

# Ricerca Informatica

Negri Roberto

Samuele Dall'Acqua

Thomas Pellini

## La Motherboard

La scheda madre (motherboard) è uno dei principali componenti di un computer. È responsabile dunque della trasmissione e temporizzazione corretta di molte centinaia di segnali diversi, tutti ad alta frequenza e sensibili ai disturbi (tra processore e periferiche interne e viceversa).

La sua buona realizzazione è quindi un fattore chiave per le prestazioni e l'affidabilità della macchina.

La scheda madre è una scheda a circuito stampato, ricavato da un sandwich di strati di vetronite e da 4/6 strati di rame. In questi sono ricavate le piste che collegano i componenti, che devono essere calcolate con molta cura.

l'impedenza propria della pista di rame e quella di ingresso e di uscita dei componenti connessi influiscono sul il tempo di volo dei segnali da un punto all'altro del circuito.

La motherboard comprende una serie di elementi costitutivi di base di un computer:

la CPU ( central processing unit),

la memoria ROM ( read only memory)

la memoria RAM ( random access memory) del tipo SIMM e DIMM,

I CHIPSET,

Gli slot per inserimento delle schede di estensione,

I collegamenti bus verso le periferiche di input output( hardisk, monitor lettore DVD etc...),

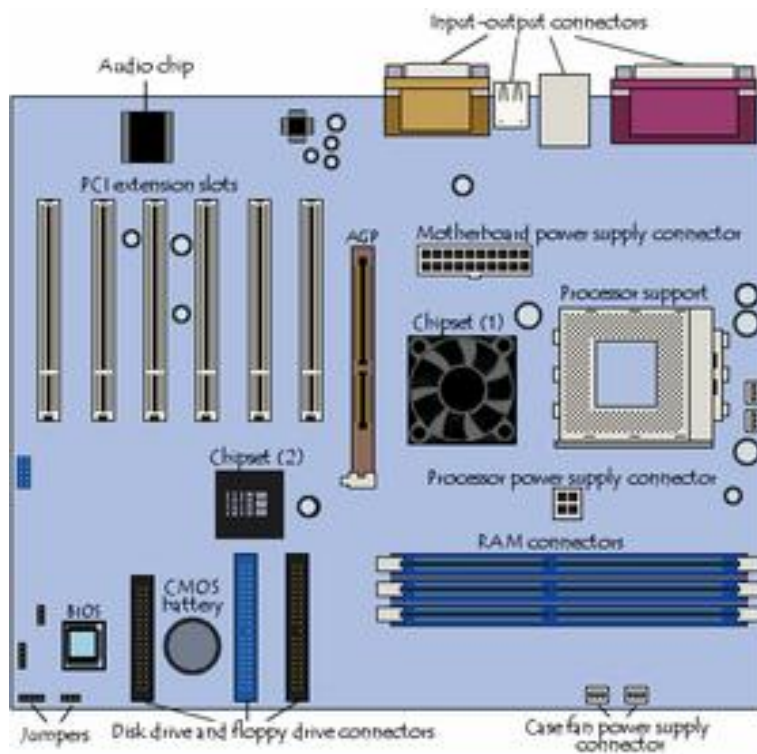
Le porte di collegamento con i dispositivi esterni ( USB, porta seriale, porta parallela etc...).

La scheda madre è collegata direttamente al cavo di alimentazione della corrente.

Esistono diverse tipologie e formati di scheda madre.

Quelli più diffusi nel settore dei personal computer sono il formato di scheda madre ATX e il formato mini ATX.

I principali componenti di una scheda madre sono i seguenti:

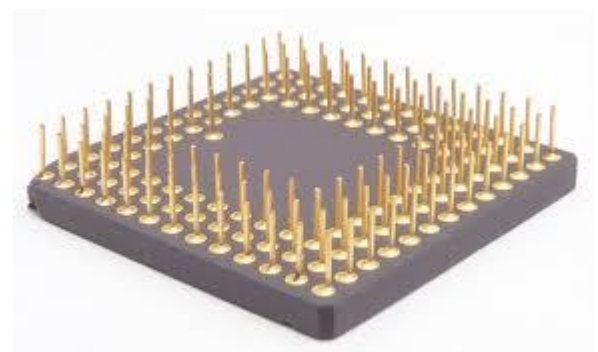
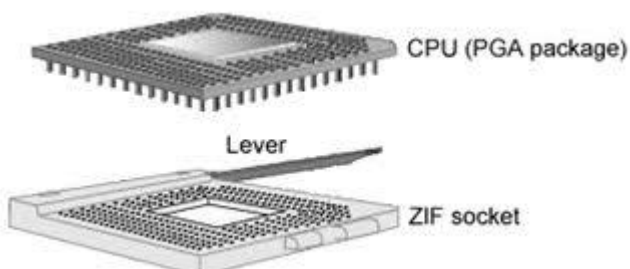


## CPU SOCKET

È uno zoccolo ZIF ( zero insertion force) che accoglie la CPU. Nelle schede embedded ( o in quelle vecchie e molto economiche) è assente, e il processore è saldato direttamente sullo stampato. Lo zoccolo (socket) può essere di tipo PGA o LGA.

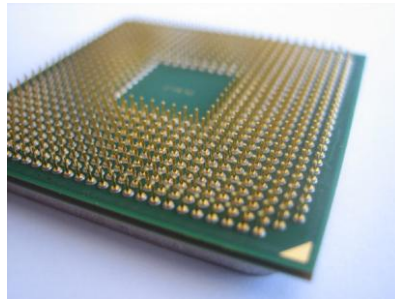
Il primo PGA( pin grid array) è quello adottato per molti processori AMD e dai primi processori moderni Intel. Nel caso di processo di tipo PGA, i pin di interconnessione tra la CPU stessa e i contatti presenti sul socket risiedono sulla parte inferiore della CPU.

Se il socket è di tipo LGA i piedini risiedono direttamente sul socket stesso anziché sulla CPU ed è necessaria una piastra di caricamento per tenere in posizione la CPU dato che, a differenza delle CPU PGA, non è tenuta in posizione dai piedini che vanno a incastrarsi nel socket. La soluzione LGA è adottata da diverso tempo da Intel con molti dei suoi processori Pentium IV e ora con la serie Core, entrambi interfacciati con 775 pin. A differenza di Intel la rivale AMD ha adottato solo ultimamente soluzioni LGA con l'avvento dei processori Athlon FX serie 7x interfacciati con 1207 pin nella scheda madre.



Socket LGA

# CPU o Microprocessore



Il microprocessore è il cuore di ogni personal computer. Ne esistono di vari tipi e marche (Pentium, K6, Sparc o Power PC) ma più o meno tutti hanno le stesse funzioni.

## STORIA

Il primo microprocessore della storia fu costruito nel 1971. Si trattava di un Intel 4004. Non poteva fare granché, solamente addizioni e sottrazioni. La novità era che tutti i componenti erano racchiusi in un singolo chip.

Il primo microprocessore ad essere inserito in un Home Computer (nel 1974) fu l'Intel 8080. Quello che però si impose veramente sul mercato fu il famosissimo 8088 che introdotto nel 1979 dalla Intel venne installato su milioni di PC.

Negli anni successivi lo sviluppo dei microprocessori fu incredibile e seguirono quindi altri modelli sempre della Intel: dal 80286 al Pentium IV. Tutti questi però usano ancora oggi il disegno originale dell'8088 anche se eseguono operazioni ad una velocità superiore di circa 5000 volte!

## FUNZIONI

La CPU è un dispositivo attualmente realizzato con la tecnologia VLSI (Very Large Scale of Integration) che ha permesso di integrare milioni di transistor su un singolo chip.

Il microprocessore costituisce il cervello del sistema, in genere svolge le seguenti azioni:

- esegue calcoli
- esegue in sequenza le istruzioni del programma in corso d' esecuzione
- Può spostare dati da una cella di memoria all'altra.
- Può prendere decisioni e spostare l'esecuzione del programma da un punto all'altro dello stesso.

All'interno della CPU possiamo distinguere 3 blocchi funzionali:

### ALU (Arithmetic Logic Unit):

Elabora dei dati ed è in grado di eseguire un numero limitato di operazioni logiche e matematiche, che combinate tra loro permettono l'esecuzione di operazioni complesse.

### CU (Control Unit):

È la parte più complessa del microprocessore, serve per eseguire sequenzialmente le istruzioni che compongono il programma. Sincronizza le attività del computer.

## REGISTRI :

Sono aree di memoria temporanee, di capacità molto limitata, ma con accesso molto veloce. Funzioni:

- 1\_ memorizzare i dati che costituiscono gli operandi e i risultati delle istruzioni.
- 2\_ memorizzare i riferimenti alle locazioni di memoria centrale in cui si trovano operandi e risultati.
- 3\_ operare come interfaccia tra CPU e i bus

### Bus Indirizzi

Può essere a 8, 16 o 32 bit e serve per inviare un indirizzo alla memoria.

- Bus Dati - Può essere a 8, 16 o 32 bit e serve per inviare e ricevere dati dalla memoria.
- Clock Line - Che stabilisce i cicli di clock del processore. Ad ogni ciclo viene eseguita una operazione.
- Reset Line - Che può resettare il program counter, ovvero far ripartire il programma dall'inizio.
- Registri - Che possono contenere informazioni a 8 bit. Sono le variabili del processore.
- Registro istruzioni - Contiene l'istruzione correntemente in esecuzione.
- Decoder istruzioni - Provvede a decodificare l'istruzione presente nell'apposito registro in veri e propri segnali da inviare ai componenti della CPU.
- Linee Read e Write - Provvedono a leggere e scrivere dei valori in memoria.

I Bus dati e indirizzi sono collegati alla RAM e alla ROM del processore. Supponendo che i nostri bus siano a 8 bit, il processore potrà indirizzare  $2^8 = 256$  byte di memoria e potrà leggere e scrivere 8 bytes alla volta.

### ROM(Read Only Memory).

Un chip ROM è programmato con dei dati permanenti, ovvero con dei bytes già settati che rimangono "vivi" anche a processore spento. Il processore ovviamente può solamente leggere questi bytes ma non scriverli.

### RAM (Random Access Memory).

La RAM contiene byte di informazione che il microprocessore può leggere e scrivere. Il problema della RAM è che non mantengono il valore inserito una volta che il processore viene spento.

Tutti i computer contengono sempre una ROM (grande o piccola) che viene chiamata BIOS ( Basic Input/Output System ). Appena il microprocessore viene acceso, esso comincia ad eseguire le istruzioni contenute nel BIOS che generalmente testano l'hardware della macchina e poi accedono all'Hard Disk per leggere il boot Sector. Questo è un altro piccolo programma che viene letto dal BIOS e memorizzato nella RAM per essere eseguito. L'esecuzione non è altro che la lettura di altri piccoli programmi che formano l'intero sistema operativo.

Anche il più piccolo e semplice microprocessore deve avere un set di istruzioni che può eseguire. Ogni istruzione è in pratica una serie di bits che vengono caricati di volta in volta nel registro istruzioni. Ovviamente è quasi impossibile memorizzare delle sequenze di 0 e 1 e ricordarle, quindi per facilitare la programmazione dei microprocessori vengono ridefiniti usando delle brevi parole (short words).

## I PREZZI

Sul mercato si può trovare qualsiasi tipo di microprocessore, dal più avanzato al meno avanzato. Ovviamente tutto questo comporta sul prezzo che va dai 50€ ai 400€.

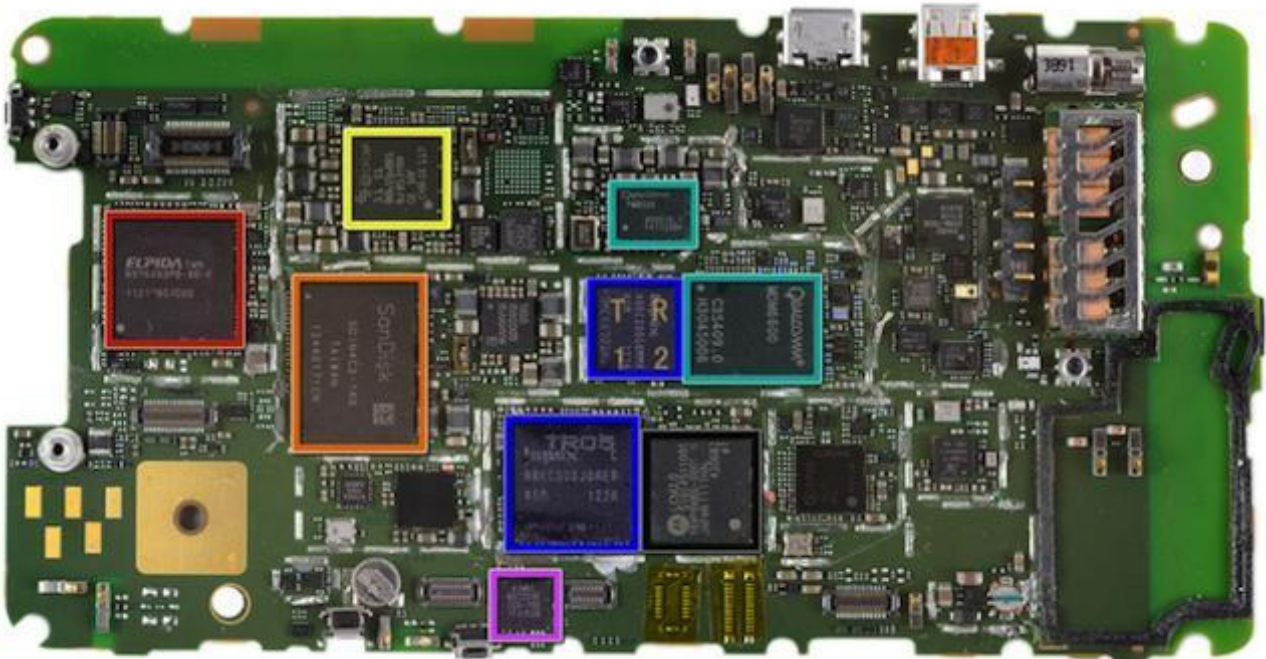
## LA ROM ( Read Only Memory)

Può essere PROM, EEPROM, FLASH o altro che contiene il BIOS della scheda madre; è un tipo firmware dalle funzionalità molto limitate. Le sue funzioni sono essenzialmente tre: eseguire il controllo dell'hardware all'accensione il POST (Power On Self Test), caricare il sistema operativo e mettere a disposizione di questi alcune primitive (routine software) per il controllo dell'hardware stesso.



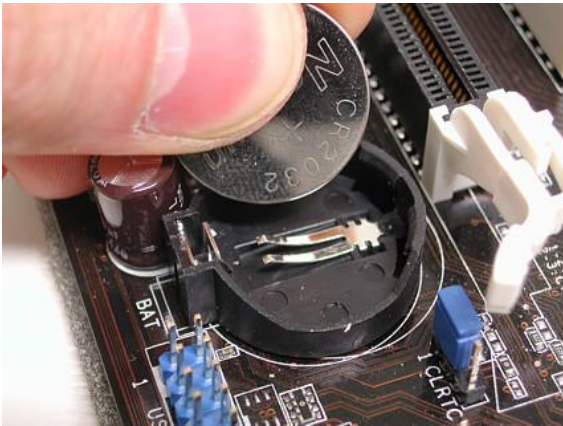
## IL CHIPSET

L'insieme dei chip che si occupano di smistare e dirigere il traffico di informazioni passante attraverso i Bus di sistema, fra CPU, RAM e controller delle periferiche di input/output (Floppy disk, Hard Disk etc...).



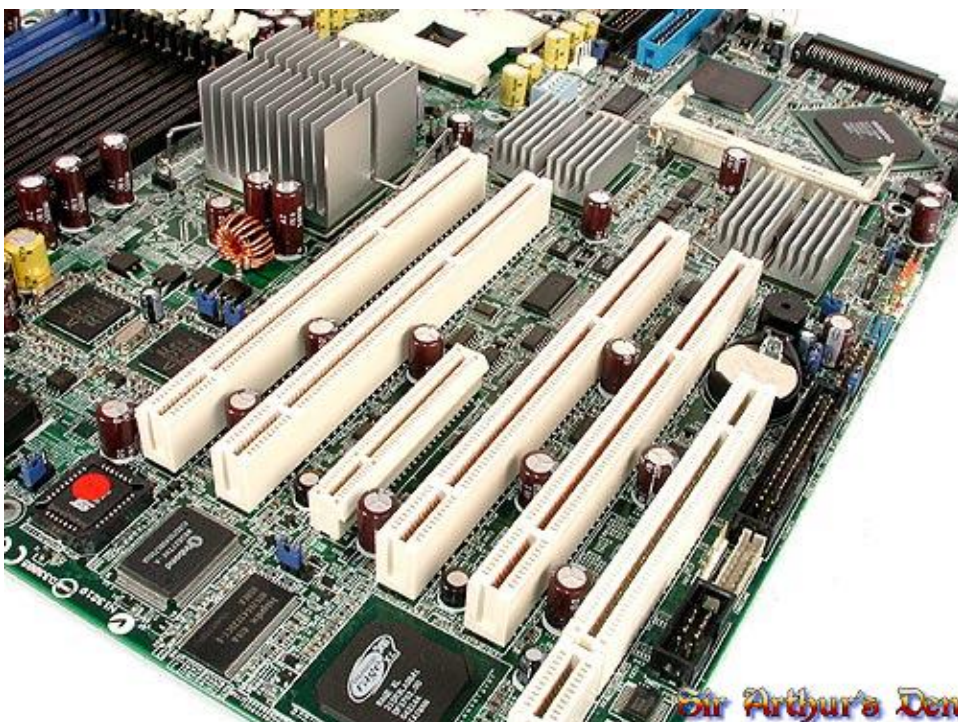
## BATTERIA AL LITIO

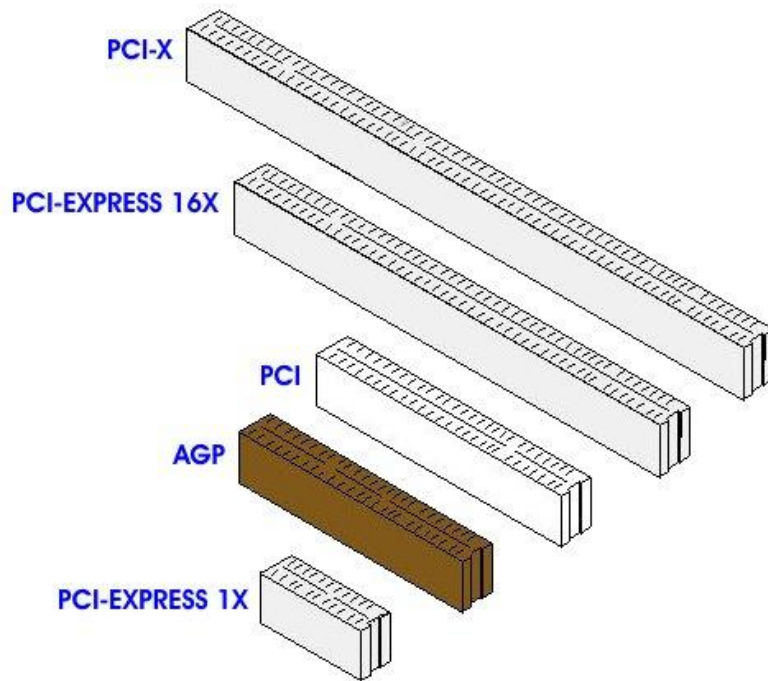
Una batteria al litio in grado di alimentare per anni l'orologio di sistema e una piccola quantità di memoria RAM in tecnologia CMOS in cui il BIOS memorizza alcuni parametri di configurazione dell'Hardware.



## IL BUS DI SPANSIONE

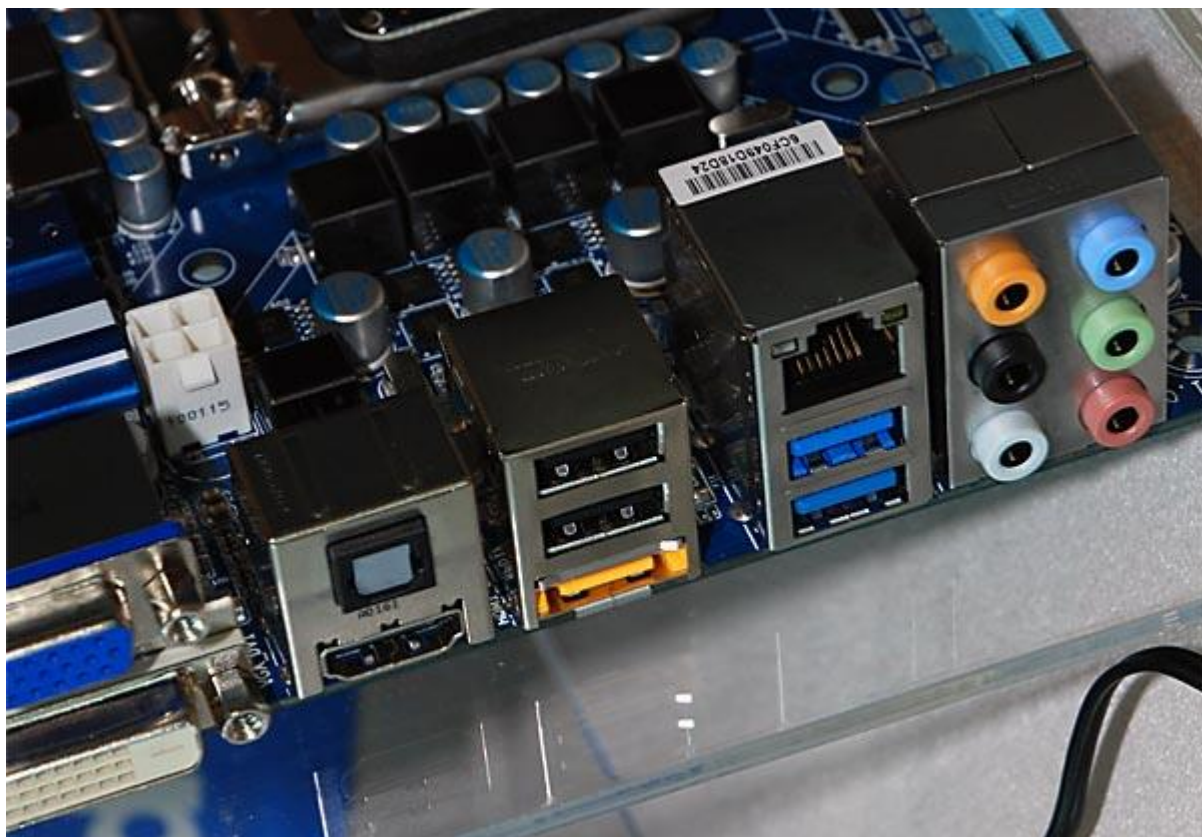
Si tratta di un collegamento dati generico punto-multipunto. Progettato per permettere di collegare alla scheda madre delle altre schede di espansione alloggiare su connettori (slot), che ne estendono le capacità. Attualmente il tipo di bus più diffuso è il bus PCI destinato nel tempo a lasciare strada alla sua estensione PCI Express, più veloce e semplice elettricamente. In linea di principio ad un bus può essere collegato ogni tipo di hardware: schede video aggiuntive, schede audio professionali, schede di acquisizione dati, coprocessori, unità di calcolo specializzate. In pratica si ricorre agli slot interni solo per tipologie di hardware che hanno bisogno di una stretta collaborazione con CPU e RAM. Per connessioni meno critiche si utilizzano connessioni "lente" (USB, seriali etc...). fa parte dei bus PCI anche lo slot AGP, dedicato alla scheda video, che è uno slot PCI dotato di comandi aggiuntivi separati e di una trasmissione dati privilegiata. Anche le interfacce AGP sono destinate ad essere sostituite dagli slot PCI Express, perfettamente in grado di fare da ponte fra la scheda grafica e il resto del sistema.





CI SONO POI UNA SERIE DI INTERFACCE STANDARD:

seriali-> RS232, parallela Centronics, PS/2 per mouse e tastiera, USB per altri dispositivi. Sono solitamente raggruppate sul lato posteriore alto della scheda madre.



## L'INTERFACCIA CON L'UTENTE

Il computer è una macchina che elabora dei dati in entrata e produce dati in uscita. Questi input e output sono possibili grazie alle periferiche. Un insieme di apparati che hanno come scopo principali rendere possibile l'interazione uomo-macchina e sono così classificabili:

**dispositivi di memoria di massa** ( CD-ROM,DVD, hard disk...)

**dispositivi di input** (tastiera, mouse, scanner...)

**dispositivi di output** ( monitor, stampante...)

**dispositivi per la comunicazione** ( modem)

alcune periferiche sono alloggiare direttamente all'interno del computer altre invece sono ad esso connesse attraverso porte generiche o dedicate. Esistono vari tipi di porte che differiscono per la velocità di scambio di dati e per il formato di scambio dati. Esternamente differiscono per il tipo di connettore che è utilizzato. Alcune porte sono dedicate solamente ad una precisa periferica come può essere il monitor mentre altre sono più versatili e permettono il collegamento di molte periferiche differenti.

## PORTA USB

La porta USB ( Universal Serial Bus) definisce un collegamento seriale ad alta velocità che nella versione 3.0 è uguale a 4,8 Gbps. Il collegamento si definisce seriale perchè i bit che codificano i dati non sono trasmessi raggruppati in byte ( in questo caso la connessione sarebbe parallela) ma vengono trasferiti uno alla volta. Anche se il trasferimento di un bit per volta può sembrare molto lento in realtà la tecnologia USB riesce a raggiungere velocità elevate. Il connettore universale USB nella configurazione maschio femmina permette di collegare 127 periferiche. Questa connessione può essere in cascade usando un HUB USB che può collegare fino a sette periferiche USB e che può essere connesso ad un altro HUB USB. L'HUB è un dispositivo che interroga le varie periferiche periodicamente e rilascia un TOKEN che permette alla periferica che lo riceve di comunicare con l'HUB.

Il cavo USB ha una particolarità, è in grado di alimentare le periferiche collegate. Questo è molto importante perchè le periferiche non devono essere collegate alla rete elettrica ma prelevano la quantità di corrente necessaria per il funzionamento direttamente dal cavo USB. Il computer fornisce però al cavo USB una quantità limitata di corrente quindi è consigliabile collegare un HUB che sia direttamente collegato alla corrente elettrica. La porta USB è definita *user-friendly* (vicina all'utente) perchè applica realmente la tecnologia *plug and play* (collega e utilizza) che permette al sistema di riconoscere immediatamente il dispositivo senza l'intervento dell'utente. Con altre periferiche è invece necessario installare manualmente il driver che permette alla periferica di funzionare.



CAVO USB



HUB USB



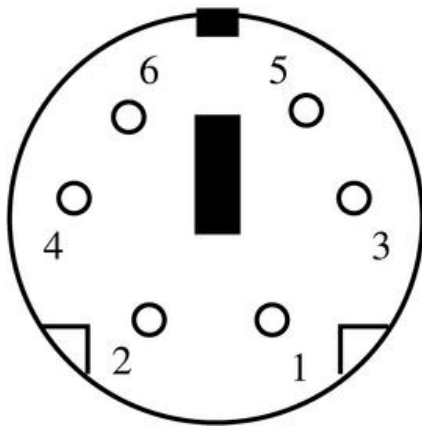
HUB USB alimentato a corrente



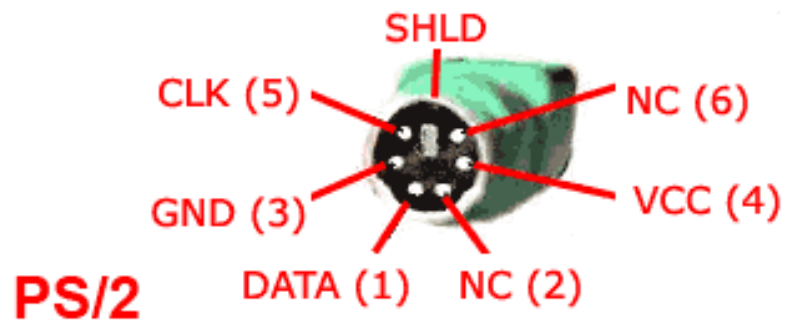
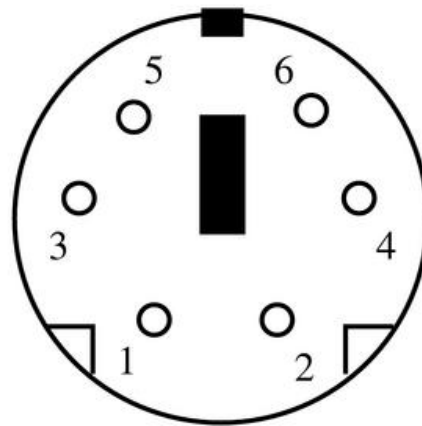
## PORTA PS/2

La porta PS/2 è dedicata al collegamento di un mouse o di una tastiera. Il connettore di colore viola di tipo femmina sulla motherboard e maschio sulla periferica è dedicato alla tastiera mentre quello di colore verde è dedicato al mouse.

femmina, esterno



maschio, esterno



## PORTE VGA E DVI

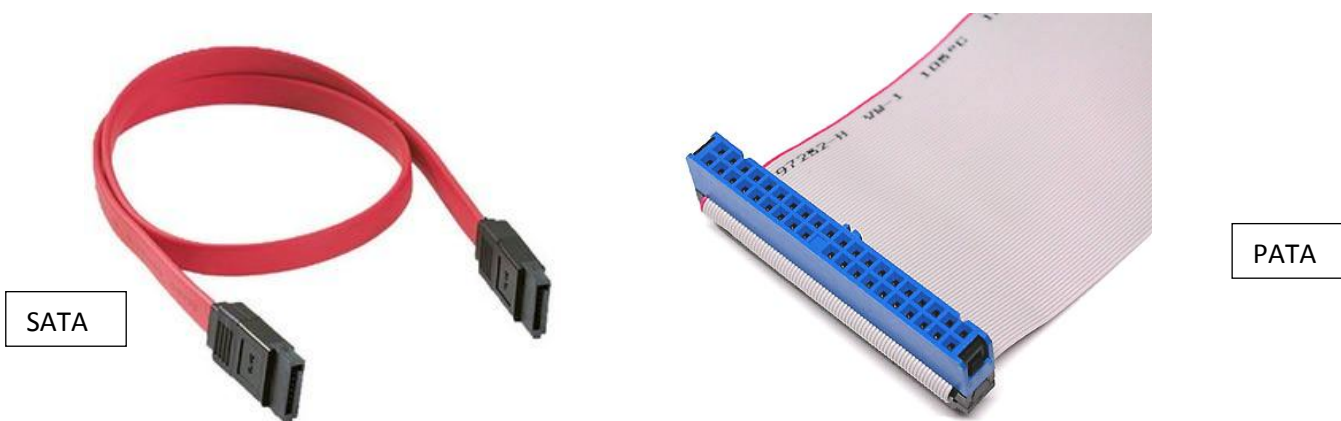
Le porte VGA ( Video Graphics Array ) sono un collegamento di tipo analogico che permette la connessione della scheda video con il monitor. Attraverso questo collegamento al monitor sono trasmessi dati in formato RGBHV ( Red, Green, Blue, sincronizzazione verticale e sincronizzazione orizzontale). Sulla scheda video è anche presente una porta che permette una connessione video digitale DVI ( Digital Visual Interface) che trasmette un segnale digitale ad un monitor o a un proiettore. Questa tecnologia permette di mantenere inalterata la qualità dell'immagine.



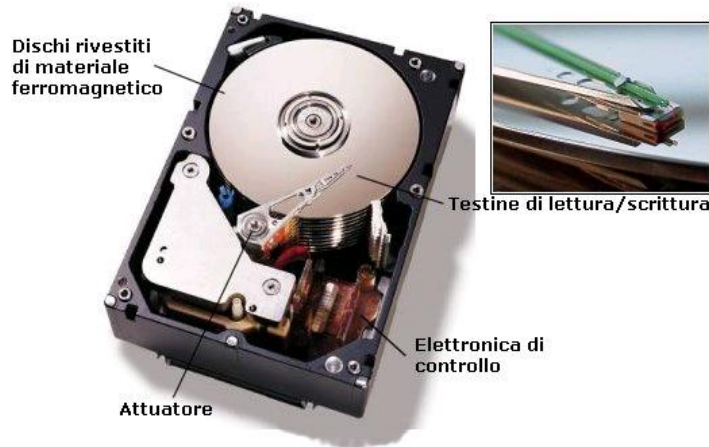
## UNA PORTA INDISPENSABILE

Vi è un altro tipo di porta che è indispensabile per il funzionamento del computer in quanto collega ad esso l'hard disk. Il collegamento tra hard disk e computer è attualmente definito nello standard SATA ( Serial Advanced Technology Attachment ) che nella versione 3 consente una velocità pari a 5,5 Gbps. Lo standard SATA è un'evoluzione dello standard EIDE (Extended Integrate Drive Elettronics), detto anche PATA poiché la modalità di trasferimento dei dati è parallela.

I vantaggi del SATA rispetto al PATA sono un minor ingombro dei cavi, una velocità di trasferimento 50 volte superiore e la caratteristica di permettere l'HOT SWAP cioè la possibilità di collegare e scollegare i dispositivi senza nessun problema di funzionamento, anche quando il sistema è in funzione.



# HARD DISK



## STORIA DELL'HARD DISK

Gli hard disk furono inventati intorno agli anni 50. Inizialmente erano dei grandi dischi lunghi fino a 60 centimetri che potevano contenere solo pochi megabytes. Venivano chiamati fixed disk, più tardi vennero ribattezzati col loro nome attuale.

## SPIEGAZIONE DELL'HARD DISK

I dischi fissi chiamati anche dischi rigidi o hard disk sono le memorie di massa più usate. Un disco fisso è costituito da una scatola sigillata contenente uno o più piatti di vetro-ceramica o di alluminio rivestiti da un sottile strato di materiale magnetico. I dati digitali sono registrati sulla superficie del piatto in cerchi concentrici chiamati tracce. La registrazione avviene per mezzo di una testina di lettura/scrittura fissata a un braccio mobile, poiché i dati sono registrate su entrambi le superfici dei piatti ci sono due testine. Si usa il termine cilindro per far riferimento all'insieme di tracce.

Recentemente sono state sviluppate una serie di nuove tecnologie per aumentare la velocità e la capacità dei dischi fissi: le testine magnetico- resistenti hanno reso possibile la creazione di dischi rigidi con una capacità di due o più gigabyte e la registrazione a campo vicino che aumenta di dieci volte la densità di registrazione a un costo per gigabyte inferiore a quello delle altre tecnologie.

Le testine di lettura/scrittura non vengono mai a contatto diretto con la superficie, lo spazio tra la testina e il disco è più piccolo di un granello di polvere. Gli hard disk sono racchiusi in contenitori a tenuta d'aria.

Per poter comunicare con l'elaboratore l'unità del disco fisso necessita di un'interfaccia come l'interfaccia IDE. Gli hard disk molto grandi hanno prezzi molto elevati quindi per contenere i costi sono stati sviluppati i sistemi RAID costituiti da un insieme di dischi rigidi a basso costo collegati tra loro; i sistemi RAID oltre a essere più veloci ed economici hanno la funzione di proteggere i dati.

## FUNZIONAMENTO DELL'HARD DISK

Tutti i computer ed i server del mondo in uso oggi hanno uno o più hard disk.

Ci sono in definitiva miliardi di hard disk nel mondo che fanno una cosa e la fanno molto bene: memorizzano informazioni in formato digitale e permettono di mantenerle "vive" anche quando vengono spenti.

Un comune computer moderno ha un hard disk che può variare da 10 a 40 Gigabytes. Le informazioni sono memorizzate su di esso sotto forma di files. Un file è semplicemente una sequenza di bytes. I bytes possono rappresentare un codice ASCII per un carattere di un file testo oppure possono essere delle istruzioni per un particolare software oppure ancora un colore di un pixel in un'immagine. Non importa quello che contiene, un file è semplicemente una sequenza di bytes. Quando un programma lo richiede, l'hard disk lo trova e byte per byte lo invia alla CPU per la successiva elaborazione.

Un hard disk è strutturato per registrare dati su cilindri, tracce e settori. I settori sono dei cerchi concentrici, le tracce sono una suddivisione dei settori stessi mentre i cilindri sono dei gruppi di settori. Per poterlo utilizzare è necessario formattarlo, ma prima di fare questo è indispensabile partizionarlo e scrivere su esso le informazioni della(e) partizione(i) e del boot sector. Queste operazioni prendono il nome di file system, cioè sistema attraverso il quale i dati vengono scritti sul disco. Il file system è diverso in base al tipo di sistema operativo che viene utilizzato.

Il modo migliore per capire come funziona un hard disk è quello di aprirlo e dargli un'occhiata da vicino.

Ovviamente aprirlo significa nel 90% dei casi renderlo inutilizzabile.

Per incrementare la capacità di un hard disk solitamente vengono montati più piatti uno sopra l'altro.

## PRESTAZIONE DI UN HARD DISK

I parametri per misurare le performance di un hard disk sono tre:

- Data Rate - Il Data rate è il numero di bytes che il drive può inviare alla CPU in un secondo.
- Seek Time - Il Seek time è il tempo che intercorre tra la richiesta della CPU di leggere un file e il primo byte inviato ad essa.
- Capienza - La capienza è il numero di bytes che possono essere memorizzati in un hard disk.

## ARCHIVIAZIONE DEI DATI

Pensando all'archiviazione dei dati su supporti magnetici quali gli hard disk, tre sono le problematiche che si possono presentare:

- Capacità - La richiesta di maggiore capacità di archiviazione è un problema quotidiano per la maggioranza degli utenti di PC; la soluzione può essere vista nell'acquisto di un unico hard disk di maggiori dimensioni (i produttori rilasciano costantemente nuove versioni, sempre più capienti, dei propri hard disk) oppure nell'affiancare uno o più nuovi hard disk all'unità (o alle unità) già installate nel sistema;
- Prestazioni - L'utilizzo di applicazioni sempre più esigenti in termini di risorse di sistema richiede di impiegare hard disk dalle elevate prestazioni in termini di velocità. Le performances di un hard disk sono funzione di numerosi fattori, tra i quali la velocità di rotazione dei piatti e la densità di memorizzazione dei piatti (cioè quanti Mb di informazioni possono essere memorizzate sui piatti per centimetro quadrato).
- Sicurezza dei dati - Un hard disk deve garantire, oltre alla capacità di memorizzazione e a prestazioni velocistiche nella lettura e scrittura dei dati, una elevata sicurezza dei dati, cioè che vengano minimizzati i rischi di perdite di informazioni. In generale vale la regola secondo la quale più un disco è recente, maggiori sono le tecnologie in esso applicate per la sicurezza dei dati memorizzati.