



UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI PADOVA

Facoltà di Ingegneria

Corso di laurea in Ingegneria Informatica

I PROCESSORI AMD TRINITY

Laureando

Luca Marzaro

Relatore

Prof. Sergio Congiu

ANNO ACCADEMICO 2012/2013

A Giulia, mamma, papà e Diego

Indice

1. Introduzione	1
1.1 Cenni storici AMD	1
1.2 Evoluzione del processore: dall' Am386 alle APU Trinity	2
2. Trinity: Architettura	5
2.1 Introduzione	5
2.2 Da Llano a Trinity: architettura Piledriver	6
2.3 Graphics Memory Controller: architettura VLIW4	8
2.4 Un nuovo socket: FM2	12
3. Specifiche tecniche	15
3.1 Modelli e dati tecnici	15
3.2 Comparazione con Llano e Intel core i3	17
4. Prestazioni	19
4.1 Introduzione	19
4.2 Applicazioni multimediali	22
4.3 Calcolo e compressione	25
4.4 Consumi	30
5. Considerazioni finali	35

Bibliografia

37

Capitolo 1

Introduzione

1.1 Cenni storici AMD

AMD (Advanced Micro Devices) è una multinazionale americana produttrice di semiconduttori la cui sede si trova a Sunnyvale in California.

La peculiarità di tale azienda è la produzione di microprocessori, workstation e server, di chip grafici e di chipset. Si

classifica seconda al mondo

nella produzione di microprocessori con architettura x86 dopo Intel.

Il primo maggio 1969 Jerry Sanders (*vedi Figura 1.1*) e sette amici fondano la AMD. Sei anni più tardi, lanciano nel mercato la prima memoria RAM marchiata AMD, la Am9102 e presentano AMD 8080, una variante dell'INTEL 8080 che lancia l'azienda nel mondo dei microprocessori. Dal 1980 AMD si impone come uno dei principali concorrenti di Intel nel mercato dei processori x86-compatibili.

In questi anni l'azienda subisce un incremento del fatturato che testimonia la bontà dei prodotti e la serietà dei progetti.

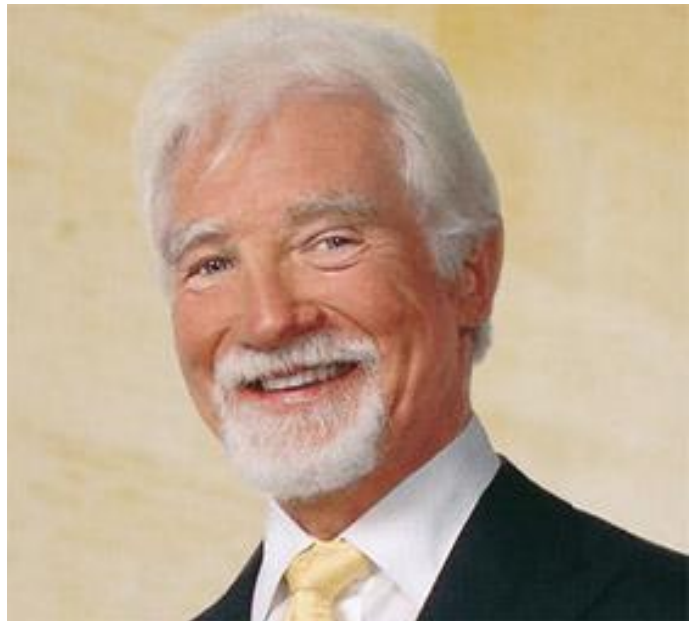


Figura 1.1: Jerry Sanders

1.2 Evoluzione del processore: dall' Am386 alle APU Trinity

Dal 1991 AMD riesce a rompere il monopolio della concorrenza con la messa in commercio dell' Am386; successivamente nel 1993 lancia la famiglia di processori Am496.

Durante gli anni novanta si ha un forte sforzo dell'azienda nella ricerca e innovazione riguardo le memorie; tant'è che vengono create EPROM, EEPROM ed infine le memorie Flash.

Verso la metà degli anni novanta viene proposta la serie di processori AMD K6, progettata per essere compatibile con sistemi già esistenti basati sul Pentium della Intel, che poteva sostituire a parità di prestazioni con costo considerevolmente minore. Per poi passare al AMD K6-II, al cui interno sono presenti una serie di istruzioni, chiamate 3DNow, che permettono di accelerare considerevolmente l'elaborazione di immagini tridimensionali, con notevoli vantaggi in termini di prestazioni con i giochi 3D e in generale con tutto il software che supporta queste istruzioni.

Successivamente viene prodotto l'AMD K6-III che potenzia in modo significativo le prestazioni globali del sistema grazie alla cache di sistema più ampia e veloce per i PC desktop compatibili Windows, ed infine, nel 1999, nasce Athlon grazie al quale la quota di mercato di AMD sale nettamente.

Nel 2000 AMD annuncia l'uscita dei propri processori per PC portatili e, verso la fine dell'anno, del Chipset AMD-760 con supporto alle memorie DDR. In particolare grazie ad Athlon, che identifica una lunga serie di microprocessori x86, la multinazionale statunitense guadagna molti crediti degli addetti ai lavori. E' in questo momento che vengono progettate le CPU K7, K8, K9 e K10. Nel 2001 vengono presentati i processori Athlon XP e Athlon MP, rispettivamente per il segmento del mercato "Desktop" e per quello "Server", in cui compare più di un processore per scheda madre. Dal 2003 l'azienda di Sunnyvale ha continuato la sua attività produttiva sia per processori (es. AMD Opteron) sia per memorie,

nonché lo sviluppo di CPU con supporto ai 64 bit (Athlon 64, Athlon 64 FX e Sempron).

Nel 2005 AMD ha presentato al pubblico i processori Turion, destinato ai dispositivi mobile, e i primi processori dual-core: Opteron e Athlon 64 X2, grazie ai quali è stato possibile aumentare la potenza di calcolo di una CPU senza aumentare la frequenza di lavoro, a vantaggio del calore dissipato.

Un anno dopo, AMD compie un investimento importante, acquistando ATI Technologies, nota soprattutto per la produzione di schede video per i terminali.

Il 19 Novembre 2007 è il giorno della presentazione delle nuove CPU Phenom; sono le prime CPU quad-core, garantendo una potenza di calcolo notevolmente superiore ai dual-core. Phenom ha rappresentato un piccolo passo indietro rispetto alla concorrenza: Intel proponeva una serie di CPU con prestazioni migliori. E' anche per questo motivo che nel 2009 sono state rilasciate le Phenom II, capaci di annullare in toto il distacco con i rivali. Nel periodo estivo, vengono immessi nel mercato vari processori di quest'ultima famiglia tra i quali Phenom II X2 550 Black.

Il 20 giugno 2011 viene introdotta la famiglia APU Llano, pensata per i settori desktop e mobile, e pochi mesi più tardi le CPU FX composte da processori di quattro cores.

Nel secondo trimestre del 2012 viene commercializzata la famiglia di APU Trinity, con un incremento di prestazioni sia nella parte CPU che grafica.

Capitolo 2

Trinity: Architettura

2.1 Introduzione

Il debutto delle nuove APU Trinity risale al secondo trimestre del 2012, sviluppate per l'uso in sistemi desktop. Con questa nuova proposta, AMD vuole implementare alcune importanti novità architetturali:

Le APU Trinity integrano due o quattro Core CPU (*vedi Figura 2.1*); cambia la componente CPU rispetto a Llano, trovando uno o due moduli Piledriver (un modulo corrisponde ad un dual-core); La GPU (Graphics Processing Unit) consiste della famiglia Radeon HD 7000, che implementa l'architettura VLIW4, rivoluzionando la VLIW-5 che troviamo in Llano;

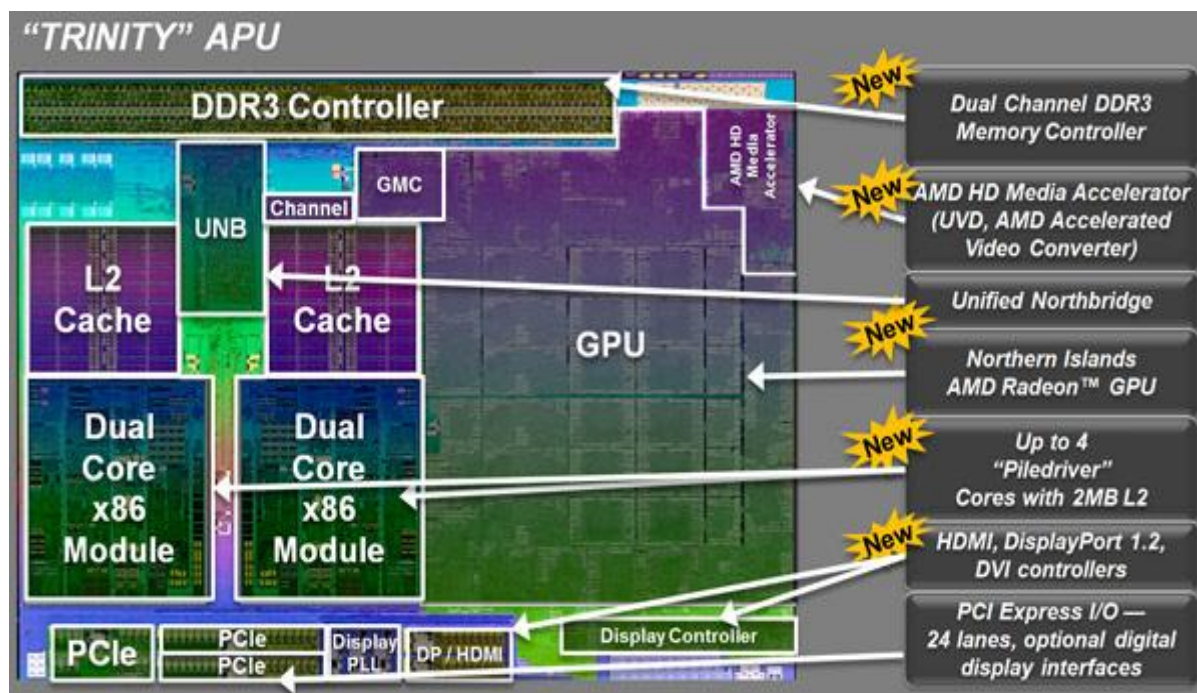


Figura 2.1: Schema architetturale Trinity

2.2 Da Llano a Trinity: Architettura Piledriver

La tecnologia di produzione nel passaggio da APU Llano a APU Trinity non varia: GlobalFoundries ha il compito di creare fisicamente il prodotto a 32 nm. Nonostante le dimensioni infinitesime, AMD è riuscita ad inserire delle novità significative a livello architetturale.

Ponendo l'attenzione sull'aspetto CPU, Llano prevedeva l'architettura sotto il nome Husky, la quale era una derivazione da quella utilizzata per i processori Athlon II e Phenom II. Si era deciso in sostanza di utilizzare una architettura consolidata nel tempo, non prendendo in considerazione ad esempio le CPU FX uscite successivamente ai due sopra citati. Essendo Llano la prima generazione di APU per sistemi desktop, Trinity si è dimostrata indubbiamente un passo in avanti, puntando l'attenzione su elementi come la GPU integrata e la parte di risparmio energetico.

Llano rappresentava una base piuttosto solida su cui poggiare il futuro, ma non poteva reggere il confronto in termini di prestazioni velocistiche con la famiglia di processori Sandy Bridge della Intel. Con Trinity quindi, si ha del tutto abbandonato la strada intrapresa con l'architettura Husky di Llano, rivedendo del tutto la componente CPU integrata, a favore della nuova architettura Piledriver, che si evolve rispetto quanto implementato da AMD nella famiglia FX.

In Piledriver troviamo un design di base con moduli x86 dotati al proprio interno di due unità di calcolo integer, affiancate da uno in virgola mobile con due moduli a 128 bit di precisione. Ciascun modulo ha una cache L2 dedicata, con 2 MB max per ciascuno di essi; manca una cache L3 che era presente invece nella famiglia FX. A differenza di Llano, AMD Trinity non dispone di versioni Triple-Core, a causa della presenza di moduli che integrano sempre al proprio interno due core integer.

All'interno di Piledriver vi sono:

- Migliorie all'unità di branch prediction ;
- Efficienza maggiore della cache L2;
- Implementazione di un migliore hardware prefetch;
- Incremento dimensionale della L1 TLB (Translation Look-aside Buffer);

Quest'ultima osservazione mira ad assicurare a parità di architettura di base, una più elevata efficienza dei core.

Troviamo implementata pure la tecnologia Turbo Core, con la quale la frequenza di clock della CPU è gestita in modo da portarla oltre ad un valore di default sino ad un picco massimo. Turbo Core era implementata anche su Llano, ma su Trinity viene indicata come Turbo Boost 3.0; la differenza è che sulle APU Trinity agisce in overlock tanto sulla CPU quanto sulla GPU, considerando la priorità di uno rispetto all'altro a seconda del tipo di applicazione al momento in esecuzione.

2.3 Graphics Memory Controller: Architettura VLIW4

E' ben visibile (*vedi Figura 2.1*) come nella realizzazione del chip fisico, si sia lasciato molto spazio a ciò che concerne la parte denominata GPU (Graphics Processing Unit). E' da questo presupposto che si può immaginare come nelle logiche di costruzione di Trinity, AMD abbia voluto porre l' attenzione principale proprio alla grafica, mantenendo una base solida per le altre funzioni, non meno importanti. La sproporzione tra la parte GPU, i due moduli Piledriver e altri componenti è da sottolineare. Sembra essere una linea seguita anche da Intel, in quanto nei processori Sandy Bridge e Ivy Bridge si è dedicato molto spazio per la componente grafica.

In Trinity, AMD ha optato per un cambio sostanziale, grazie all' utilizzo della architettura VLIW4 (Very Long Instruction World), sperimentata già nel mese di Dicembre 2010 nelle schede per il settore desktop della serie Radeon HD 6900. In precedenza con Llano è stata adottata invece l' architettura VLIW5, inserita a partire dalle schede Radeon HD 2000 fino alle Radeon HD 6000.

Le peculiarità di VLIW4 sono molto simili a VLIW5, con la differenza della perdita dell' unità di Special Functions integrata accanto alle quattro unità (identiche tra di loro) di tipo General Purpose. In questo modo AMD ha voluto prendere in considerazione stream processors tutti uguali tra di loro sotto l' aspetto del tipo di elaborazioni in grado di eseguire: tutto ciò ha portato al' aumento dell' efficienza complessiva.

Il numero di stream processors varia da modello a modello; ne troviamo al massimo 384 per il modello A10, per gli altri modelli il numero (*vedi Figura 2.2*) non supera quello dei corrispondenti modelli Llano.

stream processors	Trinity	Llano
A10	384	-
A8	256	400
A6	192	320
A4	128	240

Figura 2.2: Comparazione stream processors Trinity/Llano

Nonostante le premesse finora poste, VLIW4 (vedi Figura 2.3) e VLIW5 (vedi Figura 2.4) sono molto diverse tra loro, soprattutto sotto l'aspetto prestazionale, effetto dell'utilizzo di specifici componenti hardware. Uno di questi è l'RMB (Radeon Memory Bus), che permette una connessione dedicata tra GPU e memoria di sistema, diminuendo così in modo significativo la latenza di accesso alla memoria.

Tra le funzionalità innovative implementate nella GPU per la gestione dei flussi video, si annoverano:

- UVD (Universal Video Recorder): Terza generazione di modulo UVD. La differenza con la seconda generazione riguarda l'inserimento del supporto ai formati Blu-Ray 3D oltre agli MPEG-4 e DIVX. AMD ha ideato la possibilità di gestire due flussi video di tipo HD in pipeline, mentre in precedenza la stessa cosa poteva avvenire solo tra un flusso SD e uno HD;

- Supporto Display Port 1.2: Supporto per configurare flussi video multi streaming;
- Compatibilità con tecnologia Eyefinity: Supporto simultaneo a molteplici uscite video indipendenti, con un massimo di quattro display;

Vi è pure la possibilità di gestire segnali audio a 7.1 canali tramite collegamento HDMI, oppure Display Port con supporto ai formati audio PCM, AC-3, AAC e altri. E' altrettanto possibile gestire quattro flussi audio a 7.1 canali, ciascuno indipendente.

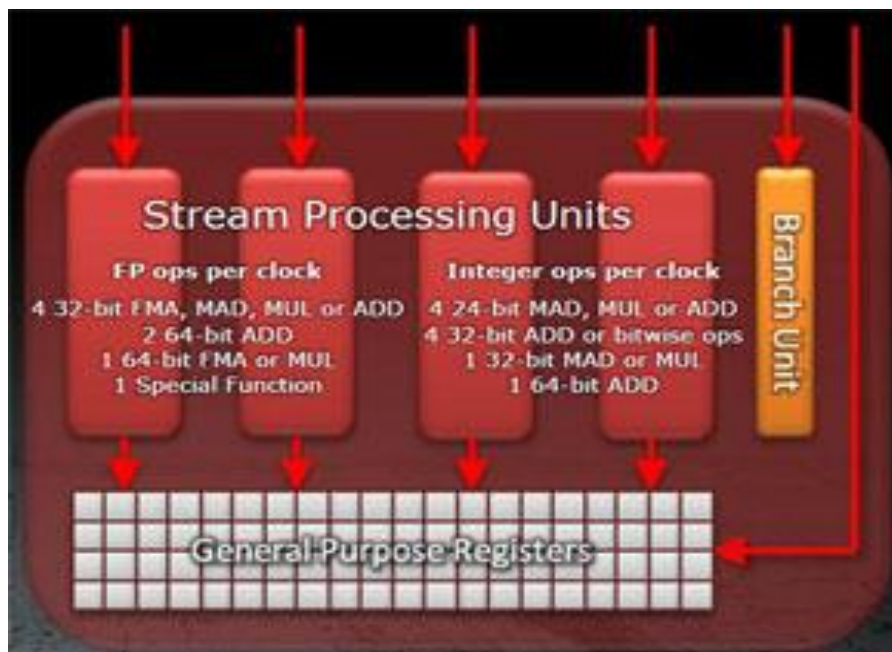


Figura 2.3: Architettura VLIW4

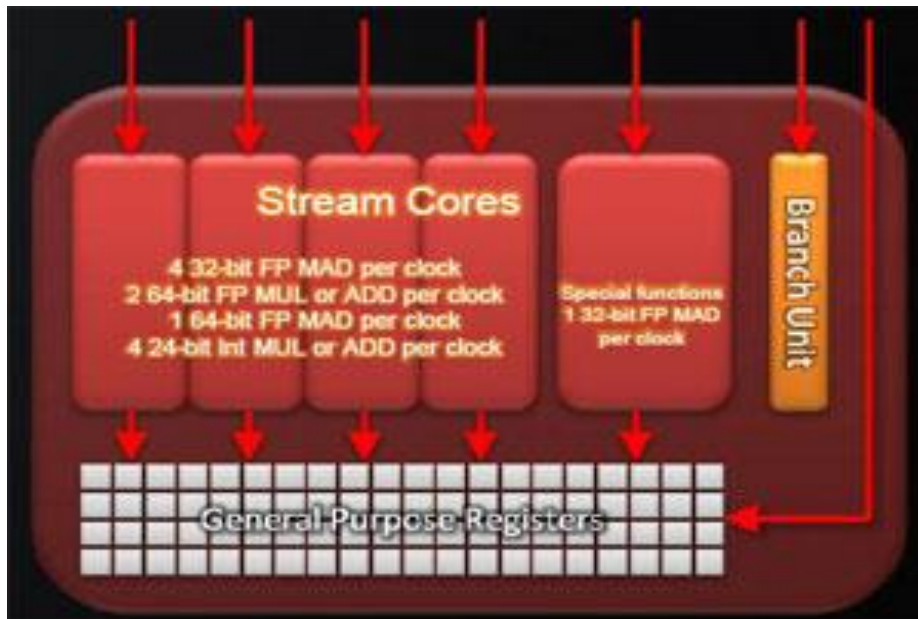


Figura 2.4: Architettura VLIW5

2.4 Un nuovo socket: FM2

Il socket è una tipologia di connettore che permette il collegamento tra un circuito stampato (in questo caso la scheda madre) e un circuito integrato (il microprocessore). Oltre ad un meccanismo meccanico, fornisce un collegamento elettrico: in questo modo, senza l' utilizzo di saldature, la CPU può essere rimossa più volte e, in alcuni casi, può essere sostituita con una CPU più veloce, mantenendo lo stesso socket. Con Trinity, AMD ha introdotto nuovi chipset abbinati ad un socket diverso rispetto a quello utilizzato con Llano. La differenza meccanica tra FM1 (utilizzato con Llano) e il nuovo FM2 (Trinity, *vedi Figura 2.5*) è molto lieve, ma è sufficiente per non permettere di installare una APU Trinity in una piattaforma per modelli Llano e viceversa. La scelta adottata in questo caso da AMD ha avuto una divergenza rispetto al comportamento adottato finora dalla multinazionale statunitense su questo argomento; per diverse generazioni di CPU è stata adottata una standardizzazione dei socket, mantenendo lo stesso connettore per famiglie consecutive di chipset. Con Trinity, AMD pone un punto di svolta rispetto a ciò, promettendo però di mantenere FM2 per la prossima generazione di architettura APU.

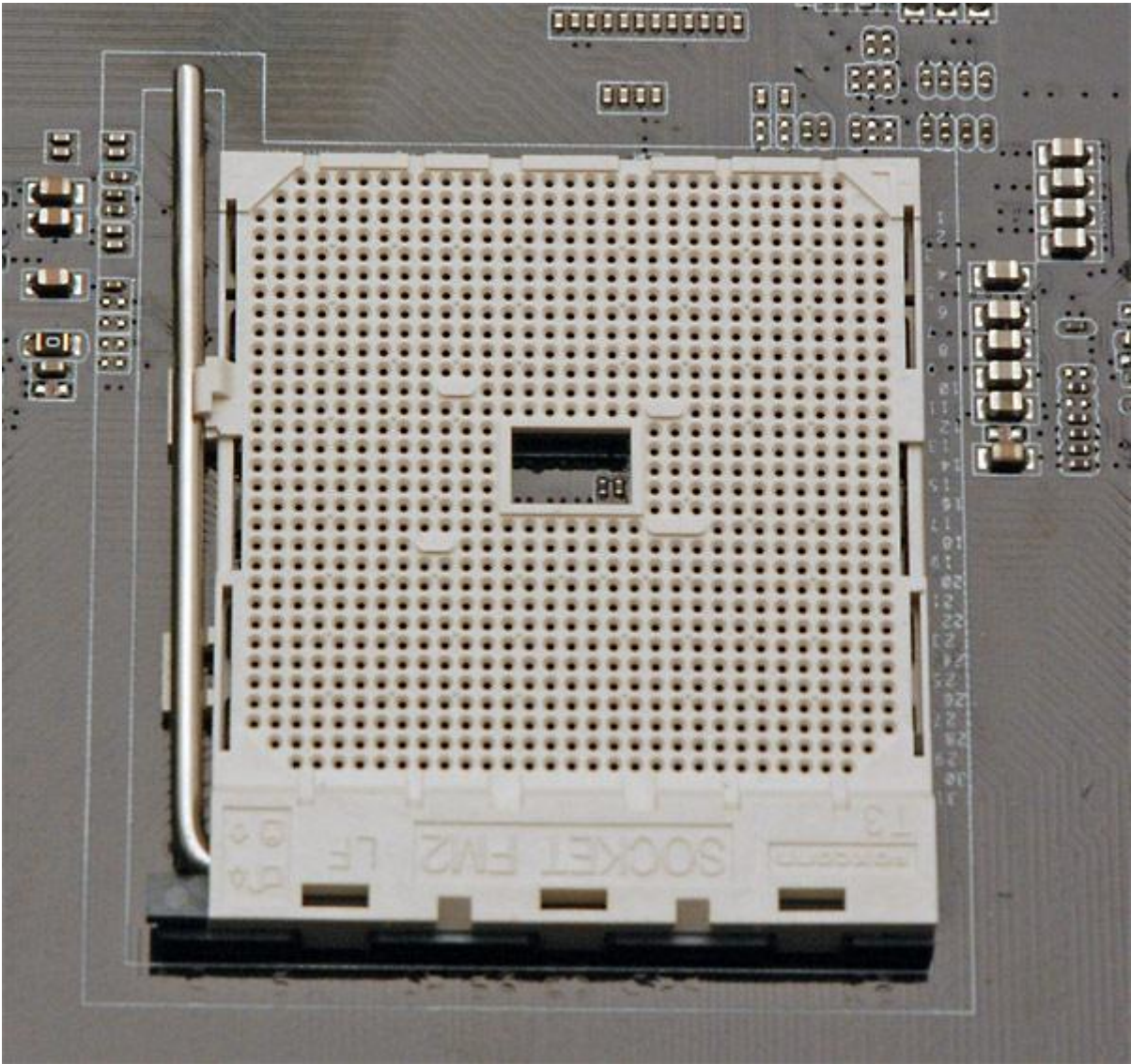


Figura 2.5: Socket FM2

Capitolo 3

Specifiche Tecniche

3.1 Modelli e dati tecnici

Come è possibile notare da *Tabella 3.1*, i modelli A10, A8, A6 e A4, hanno integrati due oppure quattro core di CPU, con diverse versioni di GPU, pur sempre appartenendo alla famiglia Radeon HD 7000. Le frequenze clock di default sono abbinate a frequenze di tipo Turbo Core: avviene un overclock della componente CPU se una serie di parametri (funzionamento, temperatura...) permettono di incrementare il clock mantenendo il TDP (Thermal Design Power, rappresenta una indicazione del calore dissipato da un processore) massimo delle specifiche.

Sono visualizzati anche due nuovi modelli Athlon X4: entrambi sono soluzioni Trinity alle quali è stata disabilitata la componente GPU; richiedono quindi l'abbinamento con una scheda video da inserire nel chipset.

Modello	TDP	Core	Clock	Clock Turbo	Cache L2	GPU	SP GPU	Clock GPU	Memoria DDR3	Prezzo
A10-5800K	100W	4	3,8 GHz	4,2 GHz	4MB	HD 7660D	384	800 MHz	1.866 MHz	122\$
A10-5700	65W	4	3,4 GHz	4 GHz	4MB	HD 7660D	384	800 MHz	1.866 MHz	122\$
A8-5600K	100W	4	3,6 GHz	3,9 GHz	4MB	HD 7560D	256	760 MHz	1.866 MHz	101\$
A8-5500	65W	4	3,2 GHz	3,7 GHz	4MB	HD 7560D	256	760 MHz	1.866 MHz	101\$
A6-5400K	65W	2	3,6 GHz	3,8 GHz	1MB	HD 7540D	192	760 MHz	1.866 MHz	67\$
A4-5300	65W	2	3,4 GHz	3,6 GHz	1MB	HD 7480D	128	723 MHz	1.600 MHz	53\$
Athlon® X4 750K	100W	4	3,4 GHz	4 GHz	4MB	-	-	-	1.866 MHz	81\$
Athlon X4 740	65W	4	3,2 GHz	3,7 GHz	4MB	-	-	-	1.866 MHz	71\$

Tabella 3.1: Modelli e dati tecnici Trinity

3.2 Comparazione con Llano e Intel core i3

A livello di specifiche, e dati tecnici, i modelli Llano (*Tabella 3.2*) operano a frequenze di clock inferiori, dipeso ovviamente dalla differente architettura: Piledriver infatti è stata sviluppata per garantire frequenze di clock molto elevate soprattutto se comparate con Llano.

Si trovano in entrambi i casi Cache L2 di 4 MBytes, anche se in Llano la Cache è unificata tra i core presenti. L'architettura GPU è diversa: è impossibile pertanto fare un paragone tra le due APU per numero di stream processors integrati. Anche in Llano è presente un controller di memoria di tipo DDR3 (Double Data Rate), ottenendo per entrambi le APU prestazioni di velocità superiori rispetto alla componente GPU integrata.

Il Core i3 implementa nel chipset due core Sandy Bridge, con supporto Hyper-Threading. A seconda del modello la scheda grafica può avere scarse (rispetto a Trinity) o buone qualità: rispettivamente nel caso del Core i3 2100, dotato di HD Graphics 2000, e nel caso del Core i3 2105, dotato di HD Graphics 3000. Le Cache sono di 3 Mbytes.

Modello	TDP	Core	Clock	Clock Turbo	Cache L2	GPU	SP GPU	Clock GPU	Memoria DDR3	Prezzo
A8-3870K	100W	4	3 GHz	-	4MB	HD 6550D	400	600 MHz	1.866 MHz	101\$
A8-3850	100W	4	2,9 GHz	-	4MB	HD 6550D	400	600 MHz	1.866 MHz	91\$
A8-3820	65W	4	2,5 GHz	2,8 GHz	4MB	HD 6550D	400	600 MHz	1.866 MHz	115\$
A8-3800	65W	4	2,4 GHz	2,7 GHz	4MB	HD 6550D	400	600 MHz	1.866 MHz	105\$
A6-3670K	100W	4	2,7 GHz	-	4MB	HD 6530D	320	444 MHz	1.866 MHz	80\$
A6-3650	100W	4	2,6 GHz	-	4MB	HD 6530D	320	444 MHz	1.866 MHz	77\$
A6-3600	65W	4	2,1 GHz	2,4 GHz	4MB	HD 6530D	320	444 MHz	1.866 MHz	95\$
A6-3500	65W	3	2,1 GHz	2,4 GHz	3MB	HD 6530D	320	444 MHz	1.866 MHz	67\$
A4-3400	65W	2	2,7 GHz	-	1MB	HD 6410D	160	600 MHz	1.600 MHz	48\$
A4-3300	65W	2	2,5 GHz	-	1MB	HD 6410D	160	444 MHz	1.600 MHz	46\$

Tabella 3.2: Modelli e dati tecnici Llano

Capitolo 4

Prestazioni

4.1 Introduzione

In fase di analisi delle prestazioni delle APU Trinity AMD, è utile operare un confronto concreto con le APU della famiglia Llano e i chipset Core i3 della Intel. Ovviamente per una migliore omogeneità di paragone, si dovranno prendere in considerazione prodotti più o meno dello stesso prezzo.

Le CPU utilizzate per il confronto sono le seguenti:

Intel Core i3

Modello	TDP	Clock	Core	Thread	Cache L3	Unlocked	Turbo	GPU	Clock GPU	Turbo GPU	Prezzo
Core i3-3240	55W	3,4 GHz	2	4	3MB	no	-	HD2500	650 MHz	1.050 MHz	138\$
Core i3-3220	55W	3,3 GHz	2	4	3MB	no	-	HD2500	650 MHz	1.050 MHz	117\$

Tabella 4.1: Modelli Intel core i3 utilizzati

AMD serie A di seconda generazione - Trinity

Modello	TDP	Core	Clock	Clock Turbo	Cache L2	GPU	SP GPU	Clock GPU	Memoria DDR3	Prezzo
A10-5800K	100W	4	3,8 GHz	4,2 GHz	4MB	HD 7660D	384	800 MHz	1.866 MHz	122\$
A10-5700	65W	4	3,4 GHz	4 GHz	4MB	HD 7660D	384	800 MHz	1.866 MHz	122\$

AMD serie A di prima generazione - Llano

Modello	TDP	Core	Clock	Clock Turbo	Cache L2	GPU	SP GPU	Clock GPU	Memoria DDR3	Prezzo
A8-3870K	100W	4	3 GHz	-	4MB	HD 6550D	400	600 MHz	1.866 MHz	101\$
A8-3850	100W	4	2,9 GHz	-	4MB	HD 6550D	400	600 MHz	1.866 MHz	91\$
A6-3650	100W	4	2,6 GHz	-	4MB	HD 6530D	320	444 MHz	1.866 MHz	77\$

Tabella 4.2: Modelli AMD Trinity/Llano utilizzati

Analizzando la componente GPU integrata, sono state omesse alcune APU le cui caratteristiche tecniche sono ridondanti rispetto ad altre: per esempio il modello A8-3850 ha come unica differenza rispetto ad A8-3870K la frequenza di clock della componente CPU. Stessa cosa vale per le CPU Intel Core i3-3240 e Core i3-3220. In entrambi i casi, questo parametro è trascurabile sulle prestazioni della GPU integrata.

Di seguito sono elencati gli elementi utilizzati per il confronto delle prestazioni:

- Sistema operativo: Windows 7 Professional;
- SSD: Intel 520 240 Gbytes;
- Driver video AMD: Catalyst 12.8;
- Driver video Intel: 15.26.12.64.2761;
- Alimentatore: CoolerMaster Silent Pro Gold 800 Watt;
- Scheda madre socket FM1: ASRock A75 Pro4;
- Scheda madre socket FM2: Asus F2 A85-M Pro;
- Scheda madre socket 1155 LGA: AsRock Z77 Extreme4;

Applicazioni utilizzate:

- Povray 3.7 RC5 - 64bit: Utilizzo → Rendering benchmark;
- Cinebench 11.5 - 64bit: Utilizzo → Rendering per la CPU;
- TrueCrypt 7.1a - 1 GB buffer (MB/sec): Utilizzo → Test AES e Twofish;
- AutoMVK 0.98.4: Utilizzo → Conversione video;
- Media Espresso 6.5.2830.44298 : Utilizzo → Decodifica per iPhone 4S;
- ProShow Gold 5.0.3256: Utilizzo → Conversione immagini in video HQ;
- Handbrake 0.9.6: Utilizzo → Conversione iPhone4, video iPhone 4S ;
- Winrar 4.20 x64: Utilizzo → Compressione, decompressione files;
- 7-Zip 9.20 x64: Utilizzo → Compressione, decompressione files;

4.2 Applicazioni multimediali

La conversione video tramite Handbrake (Figura 4.2) e AutoMVK (Figura 4.1), fa sì che le APU Trinity A10-5800K e A8-5600K abbiano prestazioni più che dignitose, superiori a Llano e Intel Core i3. In generale, la differenza tra tutti i processori a confronto è abbastanza simile, risaltando così il recupero di AMD rispetto alla concorrenza ottenuto grazie ai quattro core fisici a disposizione.

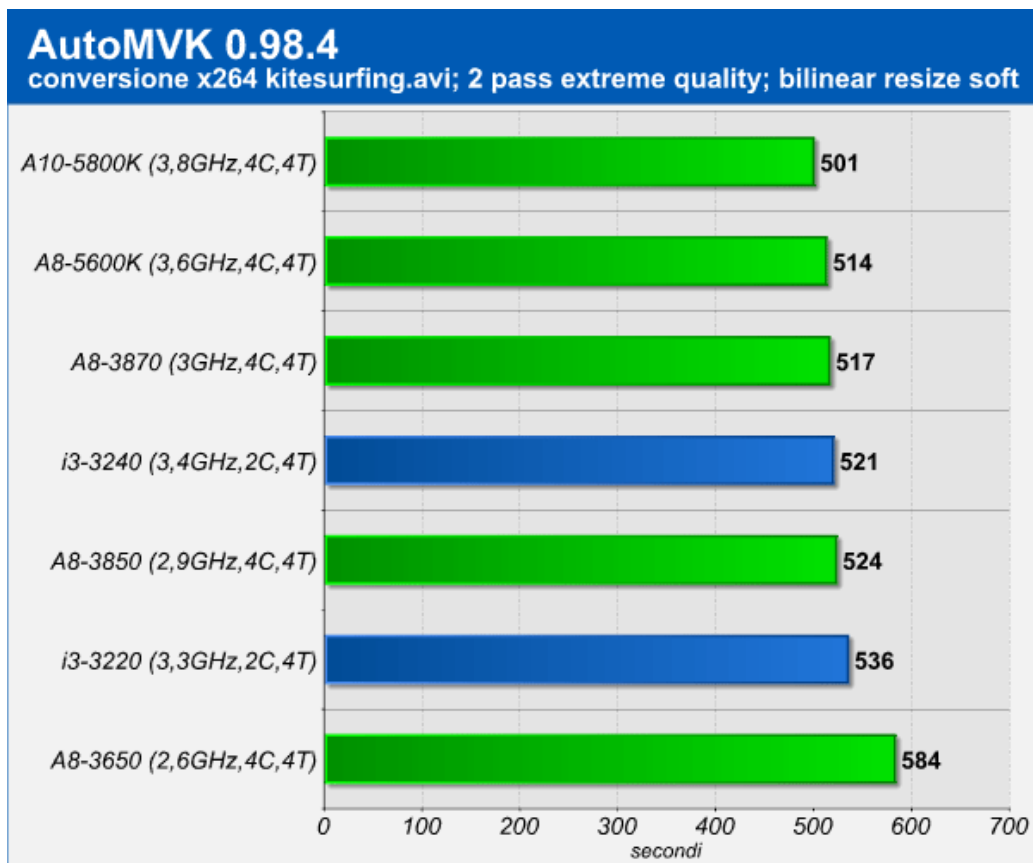


Figura 4.1: Grafici inerenti l' utilizzo di AutoMVK

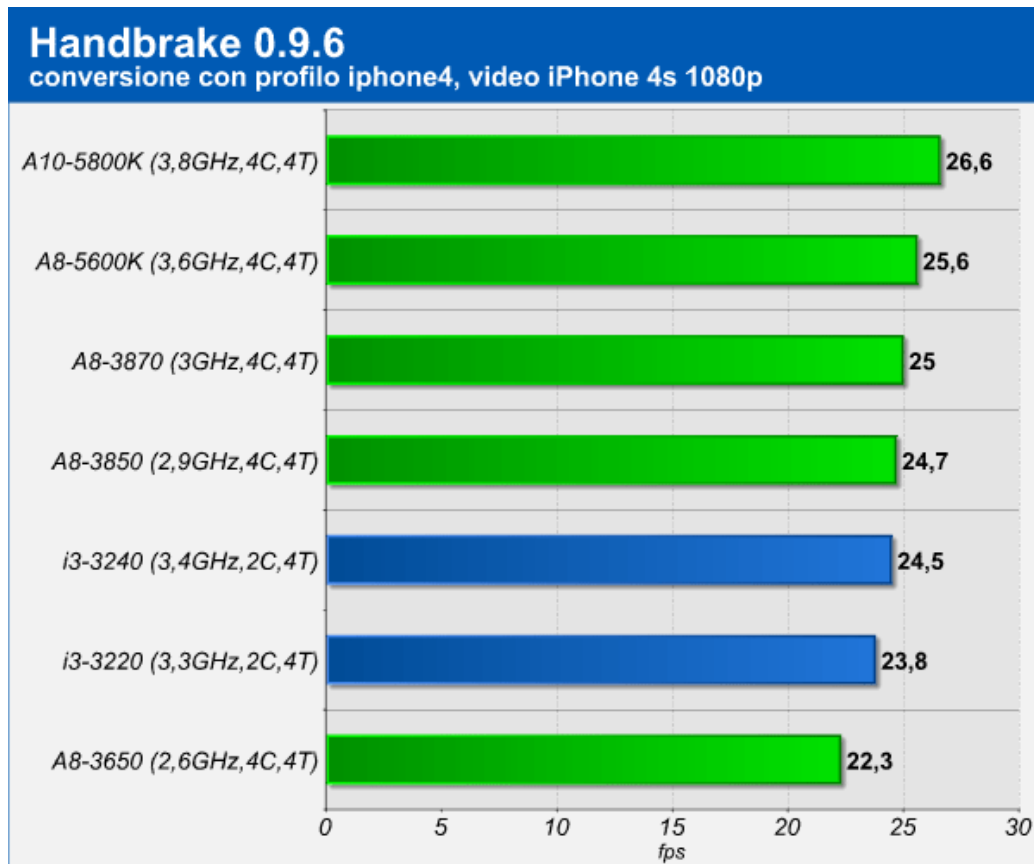


Figura 4.2: Grafici inerenti l' utilizzo di Handbrake

Tramite l' applicazione Media Espresso (Figura 4.3), è possibile verificare i tempi di conversione sfruttando la GPU. Nel caso di Intel, Quick Sync (applicazione dedicata alla conversione video per processori Intel) permette tempi di elaborazione migliori rispetto la concorrenza. In Trinity, al contrario di Llano e Core i3, non è possibile selezionare una impostazione privilegiante la qualità di immagine piuttosto che una seconda che riduca i tempi di elaborazione. E' visibile come prendendo in considerazione l' impostazione faster conversion le prestazioni tra le varie CPU siano allineate, tutt' altra cosa quando si sceglie l' impostazione che privilegia la qualità dell' immagine conseguita.

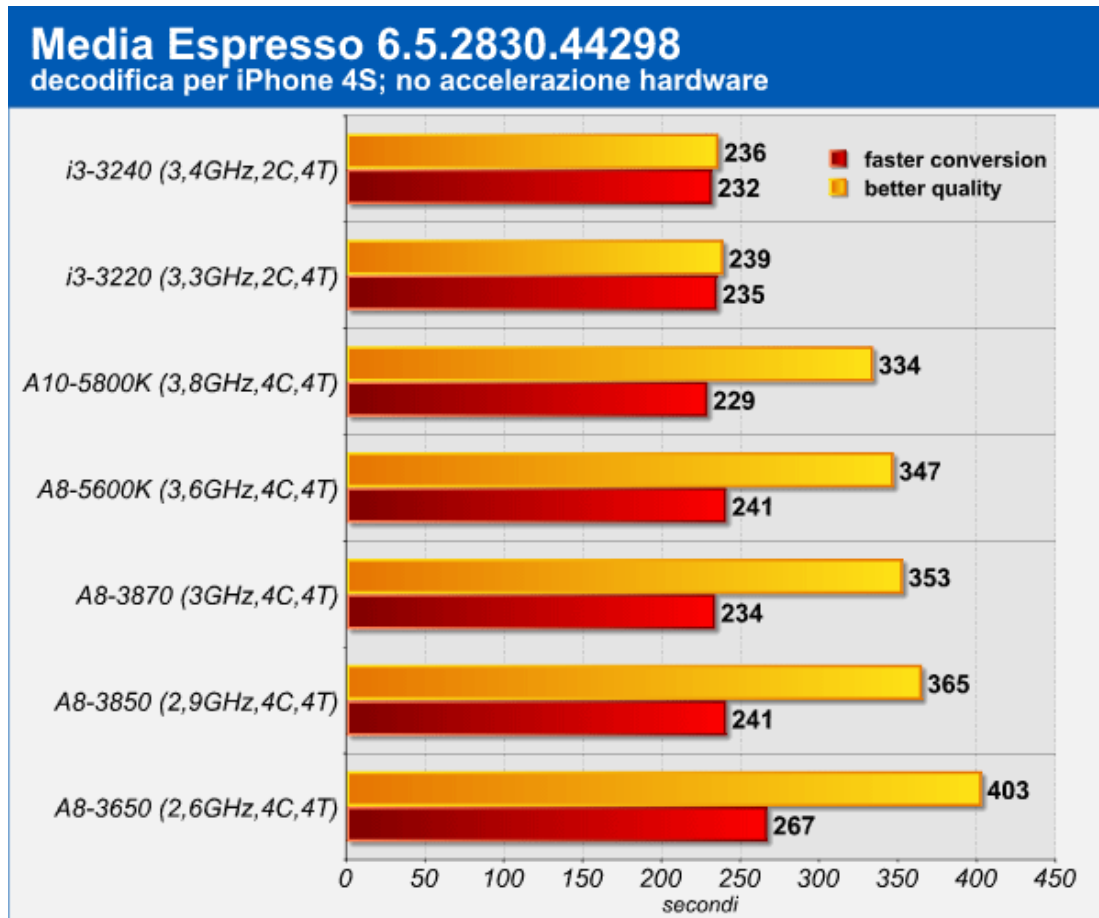


Figura 4.3: Grafici inerenti l' utilizzo di Media Espresso

Con ProShow Gold (Figura 4.4), si sono convertite delle immagini in un video HD. Intel offre una prestazione nettamente migliore; a seguire Llano e quindi Trinity. Tutto ciò è giustificabile dal fatto che questa applicazione dipende molto dalla potenza del singolo Core più che per il numero totale degli stessi.

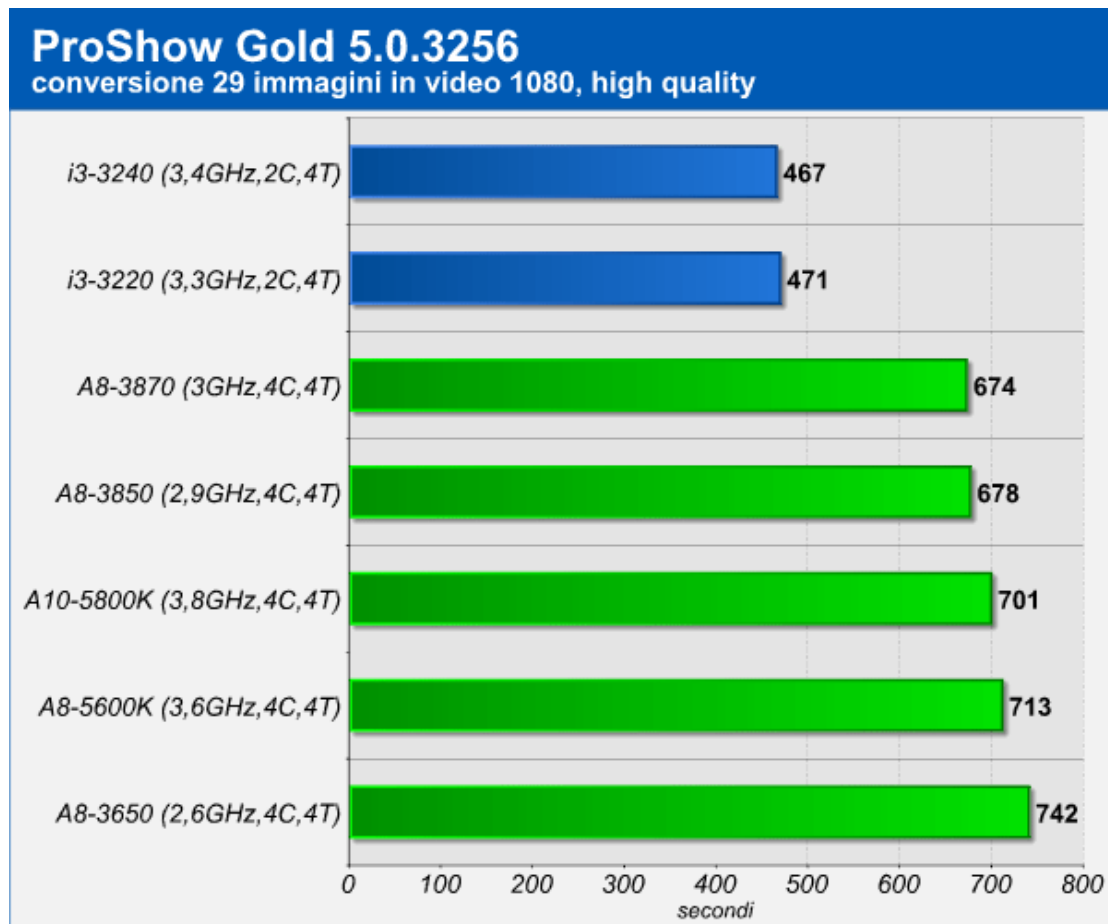


Figura 4.4: Grafici inerenti l' utilizzo di ProShow Gold

4.3 Calcolo e Compressione

Povray (Figura 4.5) e Cinebench (Figura 4.6) sono due applicazioni utilizzate per valutare la differenza di prestazione a livello di processi multithreading. AMD in questo caso piazza sia Trinity che Llano al primo posto, sfruttando in modo totale la presenza di quattro core nei chipset, a differenza dei due di Intel. Ci si aspettava una differenza di prestazioni tra Llano e Trinity, vista la frequenza di clock delle nuove APU AMD, ma probabilmente questo risultato è dovuto alla presenza nel modulo PileDriver di Trinity di una singola unità di calcolo floating point.

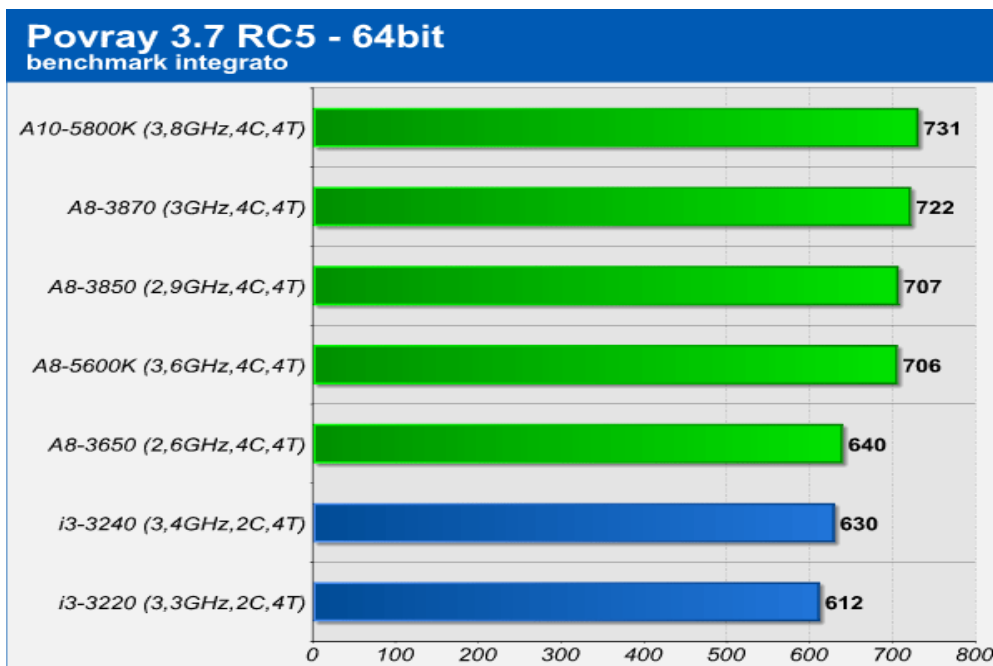


Figura 4.5: Grafici inerenti l' utilizzo di Povray

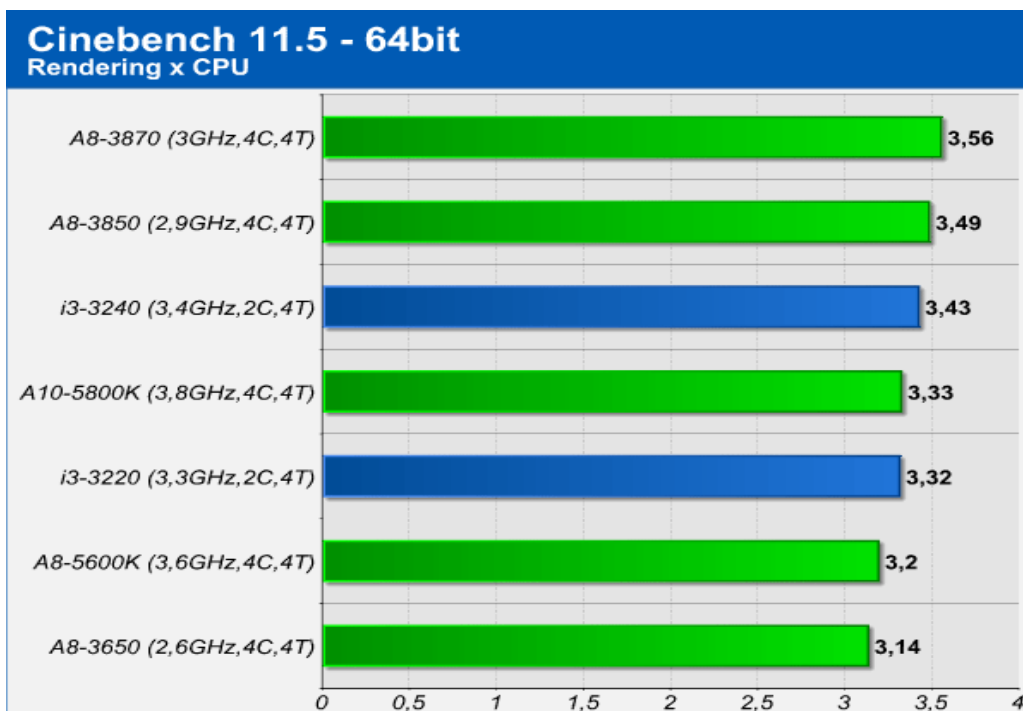


Figura 4.6: Grafici inerenti l' utilizzo di Cinebench

TrueCrypt (Figura 4.7) viene utilizzato per il test AES (Advanced Encryption Standard). Trinity sfrutta il supporto hardware a queste istruzioni, garantendo una migliore prestazione (Mbytes/s). Llano e Core i3 non implementano alcun supporto AES; per ovviare a questo problema Intel ha deciso di introdurlo per Core i5 e i7.

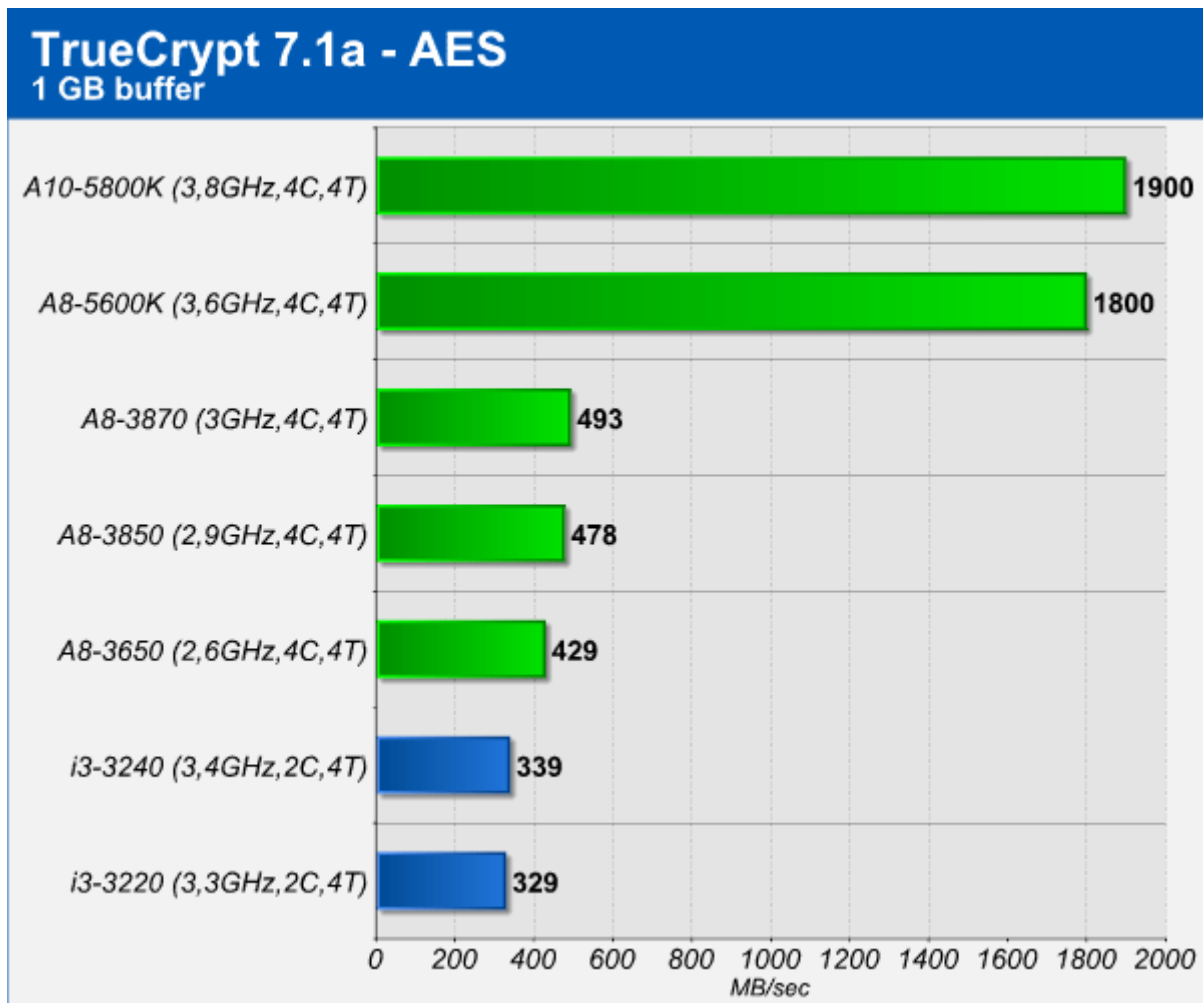


Figura 4.7: Grafici inerenti l' utilizzo di TrueCrypt per AES

Twofish corrisponde ad un algoritmo di cifratura a blocchi a chiave simmetrica. E' interessante valutare il test Twofish (*Figura 4.8*) tra varie famiglie di processori in quanto non utilizzano le istruzioni AES: abbiamo un quadro molto più equilibrato. Si notano dei vantaggi nelle APU AMD, complice l'architettura HyperThreading di Intel a differenza del quad core AMD.

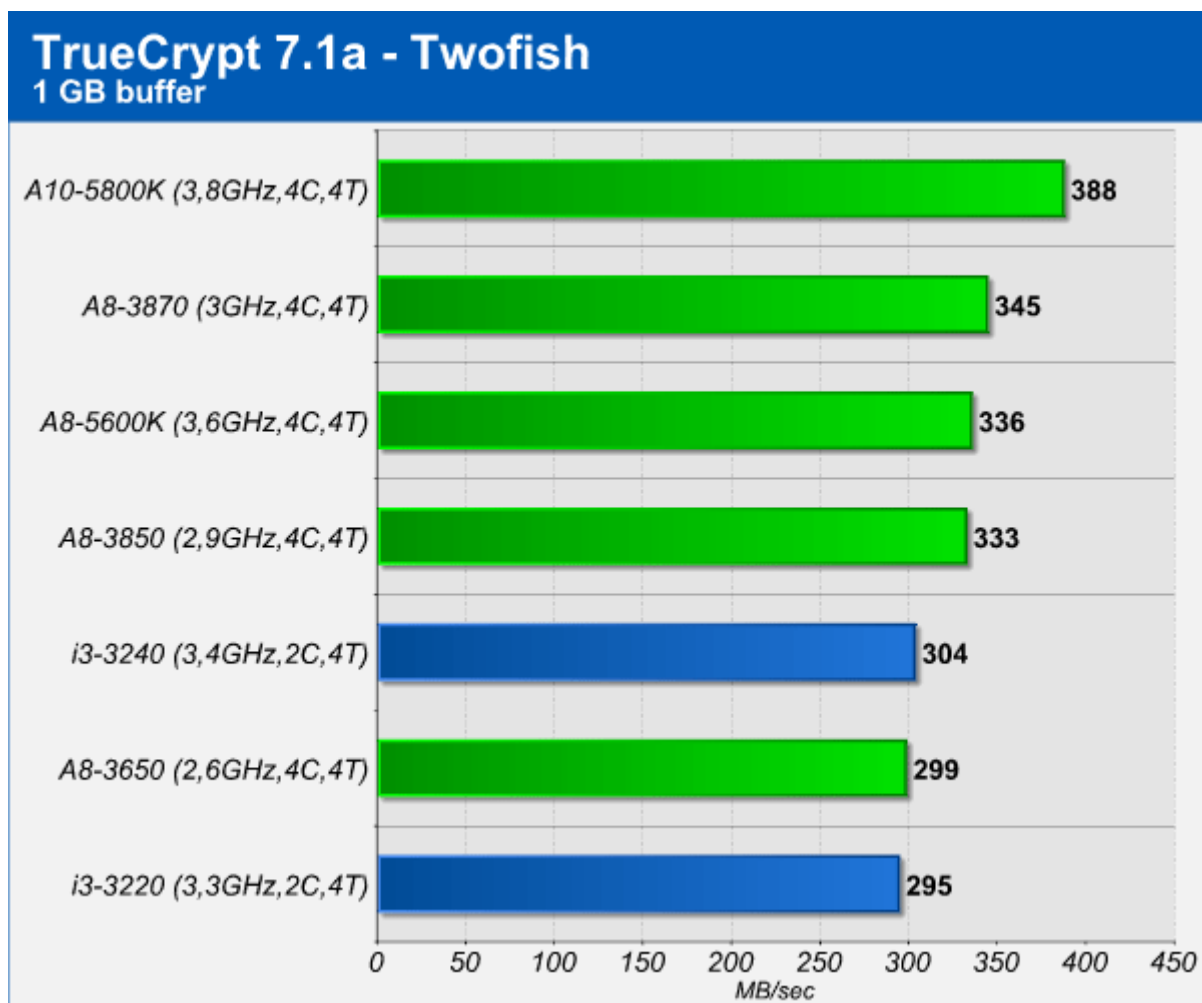


Figura 4.8: Grafici inerenti l' utilizzo di TrueCrypt per Twofish

Ultima considerazione, ma non meno importante, riguarda i test di compressione (utilizzando noti programmi come Winrar o 7-Zip, vedi *Figura 4.9*), nei quali è ben visibile una sostanziale parità tra le due multinazionali.

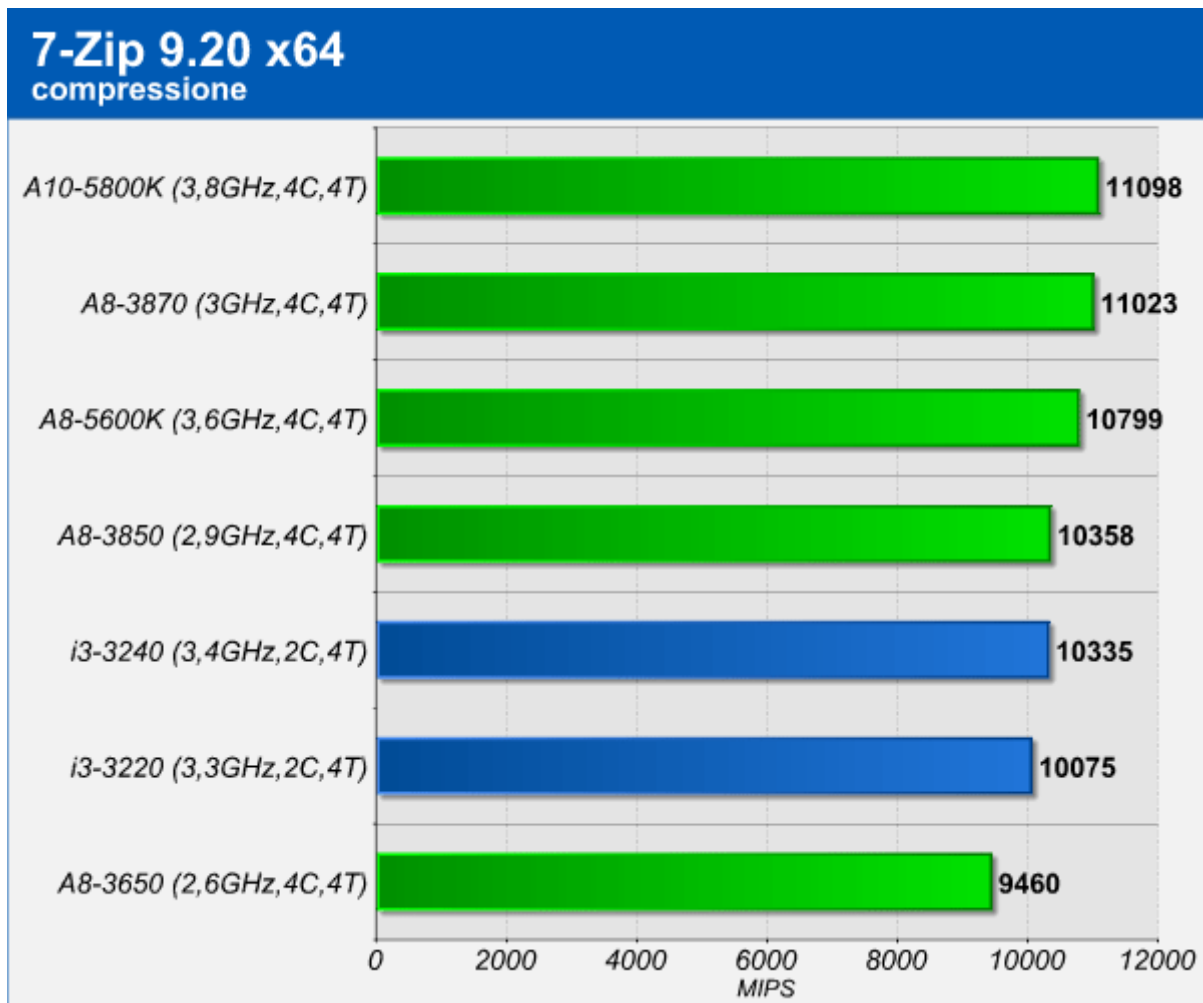


Figura 4.9: Grafici inerenti l' utilizzo di 7-Zip

4.4 Consumi

Al fine di confrontare i consumi tra le diverse famiglie di processori, si sono eseguite quattro misurazioni:

- **Idle** (*Figura 4.10*): indica il livello di consumo rilevabile al desktop di Windows, mentre il sistema è in attesa di eseguire istruzioni;
- **Picco durante l' esecuzione di Cinebench 11.5** (applicazione per eseguire test multi-piattaforma, in grado di rilevare le prestazioni di un terminale, vedi *Figura 4.11*): condizione alla quale i core si spingono alla prestazione massima;
- **Picco durante l' esecuzione di Alien Vs Predator** (film, vedi *Figura 4.12*): condizione alla quale la componente GPU integrata viene sfruttata al massimo delle sue potenzialità;
- **Picco durante esecuzioni in pipeline di Cinebench e Alien Vs Predator** : condizione alla quale l' intera CPU viene sfruttata al massimo delle sue possibilità;

In idle, le nuove APU AMD Trinity manifestano la loro superiorità, sebbene i livelli di consumo siano piuttosto contenuti.

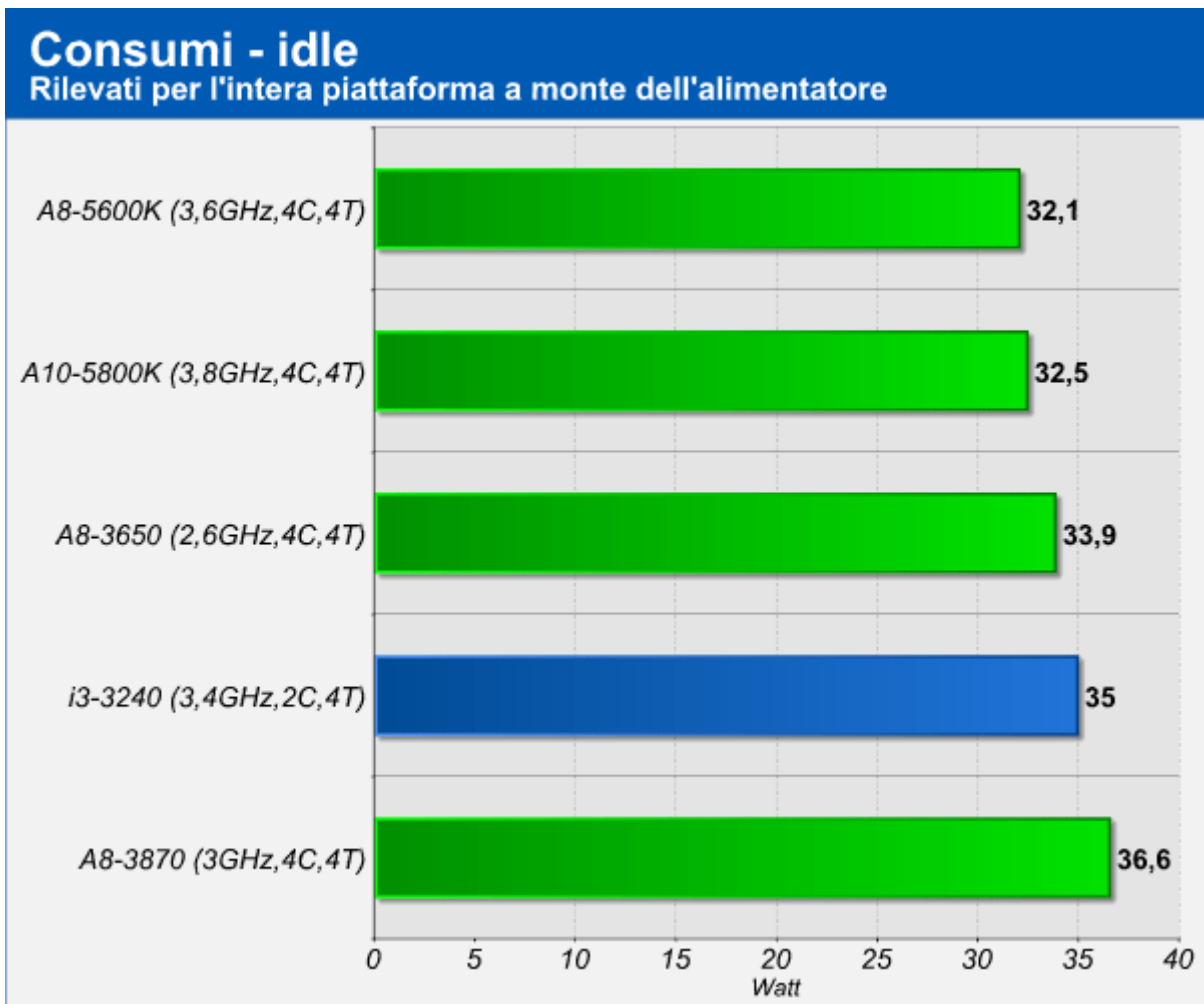


Figura 4.10: Idle

A pieno regime, la componente CPU evidenzia differenze sostanziali tra AMD e Intel: Trinity, dotata di quattro core (vs 2 dell' iCore 3) e tecnologia produttiva a 32 nm (vs 22 nm dell' iCore3), ha un livello di consumo superiore alla concorrenza. Assume quindi valore e significato il TDP delle famiglie Trinity pari a 100 W (vs 65 W dell' iCore 3).

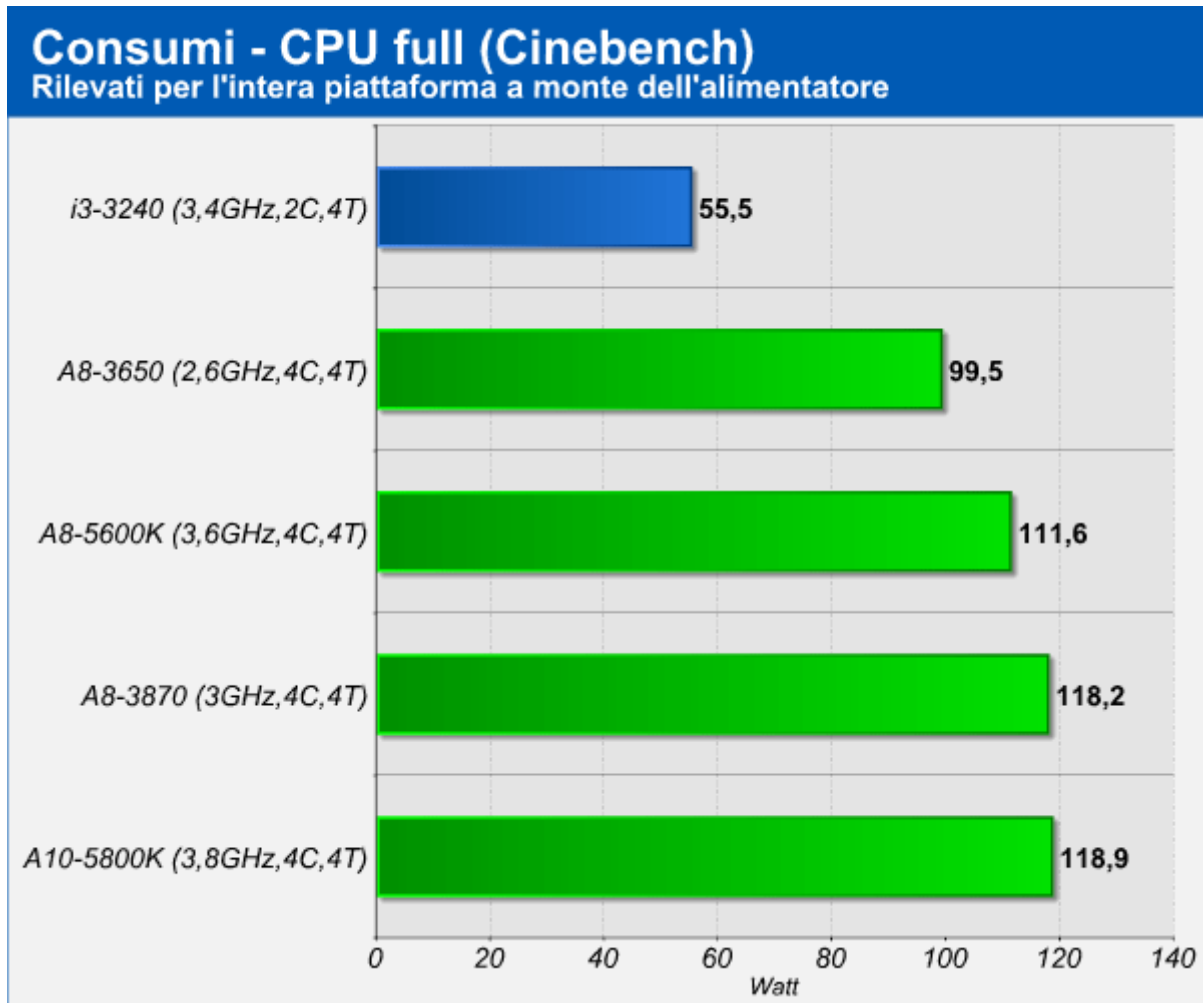


Figura 4.11: CPU full

Nella terza misurazione, ovvero portando a regime la componente GPU, i consumi delle architetture Trinity rimangono ancora superiori rispetto alle Intel; stranamente, considerando che in Trinity la multinazionale di Sunnyvale ha voluto prestare attenzione soprattutto alla parte grafica, i consumi valutati per la componente GPU a regime, sono minori di quelli registrati per la CPU a regime.

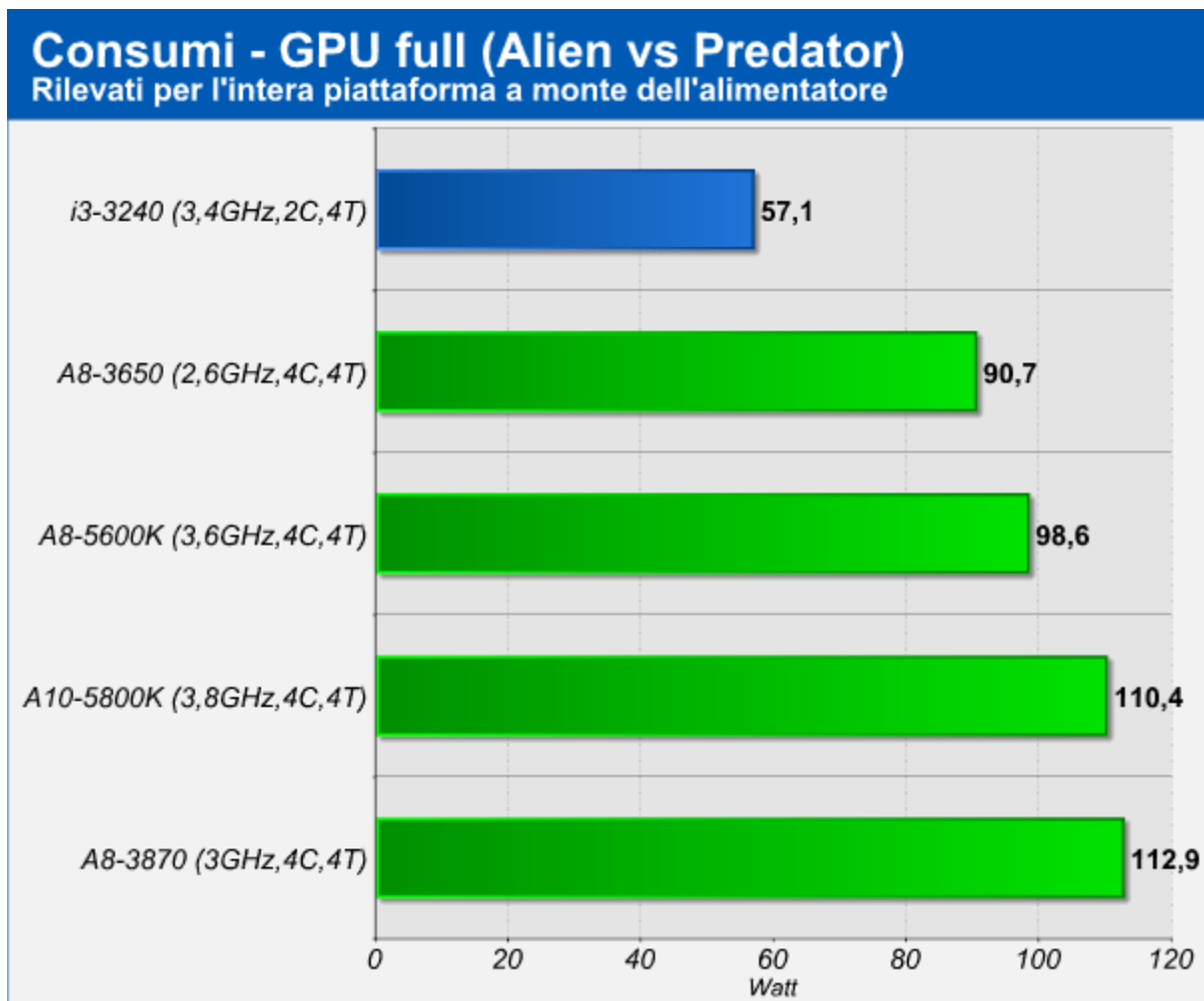


Figura 4.12: GPU full

Infine, sfruttando entrambi le componenti al massimo delle potenzialità, il consumo complessivo aumenta. In Trinity, si nota che il valore di consumo complessivo è notevolmente superiore rispetto ai test precedenti, mentre per i processori Intel la differenza esiste, ma non è così sostanziale.

Chiaramente in complesso, i consumi AMD sono superiori a favore di prestazioni velocistiche notevoli.

Capitolo 5

Considerazioni Finali

Il principale limite delle APU Trinity rimane la tecnologia produttiva a 32 nm, che causa livelli di consumo decisamente superiori alla Intel, che lavora a 22 nm. E' naturale pertanto pensare come le prossime APU che l'azienda di Sunnyvale andrà a implementare, saranno migliorate sotto questo aspetto, mantenendo le novità inserite in Trinity.

Se si presuppone che nella parte grafica Trinity ha aumentato di circa il 40% il numero di frames medi al secondo rispetto a Llano, si può immaginare come la parte grafica in Trinity sia di gran lunga il punto di forza, migliorando anche le innovazioni che Intel aveva implementato nei processori della famiglia Ivy Bridge (in media, tra la migliore GPU AMD e la proposta migliore di Intel, c'è una differenza del 65% tra le prestazioni).

Nel versante CPU, lo svantaggio sostanziale di AMD viene recuperato dalla architettura quad core implementata, dalla tecnologia Turbo Boost e grazie al supporto hardware alle istruzioni AES.

A livello consumer, l'importanza di una GPU potente è maggiormente presa in considerazione piuttosto che la potenza di calcolo della CPU che, ad oggi, è presente nella stragrande maggioranza dei terminali disponibili nel mercato con caratteristiche sufficienti da soddisfare le richieste degli utenti. E' per questo motivo che negli ultimi anni e soprattutto con Trinity, AMD sta avanzando quotidianamente nella classifica delle migliori case produttrici di microprocessori.

A confronto con Llano, Trinity migliora nettamente la parte grafica.

Diverso è il discorso nella parte CPU, dove con l'architettura Piledriver, le nuove APU AMD risultano sfruttare appieno le loro potenzialità nel campo multi threaded.

L'utente che cerca un terminale con una scelta equilibrata tra CPU e GPU, troverà in Trinity la scelta migliore e più bilanciata presente nel mercato. Per l'utente che invece ricerca un terminale con CPU di un certo livello, Trinity può rappresentare una valida alternativa ai processori Intel, purché le applicazioni utilizzate siano principalmente multi threaded.

Bibliografia

- <http://www.amd.com/us/aboutamd/corporate-information/Pages/timeline.aspx>
- http://www.hwupgrade.it/articoli/cpu/137/amd-k6-2-300-mhz_index.html
- http://www.amd.com/it/press-releases/Pages/Press_Release_5541.aspx
- http://www.hwupgrade.it/articoli/cpu/3385/amd-trinity-le-nuove-apu-desktop-della-famiglia-a_index.html
- <http://www.wikipedia.org>
- <http://www.pcpro.co.uk/reviews/processors/378481/amd-trinity>
- <http://www.intel.it/content/www/it/it/processors/core/core-i3-processor.html>