

Personal Computer Scheda Madre, Architettura e principali componenti

ING. GUERINO MANGIAMELE

Un personal computer è un sistema di elaborazione generico multi-purpose progettato per essere utilizzato da un singolo utente finale.

Le aziende fanno uso dei PC per eseguire svariate attività come contabilità, desktop publishing ed elaborazione testi, nonché per eseguire database e fogli di calcolo. Nelle applicazioni domestiche, i PC vengono utilizzati principalmente per l'intrattenimento multimediale, guardare film, giocare, accedere ad Internet, ecc. Anche se i PC sono destinati a essere utilizzati come sistemi a utente singolo, è normale collegarli insieme per creare una rete, dando luogo ad una rete locale (LAN).

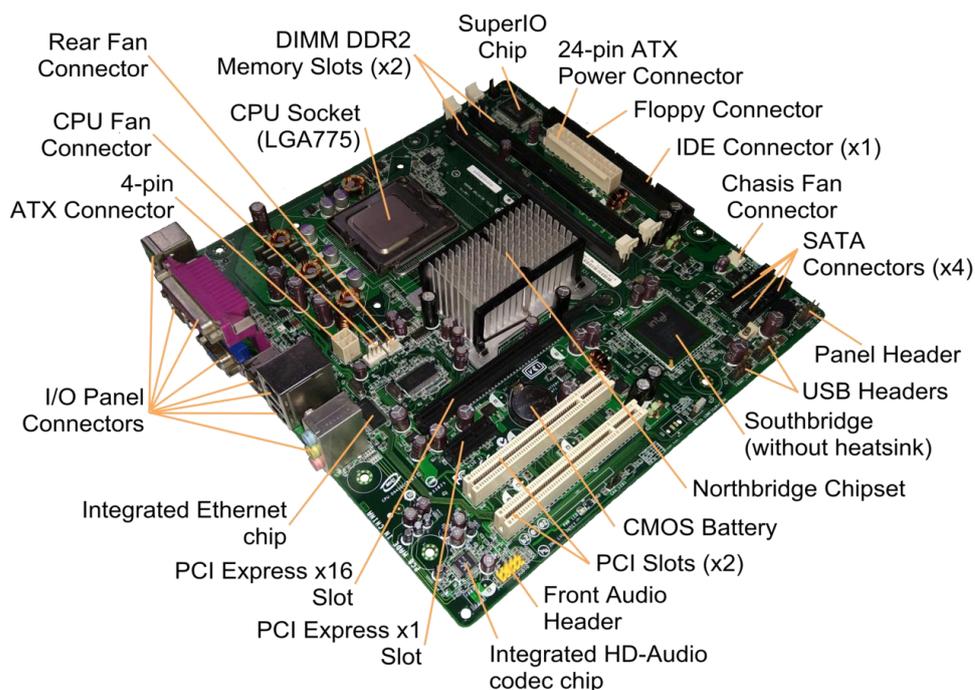
Un PC può essere un microcomputer, un computer desktop, un computer portatile, un tablet PC o un PC portatile.

I sistemi operativi, cioè i programmi di base che permettono alle applicazioni specifiche di funzionare, sono Windows della Microsoft, Linux, Android, MacOS....

La scheda madre del PC

La scheda madre (*main board*) è sicuramente un componente fondamentale di un PC in quanto ha il compito di coordinare i passaggi di informazioni fra i vari dispositivi e costituisce anche il supporto fisico cui tali dispositivi sono inseriti o collegati.

Sulla scheda madre sono presenti tutti i componenti elettronici fondamentali : CPU a Microprocessore, Chipset, Memorie, connessione alle periferiche, slot di espansione, ecc...

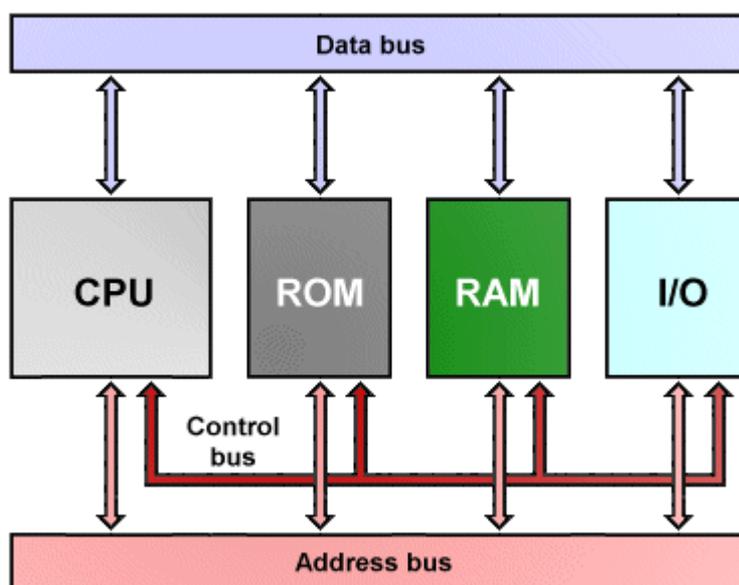


La sua scelta è importante perché è legata a quella della CPU; infatti un certo modello di processore potrà essere utilizzato solo su schede madri progettate per accoglierlo e non su altre di tipo diverso, così come la scelta del tipo e della quantità di memoria RAM utilizzabile dipende fortemente dalle caratteristiche della scheda madre.

Per altre periferiche c'è un legame meno stretto (ad esempio se una scheda dispone di slot PCI dovrebbe poter accogliere qualsiasi scheda compatibile con questo standard).

La scheda madre è costituita da un circuito stampato o PCB (*Printed Circuit Board*) in vetroseta su cui scorrono, su più livelli, le piste in rame di collegamento tra i vari componenti .

I moderni circuiti stampati possono essere anche a 12 strati (layers) intervallati da strati isolanti, dove fino a 8 strati sono dedicati al trasporto dei segnali, mentre uno o due strati sono riservati alle alimentazioni e altri al riferimento di terra. Gli strati di alimentazione e di terra servono ovviamente a distribuire l'alimentazione e il collegamento a terra su tutta la superficie del PCB.



La struttura a BUS

Nei layers di segnale ci sono piste in rame per i collegamenti tramite Bus dei vari componenti .

In alcuni casi il segnale deve passare da uno strato all'altro transitando su tracce di livelli diversi e questo è reso possibile dalla presenza dei "via", cioè di piccoli fori metallizzati che attraversano il PCB.

Le tracce e le vie costituiscono lo schema elettrico della scheda madre e confluiscono nelle cosiddette piazzole di montaggio cioè le zone in cui vengono saldati i vari componenti.

Il montaggio di questi ultimi avviene grazie a due tecnologie:

- SMT (*Surface Mounting Technology*): è la modalità più moderna e permette di montare i componenti a contatto diretto con la superficie ottenendo un risparmio di spazio; è completamente automatizzata e utilizzata per molti chip di piccole e medie dimensioni;
- THT (*Through Hole Technology*): è la modalità tradizionale che prevede il posizionamento manuale con successiva saldatura automatizzata; viene utilizzata per i vari tipi di connettori, *socket*, *slot*, porte e per i condensatori discreti.

Gli elementi appena citati (connettori, *slot*, *socket* delle porte) servono a collegare alla scheda madre la CPU, la RAM, le varie periferiche.

I PRINCIPALI COMPONENTI DI UNA SCHEDA PER PERSONAL COMPUTER

LA CPU

La CPU, costituita dal microprocessore è un chip di silicio inserito in un contenitore generalmente in ceramica o in metallo al fine di dissipare meglio il calore ed è costituito da milioni di transistor opportunamente collegati tra di loro che si possono considerare raggruppati in: unità di controllo e di predizione delle istruzioni;

- unità di esecuzione o ALU e unità per i calcoli in virgola mobile o FPU (*Floating Point Unit*);
- memoria locale, costituita dall'insieme dei registri;
- memoria cache di primo livello o L1;
- Bus Interni e interfaccia di collegamento con l'esterno o FSB (Front Side Bus).

Le moderne tecnologie a microprocessori, sono di tipo Multicore, cioè contengono più organi di elaborazione e più ALU e più FPU .



Le caratteristiche più rilevanti dei processori possono essere così elencate:

- Grandezza in bit dei registri;
- frequenza del clock;
- tecnologia costruttiva;
- numero di piedini (pin);
- tipologia di gestione della memoria;
- architettura interna ;
- set e tipo di istruzioni eseguibili.

GRANDEZZA IN BIT DEI REGISTRI DELLA CPU

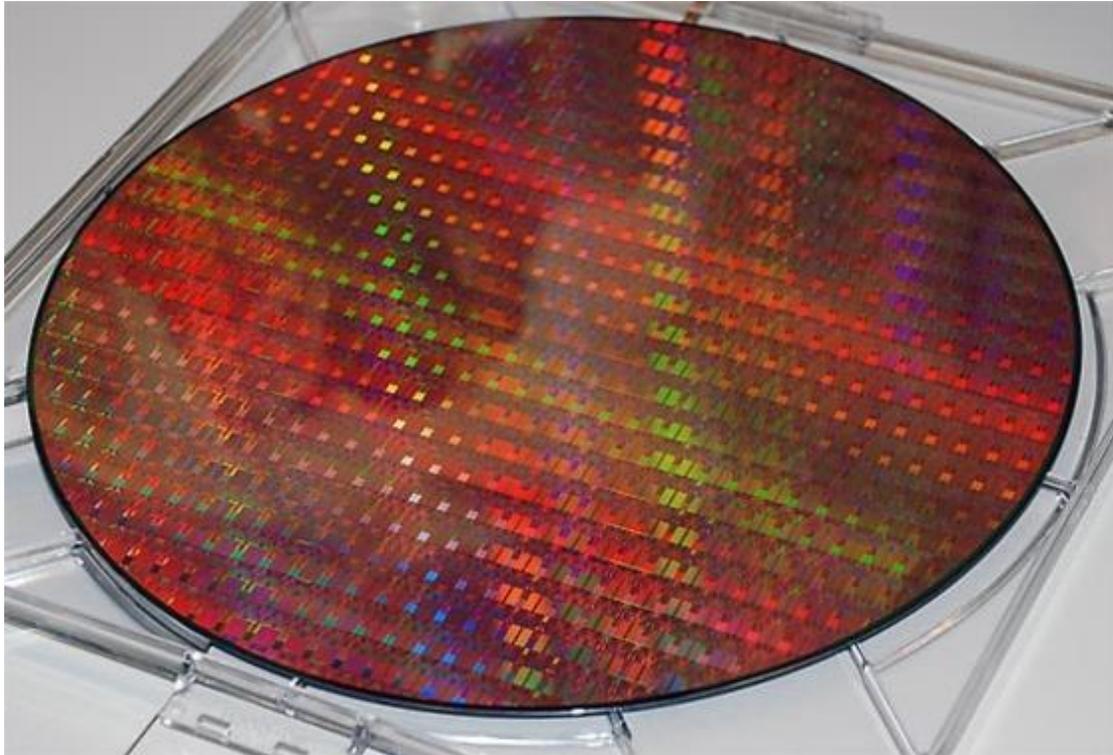
Riguardo al numero in bit dei registri si è passati dai 4 bit del processore 4004, ai 16 bit dell'8086, ai 64 bit della famiglia Intel multicore serie I.

Quando si afferma che una CPU è «a x bit» si intende proprio dire che l'ampiezza dei suoi registri è x bit; quindi le attuali CPU a 64 bit hanno registri di tale dimensione; la dimensione dei bus dati e indirizzi sono correlate ma non strettamente coincidenti con quella dei registri.

FREQUENZA DEL CLOCK DELLA CPU

La frequenza del clock della CPU ha avuto continui incrementi: l'8086 progettato sul finire degli anni ottanta del secolo scorso, aveva un clock a 8 Mhz, il valore massimo si è raggiunto nel 2005 con il Pentium IV con clock a 3,72 Ghz, poi i produttori di CPU hanno evitato di spingersi su frequenze più elevate per problemi di interferenza con i segnali radio elettromagnetici, dirottando gli sviluppi ai sistemi multicore.

La parte funzionale di una CPU è il chip di silicio, grande qualche millimetro quadrato e ottenuto tramite un processo di diffusione in ambiente sterile dei cosiddetti Wafer .



Negli attuali Microprocessori si è arrivati a inserire, tramite processi planari-epitassiali qualche centinaio di milioni di transistor con tecnologie nanometriche (per esempio in processori della serie I8 Intel , la tecnologia è di 14nm, significa che la distanza tra gate e source di un transistor è di 0,000014 mm) .

Naturalmente la continua miniaturizzazione porta a :

- Chip sempre più performanti
- maggiori velocità della CPU;
- minore dissipazione di energia perché ci sono minori capacità parassite;
- minore tensione di lavoro e quindi minore consumo di energia (e minore surriscaldamento).

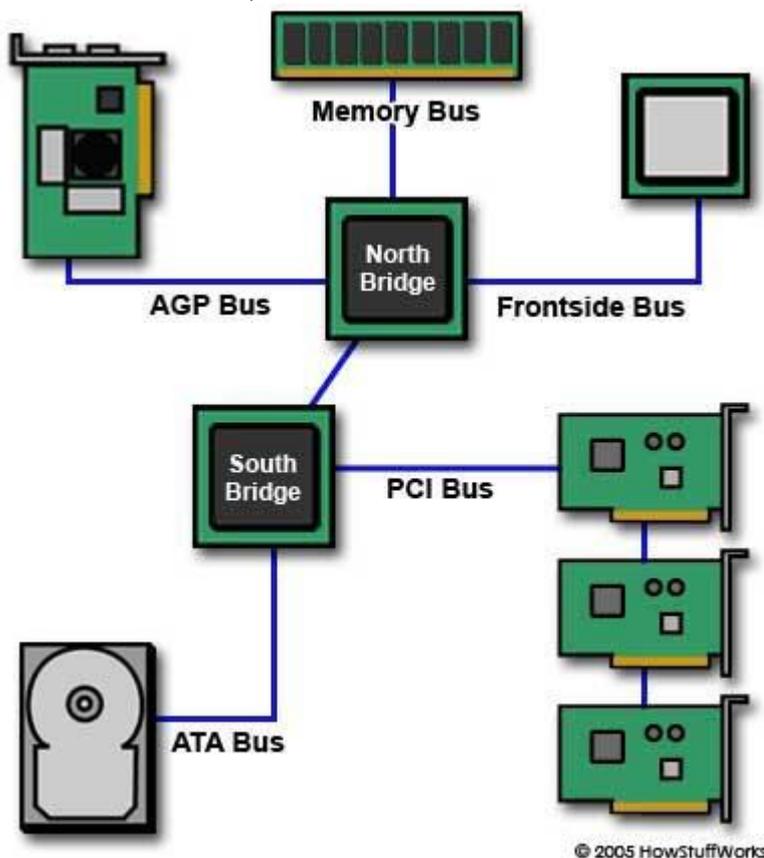
Il Chipset

Un altro componente importante in una scheda per personal Computer è il Chipset In un sistema informatico, un chipset è un insieme di componenti elettronici in un circuito integrato noto come "Sistema di gestione del flusso di dati" che gestisce il flusso di dati tra processore, memoria e periferiche.

Lo scopo è supportare la CPU, la memoria, la cache e di assicurare le comunicazioni attraverso i bus.

Da specificare che un *chipset* è realizzato per il supporto ad una specifica famiglia di processori, cosa che contribuisce a rendere selettivo il legame fra un certo modello di scheda madre e un certo tipo di CPU. Poiché controlla le comunicazioni tra il processore e i dispositivi esterni, il chipset svolge un ruolo cruciale nel determinare le prestazioni del sistema.

Dopo aver reinstallato Microsoft Windows o un altro sistema operativo, potrebbe essere necessario installare i driver del chipset della scheda madre affinché tutti i componenti funzionino correttamente. Questi driver sono inclusi nel CD del driver della scheda madre o possono anche essere scaricati dal produttore della scheda madre o del computer.



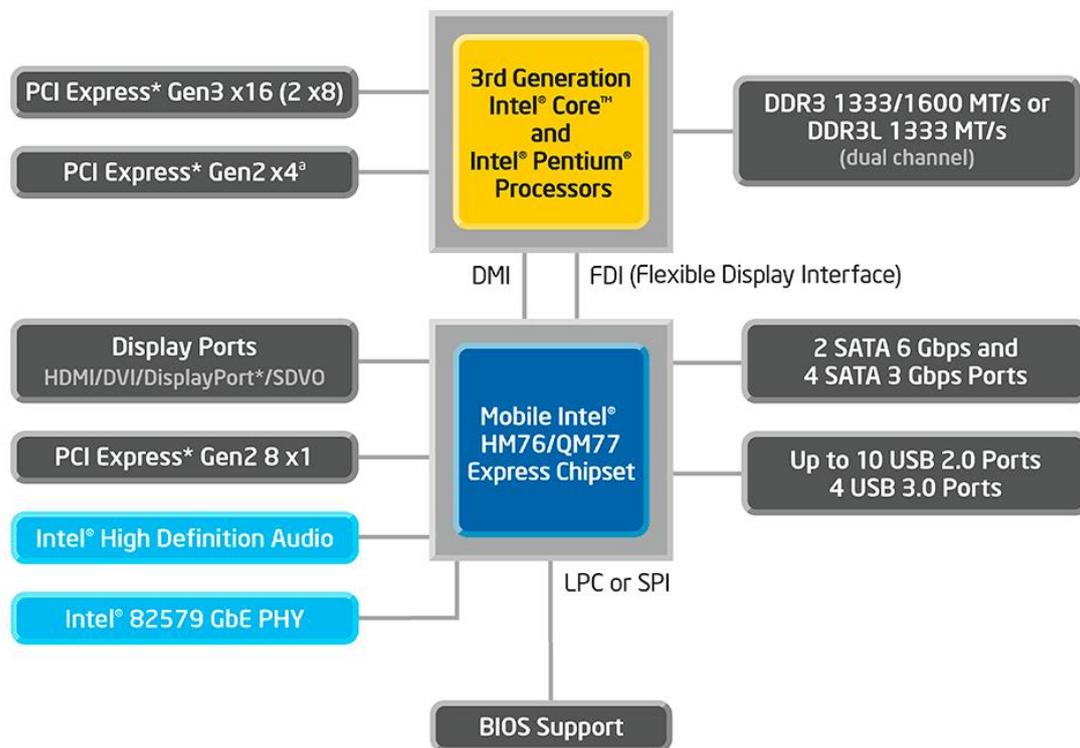
Nei sistemi meno recenti il *chipset* è costituito da due circuiti integrati :

- *northbridge*: ha il compito di interfacciarsi con i componenti più veloci (CPU, memoria, interfaccia grafica AGP o PCI-Express);
- *southbridge*: si interfaccia con i componenti meno veloci (slot PCI, canali IDE, porte USB ecc.)

Fra i due il chip più importante è sicuramente il *northbridge* che è anche quello che si differenzia in base al processore (ci sono cioè dei *chipset* diversi in cui il *southbridge* è

lo stesso), è più veloce e realizzato con una tecnologia più «spinta» e quindi spesso necessita di un dispositivo di raffreddamento

Nei sistemi più recenti (per esempio la serie I della Intel) si tende ad integrare i due componenti in uno solo .



LE MEMORIE

Le memorie, dispositivi per archiviare i dati digitali, sono presenti sulla scheda madre o sono collegati ad essa .

Si suddividono in :

MEMORIA DI MASSA , un componente digitale utilizzato nei computer e negli apparecchi elettronici che consente di registrare, conservare e rileggere grandi quantità i dati. È detta anche memoria secondaria del computer.

Esempi classici sono l'Hard disk, memoria di massa di tipo MAGNETICA (ultimamente in corso di sostituzione con memorie a STATO SOLIDO (SSD) elettroniche, molto più veloci) e memorie di massa removibili quali per esempio il CD-ROM DVD-ROM, schede USB, ecc..

MEMORIA DI PROGRAMMA

Sono costituite da memorie con tecnologia elettronica, che lavorano a stretto contatto con la CPU.

Si differenziano per grandi linee in memorie di tipo RAM dinamiche (DRAM) e RAM statiche (SRAM) .

Le RAM dinamiche sono molto più piccole: Attualmente i moduli con memorie DDR 4 raggiungono capacità anche di 8GB, con velocità di trasferimento dati sino a 2Gbps per pin e clock di 4 GHz.

Le memorie SRAM sono invece più veloci, in quanto non necessitano di refresh, ma di dimensioni di gran lunga superiori a parità di capacità di memoria. Il loro uso è limitato alle funzioni di Cache memory, memoria dove vengono immagazzinate le sole informazioni di pronto utilizzo.



MEMORIA DDR

IL BIOS

Abbreviazione di Basic Input / Output System, il BIOS (pronunciato bye-oss) è un chip ROM presente sulle schede madri che consente di accedere e configurare il sistema del computer al livello più elementare.

Il BIOS include istruzioni su come caricare l'hardware del computer di base. Include anche un test denominato POST (Power-On Self-Test) che consente di verificare che il computer soddisfi i requisiti per l'avvio corretto. Se il computer non passa il POST, si riceverà una combinazione di segnali acustici che indicano ciò che non funziona correttamente nel computer.

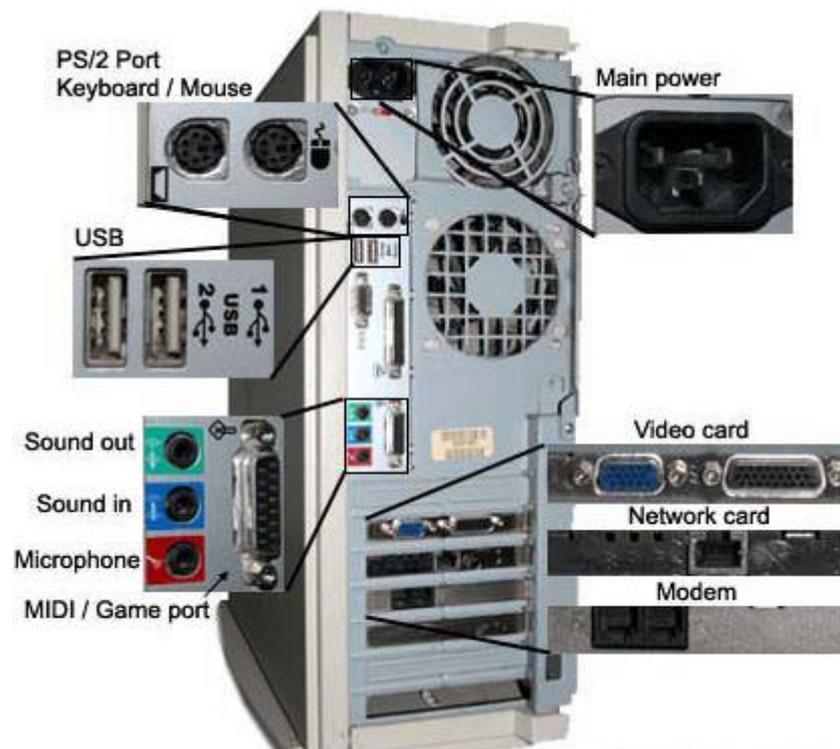
Le quattro funzioni principali di un BIOS per PC

POST: verifica l'hardware del computer e assicurati che non esistano errori prima di caricare il sistema operativo. Ulteriori informazioni sul POST sono disponibili sulla nostra pagina POST e codici bip.

Caricatore di Boot: individuare il sistema operativo. Se viene individuato un sistema operativo in grado, il BIOS gli passerà il controllo.

Driver BIOS: driver di basso livello che offrono al computer il controllo operativo di base sull'hardware del computer.

Impostazione BIOS o CMOS - Programma di configurazione che consente di configurare le impostazioni hardware, comprese le impostazioni di sistema come password del computer, ora e data.



LE PORTE e LE CONNESSIONI DI I/O

Un Personal Computer comunica i dati informatici digitali con le periferiche esterne, dette periferiche di I/O (input/output), per esempio il monitor, le porte di comunicazione seriale, la tastiera, la rete LAN, i diffusori audio , le porte USB , ecc..

Nei moderni PC, le porte di I/O sono assai ridotte di numero e sempre più spesso sono rappresentate da una porta HDMI per l'uscita video, una porta Ethernet per la rete LAN e 2 o più porte USB per il collegamento di tutte le altre periferiche.

LE PORTE USB

Abbreviazione di bus seriale universale, USB (pronunciato yuu-es-bee) è un'interfaccia plug and play che consente a un computer di comunicare con periferiche e altri dispositivi. I dispositivi collegati tramite USB coprono un'ampia gamma; qualsiasi cosa, da tastiere e mouse a lettori musicali e unità flash.

L'USB può anche essere utilizzato per inviare alimentazione a determinati dispositivi, come smartphone e tablet, nonché per caricare le batterie. La prima versione commerciale di Universal Serial Bus (versione 1.0) risale al gennaio 1996.



I connettori USB sono disponibili in diverse forme e dimensioni. La maggior parte delle versioni dei connettori USB, inclusi USB standard, Mini USB e Micro USB, presenta due o più varianti di connettori.

VELOCITÀ DI TRASFERIMENTO USB

USB 1.x è uno standard di bus esterno che supporta velocità di trasferimento dati di 12 Mbps ed è in grado di supportare fino a 127 periferiche.

USB 2.0, noto anche come USB ad alta velocità, è stato sviluppato da Compaq, Hewlett Packard, Intel, Lucent, Microsoft, NEC e Phillips ed è stato introdotto nel 2001. Hi-speed USB è in grado di supportare una velocità di trasferimento fino a 480 megabit al secondo (Mbps) o 60 megabyte al secondo (MBps).

USB 3.0, noto anche come SuperSpeed USB produce risultati migliori rispetto alla tecnologia USB 2.0 con velocità e prestazioni aumentate, potenza migliorata gestione e capacità di larghezza di banda aumentata. Fornisce due percorsi di dati unidirezionali per la ricezione e l'invio di dati contemporaneamente. USB 3.0 supporta velocità di trasferimento fino a 5 gigabit al secondo (Gbps) o 640 megabyte al secondo (MBps)..

USB 3.2 E' l'attuale ultima versione, permette una velocità fino a 20 Gbps

USB 4.0 A breve sul mercato, è in grado di un trasferimento a "doppia corsia" in entrata e in uscita reso possibile dalla connessione USB-C per raggiungere prestazioni di **40 Gigabit al secondo** nel caso di utilizzo di cavi certificati per i 40Gbps. USB 4 supporta contemporaneamente **connessioni differenti** per il trasferimento dati, per la visualizzazione e per la ricarica energetica con la capacità di gestire 100W di potenza. Garantisce, inoltre, la **retrocompatibilità** con USB 3.2 e USB 2.0 e potrà essere utilizzata per pilotare flussi video o per la ricarica dei dispositivi.