoever possesses a copy of it. In addition, you must do these things in the Modified Version:

- Use in the Title Page (and on the covers, if any) a title distinct from that of the Document, and from those of previous versions (which should, if there were any, be listed in the History section of the Document). You may use the same title as a previous version if the original publisher of that version gives permission.
- List on the Title Page, as authors, one or more persons or entities responsible for authorship of the modifications in the Modified Version, together with at least five of the principal authors of the Document (all of its principal authors, if it has less than five).
- State on the Title page the name of the publisher of the Modified Version, as the publisher.
- Preserve all the copyright notices of the Document.
- Add an appropriate copyright notice for your modifications adjacent to the other copyright notices.
- Include, immediately after the copyright notices, a license notice giving the public permission to use the Modified Version under the terms of this License, in the form shown in the Addendum below.
- Preserve in that license notice the full lists of Invariant Sections and required Cover Texts given in the Document's license notice.
- Include an unaltered copy of this License.
- Preserve the section entitled "History", and its title, and add to it an item stating at least the title, year, new authors, and publisher of the Modified Version as given on the Title Page. If there is no section entitled "History" in the Document, create one stating the title, year, authors, and publisher of the Document as given on its Title Page, then add an item describing the Modified Version as stated in the previous sentence.

## A. *GNU Free Documentation License*

- Preserve the network location, if any, given in the Document for public access to a Transparent copy of the Document, and likewise the network locations given in the Document for previous versions it was based on. These may be placed in the “History” section. You may omit a network location for a work that was published at least four years before the Document itself, or if the original publisher of the version it refers to gives permission.
- In any section entitled “Acknowledgements” or “Dedications”, preserve the section’s title, and preserve in the section all the substance and tone of each of the contributor acknowledgements and/or dedications given therein.
- Preserve all the Invariant Sections of the Document, unaltered in their text and in their titles. Section numbers or the equivalent are not considered part of the section titles.
- Delete any section entitled “Endorsements”. Such a section may not be included in the Modified Version.
- Do not retitle any existing section as “Endorsements” or to conflict in title with any Invariant Section.

If the Modified Version includes new front-matter sections or appendices that qualify as Secondary Sections and contain no material copied from the Document, you may at your option designate some or all of these sections as invariant. To do this, add their titles to the list of Invariant Sections in the Modified Version’s license notice. These titles must be distinct from any other section titles.

You may add a section entitled “Endorsements”, provided it contains nothing but endorsements of your Modified Version by various parties – for example, statements of peer review or that the text has been approved by an organization as the authoritative definition of a standard.

You may add a passage of up to five words as a Front-Cover Text, and a passage of up to 25 words as a Back-Cover Text, to the end of the list of Cover Texts in the Modified Version. Only one passage of Front-Cover Text and one of Back-Cover Text may be added by (or through arrangements made by) any one entity. If the Document already includes a cover text for the same cover, previously added by you or by arrangement made by the same entity you are acting on behalf of, you may not add another; but you may replace the old one, on explicit permission from the previous publisher that added the old one.

The author(s) and publisher(s) of the Document do not by this License give permission to use their names for publicity for or to assert or imply endorsement of any Modified Version.

## **A.5. Combining Documents**

You may combine the Document with other documents released under this License, under the terms defined in section 4 above for modified versions, provided that you include in the combination all of the Invariant Sections of all of the original documents, unmodified, and list them all as Invariant Sections of your combined work in its license notice.

The combined work need only contain one copy of this License, and multiple identical Invariant Sections may be replaced with a single copy. If there are multiple Invariant Sections with the same name but different contents, make the title of each such section unique by adding at the end of it, in parentheses, the name of the original author or publisher of that section if known, or else a unique number. Make the same adjustment to the section titles in the list of Invariant Sections in the license notice of the combined work.

In the combination, you must combine any sections entitled “History” in the various original documents, forming one section entitled “History”; likewise combine any sections entitled “Acknowledgements”, and any sections entitled “Dedications”. You must delete all sections entitled “Endorsements.”

## **A.6. Collections of Documents**

You may make a collection consisting of the Document and other documents released under this License, and replace the individual copies of this License in the various documents with a single copy that is included in the collection, provided that you follow the rules of this License for verbatim copying of each of the documents in all other respects.

You may extract a single document from such a collection, and distribute it individually under this License, provided you insert a copy of this License into the extracted document, and follow this License in all other respects regarding verbatim copying of that document.

## **A.7. Aggregation With Independent Works**

A compilation of the Document or its derivatives with other separate and independent documents or works, in or on a volume of a storage or distribution medium, does not as a whole count as a Modified Version of the Document, provided no compilation copyright is claimed for the compilation. Such a compilation is called an “aggregate”, and this License does not apply to the other self-contained works thus compiled with the Document, on account of their being thus compiled, if they are not themselves derivative works of the Document.

If the Cover Text requirement of section 3 is applicable to these copies of the Document, then

## A. GNU Free Documentation License

if the Document is less than one quarter of the entire aggregate, the Document's Cover Texts may be placed on covers that surround only the Document within the aggregate. Otherwise they must appear on covers around the whole aggregate.

### A.8. Translation

Translation is considered a kind of modification, so you may distribute translations of the Document under the terms of section 4. Replacing Invariant Sections with translations requires special permission from their copyright holders, but you may include translations of some or all Invariant Sections in addition to the original versions of these Invariant Sections. You may include a translation of this License provided that you also include the original English version of this License. In case of a disagreement between the translation and the original English version of this License, the original English version will prevail.

### A.9. Termination

You may not copy, modify, sublicense, or distribute the Document except as expressly provided for under this License. Any other attempt to copy, modify, sublicense or distribute the Document is void, and will automatically terminate your rights under this License. However, parties who have received copies, or rights, from you under this License will not have their licenses terminated so long as such parties remain in full compliance.

### A.10. Future Revisions of This License

The Free Software Foundation may publish new, revised versions of the GNU Free Documentation License from time to time. Such new versions will be similar in spirit to the present version, but may differ in detail to address new problems or concerns. See <http://www.gnu.org/copyleft/>.

Each version of the License is given a distinguishing version number. If the Document specifies that a particular numbered version of this License or any later version applies to it, you have the option of following the terms and conditions either of that specified version or of any later version that has been published (not as a draft) by the Free Software Foundation. If the Document does not specify a version number of this License, you may choose any version ever published (not as a draft) by the Free Software Foundation.

## **ADDENDUM: How to use this License for your documents**

To use this License in a document you have written, include a copy of the License in the document and put the following copyright and license notices just after the title page:

Copyright © YEAR YOUR NAME. Permission is granted to copy, distribute and/or modify this document under the terms of the GNU Free Documentation License, Version 1.1 or any later version published by the Free Software Foundation; with the Invariant Sections being LIST THEIR TITLES, with the Front-Cover Texts being LIST, and with the Back-Cover Texts being LIST. A copy of the license is included in the section entitled “GNU Free Documentation License”.

If you have no Invariant Sections, write “with no Invariant Sections” instead of saying which ones are invariant. If you have no Front-Cover Texts, write “no Front-Cover Texts” instead of “Front-Cover Texts being LIST”; likewise for Back-Cover Texts.

If your document contains nontrivial examples of program code, we recommend releasing these examples in parallel under your choice of free software license, such as the GNU General Public License, to permit their use in free software.

## **Bibliografia**

[1] Appunti di informatica libera, Daniele Giacomini. <http://a2.swlibero.org>