

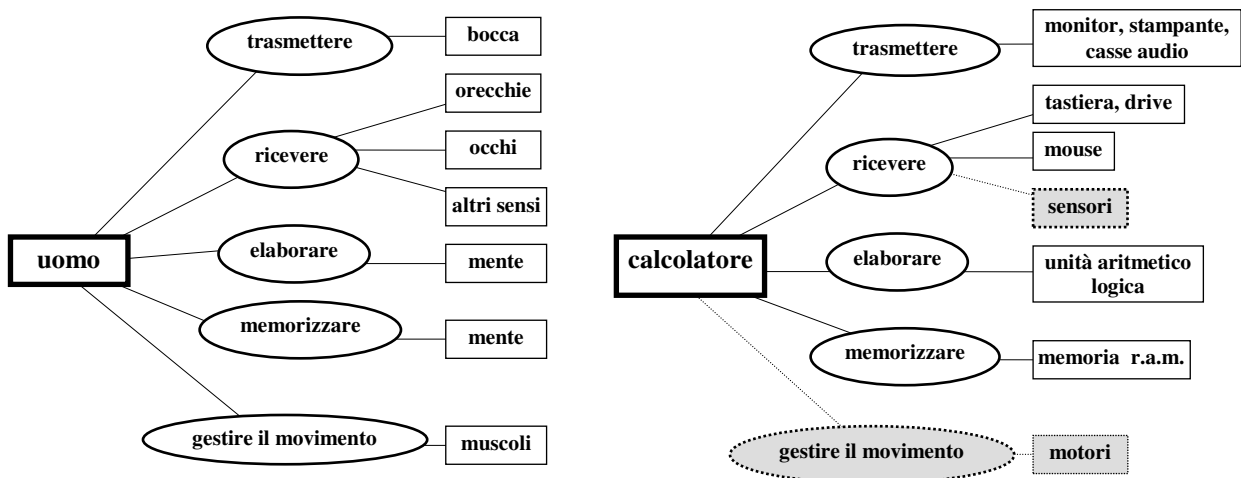
**INFORMATICA DI BASE** 10/12

**Il calcolatore: uno strumento realizzato ad imitazione dell'uomo**

Il **calcolatore** è un particolare tipo di **automa\*** realizzato per sostituire l'uomo in tutte quelle attività che riguardano la gestione delle informazioni (*trasmettere, organizzare, memorizzare, elaborare*). Esso, tra l'altro, ha la caratteristica di essere *programmabile*. E' cioè possibile modificare i procedimenti che esso è in grado di svolgere.

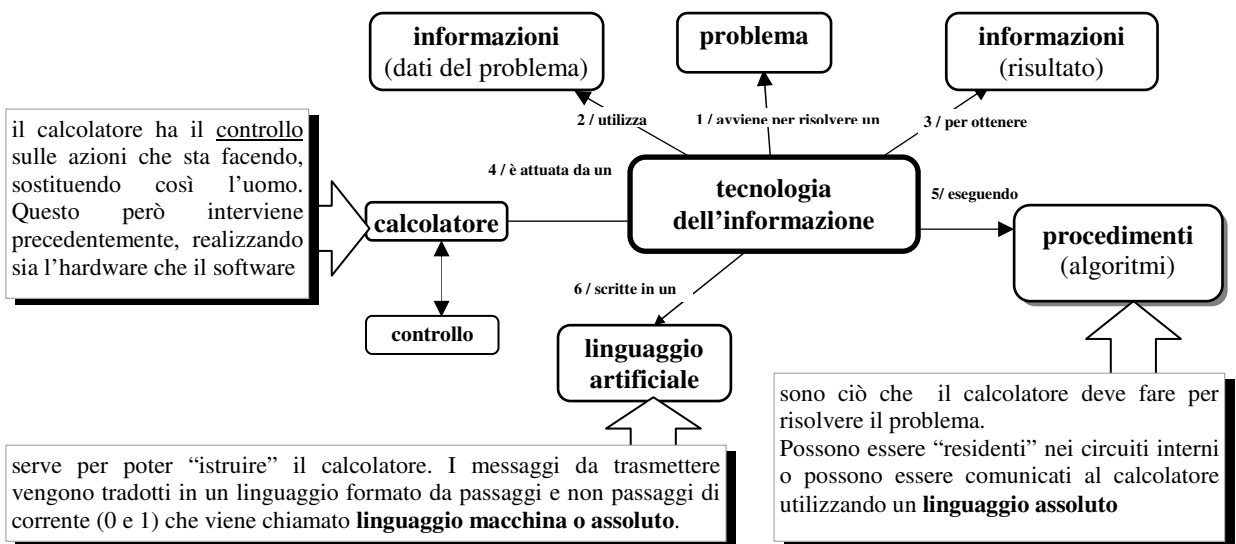
L'insieme di procedimenti che permettono al calcolatore di svolgere un'attività costituiscono il **software**, mentre i singoli procedimenti viene chiamati **programmi**. I linguaggi artificiali studiati per istruire un calcolatore vengono chiamati **linguaggi di programmazione**. Viene invece chiamato **hardware** tutto ciò che costituisce la parte materiale del calcolatore (dispositivi elettrici, elettronici, meccanici, ecc..).

\* **automi**: strumenti che apparentemente lavorano senza il controllo dell'uomo. In realtà tutto ciò che fanno è stato precedentemente studiato da persone che svolgono come lavoro proprio quello di istruirli.



caratteristiche dei robot

Per studiare le attività legate alla gestione automatica delle informazioni è nata un'apposita disciplina: l'**informatica** mentre il settore della tecnologia che si occupa della gestione delle informazioni si chiama Tecnologia dell'informazione (**ICT** - acronimo per *Information Communication Technology*). Quando invece, oltre alla gestione automatica delle informazioni vi è anche gestione automatica del movimento, entra in campo la **robotica**.



**I LINGUAGGI DELL'INFORMATICA - la comunicazione nel calcolatore**

**L'informazione e i suoi supporti**

La risorsa di cui ci stiamo occupando è l'**informazione** che per poter essere gestita ha bisogno di un **supporto**, cioè di qualcosa che la "porti". I **segnali sonori** arrivano ai nostri orecchi grazie a **variazioni\*** del suono (vibrazioni dell'aria) e gli occhi captano le **immagini** grazie a **variazioni\*** di luce. Quando la necessità di comunicare è aumentata e i messaggi da trasmettere si sono moltiplicati, i primi segnali sonori sono diventati **parole e frasi** e dalle prime immagini è stato messo a punto un sistema di **segni scritti\*\*** che, composti in modo diverso, ci permettono di poter **scrivere le parole e le frasi**.

*Ad esempio le parole **mare e rema** oppure **vela e leva** utilizzano gli stessi segni che però, collocati in ordine diverso, formano differenti parole.*

Si formano così i **linguaggi \*\*\*** che sono **sistemi di segni combinati in base a regole**.

\* ogni informazione "viaggia" sempre attraverso una variazione. Questa può essere **analogica** (variazione continua come in un termometro a mercurio) o **digitale** (a salti come i termometri luminosi che segnano la temperatura lungo le strade che escludono misure intermedie)  
 \*\* nella lingua scritta vengono utilizzati 26 segni (i caratteri dell'alfabeto) unitamente ai 10 segni che indicano i numeri.  
 \*\*\* in tecnologia viene definito **codice** un sistema di segni alternativo al linguaggio naturale e privo di ambiguità. Un esempio di codice è il Morse, in cui ad ogni lettera dell'alfabeto inglese viene assegnata una sequenza di punti e linee.

Quando le informazioni devono essere gestite da un calcolatore, bisogna tenere presente che esse **possono essere trasportate solo grazie a minuscoli circuiti elettrici dentro i quali può passare o non passare una corrente elettrica** e possono essere **conservate solo grazie a microscopiche cellette che possono contenere o non contenere una carica elettrica**.



Gestire delle informazioni con il sistema che abbiamo visto può sembrare troppo complicato. Ma l'interesse ad utilizzare una corrente elettrica sta soprattutto nel fatto che essa, nei circuiti elettrici, viaggia ad una velocità prossima a quella della luce. Date le ridotte dimensioni di un calcolatore, un segnale arriva a destinazione in un tempo misurabile in miliardesimi di secondi. Ne consegue che oggi un **microprocessore** (così è chiamata la parte del calcolatore addetta ad elaborare i dati) può svolgere miliardi di operazioni elementari in un secondo. Viene chiamato **tempo di clock** il tempo che il calcolatore impiega per svolgere una singola operazione.

**Un linguaggio formato da: "corrente", "non corrente"**

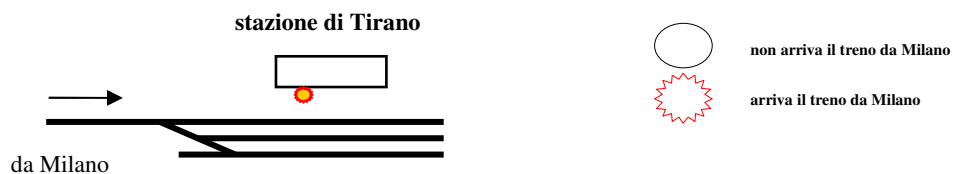
Ma come si possono gestire delle informazioni utilizzando una corrente elettrica? Per comprenderlo meglio facciamo un esempio.

*Tirano è una bella località di montagna situata nell'alta Valtellina. Vi è una stazione, capolinea di una linea ferroviaria a binario unico che, partendo da Milano, passati Lecco e Colico, percorre tutta la valle. Il suono di un campanello annuncia ai viaggiatori il treno proveniente da Milano.*

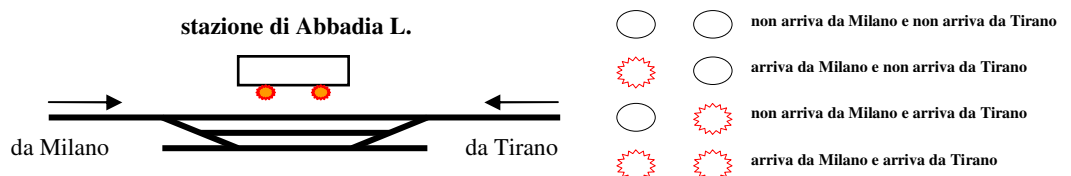
*Sulla stessa linea, ma lungo il lago di Como, vi è la stazione di Abbadia Lariana. Qui i binari possono accogliere i treni provenienti da Milano o da Tirano annunciati rispettivamente da due campanelli.*

*Il seguente schema illustra la situazione comunicativa esistente nelle due stazioni:*

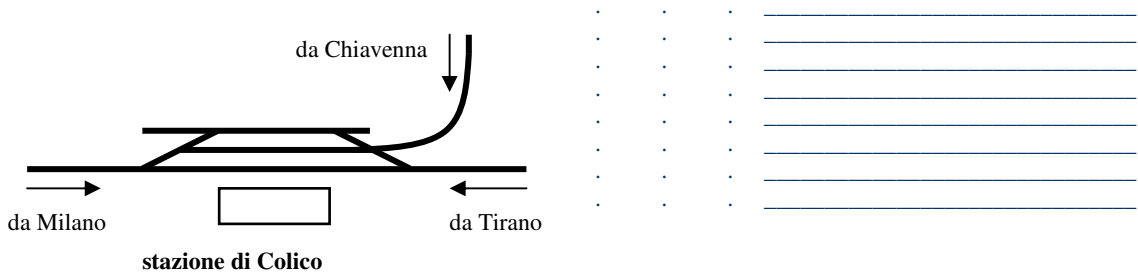
- alla stazione di Tirano vi è un campanello che può trasmettere due messaggi:



- alla stazione di Abbadia vi sono due campanelli che, insieme, possono trasmettere quattro messaggi:



Sempre sulla stessa linea, alla stazione di Colico, vi è anche un binario che proviene da Chiavenna. Quanti campanelli serviranno? E quanti messaggi saranno in grado di trasmettere? Realizza lo schema di fianco al disegno.



nelle situazioni esaminate un campanello, da solo, è in grado di trasmettere \_\_\_\_\_ messaggi  
 „ „ due campanelli, insieme, sono in grado di trasmettere \_\_\_\_\_ messaggi  
 „ „ tre campanelli, insieme, sono in grado di trasmettere \_\_\_\_\_ messaggi  
 e, secondo te, quanti messaggi saranno in grado di trasmettere quattro campanelli ? \_\_\_\_\_

Vi è un rapporto preciso tra il numero dei campanelli e il numero di messaggi che essi, insieme, sono in grado di trasmettere. Se lo hai capito potrai scrivere qui di fianco il numero di campanelli necessario per trasmettere 256 messaggi (255 se si inizia a contare da zero e non da uno) \_\_\_\_\_?

Alunno con  
mano  
abbassata

Alunno con  
mano  
alzata

Anche in classe, quando l'insegnante spiega, noi operiamo in una situazione comunicativa simile a quella visto per la stazione di Tirano. Infatti, se rispettiamo le regole, noi possiamo segnalare il nostro desiderio di prendere la parola alzando la mano, mentre se la teniamo abbassata vuol dire che non vogliamo intervenire. Al posto del campanello che può suonare e non suonare vi è una mano che può essere alzata o abbassata.

situazione comunicativa > classe durante una spiegazione

messaggi dell'alunno > desiderio intervenire

> non desidero intervenire

supporto > mano

stati del supporto > mano alzata = desiderio intervenire

> mano abbassata = non desidero intervenire

**Bit e byte**

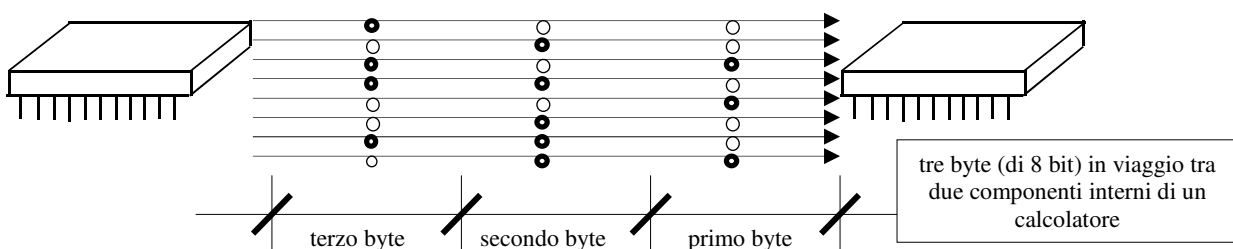
Se disponiamo di un **supporto** capace di operare solo in **due stati** (suono / non suono, acceso / spento, aperto / chiuso, corrente / non corrente), oltre ad operare in un sistema digitale, operiamo in un **sistema binario**. Il **bit** (dall'inglese Binary Digit - cifra binaria) è la **quantità di informazioni che un supporto può trasmettere** ed è l'unità elementare di informazione di questo sistema.

Un campanello, una lampadina, un filo elettrico, ecc ... possono, in un dato momento, trasmettere solo un bit di informazione. Se è necessario formare un linguaggio formato da più di due informazioni dovremo disporre di un numero maggiore di bit e dunque di supporti.

In informatica viene chiamato **byte** il numero di bit necessario per trasmettere tutte le informazioni previste in un determinato linguaggio.

Nell'esempio "ferroviario" visto precedentemente, il linguaggio messo a punto per la stazione di Tirano richiede un byte di un solo bit, quello per la stazione di Abbadia prevede un byte da 2 bit, quello per la stazione di Colico ne prevede uno da tre bit.

Nei calcolatori, per trasportare le informazioni, vengono utilizzati dei fili elettrici che possono assumere solo due **stati** (passa la corrente, non passa la corrente). Per semplicità, tali condizioni si indicano con i segni **0** e **1**. Chi mise a punto i primi calcolatori dovette mettere a punto un sistema che permettesse di trasmettere un discreto numero di messaggi. Inizialmente fu stabilito di utilizzare **byte da 8 bit** che, per il meccanismo descritto poco fa, consentono di ottenere 256 combinazioni, da **00000000** a **11111111**.



### Trasmettere informazioni con “parole” e “frasi” formate da bit

Come nel linguaggio naturale, anche nel **linguaggio macchina** i *segni 1 e 0* sono organizzati in "parole" che a loro volta costituiscono "frasi". Le frasi del linguaggio macchina sono dette **istruzioni**; ognuna di esse ordina al processore di eseguire un'azione elementare come la lettura di una locazione di memoria oppure il calcolo della somma dei valori contenuti in due registri (spazi di memoria). Le frasi sono generalmente costituite da una parola iniziale che indica il tipo di azione da eseguire, seguita da altre parole che specificano gli eventuali parametri.

*Ad esempio sul processore Z80 (diffuso nella seconda metà degli anni '70), l'istruzione in codice macchina 0000101 corrispondeva all'ordine di decrementare di 1 il numero contenuto nel secondo dei due registri a disposizione. Ogni coppia di bit rappresentava una singola parola.*

Se un microprocessore lavora con 8 bit significa che un messaggio, per poter viaggiare all'interno del calcolatore oppure dal calcolatore verso l'esterno, ha bisogno di otto fili che ne trasportino i singoli bit (assenza di corrente / presenza di corrente).

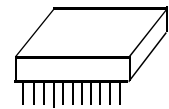
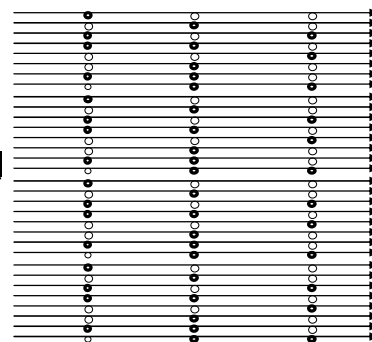
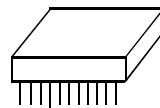
Ai primi processori a 8 bit sono subentrati quelli a 32 bit (si dice che hanno un **parallelismo\*** di 32 bit). In questo caso vi sono 32 piccolissimi fili che trasmettono le istruzioni all'interno del calcolatore. Questo permette con un'unica “frase” di trasmettere una quantità molto maggiore di informazioni.

*E' come se, invece di dire: prendi il bicchiere dalla dispensa / prendi il vino dalla dispensa / metti il bicchiere sul tavolo / riempi il bicchiere di vino  
tu dicessi:*

*dopo aver preso bicchiere e vino dalla dispensa, metti il bicchiere sul tavolo e riempi di vino.*

\* si usa il termine **parallelismo** perché i bit che formano l'istruzione all'interno del calcolatore si spostano insieme (in parallelo) su un numero corrispondente di fili.

> tre byte di 32 bit in viaggio all'interno di un calcolatore



Nella foto l'interno di un calcolatore con fasci di cavi che permettono lo scambio parallelo tra le varie componenti.

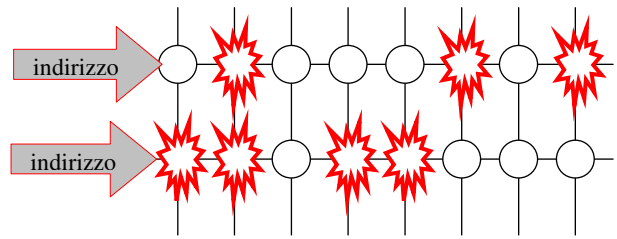
Con il nuovo millennio sono comparsi microprocessori a 64 bit. Dopo questi le ditte produttrici di microprocessori hanno iniziato a percorrere una nuova strada: quella dei processori **multicore** (dual-core, quad-core, eight-core). Si tratta di un microprocessore formato da più microprocessori che lavorano insieme. Però per essere veramente efficaci questi microprocessori richiedono del software in grado di sfruttare appieno le loro possibilità.

**ma le informazioni, oltre che trasmesse, vanno conservate ed elaborate. Vediamo come:**

### Memorizzare informazioni

Le cariche elettriche possono essere anche conservate grazie a microscopiche piccole celle (**condensatori**). Sono dispositivi in grado di trattenere la carica elettrica proveniente dai circuiti e dunque di **memorizzare un bit di informazione** (presenza di carica = 1 / assenza di carica = 0). Raggruppati in blocchi (byte) da **otto bit**, essi costituiscono la **memoria centrale** del calcolatore, quella memoria dove è possibile conservare i codici binari che rappresentano numeri, caratteri e istruzioni. Ogni blocco è in grado di memorizzare una singola informazione (ad esempio un **carattere**) ed ha una determinata posizione nella memoria (**indirizzo**) ed è dunque raggiungibile separatamente dagli altri grazie ad appositi fili che permettono di “leggere” lo stato dei singoli bit. Questa memoria è però **volatile**, perde cioè tutte le informazioni in caso di spegnimento del calcolatore.

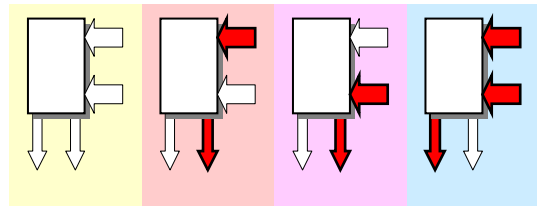
Due blocchi di memoria contenenti due byte da otto bit. Grazie a minuscoli fili le cariche elettriche raggiungono minuscole celle dove potranno essere conservate. Ogni blocco ha un suo indirizzo che permette di distinguerlo dagli altri e di raggiungerlo per recuperare i dati contenuti nelle singole celle.



La capacità di memorizzare dati viene dunque misurata in base alla quantità di byte che potranno essere ospitati:  
**Kilobyte** > 1024 byte  
**Megabyte** > 1024 kilobyte, cioè più di un milione di byte  
**Gigabyte** > 1024 megabyte, cioè più di un miliardo di byte

**Elaborare informazioni**

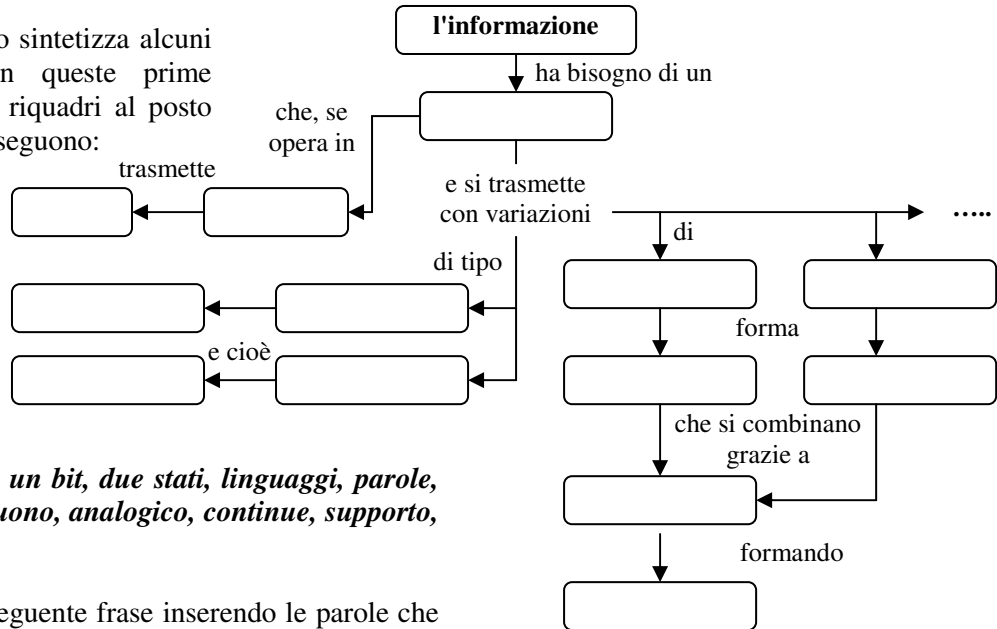
Microscopici circuiti, contenuti all'interno di piccole piastrine chiamate **chip**, sono in grado di compiere semplici elaborazioni binarie (0+0 / 0+1 / 1+1). Su come avvengono queste operazioni ci soffermeremo in una successiva unità di apprendimento dedicata ad esse.



Il numero di operazioni che un calcolatore svolge in un secondo si misura in **herz**. (1 herz = 1 operazione al secondo).  
**Kiloherz** > mille herz  
**Megahertz** > un milione di herz  
**Gigahertz** > un miliardo di herz  
 I moderni calcolatori sono oramai arrivati alla velocità alcuni **gigahertz** (1 gigahertz = 1 miliardo di operazioni al secondo).

**... e ora al lavoro**

1) il grafico a fianco sintetizza alcuni concetti studiati in queste prime pagine. Colloca nei riquadri al posto giusto le parole che seguono:



*segni scritti, regole, un bit, due stati, linguaggi, parole, "a salti", digitale, suono, analogico, continue, supporto, luce*

3) completa ora la seguente frase inserendo le parole che mancano:

operando in un sistema binario, se un linguaggio prevede 10 messaggi avrò bisogno di un \_\_\_\_\_ formato da \_\_\_\_\_ bit, se invece prevede 100 messaggi avrò bisogno di un \_\_\_\_\_ formato da \_\_\_\_\_ bit.

4) se devo memorizzare 2,5 miliardi di informazioni avrò bisogno di \_\_\_\_\_ megabyte.

5) se un microprocessore lavora a 800 megahertz svolgerà \_\_\_\_\_ di operazioni al secondo.

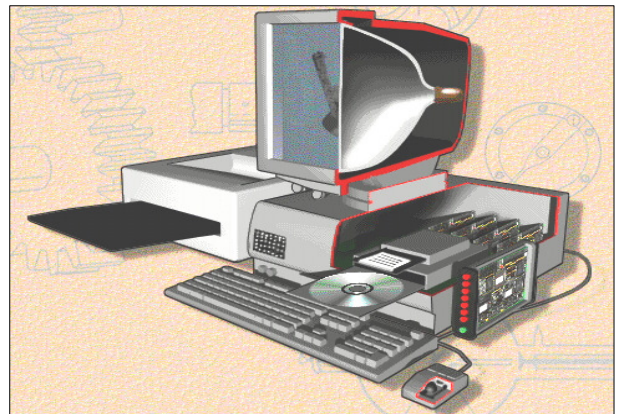
## L'HARDWARE - la struttura interna del calcolatore

### Le parti di un calcolatore

L'hardware di base dei calcolatori più semplici è formato da un **corpo macchina** collegato ad una tastiera e ad un monitor. All'interno del corpo macchina, su un lato, vi è l'**alimentatore** da cui partono numerosi cavi che hanno lo scopo di fornire corrente elettrica alla scheda madre e a tutte le periferiche. Al centro vi è invece la **scheda madre** che ospita il **microprocessore**, **memorie interne** RAM e ROM, ecc..).

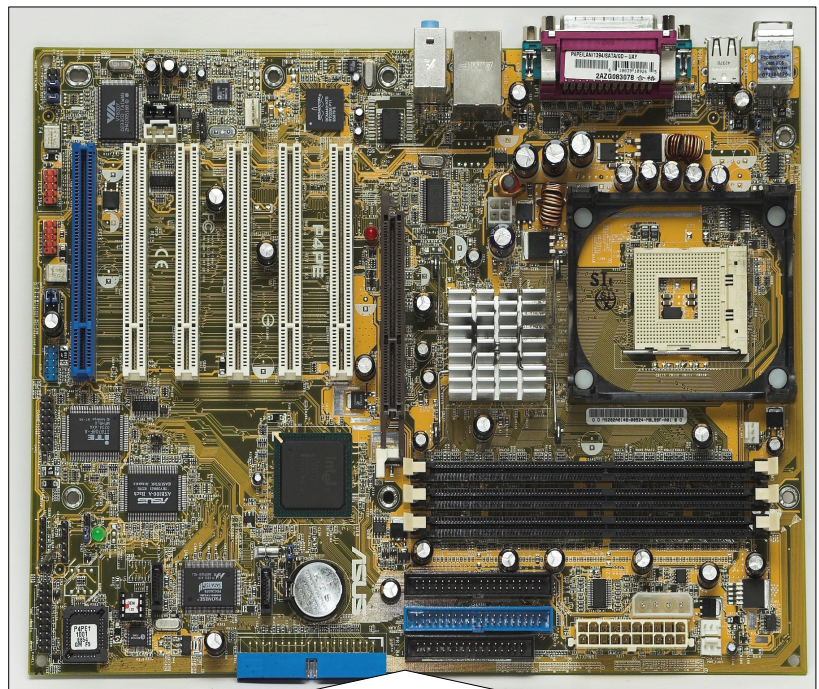
All'esterno della scheda madre vi sono:

- per **memorizzare** in modo permanente programmi e dati l'unità centrale dispone delle **memorie secondarie** (chiamate anche **memorie esterne** o **memorie di massa**). All'interno del corpo macchina è inserito l'hard disk mentre sono ben visibili sulla parte frontale il disk drive, il CD (Compact Disk) o il DVD (Digital Video Disk). Spesso vi è anche un masterizzatore CD o DVD.
- per **ricevere** informazioni l'unità centrale ha a disposizione le **periferiche di input**:
  - tastiera, mouse, joystick ma anche trackball, scanner, touchpad, penna ottica, telecamera/macchina fotografica digitale, microfono, sensori vari
- per **comunicare** con l'operatore (la persona seduta davanti alla tastiera) l'unità centrale ha a disposizione le **periferiche di output**:
  - monitor (che viene utilizzato anche per confermare il ricevimento delle comunicazioni dell'operatore), stampante, plotter, altoparlanti (casse)
  - i touchscreen sono particolari monitor sensibili al contatto con le dita. Funzionano dunque come **periferiche di input/output**.



### la scheda madre

Aperto il calcolatore possiamo vedere una serie ordinata di microchip e di altri componenti elettronici allineati su una scheda verde, chiamata **scheda madre** (motherboard o main board). Osservandola meglio osserveremo che i vari microchip sono collegati alla scheda madre grazie a dei sottilissimi piedini. Da questi partono, stampati sulla scheda madre, fasci di fili paralleli che condurranno i segnali elettrici alle varie componenti dell'unità centrale. L'insieme di questi percorsi viene chiamato **bus dei dati**. Il bus, garantendo lo scambio di dati tra le varie parti del calcolatore, ne permette il buon funzionamento.



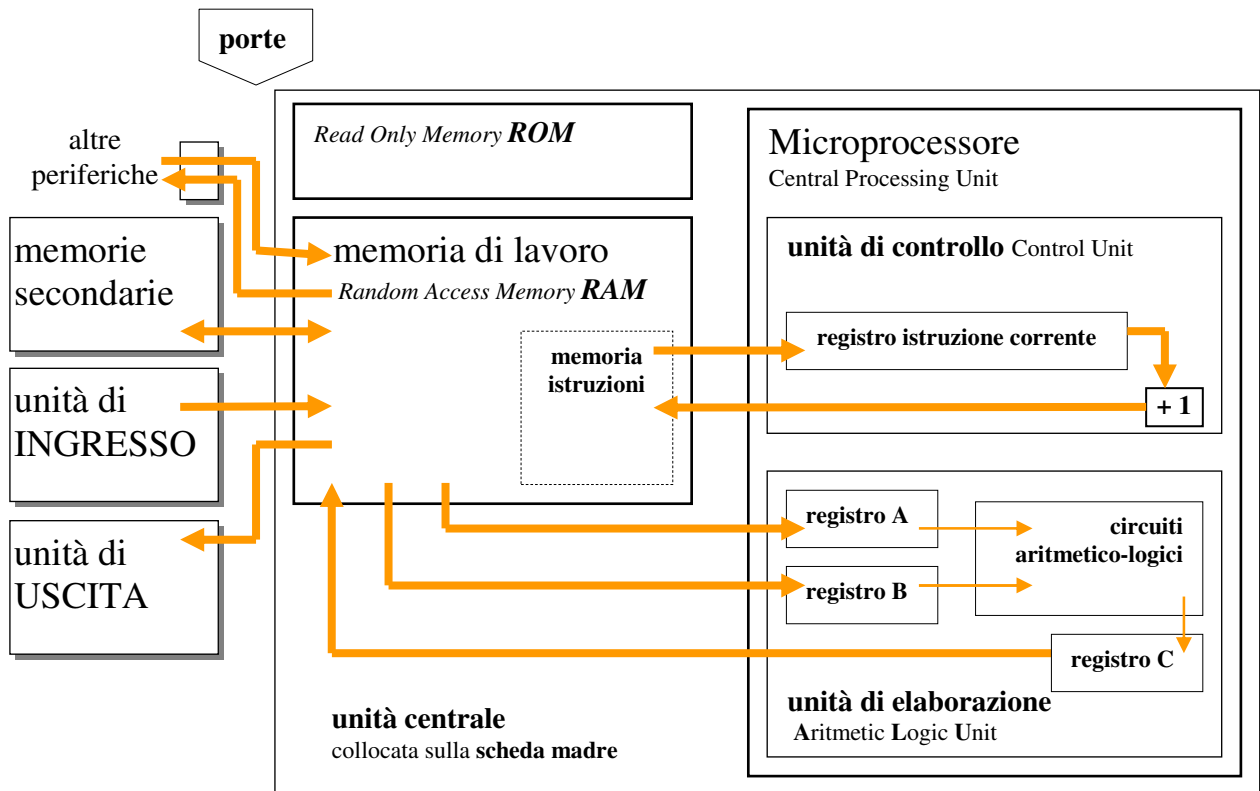
*una scheda madre:* in alto a sinistra è ben visibile la fila di **slot di espansione** e, a destra, l'alloggiamento per il **microprocessore** mentre in basso a destra vi sono le **connessioni per la RAM** e, sotto, i **connettori per le memorie secondarie**.

## la scheda madre - il microprocessore

Quella parte di componenti elettronici che svolgono il compito di elaborare i dati costituiscono il **microprocessore** o **CPU** (Central Processing Unit) che è il vero e proprio cervello del sistema. Il microprocessore esegue le istruzioni codificate nel sistema binario ed è costituito da due diverse componenti:

- l'**unità di controllo** che svolge la funzione di "cervello" del calcolatore. Deve gestire l'istruzione corrente inviando i relativi comandi, grazie al bus dei dati, alle varie parti del calcolatore
- l'**unità aritmetico-logica** che ha il compito di elaborare i dati.

Entrambe lavorano su dati scritti in "linguaggio macchina", nel quale ad ogni operazione corrisponde una certa sequenza di 0 e 1.



Lo schema illustra il funzionamento dell'unità centrale del calcolatore:

nella memoria RAM sono state caricate sia le istruzioni che dovranno essere eseguite sia i dati che, in base alle istruzioni, dovranno essere elaborati.

L'**unità di controllo** preleva, ad una ad una, le **istruzioni** e le esegue.

Seguendo le indicazioni contenute nell'istruzione corrente, i **dati da elaborare** presenti nella RAM vengono, a coppie, copiati e portati negli spazi dei memoria (registri) dell'**unità aritmetico-logica** (ALU) addetti ad ospitarli. Sempre a coppie i singoli bit di ognuno dei due dati vengono prelevati ed elaborati.

I risultati delle elaborazioni dei singoli bit vengono raccolti in un apposito registro e poi memorizzati nella RAM.

## la scheda madre - le memorie RAM e ROM

Mentre il microprocessore è il "cervello" che elabora le informazioni, la **memoria di lavoro** (chiamata anche memoria **RAM** / Random Access Memory) è il grande "magazzino" dove vengono depositati i **dati** elaborati, quelli in attesa di elaborazione e i **programmi** necessari a tale scopo. Ogni informazione dovrà essere sempre codificata utilizzando numeri binari. Le dimensioni della memoria di lavoro si misurano in byte e rappresentano dunque la capacità da parte del calcolatore di memorizzare dati e programmi. Queste dimensioni, nei calcolatori utilizzati per l'elaborazione di immagini e filmati e per la grafica, possono arrivare ad un gigabyte. La RAM è una **memoria volatile**, resta cioè attiva solo fino a

quando il calcolatore è alimentato dalla corrente elettrica, ma perde tutti i dati quando questa alimentazione cessa. Per questo motivo i programmi e i dati da conservare devono essere ospitati su altre memorie, dette memorie esterne o di massa.

Oltre alla memoria RAM l'unità centrale dispone di un'altra memoria, realizzata in modo molto diverso, che viene detta **ROM** (Read Only Memory). Essa lavora in linguaggio macchina e contiene procedimenti, indispensabili per l'avvio e il buon funzionamento del calcolatore (chiamati anche **firmware**), che conserva anche in mancanza di alimentazione. Tra questi il **BIOS** (Basic Input-Output System) permette di memorizzare modifiche alla configurazione, come ad esempio il cambiamento del **disco di sistema** (la memoria esterna su cui si trova il sistema operativo).

### la scheda madre - i collegamenti

Sull'unità centrale compaiono i **connettori** (chiamati Parallel ATA ma oggi spesso sostituiti dai Serial ATA) per le varie memorie secondarie da cui partono larghi fasci di cavi paralleli. Vi sono anche gli **slot di espansione** a cui collegare apposite **schede** che permettono di modificare le prestazioni di base del calcolatore: scheda audio, scheda video, ecc... Tra di esse, la **scheda di rete** permette di collegare tra di loro più calcolatori rendendo possibile una piena condivisione delle risorse disponibili.

Direttamente collegate alla scheda madre o alle altre schede, sul retro del corpo macchina compaiono le **porte** che permettono la comunicazione con l'esterno:

- porte PS/2 > per mouse e tastiera
- porta seriale > per collegare i dispositivi più lenti
- porta parallela > si usa in genere per collegare le stampanti ma, consentendo uno scambio di bit sia in ingresso che in uscita, viene anche utilizzato per collegare altri dispositivi (ad es: interfaccia di robotica)
- porta USB/USB veloce > sta sostituendo tutte le altre porte in quanto molto più veloce e affidabile
- porta video > collega il monitor
- porta audio > collega le casse esterne
- porta fireware > è utilizzata per collegare dispositivi video come le telecamere e permette l'input/output di filmati.

### la scheda madre - le memorie secondarie (o di massa)

Le memorie secondarie sono utilizzate per conservare dati e programmi che, ospitati nella memoria centrale, verrebbero persi con lo spegnimento del calcolatore. I dati vengono registrati su **supporti magnetici, ottici** od **elettronici** dai quali possono essere riportati, quando occorre, nella memoria centrale del calcolatore:

- il **disk drive** permette di registrare dati su dischetti (contenenti 1400 Kbyte). Sono dei piccoli dischi ricoperti da una sostanza ferromagnetica (come i nastri dei videoregistratori). I bit sono registrati magnetizzando (1) o smagnetizzando (0) piccole aree della superficie del disco grazie alla testina del drive che è anche in grado di leggere lo stato della superficie del disco. E' un dispositivo di lettura e scrittura.
- i moderni **hard disk** funzionano in modo simile ai disk drive ma sono costituiti da più dischi (chiamati piatti) che sono anche più grandi. Sulle due facce di ogni piatto apposite testine provvedono alla scrittura e lettura dei dati. Gli hard disk sono dunque dispositivi di lettura e scrittura, sono collocati all'interno del corpo macchina e hanno una capienza di parecchi gigabyte. Consentono dei tempi di scrittura e di lettura molto veloci, ma hanno un costo relativamente elevato.
- anche i **CD (Compact Disk)** e i **DVD (Digital Video Disk)** sono dei dischi, ma il sistema con cui vengono memorizzati i dati è molto diverso. La superficie, di materiale plastico, è divisa in piccolissime aree su cui possono essere presenti (1) o assenti (0) dei piccoli fori. Un lettore laser emette un fascio di luce che rileva la presenza o l'assenza dei fori: se vi è il foro la luce viene assorbita e non torna, se manca il foro la superficie liscia del disco riflette la luce che rientra al lettore. Normalmente CD e DVD sono dispositivi di sola lettura. Sono però molto diffusi i



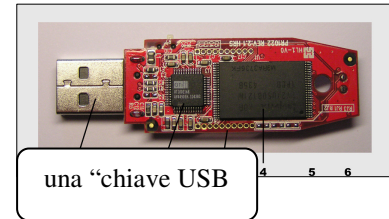
l'interno di un hard disk



masterizzatori che, avendo un lettore laser più potente sono anche in grado di incidere fori sulla superficie del disco e dunque di memorizzare le informazioni.

Sono dunque dispositivi di lettura e scrittura. I CD sono in grado di memorizzare sino a 700 megabyte mentre i più moderni DVD, grazie a fori più piccoli e fitti riesce a memorizzare sino a 4,7 gigabyte. Alcuni dischi sono RW – Re Writable cioè riscrivibili. Il materiale con cui sono fatti consente ai masterizzatori di riscriverli. Cancellare cioè i fori esistenti per farne dei nuovi.

- le **flash memory** sono memorie simili a quelle utilizzate per la ROM. Sono memorie non volatili formate da piccole celle che, una volta caricate elettricamente, mantengono i dati in memoria anche in mancanza di alimentazione. Questo tipo di memoria portatile è particolarmente indicato per la trasportabilità, proprio in virtù del fatto che non richiede alimentazione elettrica per mantenere i dati e che occupa poco spazio; è infatti molto usato nelle fotocamere digitali, nei lettori di musica portatili, nei cellulari, nelle “chiavi” USB, ecc....



Sono di lettura e scrittura e arrivano ad memorizzare vari gigabyte, ma sono ancora piuttosto costose.

- vi è anche la possibilità di registrare i dati su un **nastro magnetico** (simile a quello delle videocassette) con uno speciale registratore. E' un sistema molto economico, ma piuttosto lento sia nella scrittura che nella lettura e viene utilizzato solamente per costituire copie “di sicurezza” per vecchi dati che devono esse rimossi dagli hard disk.

### le periferiche di input

Oltre alle memorie secondarie, vi sono altre periferiche in grado di fornire all'unità centrale i dati necessari al lavoro. Tastiere, mouse, trackball e touchpad sono strumenti a disposizione dell'operatore mentre lo scanner permette di acquisire documenti in formato non digitale (dopo averli digitalizzati):

- la **tastiera** è collegata all'unità centrale mediante un cavo da inserire in un'apposita porta. Comprende:
  - i tasti dei caratteri: i maiuscoli o i caratteri in alto si ottengono premendo il tasto SHIFT (è contrassegnato da una freccia rivolta verso l'alto).
  - i tasti speciali, tra cui INVIO, che rendono esecutivo ciò che è stato battuto sulla tastiera. Alcuni tasti ( CTRL , ALT , ...) vengono usati abbinati ad altri per variarne il significato.
  - i dieci tasti funzione il cui significato viene eventualmente loro assegnato dal software utilizzato.
  - una tastierina numerica
  - i tasti cursore che, indicati con delle frecce, servono per spostare la posizione del cursore che indica il punto di scrittura.

Il valore dei tasti è assegnato via software da un apposito programma e varia nei vari paesi.

- il **mouse** permette, grazie ad una pallina che ruota su un tappetino, di controllare la posizione di un **puntatore** (in genere a forma di freccia) collocato sul monitor. Il puntatore scorre sopra oggetti collocati sul monitor e permette, grazie ai due tasti (destro e sinistro), di controllare il lavoro del calcolatore. Sui tasti è possibile fare un *click* o un *doppio click*. Spesso vi è anche una *rotellina* che permette di scorrere le pagine dei documenti.
- la **trackball** (si pronuncia trekbòl) e il **touchpad** (si pronuncia tacpèd) sostituiscono spesso il mouse nei calcolatori portatili. Il primo è una specie di mouse rovesciato in cui si agisce con le dita sulla pallina, il secondo è un tappetino sensibile al contatto delle dita.
- lo **scanner** è una specie di fotocopiatrice in grado di far acquisire al calcolatore immagini e documenti. L'immagine viene suddivisa in piccolissimi quadratini. Un'apposita testina riconosce il colore del quadratino e ne trasmette il codice binario al calcolatore (**digitalizzazione di un immagine**). All'interno del calcolatore infatti, un'immagine è formata dell'insieme dei codici binari dei singoli punti che la compongono. Spesso il calcolatore dispone di programmi OCR cioè di programmi in grado di riconoscere i singoli caratteri dal loro disegno.

Con meccanismi simili allo scanner anche **macchine fotografiche** e **telecamere digitali** consentono di digitalizzare le immagini e di trasmetterle al calcolatore.

## le periferiche di output

Mentre le memorie secondarie, permettono di conservare dati che potranno essere nuovamente utili al calcolatore, le periferiche di output permettono di trasmettere dati all'operatore:

- il **monitor** e le **casce audio**. Nei primi calcolatori l'unità centrale comunicava con l'operatore utilizzando unicamente schede perforate. Quando, per visualizzare la comunicazione in uscita, fu introdotto il monitor, esso era in bianco e nero e il numero di punti (**pixel**) gestibili dal calcolatore (chiamata anche **risoluzione** del monitor) era molto limitato. Oggi grazie a potenti **schede video** è stato possibile aumentare enormemente la risoluzione dei monitor, oramai tutti a colori. Inoltre l'aumento della frequenza (il numero di volte in cui viene disegnata un'immagine in un secondo) ha ridotto il tremolio dell'immagine riducendo così l'affaticamento degli occhi.

Visto il gran numero di schede grafiche disponibili sul mercato, prima di acquistare un programma che lavora in modalità grafica e bene informarsi se esso è compatibile con la scheda video presente sul nostro calcolatore.

I monitor possono essere a tubo catodico o a cristalli liquidi e le sue dimensioni vengono normalmente misurate in pollici.

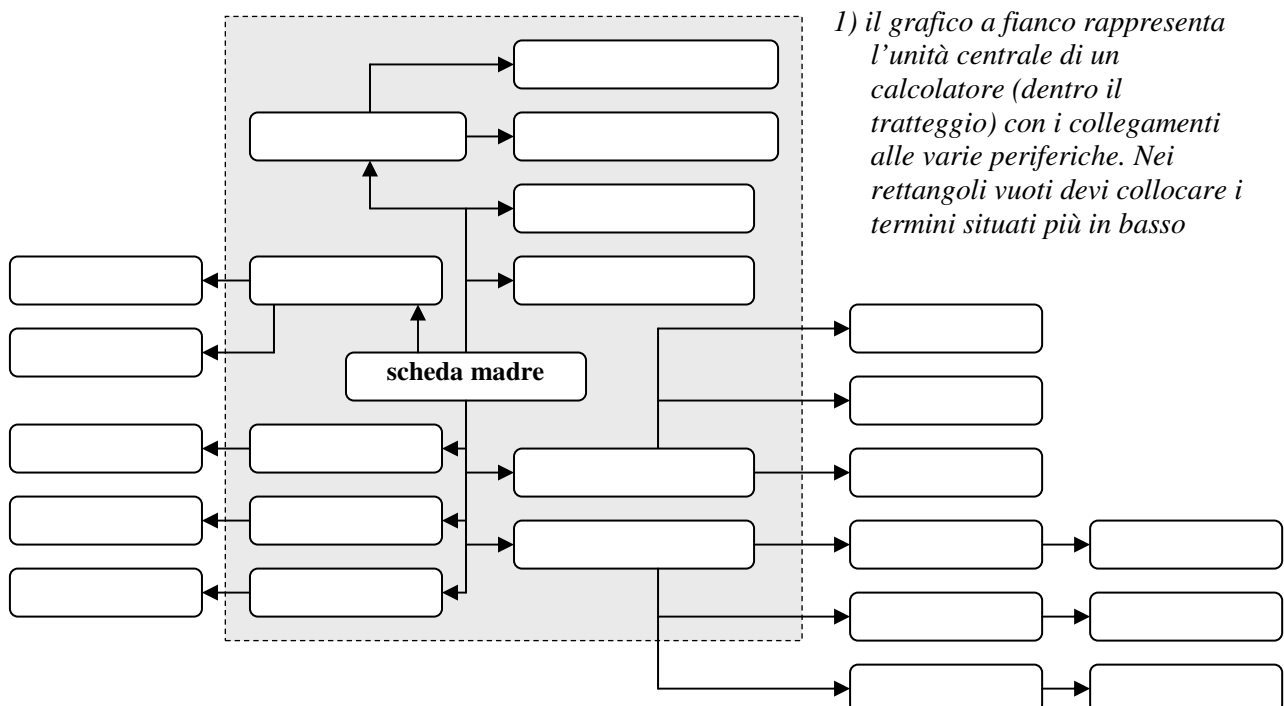
Anche la possibilità di emettere suoni era limitata a ciò che poteva fare un piccolo cicalino interno tuttora esistente su tutti i calcolatori. Oggi potenti **schede audio** collegate a due casce esterne possono trasformare il nostro calcolatore in una grande orchestra.

- la **stampante**. Ogni stampante dispone di un suo microprocessore CPU e una sua memoria interna. Dopo l'ordine di stampa il calcolatore compone l'immagine della pagina/e da stampare nella propria memoria interna (anteprima dell'immagine) e solo successivamente la invia alla stampante. Per questo può passare un po' di tempo tra l'ordine di stampa e il suo inizio e può anche accadere che la stampa continui mentre il calcolatore sta svolgendo altri lavori o è stato spento.

La velocità di stampa (in caratteri/sec.), la risoluzione (il numero di punti stampabili per pollice) e il sistema di stampa (ad aghi, a getto d'inchiostro, laser) dipendono dai vari modelli in commercio.

- il **plotter** è simile alla stampante ma permette di stampare, grazie ad un pennino che scorre sul foglio, su grandi fogli da disegno.

... e ora al lavoro

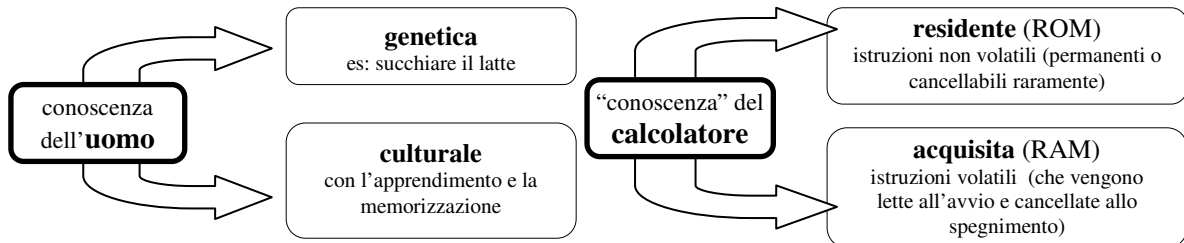


*memoria RAM, porta USB, "chiavetta" ..., scheda audio, connettori, DVD, porta parallela, unità di controllo, hard disk, mouse, porta PS/2, tastiera, unità di elaborazione, memoria ROM, porta fireware, stampante, casce, disk drive, scheda video, slot di espansione, telecamera, scheda di rete, monitor, altri calcolatori, microprocessore*

## IL SOFTWARE - come “apprendono” i calcolatori?

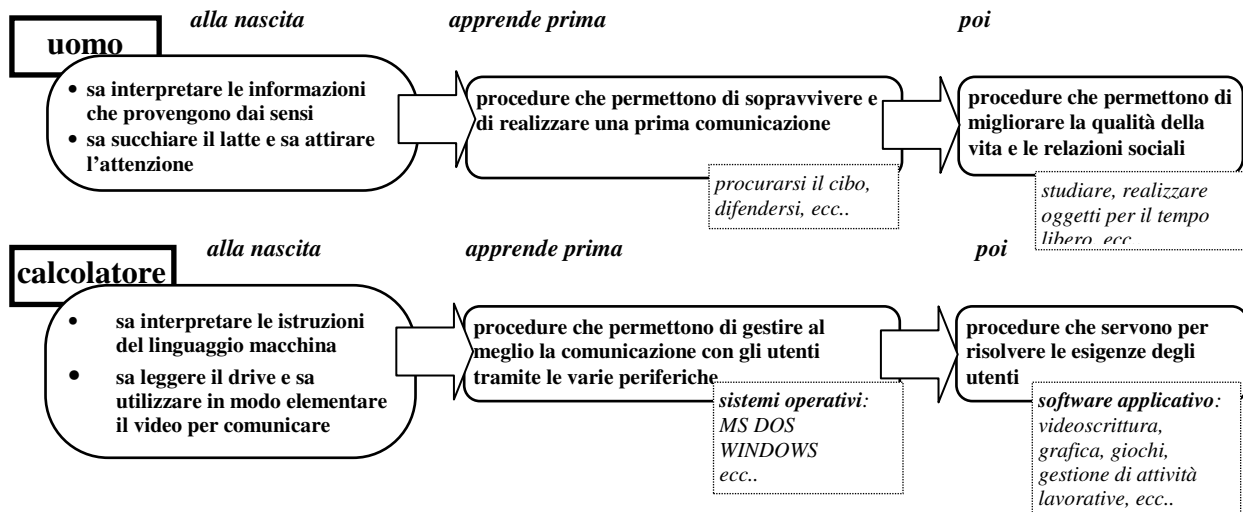
### Che cosa è il software?

Come abbiamo visto i calcolatori sono strumenti in grado di sostituire l'uomo nelle attività di trasformazione. Per farlo devono però imparare le procedure necessarie. Nei seguenti schemi mettiamo a confronto come l'uomo apprende le procedure e come invece “apprendono” i calcolatori.



In entrambi i casi vi sono procedimenti già presenti al momento della nascita/costruzione e che dunque sono parte integrante della “costruzione” ed altre che verranno aggiunte e/o cancellate durante la vita/periodo di attività.

*Come i bambini nascono conoscendo già quelle procedure che permettono loro di sopravvivere (ad es: succhiare il latte), mentre tutto il resto lo apprenderanno successivamente, anche i calcolatori che vengono costruiti oggi hanno residenti in ROM solo quelle poche istruzioni utili per interpretare il linguaggio macchina e per leggere dal dischetto o dall'hard-disk. Tutto il resto verrà successivamente “imparato” dall'esterno (dischetto, hard-disk, tastiera, ecc...) e memorizzato all'interno della RAM.*



**Nota Bene:** mentre ciò che l'uomo memorizza nella mente rimarrà poi a sua disposizione, a volte per tutta la vita; ciò che il calcolatore memorizza nella RAM viene perso ogni volta che viene spento. L'accensione e lo spegnimento sono per il calcolatore come la nascita e la morte per l'uomo: tutto ciò che è stato appreso viene perso.

Per ovviare a questo problema tutto ciò che è stato prodotto andrà, prima dello spegnimento, “salvato” su **memorie esterne** (dischetto, hard-disk, ecc...). Del resto anche noi, non fidandoci della nostra capacità di ricordare ciò che abbiamo memorizzato, spesso utilizziamo memorie esterne (libri, quaderni, blocchi per appunti, ecc...).

## SOFTWARE: i procedimenti residenti in ROM (firmware)

All'accensione, i procedimenti presenti in **ROM** (chiamati anche **firmware**) mettono il calcolatore in grado di svolgere la fase di avvio, detta **boot process**. In questa fase vi sono i controlli preliminari sulla funzionalità dei componenti fondamentali (RAM, tastiera, dischi, porte, ecc...). Il monitor, che in questa fase opera in bianco e nero, segnala il susseguirsi delle operazioni di controllo e gli eventuali problemi. Questa fase è accompagnata anche da suoni del cicalino interno.

Alcuni vecchi modelli di microcomputer (ad es. Commodore 64) avevano residente in ROM l'intero sistema operativo ed erano in grado di tradurre le istruzioni in BASIC. Questi calcolatori, all'accensione, non avevano la necessità di caricare del software di base da memorie secondarie e erano pronti per essere programmati.

## SOFTWARE: i procedimenti da memorizzare nella RAM

### il sistema operativo

Del *software* fa parte il *software di sistema o di base*, che prepara il calcolatore a svolgere le attività che gli saranno richieste. Del software di base, in particolare, fa parte il **sistema operativo**.

Esso permette di:

- codificare i caratteri battuti in tastiera, presentandoli poi sul video in modo che l'operatore possa seguire quello che viene scritto
- tradurre in linguaggio macchina, capito dalla CPU, i comandi dati dall'operatore
- trasferire, su comando dell'operatore, programmi e dati dalle memorie secondarie alla memoria di lavoro
- predisporre le memorie secondarie a registrare informazioni o a riorganizzare le informazioni già presenti
- inviare dati a video e stampante
- ecc...

Oltre al sistema operativo fanno parte del software di sistema:

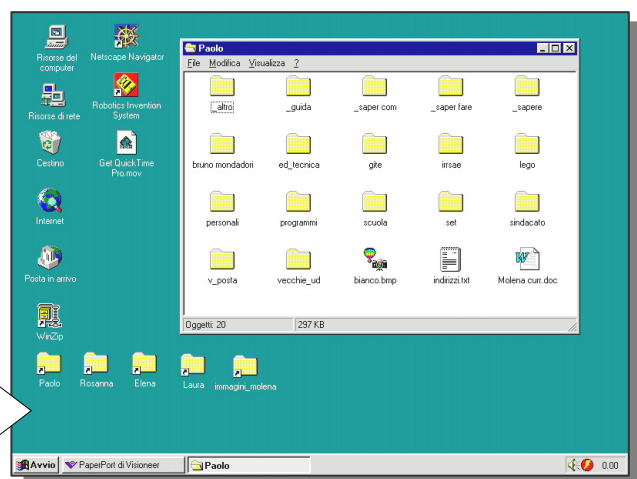
- le **utility** (o *programmi di utilità*) sono dei programmi che servono a migliorare le prestazioni e l'efficienza dell'hardware (come i programmi che servono a recuperare file dai dischi danneggiati)
- i **driver** sono programmi che rendono operative schede e periferiche collegate al calcolatore. Infatti la scheda audio, la scheda video, la scheda di rete, la stampante, lo scanner, ecc... per poter funzionare richiedono l'installazione sul calcolatore dei rispettivi driver. Per quanto riguarda la scheda di rete il software deve rispettare i **protocolli di rete** (apposite norme che devono essere rispettate per garantire una corretta comunicazione).

A partire dal sistema operativo Windows XP, i moderni sistemi operativi comprendono anche i driver di buona parte delle periferiche che potranno essere collegate al calcolatore.

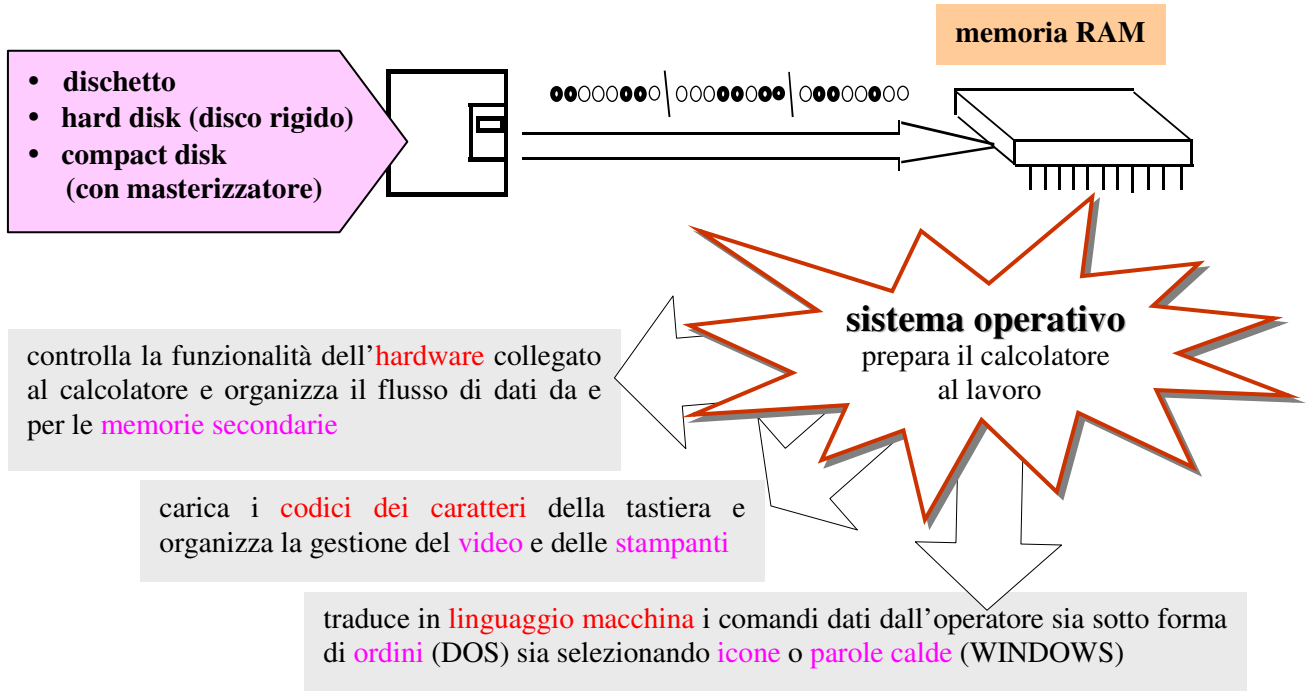
Nei moderni calcolatori l'**hard disk** viene utilizzato per memorizzare il **software di sistema** e tutto il software che comunque è importante tenere a "portata di mano". La necessità di utilizzare capienti hard disk per depositare buona parte del software necessario all'avvio è anche determinata dalla continua espansione di quest'ultimo. Infatti i principali produttori di software di base hanno cercato di integrare il sistema operativo con software che permettesse all'operatore di lavorare in modo più semplice ("**user-friendly**").

L'affermazione, avvenuta nel corso degli anni '80, del **mouse** come strumento di comunicazione con il calcolatore, ha permesso di superare la necessità di comporre ordini alla tastiera. Dopo l'accensione, una serie di icone e di parole "sensibili" ci illustrano le possibili opzioni di lavoro. La selezione del software che ci interessa e il suo caricamento da una delle memorie secondarie alla RAM sarà determinata dalla pressione dei tasti del mouse.

una schermata ottenuta con WINDOWS 98.  
La freccia del mouse permetterà di selezionare i programmi richiesti



Attualmente il sistema operativo più diffuso è **WINDOWS** ottenuto dalla Microsoft con una progressiva espansione del vecchio sistema MS\_DOS (Microsoft Drive Operating System). E' però in progressiva espansione **LINUX**, un sistema operativo utilizzabile sullo stesso tipo di calcolatori. Il sistema studiato dalla Apple richiede invece differenti microprocessori.

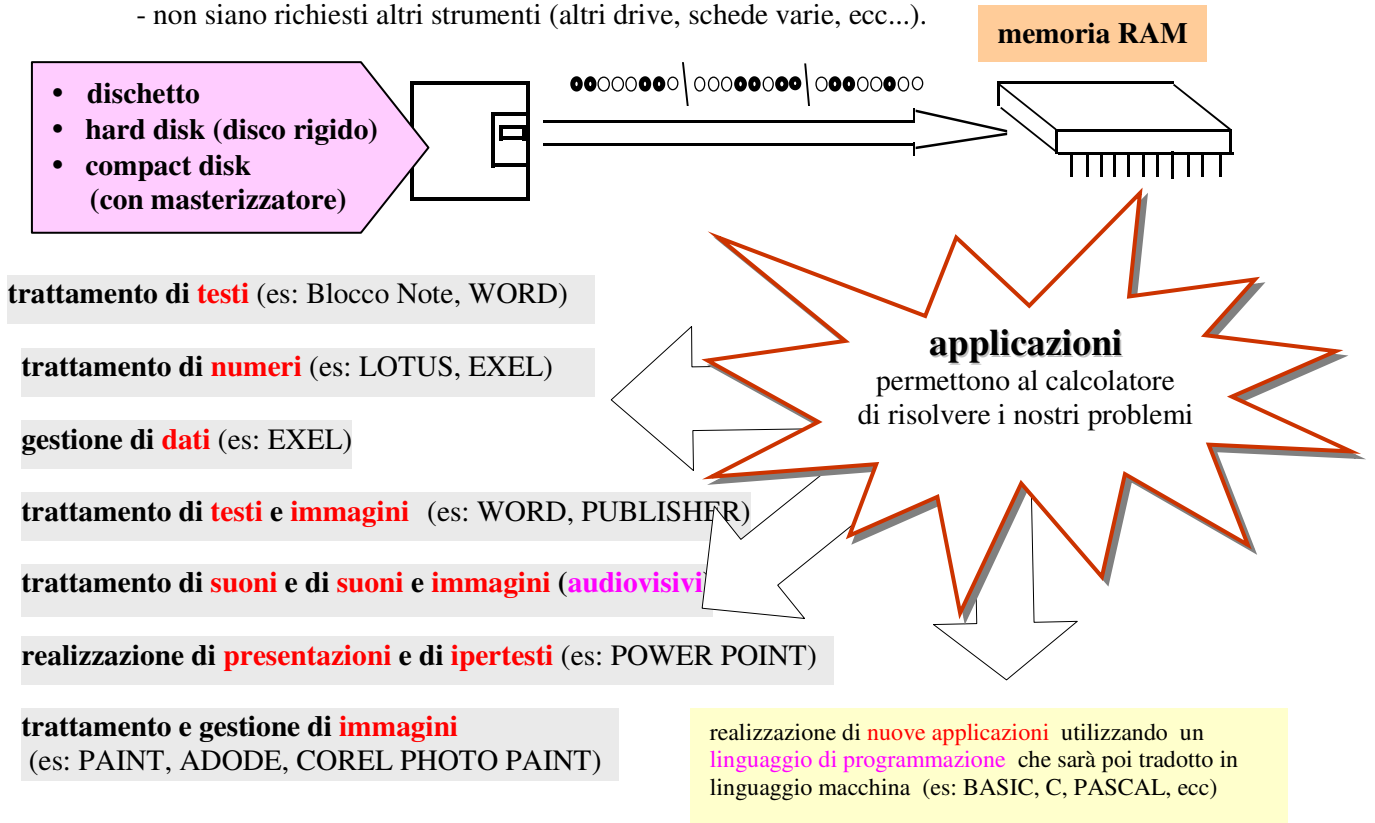


**le applicazioni o "pacchetti" (realizzati da altri)**

Una volta caricato il sistema operativo, sarà possibile selezionare con il mouse il programma applicativo (o "pacchetto") che desideriamo utilizzare. Questo è un programma commerciale studiato da esperti programmatori per risolvere una specifica classe di problemi (elaborare testi, gestire tabelle di dati, creare ambienti artificiali per gestire giochi di simulazione, ecc...). I "pacchetti" sono realizzati utilizzando un linguaggio di programmazione ma le copie che vengono distribuite sono in linguaggio macchina.

Prima di utilizzare un programma applicativo occorre accertarsi che:

- il computer disponga della memoria centrale sufficiente a contenerlo
- la scheda grafica sia compatibile
- la CPU richiesta non sia di livello superiore
- non siano richiesti altri strumenti (altri drive, schede varie, ecc...).



**le applicazioni fatte in proprio ( grazie ai linguaggi di programmazione)**

La progettazione di applicazioni per calcolatori, una delle attività più importanti che oggi possano essere svolte, viene oggi realizzata da un numero sempre crescente di persone. E' anche possibile, se si dispone delle necessarie competenze, costruirsi in proprio dei "pacchetti" per soddisfare le proprie esigenze. Pur essendo teoricamente sempre possibile progettare del software direttamente in linguaggio macchina, oggi la complessità dei programmi da realizzare rende necessario l'uso di un linguaggio di programmazione.

Infatti i linguaggi di programmazione, detti **linguaggi ad alto livello** (o **superiori**), sono stati studiati per favorire il lavoro del programmatore, che potrà così istruire il calcolatore utilizzando istruzioni vicine al suo linguaggio naturale, ed in particolare alla lingua inglese (da essa vengono ricavate buona parte delle istruzioni). Per poterli usare, dopo aver caricato il sistema operativo, bisognerà caricare in memoria il **programma di compilazione** del linguaggio che si vuole utilizzare. Sarà questo, una volta presente nella RAM del calcolatore, a tradurre ogni istruzione del linguaggio utilizzato dall'operatore nella corrispondente serie di istruzioni in linguaggio macchina.

Quando carichiamo nella memoria RAM un linguaggio ad alto livello (BASIC, COBOL, C, ecc...), mettiamo in grado il calcolatore, nel momento dell'esecuzione, di tradurre le istruzioni che noi gli daremo nelle corrispondenti istruzioni del linguaggio macchina. Questa operazione di traduzione si chiama, appunto, **compilazione**.

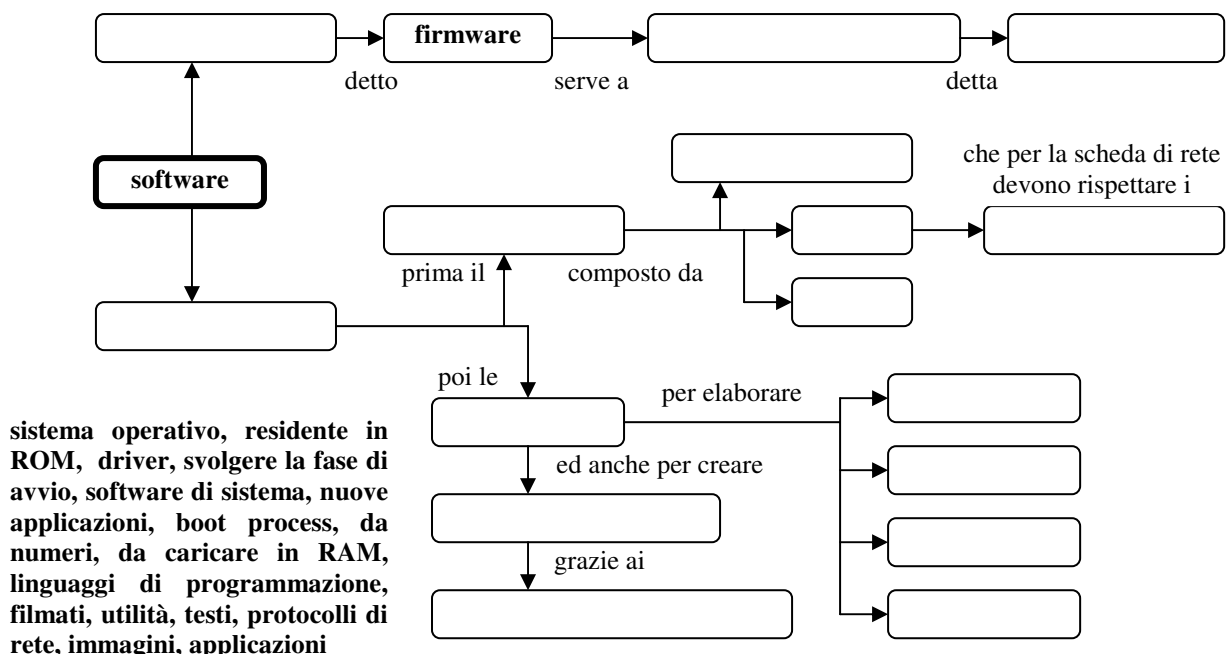
Il programma da noi realizzato potrà essere salvato su una memoria secondaria con due diverse modalità:

- nel **linguaggio ad alto livello**, se intendiamo realizzarvi ulteriori modifiche. Al nome del programma salvato verrà aggiunto un suffisso (ad esempio **“.bas”** per un programma in BASIC) ma per poterlo ricaricare in RAM bisognerà aver precedentemente caricato il relativo programma di compilazione
- in **linguaggio macchina** (o assoluto) se vogliamo distribuirlo per una sua utilizzazione. Come in tutte le applicazioni realizzate in linguaggio macchina, il suffisso al programma salvato sarà **“.exe”** (**eseguibile**). La sua esecuzione, in questo caso, potrà essere effettuata subito dopo aver caricato il sistema operativo.

Esistono molti linguaggi di programmazione ognuno dei quali è stato studiato per un diverso tipo di utenti e di ambienti di lavoro. I linguaggi più diffusi hanno inoltre una grande quantità di "dialetti", cioè di versioni più o meno ampie ed aggiornate.

*... e ora al lavoro*

1) colloca nei rettangoli del grafico i termini collocati in basso:



**sistema operativo, residente in ROM, driver, svolgere la fase di avvio, software di sistema, nuove applicazioni, boot process, da numeri, da caricare in RAM, linguaggi di programmazione, filmati, utilità, testi, protocolli di rete, immagini, applicazioni**