Copyright (c) 2008, 2009, 2010 Fabio Proietti

Permission is granted to copy, distribute and/or modify this document under the terms of the GNU Free Documentation License, Version 1.3 or any later version published by the Free Software Foundation; with no Invariant Sections, no Front-Cover Texts, and no Back-Cover Texts. A copy of the license is included in the section entitled "GNU Free Documentation License".

Authors and contributors
Fabio Proietti

Feedback
Please direct any comments or suggestions about this document to
fabio.proietti AT istruzione DOT it

Publication date and version
2008-11-15, v.0.4
2009-11-15, v.0.5
2010-04-21, v.0.6

last modified 2012-09-26

L'architettura dell'elaboratore

L'esterno del computer

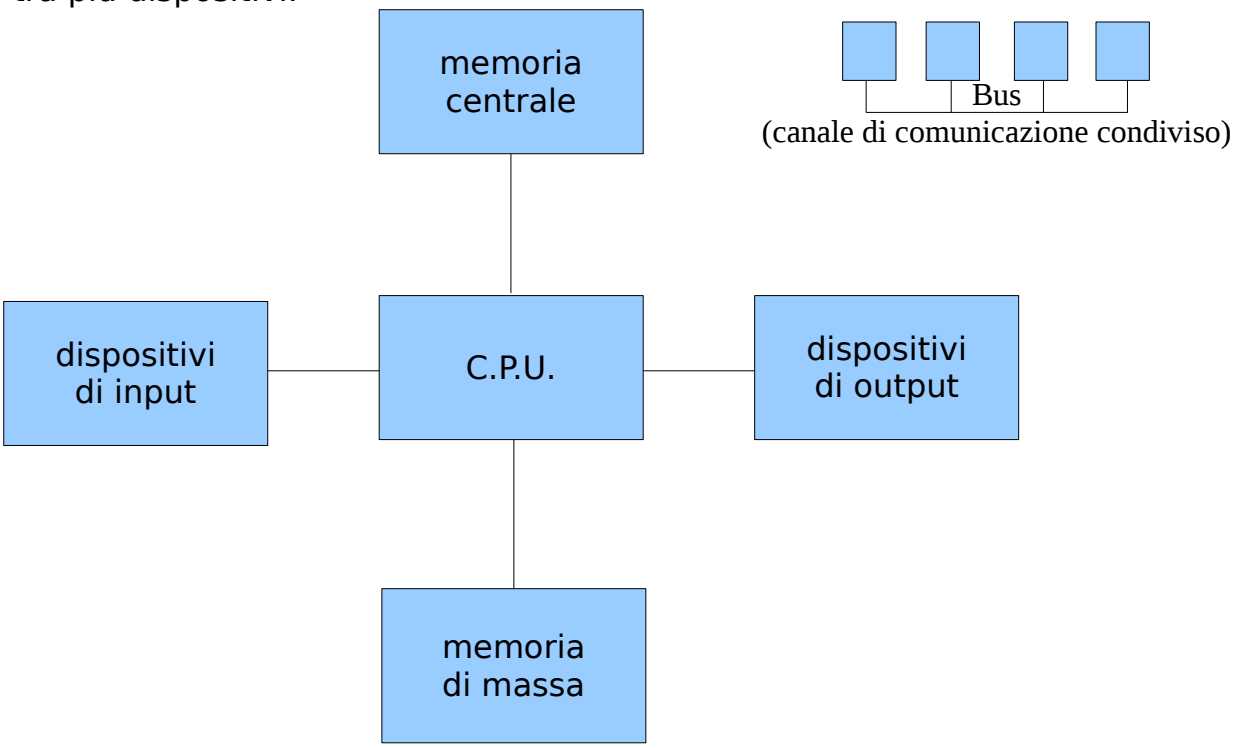
Osservando due diversi computer, anche solo dall'esterno, si possono cogliere delle differenze. All'interno di due computer apparentemente diversi, si nasconde però una struttura logica simile

Nelle figure, da sinistra verso destra:

- PC con case desktop
- PC con case tower
- PC portatile (o laptop)
- Tablet PC (http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Tablet-apple-ipad.svg)
- PC Palmare o PDA (personal digital assistant)

Il modello di Von Neumann (pronunciato fon noiman)

Il matematico Ungherese Von Neumann progettò, quando ancora non c'erano elaboratori, una possibile struttura per i componenti dell'hardware, che ancora oggi viene usata. Per facilitare la comprensione dello schema i dispositivi di input/output sono stati separati tra di loro e dalla memoria di massa. La linea comune che collega i diversi dispositivi è detta anche linea di Bus perché viene condivisa tra più dispositivi.



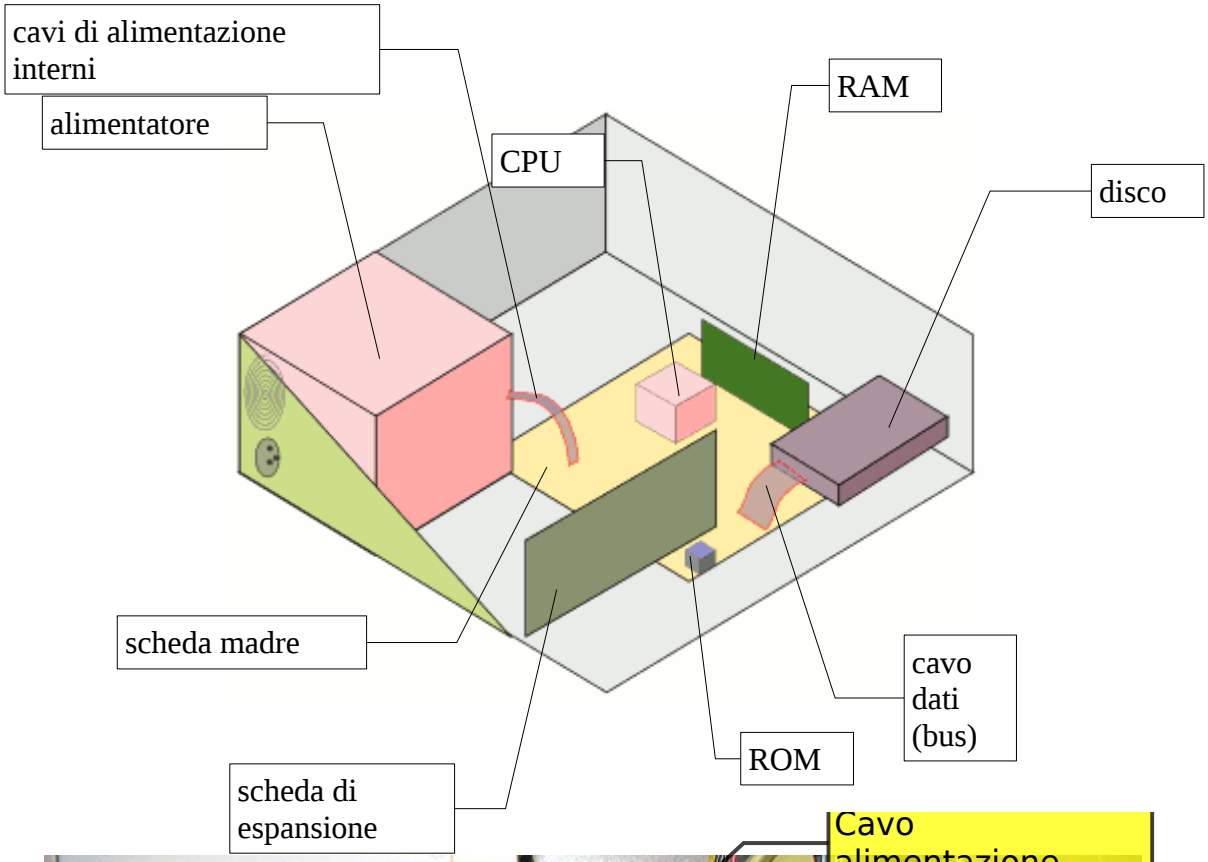
- La CPU (Central Processing Unit) ha il compito di effettuare i calcoli e di eseguire le istruzioni contenute nei file eseguibili. La CPU viene attraversata dalla corrente e si riscalda; per questo motivo ha bisogno di essere raffreddata da un dissipatore di metallo e da una ventola. La CPU possiede una certa frequenza di lavoro che indica quante operazioni può svolgere nell'unità di tempo e che si misura in Hertz (Hz); per esempio, una CPU che lavora alla frequenza di 2 GHz significa che effettua due miliardi di operazioni al secondo. 2 GHz = 2 x 1000 MHz = 2 x 1000 x 1000 kHz = 2 x 1000 x 1000 x 1000 Hz
- La memoria centrale (o principale) è una memoria elettrica veloce che ha il compito di mettere a disposizione della CPU lo spazio necessario per effettuare i calcoli temporanei. La memoria centrale viene usata, ad esempio, ogni volta che si apre una finestra sul Desktop, o che si avvia una nuova applicazione, o che si digita del testo senza salvarlo. È una memoria di lavoro volatile, cioè il suo contenuto viene perso quando si spegne il computer. Questo compito viene svolto in pratica dalla memoria RAM (Random Access Memory) la cui capacità si misura in multipli del Byte. Un'altra piccola parte della memoria centrale, detta ROM, Read Only Memory, non è volatile e contiene il BIOS, cioè un programma necessario per la fase di avvio del computer (fase di boot). Ad esempio, essa contiene l'elenco ordinato dei dispositivi dove ricercare un sistema operativo; di solito questo elenco si può visualizzare premendo CANC (DEL) all'accensione del computer.
- La memoria di massa (o secondaria) è una memoria "lenta" ma permanente, cioè consente di conservare i dati anche quando il computer è spento, per questo motivo è usata dall'utente per salvare i file. Alcuni esempi sono: i dischi magnetici (floppy disk, hard disk), i dischi ottici (CD e DVD), memorie a stato solido (memorie USB, SD). Il generico disco nella successiva figura rappresenta genericamente tutti i diversi tipi di memorie di massa.
- I dispositivi di input (e di output) sono gli altri dispositivi che permettono ai programmi in esecuzione di ottenere (e di restituire) dati. Ad esempio: tastiera, stampante, monitor, ...
- La scheda madre e i cavi dati svolgono il ruolo di collegamento tra i dispositivi (quindi il ruolo del BUS). Sulla scheda madre sono presenti diversi tipi di cassetti (socket) dove si agganciano la CPU, la RAM e le eventuali schede di espansione.

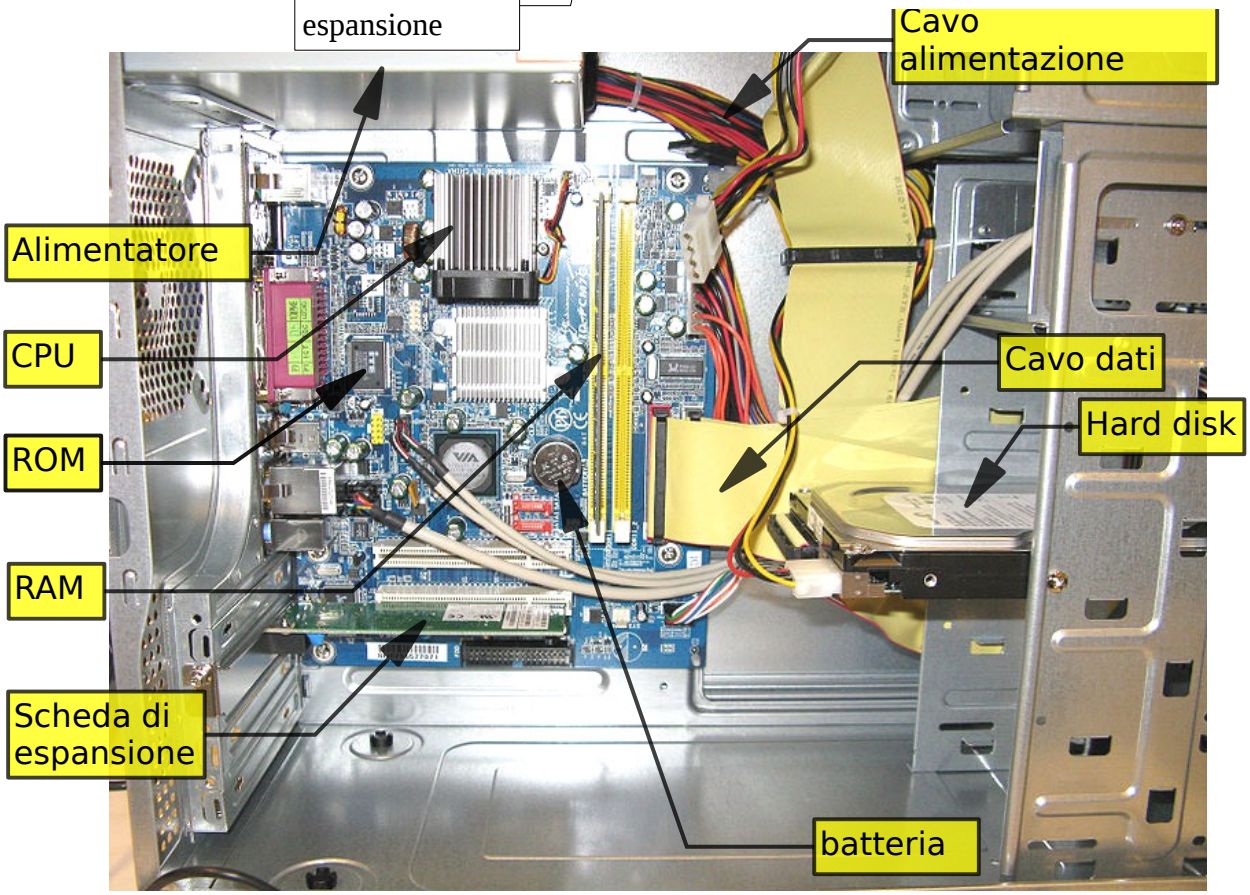
Dentro un case

In questo schema "ideale" ogni elemento ha un corrispondente elemento "reale" nel case di un PC, ma all'interno di un case aperto si possono osservare anche altri elementi che non hanno un corrispondente nel modello, come ad esempio:

- l'alimentatore e il suo cavo, che trasformano sul retro del computer la corrente alternata ad alta tensione in corrente continua a bassa tensione;
- la batteria a bottone sulla scheda madre, che mantiene, sia la memoria ROM, sia l'orologio di sistema, quando il computer è spento;
  le schede di espansione, che aumentano, sul retro del computer, il numero delle porte di input/output (scheda video, scheda audio, scheda di rete, ecc...);

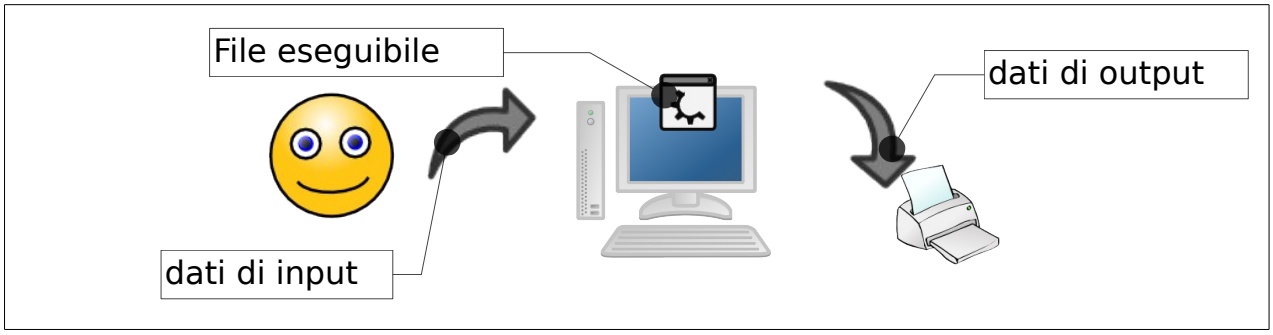
attività: nel sistema operativo Microsoft Windows, cliccare con il tasto destro del mouse sull'icona di "Risorse del computer" e scegliere la voce Proprietà. Nel sistema operativo GNU Linux si può usare dal terminale il comando "top" e leggere il contenuto del file /proc/cpuinfo





http://commons.wikimedia.org/wiki/File:GPC_inside.jpg

Esecuzione di un programma (semplificata)



Dopo aver compreso le funzioni svolte da ogni elemento hardware, ora è possibile comprendere anche cosa accade quando il computer esegue un programma:

- il programma è un file (eseguibile) che si trova nella memoria di massa del computer; l'utente decide di farlo eseguire al computer (ad esempio cliccandoci due volte);
- il sistema operativo trasferisce le istruzioni in esso contenute dalla memoria di massa alla memoria centrale perché quest'ultima è più veloce della prima;
- la CPU esegue le istruzioni contenute nel programma e i calcoli necessari;
- il programma può chiedere all'utente di immettere dei dati (input); l'utente visualizza ed eventualmente stampa o salva il risultato;
- l'utente chiude il programma; il sistema operativo libera lo spazio che era stato occupato nella memoria centrale.

Quando si aprono molti programmi contemporaneamente, la memoria centrale corre il rischio di esaurirsi. In tal caso il sistema operativo può utilizzare, in alternativa alla memoria centrale, anche la memoria di massa, ma il procedimento rallenta il funzionamento del computer.

Rifiuti elettronici

Non va dimenticato che al termine della propria vita produttiva, il computer ed ogni altro oggetto elettronico, come una memoria USB o un televisore, devono essere smaltiti con particolare attenzione per evitare di inquinare l'ambiente con metalli pesanti, come piombo, cromo, zinco e rame.
Questi rifiuti vanno sempre consegnati all'isola ecologica del proprio comune e non vanno buttati nei normali rifiuti indifferenziati.

http://en.wikipedia.org/wiki/File:WEEE_symbol_vectors.svg