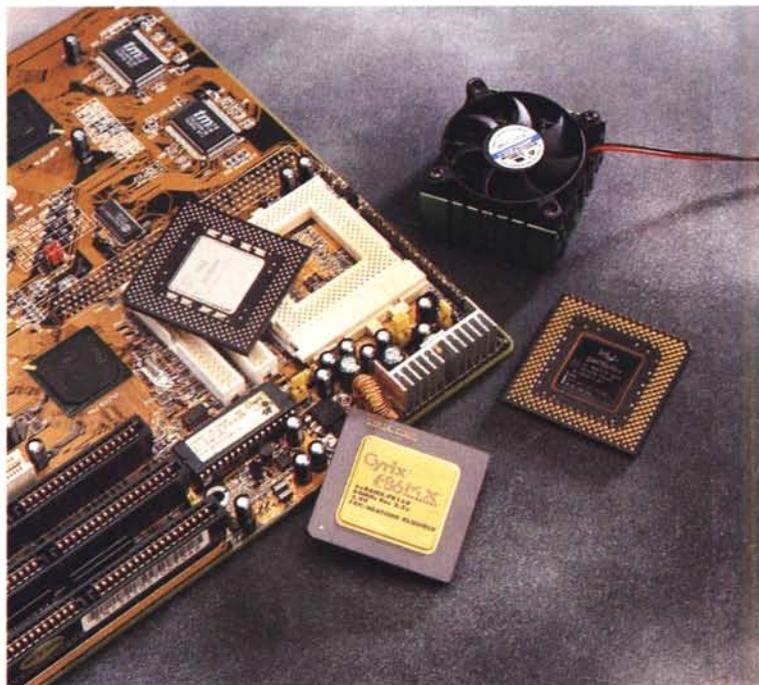


Schede madri e processori: una questione di clock!

La ricerca di prestazioni sempre più elevate da parte dei personal computer ha portato ad un rapido aumento della frequenza di funzionamento dei processori. D'altra parte, la velocità delle schede madri è rimasta da tempo ferma con un divario che cresce continuamente e rappresenta un vero e proprio collo di bottiglia per le prestazioni dell'intero sistema.

di Luca Angelelli



L'aumento della frequenza di funzionamento dei processori sembra non conoscere limiti. I 300 MHz del Pentium II sono ormai una realtà e già si annunciano nuovi traguardi a scadenze relativamente brevi. A questo aumento del clock interno delle CPU non è tuttavia corrisposta una parallela crescita della frequenza di funzionamento delle schede madri, ferma oramai da qualche tempo a 66 MHz. Le ragioni sono essenzialmente economiche: è molto costoso produrre piastre e componentistica elettronica in grado di funzionare a frequenze molto elevate, quindi l'industria ha puntato decisamente sulla soluzione, più a buon mercato da un punto di vista tecnologico, di far funzionare internamente il processore a multipli del clock della motherboard evitando di toccare quest'ultimo. Ad esempio i 300 MHz del Pentium II sono ottenuti moltiplicando i 66 MHz della scheda madre per un fattore pari a 4,5! Per sfruttare completamente la poten-

za di elaborazione della CPU questa deve essere in grado di prelevare e restituire i dati con continuità, ovvero senza perdere cicli utili nell'attesa di acquisire e restituire le informazioni. Ora, se il processore è in grado di eseguire più cicli mentre il sistema ne esegue uno solo, questi vanno evidentemente persi e il problema appare in tutta la sua importanza: si crea un vero e proprio collo di bottiglia nella comunicazione fra CPU e sistema, in grado di limitare enormemente le prestazioni complessive. La questione è ancora più complessa se si considera che i processori attuali sono composti internamente da più unità in grado di lavorare in parallelo, quindi in grado di elaborare più istruzioni in un solo ciclo di clock.

Per limitare questo problema i progettisti utilizzano delle particolari memorie tampone (dette "cache") dove accumulare dati e istruzioni, per e dalla CPU, immediatamente pronte ad essere utilizzate quando richieste. Queste

memorie di transito sono essenzialmente due, una implementata direttamente nel processore (cache di "primo livello") l'altra sulla scheda madre (cache di "secondo livello"). La prima lavora alla stessa "velocità" della CPU, mentre la seconda a quella della scheda madre.

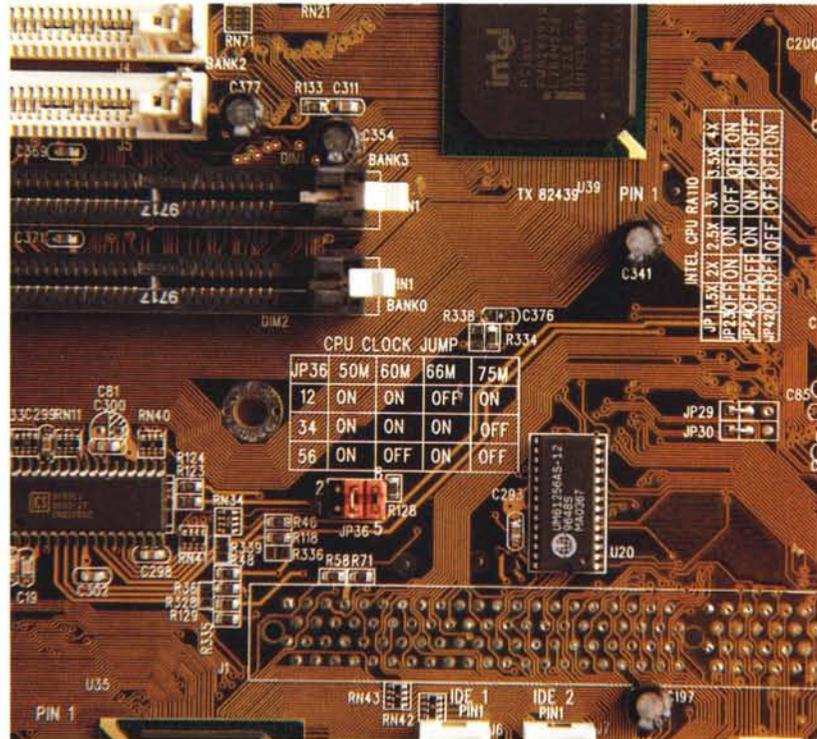
I sistemi operativi attuali, estremamente amichevoli nei riguardi dell'utente con tutte le loro finestre colorate, i menu, le animazioni eccetera, occupano il sistema nella sua interezza anche per operazioni banali. Considerando poi che la ottimizzazione del codice degli applicativi non è certo uno degli obiettivi prioritari delle software house di oggi, ecco che anche attività in fondo relativamente semplici come ad esempio la normale scrittura di un testo con un word processor necessitano di risorse computazionali notevoli ed impegnano l'hardware nel suo insieme, dalle periferiche video all'hard disk. La velocità con cui un PC svolge i compiti che

gli sono assegnati, quindi, non dipende più solamente da quanto è veloce il processore ma dalla capacità dell'insieme di gestire una grande quantità di dati, ovvero in pratica da quanto è veloce l'accesso alle varie memorie, la velocità della scheda video, quella delle memorie di massa...

In pratica una importanza fondamentale l'assumono la scheda madre e la sua efficienza nel gestire tutti i componenti del sistema. Una elevata frequenza di funzionamento della scheda madre è importante non solo per ridurre il gap con il clock della CPU ma anche per garantire la più ampia banda passante verso le periferiche del sistema, responsabili tanto quanto il processore delle prestazioni finali dell'insieme.

Ad oggi le schede madri per Pentium, Pentium II e Pro, essenzialmente basate su chipset Intel, permettono di impostare frequenze di funzionamento da 50 a 66 MHz, clock dal quale si ricavano gli altri: ad esempio quello del bus PCI è la metà di quello della scheda madre, quello del bus ISA è una frazione del

Foto 1 (Particolare della serigrafia) - La possibilità di utilizzare frequenze di funzionamento superiori ai 66 MHz nominali per le schede madri basate su chipset Intel è spesso testimoniata dalle indicazioni riportate dai produttori indipendenti o sui manuali d'uso o direttamente riportate sulle schede stesse, come nel caso della Shuttle HOT-565 utilizzata per le prove sul campo.



primo, la frequenza di lavoro della CPU è un multiplo di quello della motherboard e così via.

Alla luce di quanto detto conviene sempre impostare il clock della motherboard alla frequenza più alta disponibile per ottenere il massimo delle prestazioni

dal sistema. Ed infatti proprio per questa ragione nei passati articoli sulle CPU per Socket 7 abbiamo sempre sconsigliato quei processori che ricavano la frequenza nominale di funzionamento partendo da clock inferiori a 66 MHz.

Shuttle Spacewalker HOT-565

La scheda utilizzata in queste prove è il modello HOT-565 Serie Spacewalker della Shuttle. Il chipset utilizzato è il 430TX ultimo nato in casa Intel per quanto riguarda i processori classe Pentium. La scheda è dotata di una memoria tampone di secondo livello di 512 KB direttamente montata sulla scheda madre e permette di utilizzare memoria RAM sia di tipo SIMM 72 pin (4 slot) sia di tipo DIMM (2 slot). Il controller EIDE, che consente l'utilizzo di periferiche Ultra-ATA, il controller del floppy, delle porte seriali, della parallela e delle periferiche USB sono integrati sulla scheda madre.

Sono disponibili 4 slot PCI e 3 slot ISA. Il BIOS AWARD è ospitato su memoria flash così da essere aggiornato alla bisogna. Il modello che abbiamo provato è in standard baby AT ma al momento in cui leggerete queste righe dovrebbe essere disponibile nei negozi anche la versione ATX.

Da un punto di vista pratico la scheda non ci ha creato nessun tipo di problema funzionando correttamente anche alla frequenza più alta utilizzata (83 MHz) il che la dice lunga sulla bontà del prodotto.

Costruttore: Shuttle

Distributore: Shuttle Computer s.r.l. Via Di Vittorio 7/7, 20017 Mazzo di Rho (MI)
Tel. 02 93900636-616, Fax 02 93900620

L'efficienza della motherboard è molto buona ponendola fra le migliori schede basate su chipset Intel 430TX.

Luca Angelelli



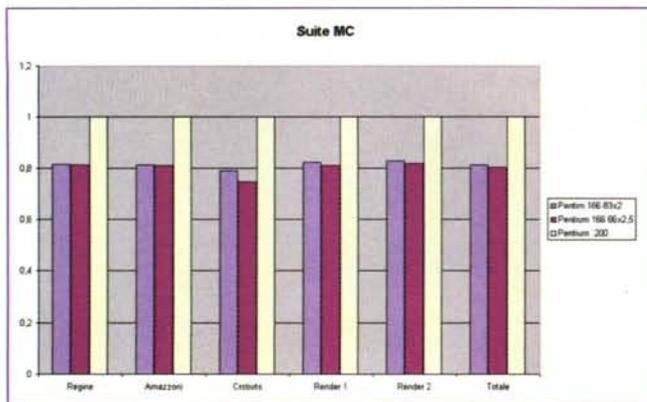


Figura 1 - Suite di MC. Nel caso di questo tipo di prova, inteso a quantificare la velocità della sola CPU su codice a 16 bit, i risultati del sistema 166 (83x2), confrontati con il 166 (66x2,5) sono in pratica coincidenti in quanto appunto la frequenza di lavoro del processore è la stessa. Come riferimento unitario in tutti i casi è stato preso il Pentium 200 MMX.

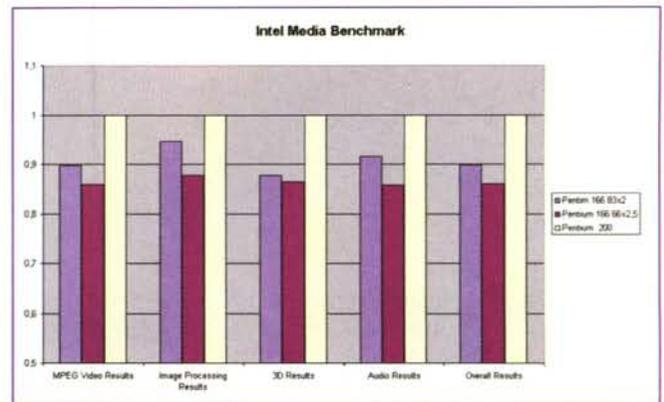


Figura 2 - Intel Media Benchmark. Ebbene, 166 (83x2) non supera 200 (66x3) ma certo vi si avvicina in maniera notevole. La differenza di prestazioni è tutta da ascrivere alla superiore capacità di trasferimento dei dati consentita dalla frequenza di lavoro della scheda madre. In questo tipo di test non pesa essenzialmente la velocità del disco rigido, quindi sono evidenziati i vantaggi relativi alla superiore "velocità" del bus PCI e quello degli accessi alla memoria e alla cache di secondo livello.

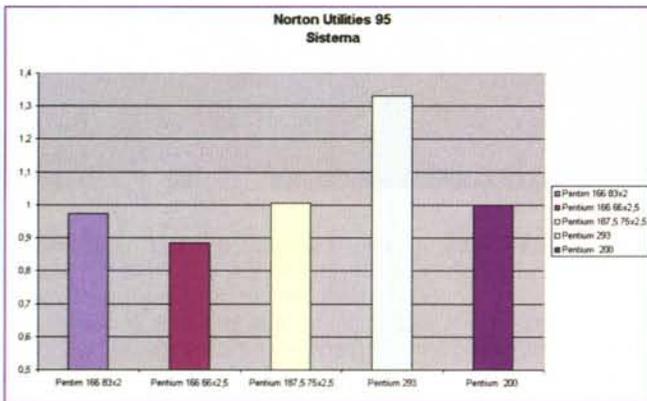


Figura 3 - Norton Utilities 95, indice di prestazioni relativo al sistema ovvero alla CPU, alla memoria e alla scheda madre. I risultati si commentano da soli. Non abbiamo resistito a pubblicare anche una estemporanea prova fatta tirando per i capelli il Pentium 233 MMX portandolo a 293 MHz. È solo una curiosità, non replicate l'esperimento!

ni", successivamente anche costruttori indipendenti hanno cominciato a riportarla sui manuali d'uso delle loro motherboard, in qualche modo ufficializzando questa possibilità.

Overclocking?

A molti di voi a questo punto sarà venuto in mente questo termine inglese che indica il forzare un dispositivo, in special modo il processore, oltre il suo limite nominale di frequenza per ricavarne prestazioni superiori. Ebbene, le considerazioni che seguiranno non sono un invito ad "overclockare" il proprio sistema ma essenzialmente uno spunto di riflessione critico su quanto ci viene proposto dall'industria... e anche un anticipo delle tendenze.

Come abbiamo detto all'inizio, l'aumento delle prestazioni del sistema è venuto da un accrescimento progressivo della frequenza di lavoro del processore. Ma questa è l'unica strada disponibile? Certamente no. È sufficiente leggere la prova del Facal Proxima Dual Processor riportata nelle pagine successive a queste per rendersi conto del contrario. Molti processori lenti che lavorino insieme possono essere più efficienti (e meno costosi) di uno solo molto veloce.

Ma rimaniamo nel mondo dei sistemi con una sola CPU: siamo proprio sicuri che un sistema dotato di processore funzionante ad un clock superiore ad un altro sia più rapido del secondo? Certo... anzi no: dipende. Riproponiamo la questione in modo più preciso

Oltre il muro

Ovviamente l'industria ben conosce queste problematiche. La prima a rompere il muro dei 66 MHz è stata la Cyrix presentando il 6x86 P200+, un processore con frequenza di funzionamento nominale pari a 150 MHz da ottenersi moltiplicando per un fattore 2 la frequenza di lavoro della scheda madre pari a 75 MHz. Quindi per funzionare il 6x86 P200+ aveva bisogno di una scheda "particolare" in grado di lavorare regolarmente ad una frequenza superiore ai fatidici 66 MHz. Il problema era che la stragrande maggioranza dei produttori basava le proprie motherboard sui chipset della Intel, i quali non sono ufficialmente garantiti oltre questo limite.

La VIA e la VLSI presentarono quindi dei chipset in grado di far funzionare il 6x86 al pieno delle sue possibilità. Non furono molti i costruttori a utilizzare subito i nuovi chipset e per un poco le po-

tenzialità del chip di Cyrix rimasero difficilmente fruibili dal grande pubblico. La strada comunque era aperta perché si scoprì che la componentistica in vendita non aveva problemi a funzionare a frequenze leggermente superiori a quelle usuali: ad esempio le schede video PCI sopportano tranquillamente l'aumento del clock del bus PCI da 33 (66/2) a 37,5 (75/2) MHz.

Successivamente qualche utilizzatore più smaliziato ha scoperto che anche le schede madri con chipset Intel Triton 430VX e 430HX possono essere fatte funzionare a 75 MHz, pur se questa possibilità non è indicata né dal produttore né dalla Intel stessa. Non solo: alcune schede madri permettono il funzionamento addirittura a 83 MHz! Questo significa che già con la componentistica attuale è possibile ridurre il collo di bottiglia fra CPU e scheda madre, aumentando l'efficienza di tutto il sistema. Se all'inizio questa possibilità era nota solo al grande popolo degli "smanetto-

con un esempio. Consideriamo un Pentium 200 MMX, la cui frequenza di lavoro è raggiunta moltiplicando per tre il clock della scheda madre (66x3=200). Consideriamo ora un Pentium 166 MMX dove i 166 MHz sono ottenuti moltiplicando per 2 gli ipotetici 83 MHz della motherboard. Il secondo sistema è più veloce o più lento del primo?

Le prove

Per rispondere a questa domanda abbiamo organizzato una serie di prove utilizzando una scheda madre che permettesse di lavorare sia a 75 MHz sia a 83 MHz. Per quanto riguarda il processore abbiamo utilizzato un Pentium 233 MMX fatto funzionare a varie frequenze, cosa possibile vista l'ampia disponibilità di fattori moltiplicativi di questa CPU.

In figura 1 riportiamo i risultati ottenuti con la Suite di MC (codice a 16 bit) nel caso del funzionamento 83x2=166 e 66x2.5=166. Questo test è concepito per impegnare la sola CPU e ricavarne un indice di prestazioni. In questo caso, e in quelli di piccoli applicativi ciclici che non impegnino grosse quantità di dati, non ci sono vantaggi nell'avere una frequenza di funzionamento elevata per la scheda madre. Abbiamo poi utilizzato con tranquillità i benchmark di Intel visto che non dobbiamo confrontare diverse CPU ma essenzialmente considerare le prestazioni dello stesso sistema in condizioni diverse (figura 2). Abbiamo ancora utilizzato le Norton Utilities 95 per ricavare degli indici relativi al sistema (figura 3) e successivamente una quantificazione del cambiamento nel transfer rate dell'hard disk (figura 5). In quest'ultimo caso siamo stati "sfortunati" perché il transfer rate del canale EIDE è molto più grande di quello dell'HD (un ottimo Seagate Ultra DMA Mode), quindi il dato misurato in tutti i casi è quello del disco e non si possono notare le differenze dovute all'aumento del clock della scheda madre. Abbiamo infine utilizzato Macromedia Art Director 5.0 (figura 4) per quantificare le prestazioni del sistema alle prese con file audio video.

In tutti i casi le indicazioni sono univoche: con le applicazioni utilizzate il sistema 166 (83x3) risulta sempre superiore al 166 (66x2.5), e pur non raggiungendo le prestazioni di un 200 (66x3), certo vi si avvicina notevolmente. Questa superiorità evidentemente non dipende dalla diversa velocità della CPU ma solamente dal guadagno ottenuto

Figura 4 - Macromedia Art Director 5.0. Anche alle prese con i filmati audio-video la soluzione 166 (83x2) mostra chiaramente la sua supremazia.

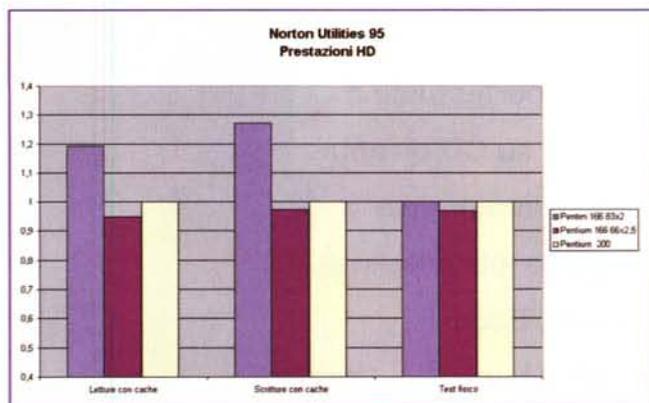
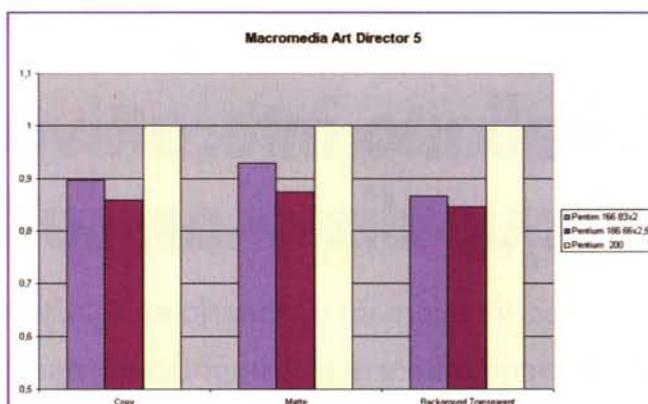


Figura 5 - Norton Utilities 95, prestazioni HD. L'aumento di prestazioni delle periferiche EIDE è in generale consistente. Nel caso specifico utilizzando un HD EIDE dell'ultima generazione il test fisico eseguito dalle Norton Utilities non è indicativo perché utilizzando la modalità Ultra DMA il transfer rate del canale EIDE è superiore a quello consentito dall'HD e quindi i risultati non fanno altro che approssimarsi a questo valore. La diversa velocità di accesso alla memoria del sistema è comunque eviden-

ziata dai superiori risultati raggiunti nella modalità di lettura e scrittura con cache.

umentando le prestazioni della memoria sotto forma di riduzione dei tempi di accesso, e ad un aumento della banda passante del bus di sistema legato alla frequenza di funzionamento della scheda madre. Il risultato è notevole e chiaro indice di come questo aspetto pesi sostanzialmente sulla efficienza del nostro personal computer.

Conclusioni e sviluppi futuri

Abbiamo visto e dimostrato come le prestazioni siano legate non solo alla velocità della CPU, ma anche e soprattutto alla frequenza di funzionamento della scheda madre. Abbiamo altresì toccato con mano che il limite di 66 MHz per il clock delle motherboard può essere superato già con i componenti comunemente in commercio. I produttori di hardware stanno già lavorando a questo problema e probabilmente nel corso del 1998 vedremo apparire sul mercato le prime schede madri capaci di raggiungere ufficialmente i 100 MHz, permettendo di conseguire

nuovi traguardi nelle prestazioni sia dei sistemi basati su CPU per Socket 7 sia di quelli basati su Pentium II e sui successori. Altra innovazione in corso di commercializzazione è la AGP, Advanced Graphic Port, un bus dedicato esplicitamente alla scheda video e dotato di una banda passante molto più grande di quella oggi permessa dal bus PCI. Le prestazioni del nuovo bus sono ottenute fra l'altro attraverso una frequenza di funzionamento pari a 66 MHz. Il nuovo standard è implementato sulle schede madri per Pentium II basate sul chipset Intel 440LX. Per il mondo dei processori per socket 7 dovremo aspettare ancora un poco finché non sia commercializzato il nuovo chipset VIA VP3 e AMD.

Di queste soluzioni non mancheremo di occuparci presto. Comunque notiamo che, almeno per una volta, il futuro non appare così lontano e mirabolante visto che un poco siamo riusciti ad anticiparlo.