

M/B E CPU

L'alimentatore – 1

- L'energia elettrica viene distribuita in corrente alternata a bassa tensione: in Europa la tensione è di 220 volt con una frequenza di 50Hz, mentre negli USA è di 115 volt a 60Hz
- I circuiti elettronici invece:
 - ⊙ Funzionano a bassissima tensione (<15V) ed in corrente continua
 - ⊙ Richiedono valori molto stretti nelle tolleranze delle tensioni e mal sopportano variazioni superiori al 5–10%, limiti oltre i quali possono danneggiarsi irreparabilmente
 - ⊙ Sono sensibili a disturbi e rumori elettrici sovrapposti alla tensione di alimentazione
- Occorre quindi un dispositivo che...
 - ⊙ Abbassi la tensione ai valori richiesti dai circuiti elettronici (da 3V a 12V)
 - ⊙ Trasformi la corrente alternata in continua
 - ⊙ Stabilizzi i valori con tolleranze ristrette
 - ⊙ Elimini (per quanto possibile) i disturbi presenti sulla rete

L'alimentatore – 2

- L'alimentatore è un sistema di conversione, che ha lo scopo di adattare le caratteristiche della fonte di energia primaria (per lo più la distribuzione elettrica) alle specifiche necessità dell'elettronica digitale
- All'alimentatore è demandato anche il compito di fornire l'isolamento richiesto dalle norme di sicurezza e dalle esigenze dell'applicazione
- L'alimentatore consente di convertire le potenze richieste dal PC (>200 watt) con un rendimento elevato (con basse perdite) e con trasformatori di piccole dimensioni (costi ridotti ed ingombri limitati)
- Tuttavia, una certa quantità di energia si perde in fase di conversione e l'alimentatore genera calore che deve essere dissipato nell'ambiente per evitare danni ai componenti del PC
 - Ⓞ Una ventola, integrata all'alimentatore, fa circolare un flusso di aria sufficiente al raffreddamento delle parti interne (oltre a movimentare l'aria nel case)



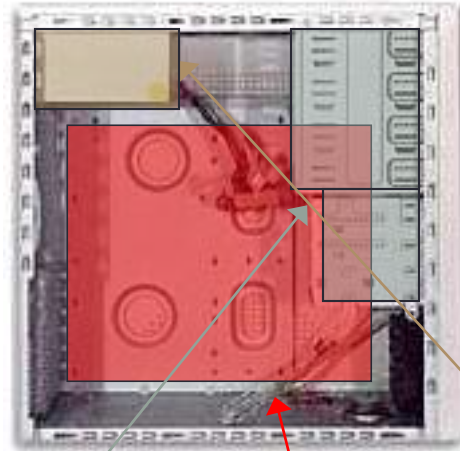
Gli stabilizzatori

- I dispositivi di protezione contro gli sbalzi di tensione assorbono l'energia in eccesso, auto-distruggendosi per difendere l'elaboratore
- Gli stabilizzatori funzionano come minibatterie e garantiscono una sensibile riduzione dell'effetto delle cadute di tensione
- I **gruppi di continuità** o **UPS** (*Uninterruptible Power Supply*) svolgono le stesse funzioni degli stabilizzatori ma, poiché comprendono una batteria, possono fornire energia per un certo tempo dopo l'interruzione di corrente

Hardware: un case smontato



Parte anteriore



Vista laterale



Parte posteriore

Alloggiamenti dischi

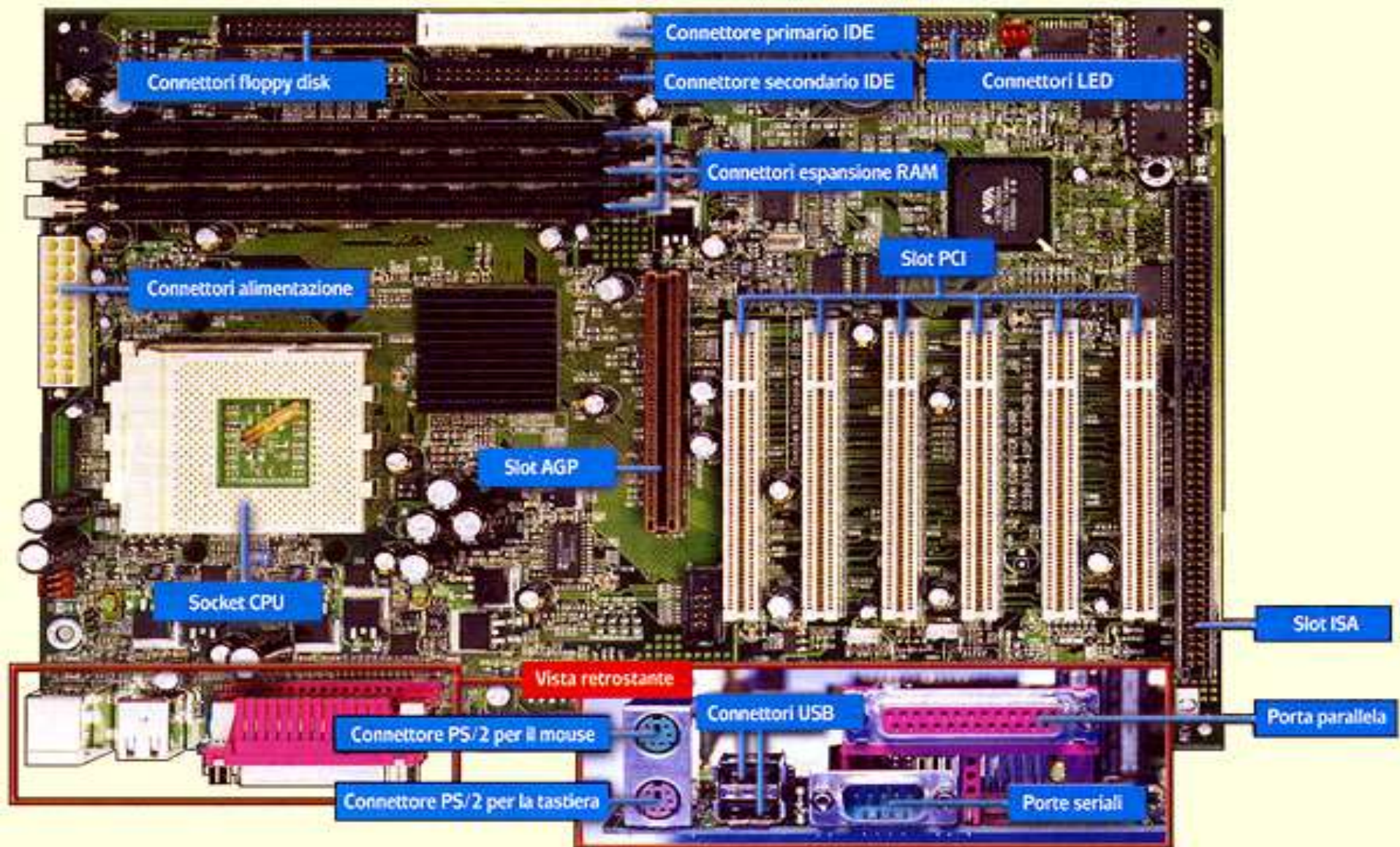
Scheda madre

Alimentazione

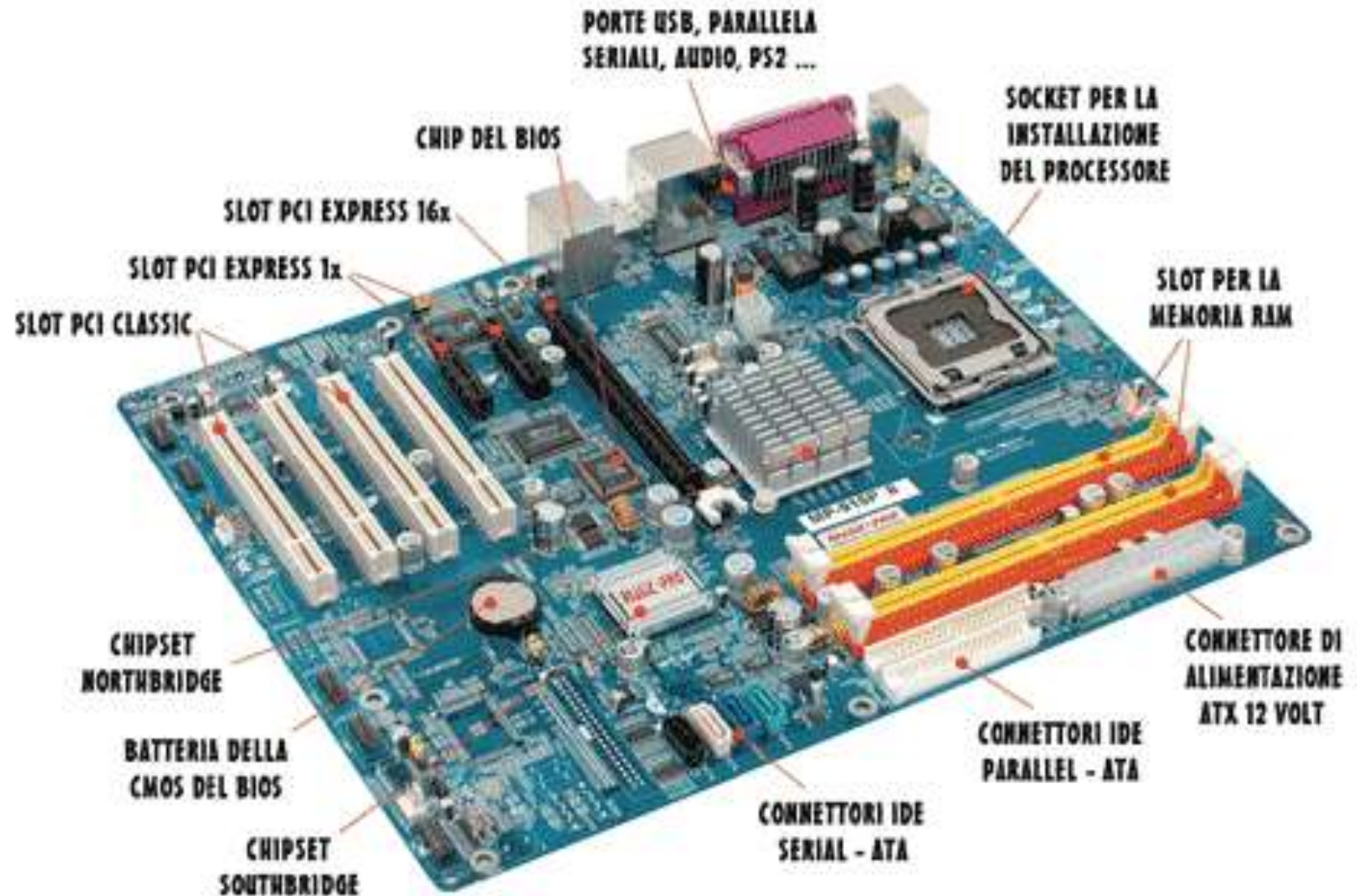
La scheda di sistema – 1

- Tutti i membri della famiglia dei PC comprendono un processore, vari chip di memoria e numerosi circuiti “intelligenti”, cioè programmabili
- Nei PC, tutti i principali componenti circuitali sono collocati sulla **piastra madre** o **motherboard** o **mainboard**; ulteriori componenti funzionalmente significative sono poste su **schede di espansione**, innestate in *slot* previsti sulla scheda di sistema
- Il processore stesso è posizionato a innesto sulla scheda madre
- La scheda madre è realizzata in *fiberglass* e i componenti elettronici che la costituiscono sono collegati tra loro da **tracce**

La scheda di sistema – 2

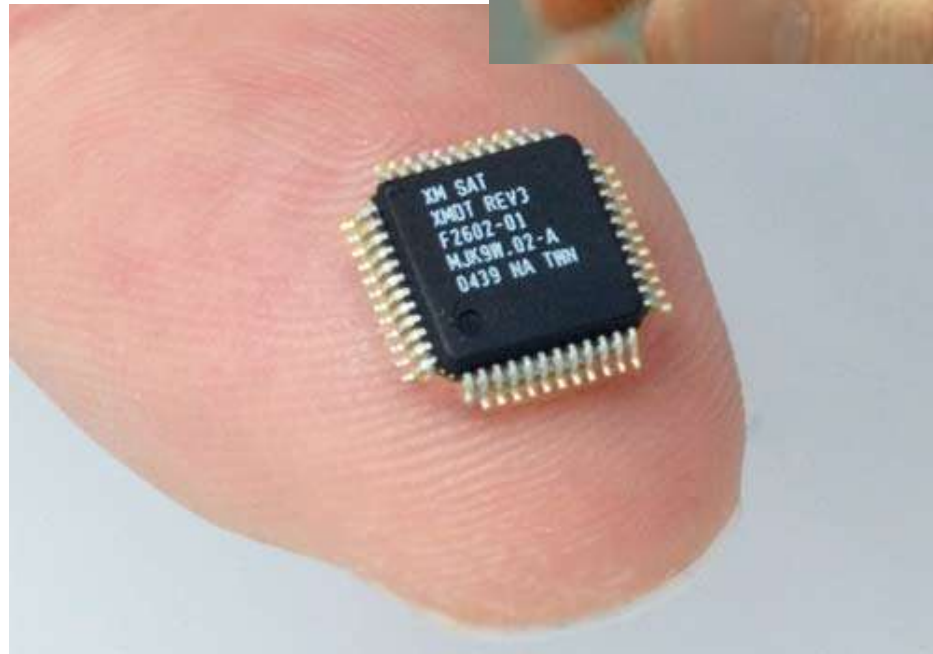
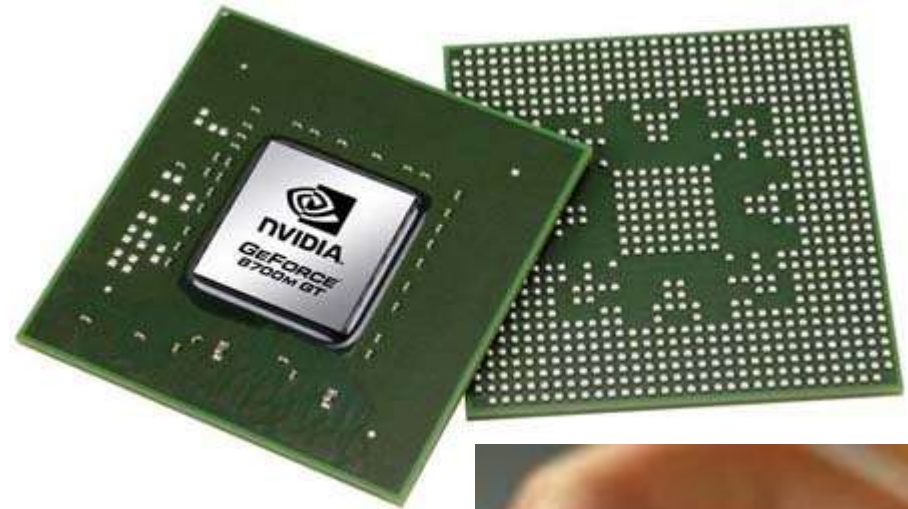


La scheda di sistema – 3



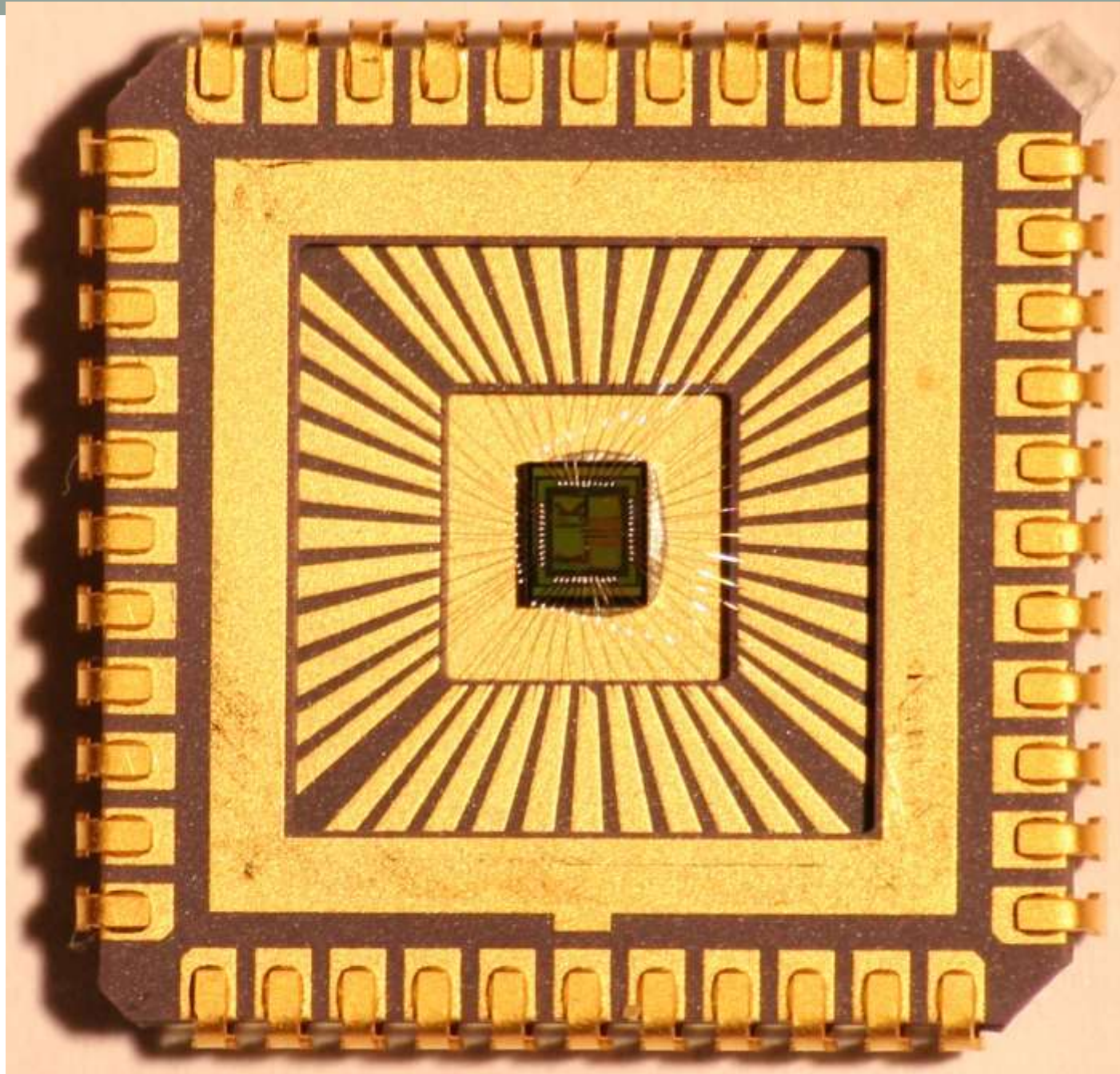
I chip

- I circuiti integrati (*Integrated Circuit*, IC), comunemente chiamati **chip**, sono blocchi di plastica nera o di ceramica provvisti di piedini d'argento di rame o d'oro, detti *pin* (posti su entrambi i lati o solo nella parte inferiore), che servono a collegarli con la scheda di sistema.
- Il blocco di plastica, che costituisce il meccanismo di supporto dei piedini e dei circuiti, permette al chip di collegarsi con il mondo esterno



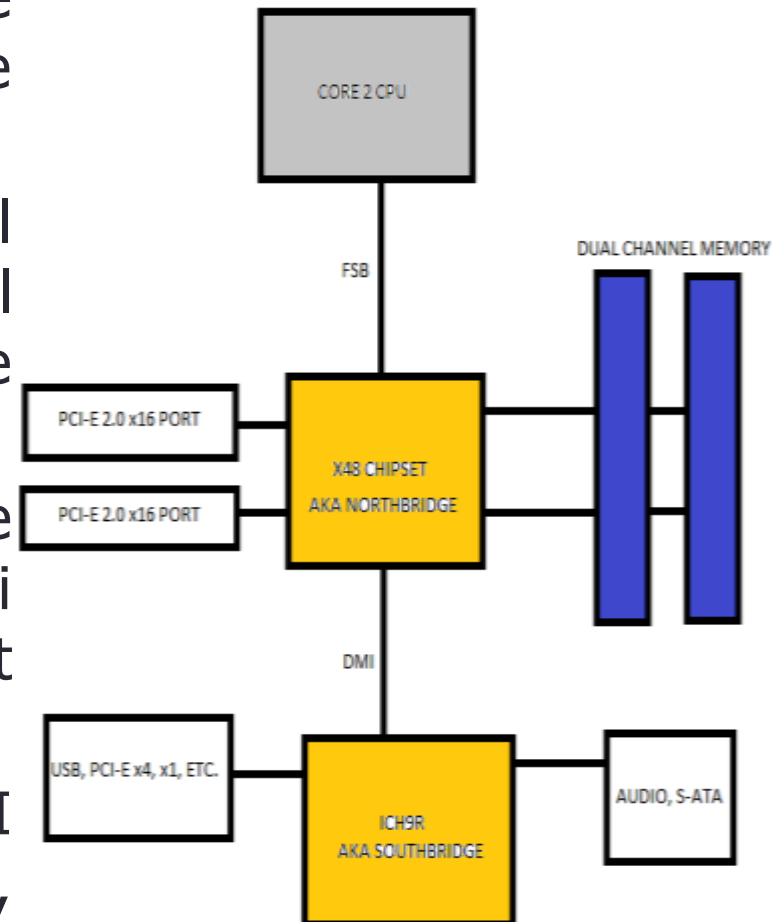
I chip - 2

- I chip contengono piccolissime schede con circuiti, collocate su un substrato di silicio e collegate mediante minuscoli fili ai piedini del chip
- Le dimensioni dei chip dipendono dal numero dei piedini e danno un'indicazione della complessità del circuito ivi contenuto

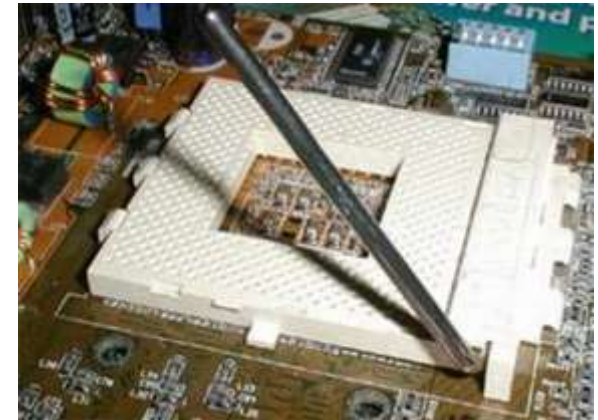
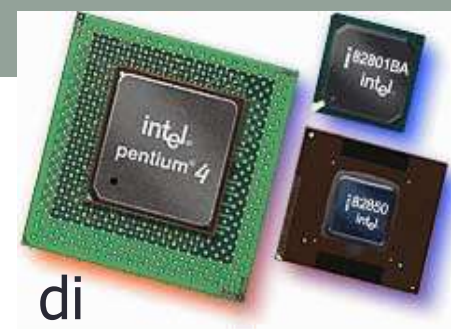


Principali IC della Motherboard

- **Microprocessore (CPU)**: è "la centrale operativa" del PC
- **RAM** (Random Access Memory): fornisce uno spazio temporaneo in cui conservare programmi e dati
- **ROM** (Read Only Memory): contiene il software necessario per inizializzare il computer, di solito fornito dal costruttore dell'elaboratore
- **Northbridge**: il chip si collega alla CPU e alla RAM attraverso il FSB (bus di sistema), e si collega anche al socket della scheda video.
- **Southbridge**: il chip si collega ai bus PCI e agli altri bus di comunicazione (USB, EIDE,...)



Il microprocessore – 1

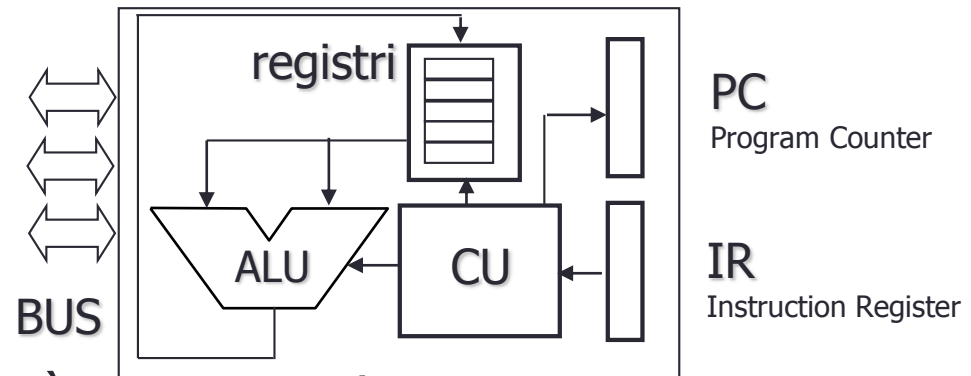


- La **CPU**, *Central Processing Unit*, è l'unità di elaborazione centrale
- La CPU lavora a N GHz: segue un ritmo, definito dall'orologio del sistema, di N miliardi di impulsi al secondo; questi impulsi determinano la velocità del computer (es., il microprocessore con un clock a 3 GHz è temporizzato da tre miliardi di impulsi al secondo)
- Il Socket è l'alloggiamento ZIF (Zero Insertion Force) del processore sulla M/B.
- La CPU è una *calcolatrice* dotata di molte funzionalità supplementari: come in una calcolatrice i dati vengono immessi, manipolati e, infine, si producono dei risultati; è costituito da blocchi funzionali

Il microprocessore – 2

➤ I blocchi funzionali più importanti sono:

- Ⓞ **BIU**, *Bus Interface Unit*, cioè unità di interfaccia del bus, svolge tutte le funzioni richieste per fare fluire i dati nel/dal microprocessore
- Ⓞ **EU**, *Execution Unit*, cioè unità di esecuzione, esegue le istruzioni
 - Unità Aritmetico Logica (ALU)
 - Registri
 - Unità di Controllo (CU)



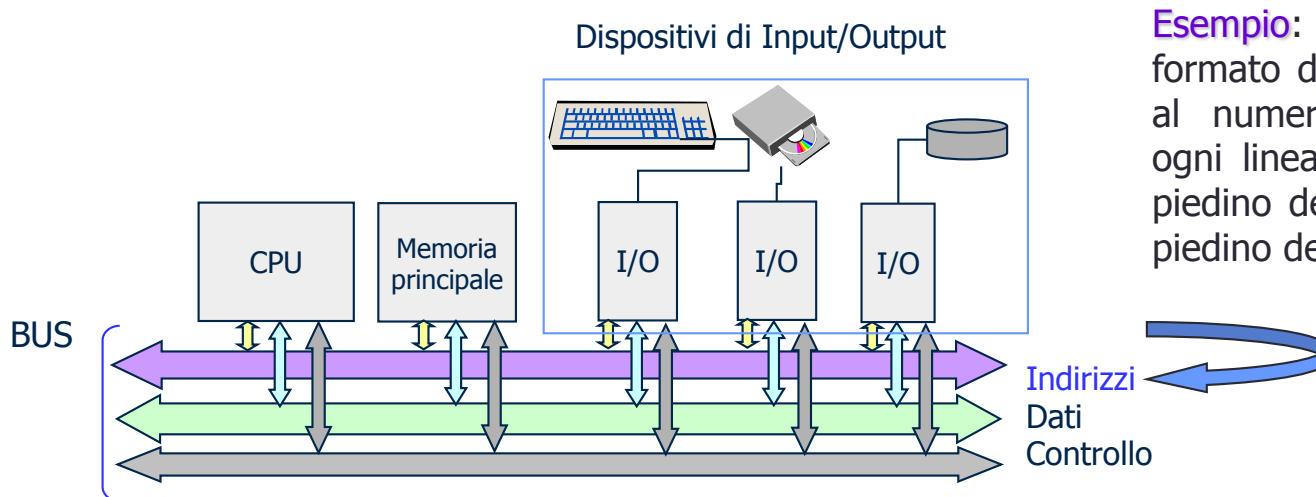
- Alcuni dettagli, per es. la RAM che può essere gestita contemporaneamente, il numero di istruzioni diverse disponibili e la velocità di esecuzione delle operazioni, distinguono CPU simili
- Le differenze nell'architettura delle CPU implicano che il software non possa funzionare su architetture differenti
- Compatibilità verso il basso: il software scritto per CPU di fascia bassa funzionerà per quelli di fascia alta della stessa famiglia
- I modelli di punta attuali hanno un clock a ... GHz, e sono a 64 bit (la ALU è in grado di elaborare dati rappresentati con 64 bit)

Il bus – 1

- La CPU può eseguire e coordinare una notevole varietà di funzioni grazie ai circuiti di supporto ad esso collegati mediante una serie di **bus**. Ognuno dei componenti funzionali del PC è collegato ad un **bus di controllo**, un **bus degli indirizzi** e un **bus dei dati**, nonché ad una linea di alimentazione
 - Ⓢ Il **bus di controllo** è bidirezionale e trasmette segnali che indicano quando un dato è disponibile per l'accesso, il tipo di accesso, e segnala eventuali errori occorsi durante l'operazione
 - Ⓢ Ciascun componente collegato al **bus degli indirizzi** (che è unidirezionale) può riconoscere una combinazione di segnali elettronici unica, detta **indirizzo**. Dall'ampiezza del bus indirizzi dipende la massima quantità di memoria indirizzabile
 - Ⓢ Il microprocessore fornisce i segnali e quindi usa il **bus dei dati** (che è bidirezionale) per trasferire i dati stessi

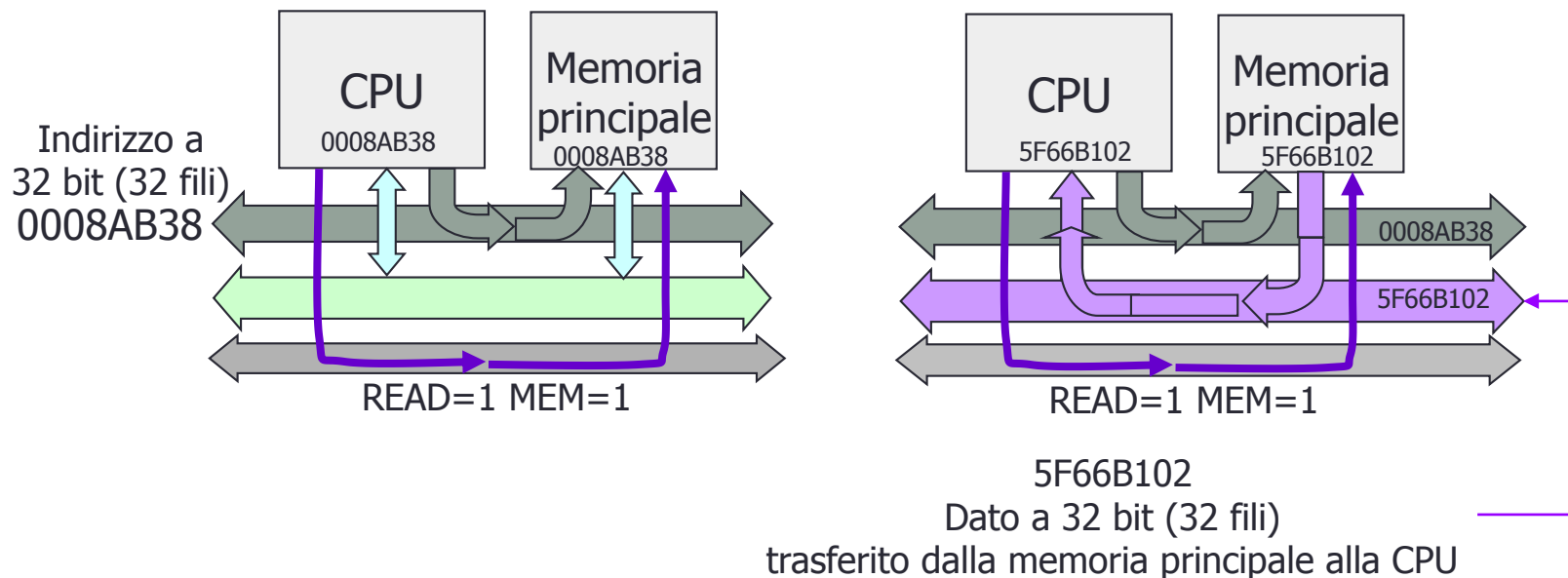
Il bus – 2

- Quando il microprocessore deve leggere dati dalla memoria, segnala la locazione desiderata sul bus indirizzi e quindi li legge sul bus dei dati
- L'esatta sincronizzazione dei bus degli indirizzi e di trasferimento dati è compito del bus di controllo



Il bus – 3

- **Esempio:** il bus è utilizzato per trasferire dati fra le unità funzionali
- Ⓞ L'unità che inizia il trasferimento (in genere la CPU) fornisce l'indirizzo, che individua univocamente il dato, sulle linee del **bus indirizzi**, e configura le linee del **bus controllo**, inviando un comando al dispositivo che contiene il dato (es. READ)
 - Ⓞ Il dato da trasferire è reso disponibile sul **bus dati** e viene ricopiato nel dispositivo destinatario

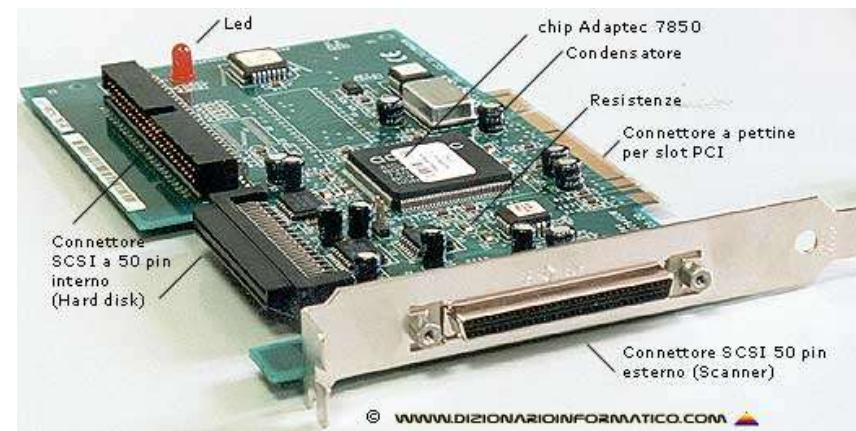


Il bus – 4

- Il bus è fisicamente realizzato da un gruppo di linee comuni sulla scheda madre a cui sono collegati tutti i dispositivi del PC e, quando una nuova scheda viene innestata in uno slot di espansione, viene inserita direttamente sul bus
- Il bus è sotto il controllo diretto del microprocessore che, ad ogni istante, seleziona l'interconnessione da attivare e indica l'operazione da compiere; le varie altre unità funzionali collegate al bus entrano in azione solo all'atto della selezione da parte del microprocessore
- **Bus di espansione:** complessivamente il bus dei dati, degli indirizzi e di controllo, oltre ai collegamenti supplementari che forniscono corrente alla scheda di espansione e la collegano con la terra

Le schede di espansione

- Le schede di espansione espandono le funzionalità della scheda madre per pilotare dispositivi interni o esterni
- Le più comuni sono...
 - Ⓢ **scheda video**: su cui si connette il monitor; dalla scheda video dipendono il numero di colori del monitor, la risoluzione massima, la velocità grafica, etc.
 - Ⓢ **scheda audio**: attraverso cui il computer è in grado di produrre o registrare suoni
 - Ⓢ **scheda di rete**: per le connessioni dirette alla rete (senza modem)
 - Ⓢ **scheda SCSI**: consente di pilotare dispositivi che richiedono una particolare velocità nel trasferimento dei dati



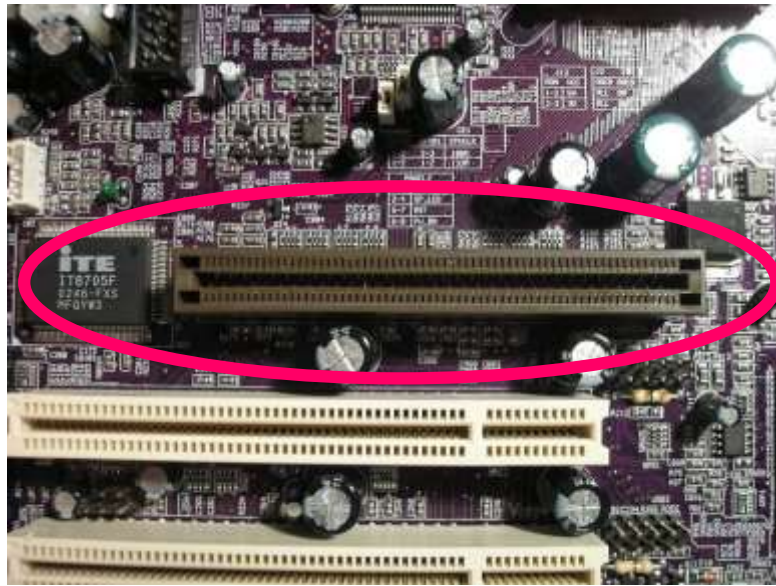
Una scheda SCSI

Peripheral Component Interconnect (PCI)



E' l'interfaccia sviluppata da Intel intorno agli anni '90 per collegare al computer le più svariate periferiche. L'interfaccia PCI ha fatto segnare un notevole passo avanti nell'evoluzione dei PC, sia per il costo contenuto sia per le buone prestazioni che ne hanno decretato la diffusione.

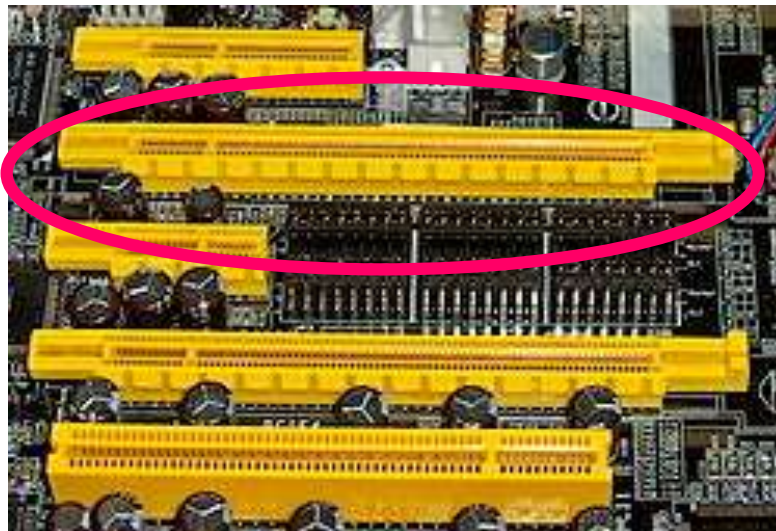
Dall'AGP Al PCI-Express



L'Accelerated Graphics Port (AGP) è stata sviluppata da Intel nel '96 come modo per aumentare le prestazioni delle schede video. Il PCI Express, è l'evoluzione del bus di PCI, introdotto con i primi Pentium e ha sostituito anche l'interfaccia per schede grafiche AGP.

Il PCI Express si *divide* in due tipi:

- In PCIx1, costituito da un singolo canale, che offre una bandwidth full duplex di 266 MB/s e che diventerà il sostituto del PCI. Le dimensioni, nettamente inferiori al PCI e la possibilità dell'hot swap, ovvero di poter sostituire una scheda a PC acceso (come il SATA e l'USB). Questo standard è compatibile allo standard PCIx4 che utilizza un form-factor più ampio.
- In PCIx16, costituito da 16 canali, potendo offrire così il doppio della velocità rispetto allo standard AGP 8x, teoricamente in grado di trasferire 2,5 GB/s in I/O ma che si riducono a 250 MB/s per l'encoding utilizzato.



I chip ausiliari – 1

- **Generatore di clock** - Fornisce i segnali multifase dell'orologio, che coordinano CPU e periferiche; gli altri chip, che richiedono un segnale di temporizzazione regolare, lo ricavano dal generatore di clock dividendo la frequenza fondamentale. In altre parole...
l'orologio del sistema fornisce al PC un battito regolare e sincrono
- Qualsiasi funzione eseguita dalla CPU impiega un certo numero di battiti dell'orologio del sistema: in un elaboratore a 3GHz il segnale dell'orologio oscilla 3 miliardi di volte al secondo
- Tuttavia, non tutti i circuiti del PC lavorano al ritmo dell'orologio di sistema... Se lo fanno sono **sincroni**, in caso contrario **asincroni**
 - Ⓞ **Es:** quando viene usata la tastiera, non si possono sincronizzare le battute (dipendono dall'operatore) ⇒ la tastiera è una periferica asincrona
- Gli eventi asincroni sono gestiti dal **dispositivo di controllo dell'interrupt**
 - Ⓞ In una comunicazione asincrona, i dispositivi che comunicano (es., la tastiera e la CPU) non funzionano allo stesso ritmo ed è necessario un dispositivo aggiuntivo che controlli se l'evento asincrono si è verificato →

I chip ausiliari – 2

- **Controllore programmabile degli interrupt (PIC)** - Un interrupt è un segnale generato da un dispositivo che richiede attenzione dalla CPU; il *PIC*, ordina gli interrupt per il trattamento da parte della CPU, la quale risponde eseguendo l'apposita routine di *gestione dell'interrupt*
- Il dispositivo di controllo dell'interrupt individua il verificarsi di un evento. ad es. che è stato premuto un tasto, e segnala alla CPU che la tastiera richiede attenzione; la CPU avverte il segnale di **interrupt** e interrompe quello che sta facendo per servire il dispositivo. Completato il servizio (es., trasferimento della lettera), la CPU riprende il ritmo usuale
- **Controllore del DMA** - Alcune componenti del PC sono in grado di trasferire dati da e verso la RAM senza impegnare la CPU
 - ⊗ *Accesso diretto alla memoria (DMA)*: viene gestito da un chip che consente le operazioni di I/O da disco senza coinvolgere la CPU.
 - ⊗ Dato che l'I/O sui dischi è relativamente lento rispetto alla velocità della CPU, il chip per il controllo del DMA migliora le prestazioni del PC

I chip ausiliari – 3

- **Temporizzatore programmabile degli intervalli (*timer*)** — Genera segnali di temporizzazione a intervalli regolari sotto controllo software (rileva gli impulsi di clock per calcolare data e ora)
- **Video controller** — Fornisce un'interfaccia tra la CPU ed il sistema di visualizzazione, convertendo le informazioni inviate dalla CPU in segnali di controllo per pilotare il display
- **UART** (Universal Asynchronous Receiver/Transmitter): dispositivo che converte i dati dal formato parallelo a quello seriale, e viceversa; viene usato per il controllo delle porte seriali