

Introduzione all' Informatica

Una prima introduzione all'informatica per chi non ha mai usato un computer.

Author: Andrea Manni
Copyright: GFDL
Version: 1.0

Tramite questa guida il lettore verra' introdotto agli argomenti principali dell'informatica: verranno definiti alcuni concetti teorici fondamentali sull'ambiente in cui operano gli elaboratori, per poi avvicinarsi alla parte *fisica* dei computer, l'hardware, passando poi alla parte funzionale: i programmi.

Dopo aver individuato l'oggetto della materia, si passera' ad una analisi quantitativa per definire le unita' di misura che condizionano i dati: le unita' di misura per lo storage, i parametri che determinano l'efficacia nella computazione, le velocita' di trasferimento dei flussi di dati all'interno di un computer e in una rete.

Questa guida nasce come supporto didattico alle lezioni frontali tenute nei laboratori di informatica, durante le quali il docente illustrera' i vari concetti e fornira' esempi aggiornati utilizzando internet. Terminate le lezioni resta come riferimento per gli argomenti affrontati, fornendo agli studenti una traccia da seguire per rivedere autonomamente gli argomenti discussi in aula.

Indice degli argomenti

1 Informatica	2
1.1 Importanza dell'informatica	2
2 Come funzionano gli elaboratori	3
2.1 Sistema Binario	3
2.2 Analogico e Digitale	3
3 Unita' di misura	6
3.1 Multipli del Bit (TABELLE DI CONVERSIONE):	6
3.2 Velocita' di trasferimento dati	6
4 Microprocessori	8
5 Supporti di storage (dati)	9
5.1 Hard Disks	9
5.2 Memorie Flash	10
5.3 Propieta' dei supporti di storage	10
5.3.1 HARD DISK	10
6 Altri elementi hardware	11
7 Programmi (software)	12

Generata il 2010-10-25, sono disponibili versioni in HTML, PDF, OpenOffice e testo semplice. Il sito di riferimento per questa guida e altre analoghe e' <http://doc.andreamanni.com>

Chi volesse segnalare errori, suggerimenti o modifiche puo' contattare per email [andrea at piffa punto net](mailto:andrea@piffa.punto.net), questa guida viene mantenuta in un deposito GIT pubblico: <http://git.andreamanni.com/>

1 Informatica



Informatica:

Tecnicamente con questo termine si intende la gestione automatizzata delle informazioni, per quanto ci riguarda si potrà tradurre in pratica con l'utilizzo di un *personal computer* (PC) per elaborare testi (ma anche altri documenti) con software di videoscrittura, per poi gestire questi documenti tramite le risorse del nostro computer e della rete della quale fa parte. Al giorno d'oggi non si può più parlare di gestione delle informazioni senza considerare internet e le reti locali: la posta elettronica, la navigazione dei siti del World Wide Web, tutti i programmi di messaggistica e social network altro non sono che la gestione di informazioni da parte di una rete di utenti.

Per svolgere tutte queste operazioni gli elaboratori elettronici che ci accompagnano nella quotidianità possono assumere diverse forme: i *personal computer* sono probabilmente gli strumenti più flessibili ed efficaci per svolgere la maggior parte dei compiti, ma cellulari, televisori e altri componenti elettronici si dimostrano molto efficaci per compiti particolari o per tutte quelle situazioni in cui la Complessità di un PC sarebbe eccessiva.

1.1 Importanza dell'informatica

Oggi la maggior parte del lavoro di un ufficio viene gestito tramite computer (Office Automation), la gestione di documenti come fatture, curricula, pagamenti delle imposte si avvia ad essere sempre più in formato elettronico. Oltre ai servizi la gestione delle merci, quindi del magazzino, buona parte della progettazione dei prodotti (pensiamo ai CAD, i programmi per il disegno tecnico al computer) e della produzione (macchine industriali) è ormai assistita da strumenti informatici.

L'accesso ai servizi pubblici della pubblica amministrazione, i servizi erogati dalle aziende e il commercio elettronico, richiedono ormai una certa dimestichezza con l'oggetto *personal computer*.

L'importanza della gestione elettronica delle informazioni è ormai tale da accentuare il divario esistente tra chi può accedere ai nuovi mezzi e chi ne è escluso, problema indicato generalmente con il termine **Digital Divide**. Un tempo la capacità di utilizzare strumenti complicati garantiva un vantaggio nel mondo del lavoro, oggi il costo irrisorio e la maggiore semplicità di utilizzo hanno portato ad una diffusione e ad una abitudine all'uso degli elaboratori tale da porre un ostacolo tra la società e chi ostenta mancanza di familiarità con l'informatica.

2 Come funzionano gli elaboratori

Tutti gli strumenti informatici al giorno d'oggi sono elaboratori elettronici: si basano sull'elettricit  che opera su componenti appunto definiti elettronici. Possiamo cominciare a pensare a interruttori che accendono o spengono delle luci, aumentando la complessit  possiamo spostarci su *circuiti elettrici* nei quali il flusso dell'elettricit  puo' portare a conseguenze diversi risultati in base alle impostazioni dell'operatore. La miniaturizzazione dei processi produttivi ci ha permesso di passare da lampade e interruttori ai transistor, per poi passare ai circuiti integrati e ai microprocessori. I microprocessori attuali vantano processi di costruzione che operano nella scala dei 20 *micron*: 20 milionesimi di un metro.

Cerchiamo ora di capire come si passa dalle lampadine ai microprocessori.

2.1 Sistema Binario

Il cuore dei computer sono i microprocessori, il risultato della miniaturizzazione di transistor, che possono essere visti come insiemi di lampadine che per definizione possono essere solo accese o spente. Alla base del lavoro del computer c'  quindi il codice binario: un computer per quanto sofisticato o costoso puo' manipolare solo degli 0 e degli 1, corrispondenti allo stato acceso / spento di una lampadina (o se preferite allo stato aperto / chiuso di un circuito). Per quanto le conversioni tra il sistema binario e le nostre unit  di misura decimali (ma anche orari, date, misure e temperature) vengano fatte in automatico senza che gli utenti se ne debbano preoccupare, avere un'idea di questi meccanismi ci aiuter  a comprendere le unit  di misura e i meccanismi di digitalizzazione.

Potremmo considerare quindi i due stati come:

- Spento = 0
- Acceso = 1

Tramite la combinazione di questi soli due valori   possibile esprimere qualunque numero o lettera (ma anche immagini e suoni), permettendoci cos  di gestire le nostre informazioni in modo *digitale*.

Vediamo uno schema sulla trasformazione da binario a numeri decimali

0		0		0		0		0		0		0		0		0		0	decimali = 0
0		0		0		0		0		0		0		0		0		1	decimali = 1
0		0		0		0		0		0		1		0					decimali = 2
0		0		0		0		0		0		1		1					decimali = 3
0		0		0		0		0		1		0		0					decimali = 4
0		0		0		0		0		1		0		1					decimali = 5
0		0		0		0		0		1		1		0					decimali = 6
...																			
1		1		1		1		1		1		1		1		1		1	decimali = 255

2.2 Analogico e Digitale

Tramite il sistema binario possiamo quindi rappresentare qualunque numero (...), ma resta da capire come trasformare le grandezze caratteristiche della vita reale in grandezze digitali: come possiamo rappresentare suoni o immagini utilizzando solo sequenze numeriche?

La nostra esperienza del reale   composta da grandezze *analogiche*:

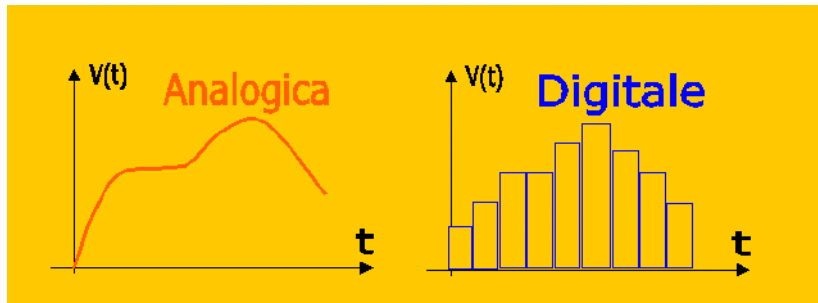
Sono grandezze continue: hanno infiniti stadi intermedi. Si pensi al movimento dell'ombra dell'asta di una meridiana in contrapposizione alle posizioni finite di un orologio digitale.

Gli elaboratori invece computano grandezze *digitali*:

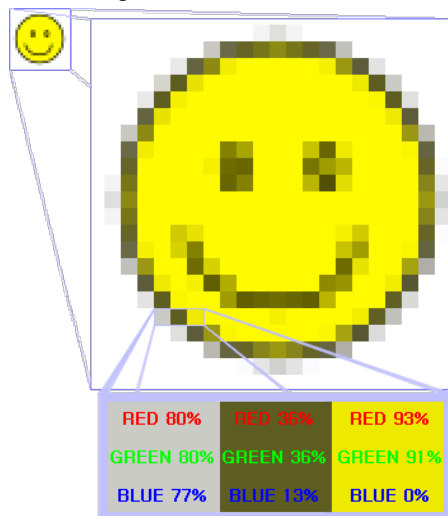
Sono grandezze discrete: assumono un numero finito di stadi intermedi. Ad esempio l'interruttore per accendere una lampada. Oppure a pi  luci in sequenza come negli ornamenti degli alberi di natale: le possibilit  di combinazioni sono limitate.

Quando vogliamo esprimere una grandezza analogica tramite un numero finito di stati intermedi operiamo una conversione (A/D analogico digitale) che comporta una *approssimazione*, il risultato sarà più o meno preciso a seconda della quantità di dati che possiamo raccogliere.

Esempio della digitalizzazione di un suono (onda)



Esempio della digitalizzazione di una immagine



Se è vero che la conversione comporta una approssimazione e quindi una perdita di qualità o di dettaglio, è però anche vero che la gestione digitale delle informazioni (suoni, audio, immagini) porta anche dei vantaggi:

Vantaggi:

- **Consistenza:**

La versione digitale non è soggetta a deterioramento. Resterà sempre uguale nel tempo.

- **Riproducibilità:**

Si potranno fare infinite copie della versione digitale senza perdita di qualità.

- **Distribuzione:**

È possibile trasmettere le informazioni senza perdita di qualità, con una velocità di trasferimento dati che può essere molto superiore a quella di esecuzione (possiamo trasferire ore di audio in pochi secondi)

Lo svantaggio principale resta, come detto precedentemente, la perdita di qualità nella trasformazione. Ma si tenga conto che il processo di conversione è talmente sensibile che difficilmente i sensi umani potrebbero avvertire la differenza tra originali analogici e copie digitali.

Per capire gli effetti della digitalizzazione sul modo dell'informazione prendiamo come esempio un libro. I contenuti non cambiano di significato se stampati su un libro cartaceo o resi disponibili in formato elettronico in un sito web o in un *ebook*, piuttosto le versioni digitali permetteranno maggiore flessibilità nella fruizione grazie a indici, funzioni di ricerca nei testi, traduttori. Il testo elettronico è trasferibile in tempo reale tramite internet, rendendo possibili aggiornamenti e correzioni da parte dell'autore. A

seconda della licenza scelta dall'autore l'utente finale puo' avere la possibilita' di modificare l'opera e farne quante copie desidera. Il costo di pubblicazione viene notevolmente abbattuto, a tutto vantaggio della *quantita'* di opere disponibili; ovviamente la *qualita'* dei contenuti resta legata all'impegno dell'autore, per quanto la disponibilita' dell'opera ne aumenti comunque l'utilita'.

3 Unita' di misura

Se diciamo che una singola *lampadina* sia un **bit**, nel nostro lavoro ci troviamo a gestire miliardi di lampadine. Cerchiamo di definire dei multipli del bit per rendere la quotidianita' piu' semplice.

bit

Una singola informazione, l'unita' minima. Si indica con la *b* **minuscola**. E' l'unita' di misura di riferimento per il *trasferimento* dei dati su reti: una scheda di rete *10/100* sposta circa 12MB (Bytes) al secondo.

Byte:

Un Byte e' formato da 8 bit. Si indica con la *B* **Maiuscola**. La si puo' considerare l'unita' *funzionale* minima nell'informatica, dato che un numero minore di bit difficilmente puo' rappresentare qualcosa di significativo. E' l'unita' di misura di riferimento per lo stoccaggio dati: le dimensioni dei files e dei supporti di stoccaggio si esprimono in Bytes.

3.1 Multipli del Bit (TABELLE DI CONVERSIONE):

- Bit
-
- Byte (B): 8 bit
-
- Kilobyte (KB): 1024 B
-
- Megabyte (MB): 1024 KB, 1048576 B
-
- Gigabyte (GB): 1024 MB, 1048576 KB, 1073741824 B
-
- Terabyte (TB): 1024 GB, 1048576 MB, 1073741824 KB, 1099511627776 B

Link disponibile: <http://it.wikipedia.org/wiki/Byte>

3.2 Velocita' di trasferimento dati

Quando leggiamo i dati disponibili sul nostro computer usiamo come unita' di riferimento il Byte e i suoi multipli. Quando vogliamo trasferire questi documenti da un computer ad un altro, magari usando la rete usiamo invece come riferimento il singolo bit per secondo (BPS). Il che e' dovuto al fatto che i dati devono essere inviati un bit alla volta su un canale trasmissivo che si comporta come un circuito, e non otto bit (Byte) alla volta.

Ne consegue che una connessione ad internet potra' essere ad esempio di 20 Mbit: *in un solo secondo verranno trasferiti 20.000 bit corrispondenti ad un documento di circa 2.5 MByte (20.000/8)*. Questo sarebbe un valore teorico valido in uno scenario ideale in cui non ci sia perdita di dati, utilizzando un **canale trasmissivo** anch'esso *digitale* come una fibra ottica. In realta' utilizzando un canale trasmissivo analogico come il vecchio doppino telefonico, per via di fattori come la conversione da digitale ad analogico (e viceversa) con le relative tolleranze di errori, le imprecisioni degli apparecchi, i disturbi tra i singoli elementi (che aumentano in relazione alla distanza) difficilmente una connessione di questo tipo superera' gli 1.8MBytes per secondo. All'interno di una rete locale, cioe' dentro un ufficio o comunque in una rete in cui le macchine sono connesse direttamente tra di loro senza passare per modem (modulatore de modulatori A/D) o mezzi trasmissivi analogici, i dati si spostano generalmente a una velocita' di 100 Mb/s: corrispondenti a 12 MByte per secondo effettivi (nel migliore dei casi e se non ci sono intasamenti!).

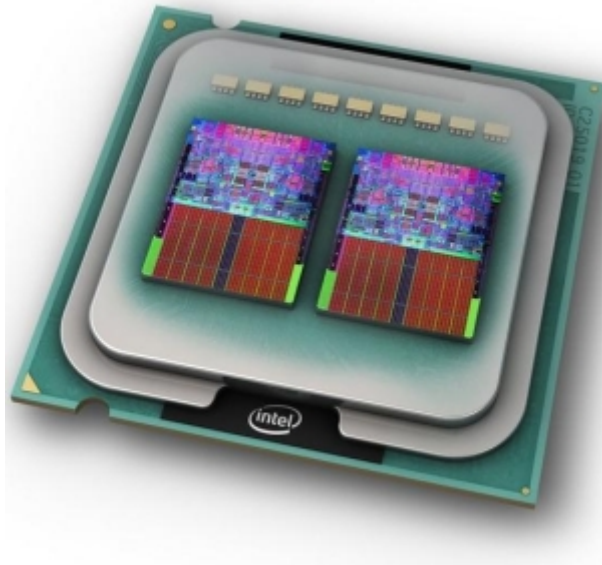
Anche i supporti di storage rimovibili che vengono connessi al nostro computer possono distinguersi per la velocità con cui trasmettono i loro contenuti all'elaboratore. Una chiavetta USB potrebbe richiedere alcuni minuti per estrarre tutto il suo contenuto (alcune vanno a pochi megabyte al secondo). Un disco rigido esterno, collegato sempre via USB2 sarà invece molto più veloce: generalmente un 12MB/s. L'ultima evoluzione del BUS USB, la versione 3, permetterebbe di supportare la massima ampiezza del flusso di dati ottenibile dal disco rigido meccanico: circa 50MB/s. Leggere o scrivere un intero Compact Disk, o DVD o Blue Ray può richiedere decine di minuti a seconda del quantitativo dei dati e della velocità raggiungibile dal supporto.

Tabella riassuntiva sulle velocità di trasferimento dati		
Device	Byte/s	bit/s
modem analogico V90	5 KB/s	56-Kbps
modem ADSL	1.7 MB/s	20 Mbps
rete ethernet 10/100	12 MB/s	10/100 Mbps
rete ethernet gigabit	110 MB/s	10/100/1000 Mbps
cellulare	300 KB/s	7 Mbps
chiavetta USB	1 MB/s	
hard disk USB2	12 MB/s	
hard disk eSATA/USB3	45 MB/S	
BUS PCI	133 MB/s	
BUS PCI-X	1.06 GB/s	
RAM DDR3-1600	6.4 BG/s	
CPU Microprocessore i7-920	25.6 GB/s	

Del resto i computer più moderni sono più prestanti rispetto ai modelli più vecchi anche per le maggiori velocità di input / output dei loro singoli componenti (BUS interni di trasferimento dati, RAM, cache) oltre che per la maggiore velocità del microprocessore centrale.

4 Microprocessori

Il microprocessore e' il cervello dei nostri computer (CPU: Central Processing Unit), e' il componente che effettivamente esegue le varie istruzioni ed elabora i dati. Generalmente e' il componente piu' sofisticato, quello che piu' di tutti determina le prestazioni dell'intero sistema, assieme alle memorie RAM e ai supporti di stoccaggio dati.



Senza la pretesa di descriverne con esattezza il funzionamento, la CPU *macina* i dati che provengono dalla memoria RAM del computer, che ha sua volta attinge dai supporti di stoccaggio principali: tipicamente un disco rigido. La CPU elabora un quantitativo di dati (per noi 32 o 64 bit) e istruzioni relative ad essi per unita' di tempo: famiglie di processori diverse hanno prestazioni diverse (numero e complessita' delle istruzioni per secondo che possono computare) ma all'interno della *stessa famiglia* di processori possiamo prendere la velocita', espressa in GHz, come elemento di paragone. Diciamo quindi che un processore Pentium X-1 a 2GHz e' *piu' veloce* di un Pentium X-1 a 1GHz. Sara' invece piu' difficile paragonare tra loro processori diversi: ad esempio Athlon, Pentium, Tegra, Sempron, Atom, C6. In questo caso e' meglio affidarsi a dei test di produttivita' (*benchmarks*) che eseguiti direttamente sui processori ci daranno un indice dell'efficienza del processore per quel tipo di compiti.

Difficilmente i processori moderni riescono a superare i 3GHz di velocita', a velocita' superiori si raggiungerebbero temperature superiori ai 100° che renderebbero il microchip instabile. Recentemente quindi si tende a costruire processori *multi-core*: sostanzialmente all'interno dell' *stesso package* sono presenti 2,4,6 singoli processori (o parte di questi), in modo da fornire un vantaggio prestazionale che non e' necessariamente corrispondente al numero di core: un processore quad-core non offrira' prestazioni 4 volte superiori ad un equivalente single-core. Alcuni programmi sono in grado di utilizzare al meglio la architettura multi core, ma per altri l'unico modo di aumentare le prestazioni resta l'aumento della velocita' della CPU, senza che la aggiunta di core aggiuntivi porti a miglioramenti.

Non si trascuri il fatto che le prestazioni del sistema sono determinate anche da altri componenti: le memorie RAM, i dischi rigidi, le schede video. Questi dovranno essere adeguati alla prestazioni della CPU, altrimenti il nostro processore, per quanto veloce, *girera'* inutilmente non avendo dati da *macinare*.

Le CPU vengono migliorate molto rapidamente, come indicazione generale potremmo stabilire in quattro anni il periodo dopo il quale il processore potra' essere considerato obsoleto e non sia piu' conveniente investire denaro per riparare o sostituire una parte del sistema (inteso come CPU - RAM - scheda madre, le periferiche e i monitor possono essere riutilizzati!).

Ragionando su rapporto prezzo / prestazioni si tenga conto che i computer portatili sono generalmente piu' costosi dei computer fissi, per via dei costi di miniaturizzazione e la maggiore complessita' del raffreddamento. In oltre i portatili sono piu' difficili da riparare in caso di guasto.

5 Supporti di storage (dati)

Supporti **hardware** adibiti a contenere le informazioni che trattiamo. Con questo termine si identificano i dispositivi hardware, i supporti per la memorizzazione, le infrastrutture ed i software dedicati alla memorizzazione non volatile di grandi quantità di informazioni in formato elettronico.

Tipici esempi di supporto di storage sono:

- Chiavette USB
- CD rom
- Hard disks
- Unità a nastro
- ...

Supporti fisici per la memorizzazione non volatile: <http://it.wikipedia.org/wiki/Storage>

Con il termine memorizzazione non volatile si intende la possibilità di immagazzinare delle informazioni in maniera persistente con una ragionevole probabilità che l'informazione rimanga inalterata per un lasso di tempo consistente, quantificabile in alcuni anni.

La memoria RAM di un computer invece è la tipica memoria volatile, infatti è sufficiente che venga a mancare la corrente elettrica perché tutte le informazioni in essa immagazzinate vadano perse.

5.1 Hard Disks

Link: http://it.wikipedia.org/wiki/Hard_disk

Il disco rigido o hard disk (anche chiamato disco fisso) è un dispositivo utilizzato per la memorizzazione a lungo termine dei dati in un computer. Il disco rigido è il **principale supporto di storage** dei computer per via della sua capacità (~300 GB) e della sua velocità di trasferimento dati (~25MB per secondo).

È un supporto magnetico con una o più testine che si sposta per leggere dati su uno o più dischi, quindi è relativamente delicato e sensibile a urti, sbalzi di tensione, spostamenti, cambi di temperatura.



Per quanto sia più veloce di chiavette USB e CD-ROM, rappresenta un limite ('collo di bottiglia') per le *prestazioni* dell'intero PC perché è molto lento nel trasferire dati (25-30 MB/s) rispetto alla CPU (< 3 GHz). Negli ultimi anni le prestazioni della CPU sono raddoppiate circa ogni 18 mesi (Legge di Moore), mentre i dischi rigidi sono rimasti relativamente statici dal punto di vista delle prestazioni nello scambio dati.

5.2 Memorie Flash

I supporti di storage *USB* o comunque di tipo **NAND** o **SSD** sono supporti removibili usati alla stregua dei vecchi floppy disk. La caratteristica peculiare e' che non hanno parti in movimento e sono quindi meno delicati rispetto ai supporti magnetici con testine in movimento su dischi (come gli hard disks) o a quelli a nastro (come nei dispositivi a cartucce quali DAT e simili). Sono meno fragili dei supporti ottici (ala CD-Rom) e meno sensibili all'esposizione solare diretta, piu' compatti fino ad essere tascabili nei tagli piu' piccoli.

5.3 Propieta' dei supporti di storage

Supporti di Storage				
Tipo di dispositivo	capienza	lettura	scrittura	re-scrittura[1]
Hard disk	~300GB	vero	vero	vero
Floppy disk	1.44MB	vero	dipende [2]	dipende
CD ROM	~640MB	vero	falso	falso
CD R	~640MB	vero	vero	falso
CD RW	~640MB	vero	vero	vero
DVD ROM	~4GB	vero	falso	falso
Blue Ray	~35GB
USB Key	~1/128GB	vero	vero	vero

Nota:

per DVD e Blue RAY valgono gli stessi ragionamenti di scrittura (R) e re-scrittura (RW) fatti per i CD, solo con *tante sigle in piu'*.

Tutti supporti di storage hanno vita limitata (aspettativa di vita), influenzata fortemente dalla nostra modalita' di utilizzo e da fattori/accidenti esterni; sono quindi soggetti ad alcune norme di conservazione specifiche:

- HD: mantiene dati per 2-5 anni

5.3.1 HARD DISK

E' un supporto magnetico con 1 testina che si sposta per leggere dati su uno o piu' dischi.

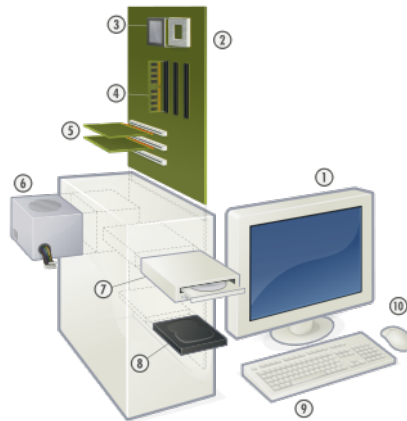
Caratteristiche fondamentali: capiente (fino a diversi terabyte TB) + velocita' di Trasf.dat (I/O) + riscrivibile (R,W,RW).

E' quindi il **principale supporto di storage** per via della sua capienza (~300 GB), ma rappresenta un limite ('collo di bottiglia') per le *prestazioni* dell'intero PC perche' e' molto lento nel trasferire dati (25-30 MB/s) rispetto alla CPU (< 3 GHZ). Negli ultimi anni le prestazioni della CPU sono raddoppiate circa ogni 18 mesi (Legge di Moore), mentre i dischi rigidi sono rimasti relativamente statici dal punto di vista delle prestazioni nello scambio dati.

6 Altri elementi hardware

I personal computer sono *modulari*, sono composti da varie elementi che vengono assemblati all'interno del case per fornire le funzionalita' richieste. Prendiamo come esempio i dischi rigidi: possiamo montare uno o piu' modelli, e scegliere le caratteristiche di ogni elemento (capacita', velocita', silenziosita'). Tutti i componenti vengono montati sulla scheda madre, che tramite uno zoccolo (socket) permette il montaggio del micro processore (CPU) che potra' cosi' dialogare con i singoli componenti. Tutti gli elementi interni sono supportati da un unico alimentatore, quindi un malfunzionamento di questo potrebbe danneggiare tutti i componenti.

Le periferiche, come mouse, hard disk esterni, device di rete, modem, web cam sono invece alimentate autonomamente e collegate al sistema tramite BUS come USB, eSATA, Firewire. Alcune periferiche esterne molto semplici possono essere alimentate tramite il BUS di connessione, ad es. USB.



Hardware di un Personal Computer

1. Monitor video
2. Motherboard - Scheda madre
3. CPU
4. RAM Memory - Memoria
5. Expansion card - Scheda di espansione
6. Power supply - Alimentatore
7. CD-ROM Drive - Lettore CD-ROM
8. Hard Disk - Disco rigido
9. Keyboard - Tastiera
10. Mouse



Per informazioni sui vari componenti hardware si veda la dispensa: http://doc.andreamanni.com/hw_dispensa.html .

7 Programmi (software)

Oltre alla *ferraglia* (hardware) ci interessiamo di *software*: i programmi per cui vengono usati i computer. Senza di questi l'*hardware* sarebbe inutile.

Vediamo qualche esempio di alcuni programmi famosi:

- Openoffice: Office automation (gestione dell'ufficio)
- Mozilla Firefox, Internet Explorer: navigazione web
- Thunderbird, Outlook: gestione della posta elettronica
- Winzip: archiviazione di documenti
- Torrent: condivisione di documenti

I documenti prodotti dall'utente con questi programmi sono sempre software, occupano spazio sul computer e ci si deve assicurare che non vadano persi. Questi possono essere anche conservati su altri computer disponibili in rete: i cosiddetti *server* (forniscono un servizio agli utenti della rete).

Una particolare categoria di programmi e' composta dai sistemi operativi:

Il Sistema Operativo (OS: Operative System) e' quell'insieme di software che servono per far funzionare il sistema in generale piu' che svolgere un compito particolare come modificare un file o visualizzare un video. E' l'ambiente in cui potranno convivere ed essere utilizzati tutti i software applicativi usati dall'utente.

Tra i sistemi operativi ci sono ad esempio:

- Windows
- Gnu/Linux
- Apple OSX
- Android, Symbian, MeeGo, iOS

I sistemi operativi sono disponibili in diverse versioni, ad es. per Windows abbiamo Vista, XP, Windows Seven ed altri piu' vecchi.

Si tenga presente che generalmente sistemi operativi differenti non sono *compatibili* tra di loro: il che significa che esiste una versione di Openoffice specifica per Linux e una per Windows (che saranno poi identiche nell'utilizzo).

Per altre informazioni sui sistemi operativi:

- <http://doc.piffa.net/sistemi.html#id23>
- Elenco dei sistemi operativi: http://it.wikipedia.org/wiki/Elenco_dei_sistemi_operativi

2

Con *re-scrittura* si intende la possibilita' di modificare un dato piu' di una volta. Ad esempio su un supporto ottico *Recordable* si puo' scrivere una sola volta , Dopodiche' i dati scritti non sono ulteriormente modificabili (ma possono essere aggiunte successive *sessioni* di scrittura se previsto). Questa caratteristica li rende indicati come supporto di back-up. Supporti *Rewritable* possono invece essere scritti piu' volte (la posizione dei cristalli pit/lane interni puo' essere modificata piu' volte, quindi i dati possono essere modificati / eliminati).