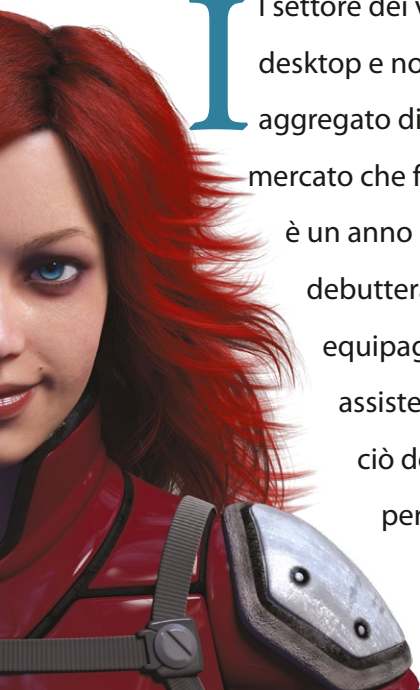




Riuscirà Amd a rivoluzionare il mercato dei prodotti grafici di largo consumo e quello dei videogiochi? L'azienda ha in mano carte importanti: la presenza in molti desktop da gioco, nei notebook e nelle nuove console Microsoft e Sony. Ecco tutto quello che c'è da sapere sulle tecnologie e sui prodotti della casa americana.

■ Di Michele Braga

PIANETA RADEON



Ll settore dei videogiochi è in fase di crescita, in controtendenza rispetto al mercato dei desktop e notebook, e secondo le stime Jpr (Jon Peddie Research) passerà da un valore aggregato di 18 miliardi a oltre 21 miliardi di dollari nell'arco dei prossimi tre anni. È un mercato che fa gola e nel quale nessuno dei protagonisti vuole perdere terreno. Il 2013 è un anno importante e per alcuni aspetti unico, soprattutto per Amd: entro Natale debutteranno le nuove console Microsoft Xbox One e Sony Playstation 4, entrambe equipaggiate proprio con un processore Amd. Dopo oltre cinque anni di immobilità assisteremo all'innalzamento del livello di potenza a disposizione degli sviluppatori e ciò dovrebbe – speriamo – riflettersi non solo sui videogiochi per console, ma anche per quelli dedicati alla piattaforma Pc. Amd non intende perdere l'occasione unica di essere presente in entrambi i settori e per questo motivo ha predisposto una strategia per tentare di indirizzare lo sviluppo in una direzione ben specifica.

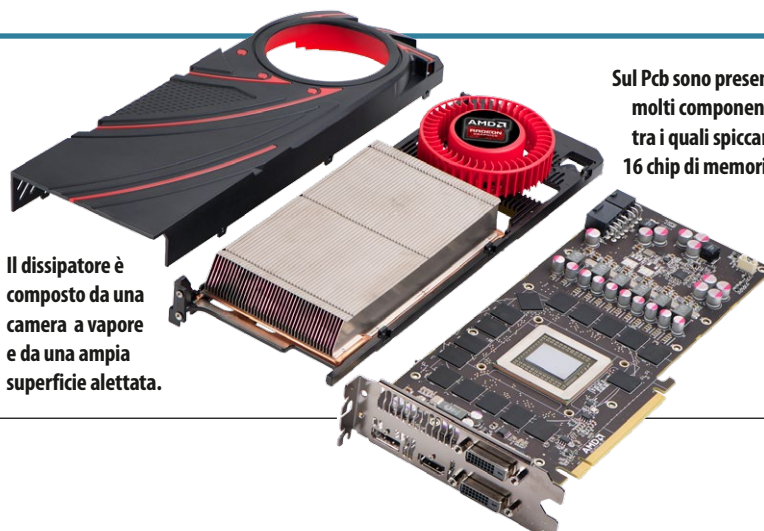
Tra la fine del mese di settembre e le prime settimane di ottobre, Amd ha divulgato i dettagli della prima parte di quella che la stessa azienda ha definito una rivoluzione nel campo delle tecnologie dedicate ai videogiochi; il *Developer Summit* – l'evento di tre giorni dedicato agli sviluppatori – è stata l'occasione per mettere a fuoco altri dettagli importanti. A causa dei tempi tecnici legati alla scadenza degli accordi di non divulgazione delle notizie, non abbiamo potuto pubblicare questo articolo sul numero di novembre di *PC Professionale*; abbiamo preferito poter trattare in modo completo tutti gli aspetti relativi alla strategia e ai prodotti Amd, piuttosto che fornirvi un'informazione decurtata di parti essenziali. Con l'introduzione dei nuovi prodotti è stata abbandonata la nomenclatura a quattro

cifre e ora i modelli sono suddivisi in due macrocategorie: quella R9 è indirizzata ai desktop da gioco con elevate prestazioni, mentre quella R7 raccoglie i prodotti per sistemi più economici e che necessitano di una minore potenza grafica. All'interno della linea di prodotti della serie 200 (tutti i modelli precedenti sono rimpiazzati da quelli con la nuova nomenclatura), le schede grafiche Radeon R9 290X e 290 sono le più potenti, ma anche le sole che utilizzano l'unico processore grafico effettivamente nuovo prodotto dall'azienda si Sunnyvale. L'esperienza acquisita con Tahiti e un processo produttivo più maturo, sebbene ancora ancorato alla tecnologia a 28 nanometri, hanno permesso a Amd di progettare e trasformare in realtà una Gpu più grande e complessa di quella

precedente. Hawaii – questo il nome in codice del die – conta circa 6,2 miliardi di transistor e copre una superficie di silicio di circa 438 millimetri quadrati. L'architettura prosegue lo sviluppo del progetto Graphics Core Next introdotto proprio con Tahiti, apportando ottimizzazioni, modifiche e novità in più settori. Prima di passare all'analisi dettagliata delle tecnologie presenti, ricapitoliamo brevemente i movimenti nel settore delle schede grafiche che hanno caratterizzato il 2013, così da poter comprendere meglio la strategia che Amd intende seguire nei prossimi mesi. Con l'introduzione della GeForce GTX Titan e della GTX 780, Nvidia aveva consolidato la propria superiorità sia sul fronte tecnologico sia su quello delle prestazioni. Sebbene i prodotti Radeon

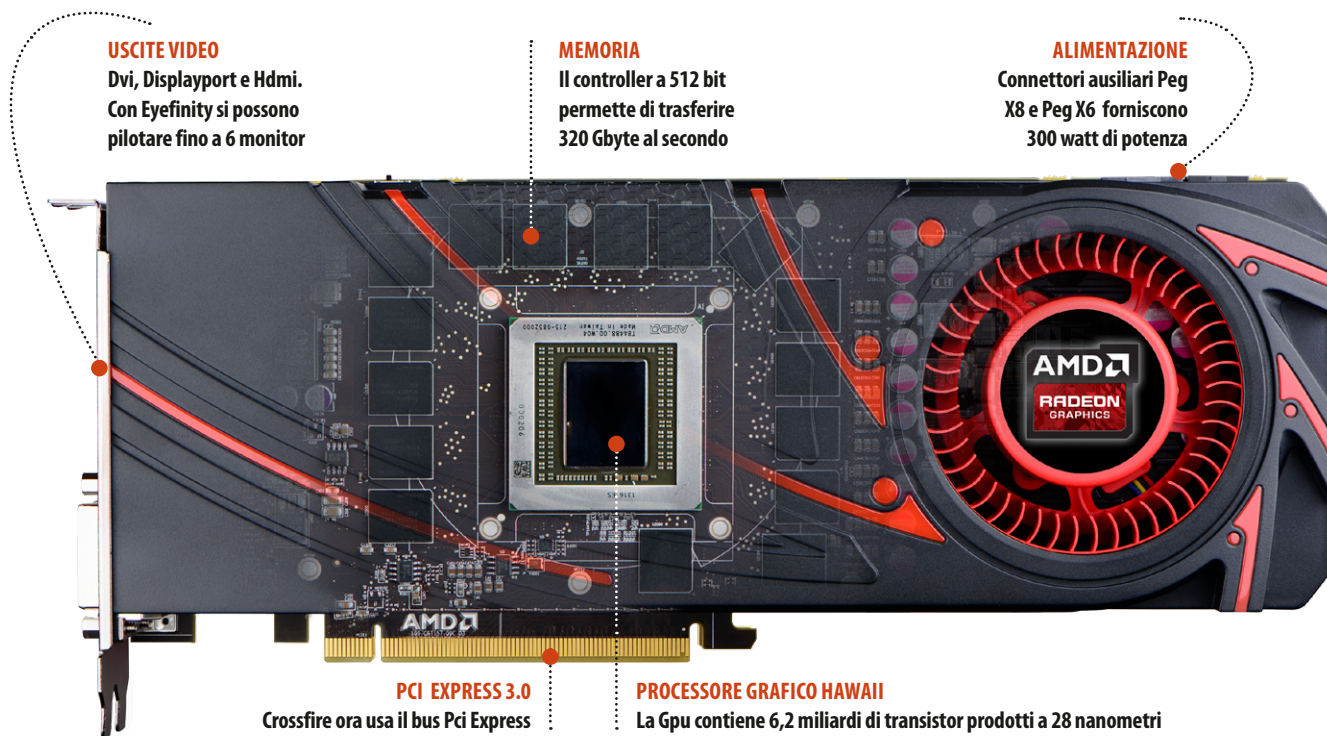
I PREZZI CONSIGLIATI

| Amd | Prezzo | Nvidia |
|----------------|--------|--------------------|
| | 959 | GeForce GTX Titan |
| | 550 | GeForce GTX 780 Ti |
| Radeon R9 209X | 530 | |
| | 499 | GeForce GTX 780 |
| Radeon R9 290 | 350 | |
| | 329 | GeForce GTX 770 |
| Radeon R9 280X | 270 | |
| | 229 | GeForce GTX 760 |
| Radeon R9 270X | 180 | |
| Radeon R7 260X | 130 | |
| Radeon R7 250 | 85 | |
| Radeon R7 240 | 70 | |



Il dissipatore è composto da una camera a vapore e da una ampia superficie alettata.

Sul Pcb sono presenti molti componenti, tra i quali spiccano 16 chip di memoria.



HD della serie 7000 siano stati in grado di offrire un ottimo rapporto tra prestazioni e prezzo sin dalla loro introduzione sul mercato, Amd aveva bisogno di un prodotto realmente nuovo, ma soprattutto capace di riconquistare il primato del settore dopo più di un anno passato a inseguire la rivale Nvidia.

L'evento di fine settembre alle Hawaii, durante il quale è stata data un'anteprima dei prodotti che sarebbero arrivati, è stato il punto di partenza per scaglionare le date di lancio diluendole nei mesi di ottobre e novembre. Prima le schede Radeon R9 280X, R9 270X, R7 260X, che di fatto sono la precedente linea Radeon HD 7000 sotto diverso nome e con migliorie limitate. Il 25 ottobre è stata presentata la nuova scheda grafica top di gamma Radeon R9 290X basata sulla Gpu Hawaii, mentre il

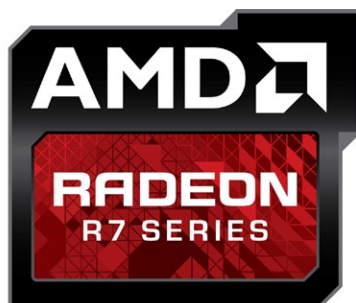
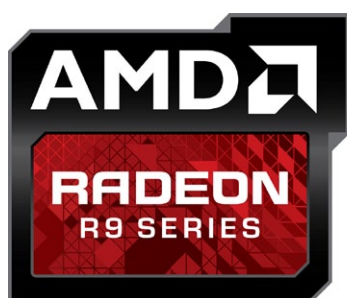
5 novembre scorso è stata la volta della versione R9 290, realizzata anch'essa con la Gpu Hawaii, ma con specifiche tecniche di poco inferiori. Ultima in ordine di tempo è stata la R9 270 presentata il 13 novembre scorso.

I pilastri alla base della strategia Amd

Con il settore dei desktop che da diversi anni fa registrare una stagnazione e una progressiva erosione da parte dei dispositivi mobili, la strategia giusta è sembrata quella che punta a sfruttare al massimo la leva dell'intrattenimento. Un recente report di Jpr ha evidenziato, infatti, che proprio la categoria dei videogiocatori rappresenta il vero fronte di resistenza per il mercato dei desktop.

Non solo questi utenti continuano ad acquistare sistemi completi e componenti hardware sfusi per l'aggiornamento, ma preferiscono prodotti di fascia alta, cioè quelli sui quali le aziende hanno i maggiori margini di profitto.

Detto ciò, quali sono gli elementi sui quali poggia la strategia Amd? L'idea che l'azienda americana intende portare avanti è quella di realizzare – in parte il lavoro è già stato fatto – un ecosistema che semplifichi lo sviluppo di videogiochi adatti a più tipologie di piattaforme: dalla console al Pc. Le nuove Xbox One e Playstation 4 utilizzano entrambe una Apu targata Amd ed equipaggiata con un comparto grafico di classe Radeon con architettura Graphics Core Next; in campo Pc, i prodotti Radeon rappresentano un'importante fetta del mercato dell'hardware in cui di fatto hanno spazio solo due giocatori, Amd stessa e la rivale di sempre Nvidia. Per funzionare e avere successo, una buona strategia deve avere una base solida, imperniata e focalizzata su pochi obiettivi chiave. Questi si traducono nell'evoluzione dell'architettura Graphics Core Next, nel supporto all'emergente risoluzione Ultra Hd, nel migliorare la gestione delle configurazioni multi monitor e nelle nuove tecnologie TrueAudio e Mantle. Tutto ciò mira a migliorare l'esperienza di gioco e a porre le basi per una nuova generazione di videogiochi in ambito Pc e console.



Due nuovi logo per due linee di prodotto: R9 per la fascia alta e R7 per quella economica.

VOLCANIC ISLANDS: HAWAII

NEL DVD VIRTUALE
L'ARCHITETTURA TAHITI

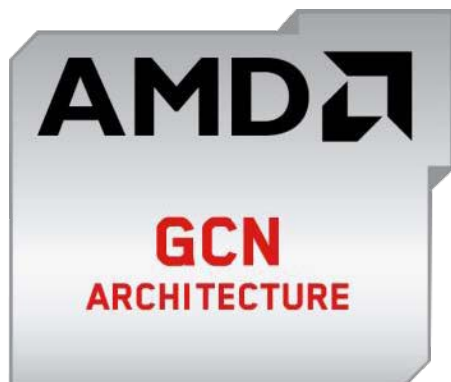
L'architettura Graphics Core Next – in codice Gcn – ha rappresentato uno dei più grandi cambiamenti nella storia recente di Amd. A quasi due anni di distanza dalla sua introduzione, la seconda generazione è utilizzata dai processori grafici di generazione Volcanic Islands che equipaggiano le schede Radeon R9 290X, 290 e Radeon R7 260X. In quest'ultimo caso il processore grafico – Bonaire – è presente sul mercato da qualche mese con la Radeon HD 7790, ma solo sulla scheda Radeon R7 260X la sua architettura è sfruttata in modo pieno. In questo articolo focalizziamo l'attenzione sull'architettura di Hawaii a confronto con quella di Tahiti e consigliamo la lettura degli articoli precedentemente pubblicati su *PC Professionale* per i dettagli relativi all'architettura Southern

Island impiegata per i modelli Radeon R9 280X, R9 270X, così come per quelli R7 250 e R7 240.

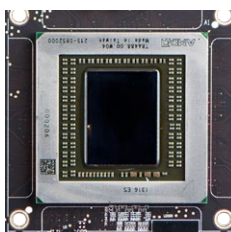
Come abbiamo già accennato in apertura, il silicio di classe Hawaii è molto più complesso ed esteso di quello Tahiti, rispettivamente 6,2 miliardi di transistor racchiusi in 438 millimetri quadrati contro 4,3 miliardi di transistor e 352 millimetri quadrati. Le cifre parlano chiaro: il numero dei transistor è cresciuto del 44% e il pixel fill rate è cresciuto di circa il 90%, a fronte di un incremento di circa il 24% per quanto riguarda la superficie del die. La Gpu Hawaii è quindi la più grande prodotta da Amd negli ultimi anni (il chip R600 nel 2007 richiedeva 420 millimetri quadrati di silicio per contenere 700 milioni di transistor prodotti con tecnologia a 80 nanometri), sebbene non sia

la più grande in assoluto sul mercato; il GK110 di Nvidia conta, infatti, 7,1 miliardi di transistor racchiusi in circa 521 millimetri quadrati di silicio. Questi valori, ovviamente, non sono sufficienti a stabilire quale tra le super architetture Amd e Nvidia sia la più veloce, né quale quella più efficiente o quella con maggiori funzioni. Per contrastare la rivale, Amd si allontana sempre di più dalla strategia *sweet spot*, secondo la quale il miglior compromesso tra numero di transistor, potenza, efficienza e costi di produzione si ottiene con die tra i 250 e i 300 millimetri quadrati di superficie.

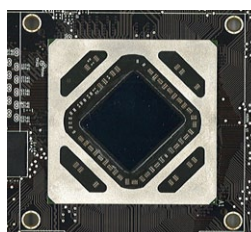
Scendiamo nel dettaglio per analizzare le modifiche apportate all'architettura Gcn che, come vedremo, sono orientate a migliorare in modo prevalente l'elaborazione (*Gpu Computing*) e



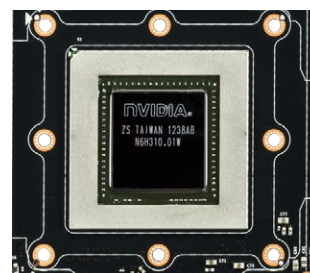
AMD HAWAII
6,2 miliardi di transistor
in 438 mm²



AMD TAHITI
4,3 miliardi di transistor
in 352 mm²



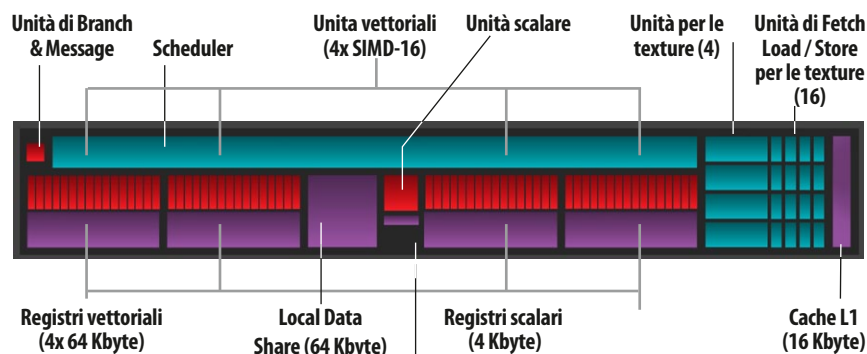
NVIDIA GK110
7,1 miliardi di transistor in 520 mm²



LE CARATTERISTICHE TECNICHE

| Modello | Gpu | Dimensione die (mm ²) | Numero di transistor (milioni) | Tecnologia produttiva (nm) | Frequenza operativa base (MHz) | Frequenza Gpu Boost (MHz) | Tecnologia Gcn | Moduli Gcn | Stream Processor | Unità di texture |
|----------------------|----------------|-----------------------------------|--------------------------------|----------------------------|--------------------------------|---------------------------|----------------|----------------|----------------------|------------------|
| Radeon R9 290X | Hawaii | 438 | 6.200 | 28 | n.d. | 1.000 | 1.1 | 44 | 2.816 | 176 |
| Radeon R9 290 | Hawaii | 438 | 6.200 | 28 | n.d. | 947 | 1.1 | 40 | 2.560 | 160 |
| Radeon R9 280X | Tahiti | 352 | 4.313 | 28 | 850 | 1.000 | 1.0 | 32 | 2.048 | 128 |
| Radeon R9 270X | Curacao | 212 | 2.800 | 28 | 1.000 | 1.050 | 1.0 | 20 | 1.280 | 80 |
| Radeon R9 270 | Curacao | 212 | 2.800 | 28 | 925 | n.d. | 1.0 | 20 | 1.280 | 80 |
| Radeon R7 260X | Bonaire | 160 | 2.080 | 28 | n.d. | 1.100 | 1.1 | 14 | 896 | 56 |
| Radeon R7 250 | Oland XT | 67 | 716 | 28 | 1.000 | 1.050 | 1.0 | 6 | 384 | 24 |
| Radeon R7 240 | Oland Pro | 67 | 716 | 28 | 730 | 780 | 1.0 | 5 | 320 | 20 |
| Radeon HD 7990 | Malta | 2 x 352 | 8.626 (2 x 4.313) | 28 | 1.000 | n.a. | 1.0 | 64 (2 x 32) | 4.096 (2 x 2.048) | 256 (2 x 128) |
| Radeon HD 7970 GHz | Tahiti XT2 | 352 | 4.313 | 28 | 1.000 | 1.050 | 1.0 | 32 | 2.048 | 128 |
| Radeon HD 7970 | Tahiti XT | 352 | 4.313 | 28 | 925 | n.a. | 1.0 | 32 | 2.048 | 128 |
| Radeon HD 7950 Boost | Tahiti Pro2 | 352 | 4.313 | 28 | 800 | 925 | 1.0 | 28 | 1.792 | 112 |
| Radeon HD 7950 | Tahiti Pro | 352 | 4.313 | 28 | 800 | n.a. | 1.0 | 28 | 1.792 | 112 |
| Radeon HD 7870 XT | Tahiti LE | 352 | 4.313 | 28 | 925 | 975 | 1.0 | 24 | 1.536 | 96 |
| Radeon HD 7870 GHz | Pitcairn XT | 212 | 2.800 | 28 | 1.000 | n.a. | 1.0 | 20 | 1.280 | 80 |
| Radeon HD 7850 | Pitcairn Pro | 212 | 2.800 | 28 | 860 | n.a. | 1.0 | 16 | 1.024 | 64 |
| Radeon HD 7790 | Bonaire XT | 160 | 2.080 | 28 | 1.000 | n.a. | 1.1 | 14 | 896 | 56 |
| Radeon HD 7770 | Cape Verde XT | 123 | 1.500 | 28 | 1.000 | 1.100 | 1.0 | 10 | 640 | 40 |
| Radeon HD 7750 | Cape Verde Pro | 123 | 1.500 | 28 | 800 | 900 | 1.0 | 8 | 512 | 32 |

ARCHITETTURA DI UNA GCN COMPUTE UNIT



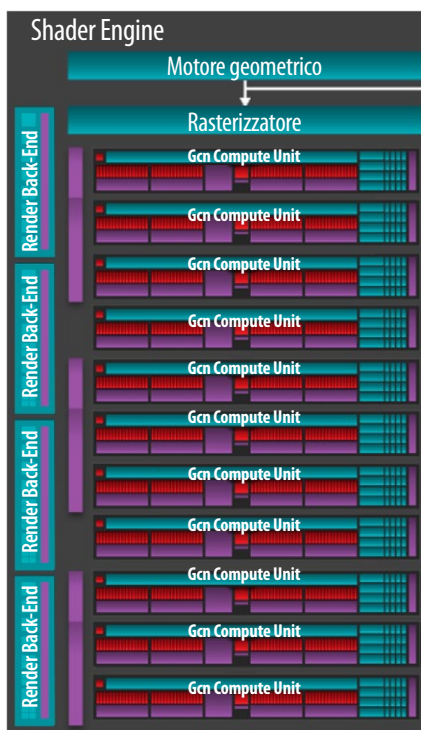
- L'architettura Hawaii comprende fino a 44 Compute Unit (compatibili con lo standard 2816 IEEE 2008)
- Supporto di indirizzamento generico per la memoria (Device Flat Addressing)
- Supporto MQSAD (Masked Quad Sum of Absolute Difference)
- Migliorata la precisione per le funzioni Log/Exp to Ulp

L'integrazione con l'architettura Hsa (Heterogeneous System Architecture). Con il processore grafico Hawaii, Amd ha cambiato il modo in cui la struttura della Gpu è rappresentata a livello logico, avvicinandosi concettualmente allo schema utilizzato da Nvidia.

L'elemento fondamentale rimane il modulo Gcn Compute Unit, che a livello logico è molto simile a quello originale introdotto più di due anni fa. Ciascun modulo Gcn Compute Unit incorpora 64 stream processor, come già avveniva per i moduli impiegati nell'architettura Southern Islands di Tahiti. Ogni Compute Unit è organizzata al suo interno con un singolo scheduler programmabile e condiviso che gestisce 4 unità

vettoriali Simd (Single Instruction Multiple Data) e un'unità di calcolo scalare. Ogni unità Simd contiene 16 stream processor e dispone di un registro vettoriale dedicato da 64 Kbyte, mentre l'unità di calcolo scalare dispone di registri scalari per un totale di 4 Kbyte; all'interno del modulo Gcn Compute Unit sono presenti 64 Kbyte di memoria per lo scambio di dati (Local Data Share) e una cache di primo livello (L1) da 16 Kbyte. A completare la struttura del modulo Gcn Compute Unit sono presenti 4 unità di texture, ognuna delle quali è affiancata da 4 unità per il fetch delle texture. Con questa generazione dell'architettura Graphics Core Next sono state introdotte funzionalità come

STRUTTURA DI UN BLOCCO SHADER ENGINE

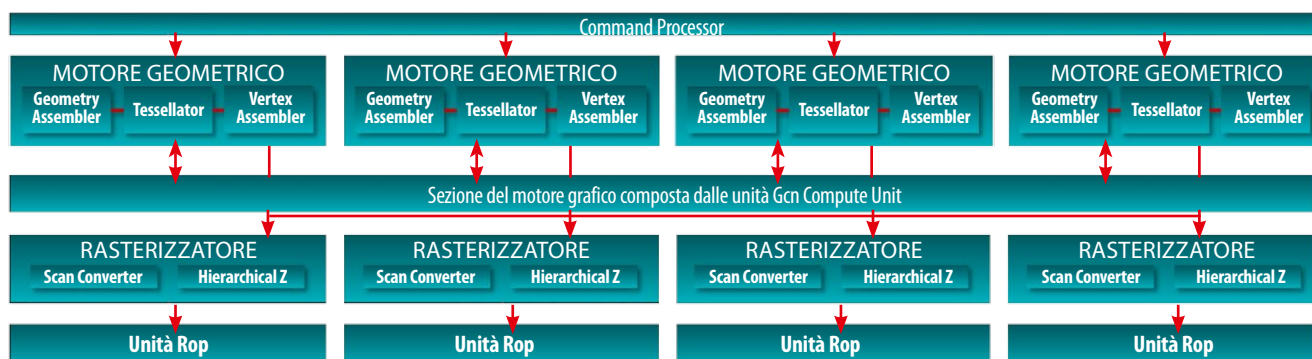


- Lo Shader Engine è una organizzazione logica dell'architettura ad alto livello
- Ogni Gpu può contenere fino a un massimo di quattro Shader Engine
- Ogni Shader Engine dispone di un motore geometrico dedicato
- L'architettura permette il bilanciamento di carico tra gli Shader Engine presenti
- Da 1 a 4 Render Back-End per ogni Shader Engine

Nuova generazione ■ Sì ● No ✗

| Unità Rop | Tecnologia TrueAudio | Frequenza memoria (MHz) | Ampiezza del bus di memoria (bit) | Tipo di memoria | Quantità di memoria (Mbyte) | Banda di memoria (Gbyte/s) | Potenza massima della scheda (watt) | Potenza di calcolo singola precisione (GFlops) | Supporto Microsoft DirectX | Supporto OpenGL | Supporto OpenCL |
|-----------|----------------------|-------------------------|-----------------------------------|-----------------|-----------------------------|----------------------------|-------------------------------------|--|----------------------------|-----------------|-----------------|
| 64 | ● | 5.000 | 512 | Gddr5 | 4.096 | 320,0 | 300 | 5.600,00 | 11.2 | 4.3 | 1.2 |
| 64 | ● | 5.000 | 512 | Gddr5 | 4.096 | 320,0 | 275 | 4.900,00 | 11.2 | 4.3 | 1.2 |
| 32 | ✗ | 6.000 | 384 | Gddr5 | 3.072 | 288,0 | 250 | 4.100,00 | 11.2 | 4.3 | 1.2 |
| 32 | ✗ | 5.600 | 256 | Gddr5 | 2.048 / 4.096 | 179,2 | 180 | 2.690,00 | 11.2 | 4.3 | 1.2 |
| 32 | ✗ | 5.600 | 256 | Gddr5 | 2.048 | 179,2 | 150 | 2.370,00 | 11.2 | 4.3 | 1.2 |
| 16 | ● | 6.500 | 128 | Gddr5 | 2.048 | 104,0 | 115 | 1.970,00 | 11.2 | 4.3 | 1.2 |
| 8 | ✗ | 4.600 | 128 | Gddr5 | 1.024 | 73,6 | 65 | 806,00 | 11.2 | 4.3 | 1.2 |
| 8 | ✗ | 4.600 | 128 | Ddr3 | 2.048 | 28,8 | 30 | 499,00 | 11.1 | 4.3 | 1.2 |
| 64 (2x32) | ✗ | 6.000 | 768 (2x384) | Gddr5 | 6.144 | 576,0 | 375 | 8.200,00 | 11.1 | 4.2 | 1.2 |
| 32 | ✗ | 6.000 | 384 | Gddr5 | 3.072 / 6.144 | 288,0 | 250 | 4.300,00 | 11.1 | 4.2 | 1.2 |
| 32 | ✗ | 5.500 | 384 | Gddr5 | 3.072 / 6.144 | 264,0 | 250 | 3.788,80 | 11.1 | 4.2 | 1.2 |
| 32 | ✗ | 5.000 | 384 | Gddr5 | 3.072 | 240,0 | 225 | 3.315,20 | 11.1 | 4.2 | 1.2 |
| 32 | ✗ | 5.000 | 384 | Gddr5 | 3.072 | 240,0 | 200 | 2.867,20 | 11.1 | 4.2 | 1.2 |
| 32 | ✗ | 6.000 | 256 | Gddr5 | 2.048 | 192,0 | 185 | 2.995,20 | 11.1 | 4.2 | 1.2 |
| 32 | ✗ | 4.800 | 256 | Gddr5 | 2.048 | 153,6 | 175 | 2.560,00 | 11.1 | 4.2 | 1.2 |
| 32 | ✗ | 4.800 | 256 | Gddr5 | 1.024 o 2.048 | 153,6 | 130 | 1.761,28 | 11.1 | 4.2 | 1.2 |
| 16 | ✗ | 6.000 | 128 | Gddr5 | 1.024 o 2.048 | 96 | 85 | 1.792,00 | 11.1 | 4.2 | 1.2 |
| 16 | ✗ | 4.500 | 128 | Gddr5 | 1.024 o 2.048 | 72 | 80 | 1.408,00 | 11.1 | 4.2 | 1.2 |
| 16 | ✗ | 4.500 | 128 | Gddr5 | 1.024 o 2.048 | 72 | 55 | 921,60 | 11.1 | 4.2 | 1.2 |

PROCESSORE GEOMETRICO



- ➔ Il nuovo motore grafico, dotato di maggiore cache, processa fino a 4 primitive per ciclo di clock
- ➔ Ottimizzazione dell'accelerazione in hardware per il tessellation
- ➔ Prestazioni ottimizzate nell'esecuzione di codice geometry shader

il supporto alle istruzioni Mqsad (*Masked Quad Sum of Absolute Differences*) e a funzioni vettoriali FP64 come Floor, Ceiling e Truncation.

I moduli Gcn Compute Unit sono organizzati in blocchi logici e funzionali denominati Shader Engine (SE), in modo simile ai blocchi Smx dell'architettura Nvidia; a monte di ciascuno di questi ultimi sono presenti un motore geometrico dedicato e un'unità di rasterizzazione; anche le unità Rop, da una a quattro in base alle differenti versioni dell'architettura, risultano associate ai blocchi Shader Engine.

Nel caso del chip Hawaii utilizzato sulle schede grafiche Radeon R9 290X sono presenti 44 moduli Gcn Compute Unit suddivisi a gruppi di 11 all'interno di 4 blocchi SE; nel complesso l'architettura dispone di 2.816 stream processor.

I blocchi SE sono controllati dal Command Processor che gestisce e indirizza il carico di lavoro ai motori geometrici. A fianco del Command Processor

sono presenti le unità Ace (*Asynchronous Compute Engine*) che servono a gestire le code di elaborazione per calcoli generici. Con Hawaii il numero delle unità sale fino a un massimo di 8 e ciascuna unità è in grado di gestire 8 code simultanee; l'architettura Southern Island impiegata per Tahiti permetteva la gestione di due sole code di elaborazione. Lo scambio delle informazioni tra i diversi blocchi SE è assicurato dalla memoria di tipo condiviso Global Data Share, alla quale si aggiunge la cache di secondo livello (L2) con capacità complessiva di 1 Mbyte (33% in più rispetto alla precedente generazione).

A fianco del nucleo di calcolo di Hawaii sono presenti il controller di memoria e il blocco relativo alle funzioni multimediali e di gestione delle uscite video. Per garantire un flusso di informazioni sufficiente a non costituire un collo di bottiglia per l'architettura, il controller di memoria ha un'ampiezza di 512 bit – otto canali da 64 bit – che permette di ottenere una banda di trasferimento

dati massima teorica pari a 320 Gbyte al secondo da e verso i 4 Gbyte di memoria Gddr5 che operano alla frequenza equivalente di 5 GHz sia sulla Radeon R9 290X sia sulla 290.

Il blocco per l'accelerazione multimediale include il motore Vce (*Video Compression Engine*), quello Uvd (*Unified Video Decoder*) e la nuova tecnologia TrueAudio. Il motore di accelerazione Vce combina i punti di forza dei moduli di calcolo multimediale con funzioni fisse non programmabili con l'elevata potenza di calcolo offerta dall'architettura Graphics Core Next per eseguire i diversi passi necessari alla codifica video. Grazie a una doppia modalità operativa, l'esecuzione di alcuni di questi passi può essere demandata alla Gpu sfruttando, dove risulta conveniente, la possibilità di parallelizzare l'elaborazione.

Con l'impostazione Full Mode il motore Vce opera in modalità statica massimizzando il rapporto tra velocità d'esecuzione e efficienza energetica. Con

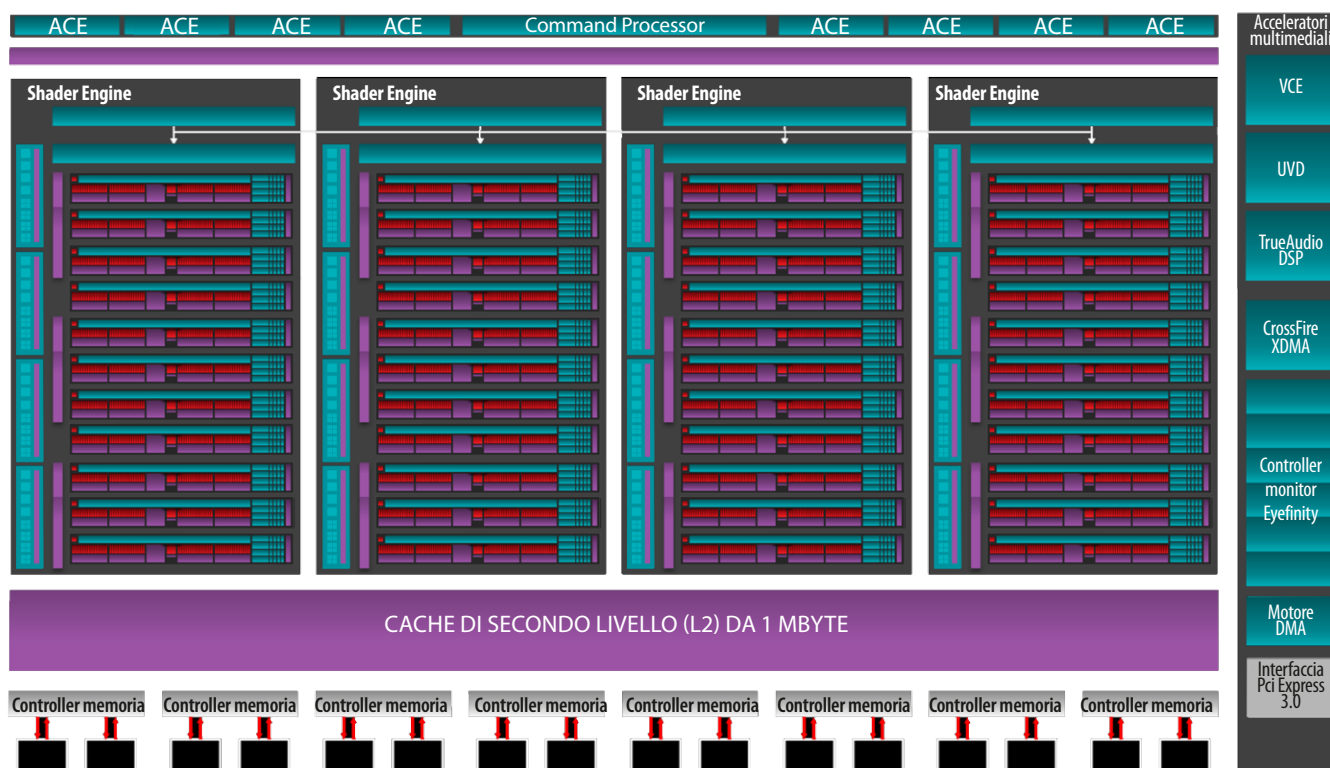
RADEON R9 290X E 290

Utilizzano la Gpu Hawaii e implementano tutte le nuove tecnologie Amd

RADEON R9 280X

Sotto il vestito c'è la precedente top di gamma con Gpu Tahiti

IL PROCESSORE GRAFICO HAWAII



- Architettura Graphics Core Next
- Fino a 44 Gcn Compute Unit e 4 motori geometrici (64 Pixel/Clock)
- Cache di secondo livello (L2) da 1 Mbyte
- Interfaccia di memoria Gddr5 a 512 bit
- Tecnologia Amd TrueAudio
- Tecnologia Amd CrossFire
- Tecnologia Eyefinity fino a 6 monitor
- 6,2 miliardi di transistor
- Tecnologia produttiva a 28 nanometri

questa impostazione il motore grafico non entra in gioco e può essere mantenuto sostanzialmente in Idle riducendo al minimo i consumi. Quando si attiva la modalità Hybrid Mode l'unico blocco di elaborazione statico a essere utilizzato è quello relativo al calcolo del fattore di entropia (*Entropy Encode*); questa operazione di tipo seriale non riceve infatti alcun beneficio quando

eseguita su un'architettura di elaborazione parallela. Gli altri stadi della codifica, che invece ben si adattano alla parallelizzazione, sono eseguiti mettendo in campo la batteria di unità Gcn Compute Unit. L'Hybrid Mode promette di essere molto più veloce di qualunque soluzione ottimizzata che si appoggi solo a moduli di calcolo statico. Questo perché un'architettura ibrida di

tale tipo è in grado di sfruttare l'uno e l'altro approccio esattamente dove serve. Il motore Uvd (*Unified Video Decoder*) 3.0 permette di accelerare in hardware la decodifica del formato H.264, ma anche di quelli Avchd, Vc-1, Wmv (profilo D) e Mpeg-2. A questi si aggiunge il supporto ai formati Mvc (*Multi View Codec*), specifico per i contenuti con più flussi video integrati, Mpeg-4 e Divx.



RADEON R9 270X

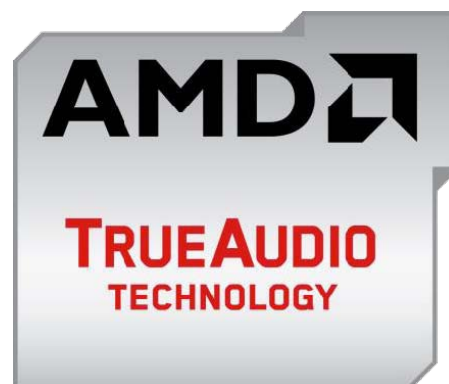
La fascia media utilizza Gpu di precedente generazione



RADEON R7 260X

La piccola full optional: la Gpu Bonaire integra TrueAudio

TECNOLOGIA TRUEAUDIO



Senza dubbio tra le novità presentate con l'introduzione dell'architettura Hawaii, quella relativa alla tecnologia TrueAudio è stata la più inaspettata; la sorpresa è stata accentuata dal fatto che tale tecnologia era già presente - disabilitata - anche nel silicio del chip Bonaire che per mesi ha equipaggiato le Radeon HD 7790.

Per comprendere di cosa si tratta e lo scopo di tale tecnologia partiamo dal problema che Amd ha intenzione di affrontare e possibilmente risolvere, per poi descrivere in modo dettagliato i benefici che TrueAudio potrebbe portare nel mondo videoludico.

Per creare un'esperienza di gioco coinvolgente sono necessari due elementi chiave: una qualità dell'immagine e una riproduzione audio ambientale che siano le più fedeli possibili. La prima permette di creare una scena realistica e credibile ai nostri occhi, mentre la seconda consente di espandere la percezione di una scena bidimensionale - quella che vediamo sul monitor - per immergere l'utente nello spazio di gioco virtuale. Il nostro sistema uditivo, infatti, interagisce in modo stretto con quello visivo per fornirci una rappresentazione spaziale di ciò che ci circonda. L'apparato uditivo è, inoltre, molto più reattivo di quello visivo e funziona un po' come

un sistema di allarme perimetrale che ci copre a 360 gradi e permette di collocare nello spazio una possibile fonte di pericolo. L'importanza dell'audio in un videogioco così come in un film deriva dalla rapidità con la quale il suono interagisce con la percezione di ciò che ci circonda.

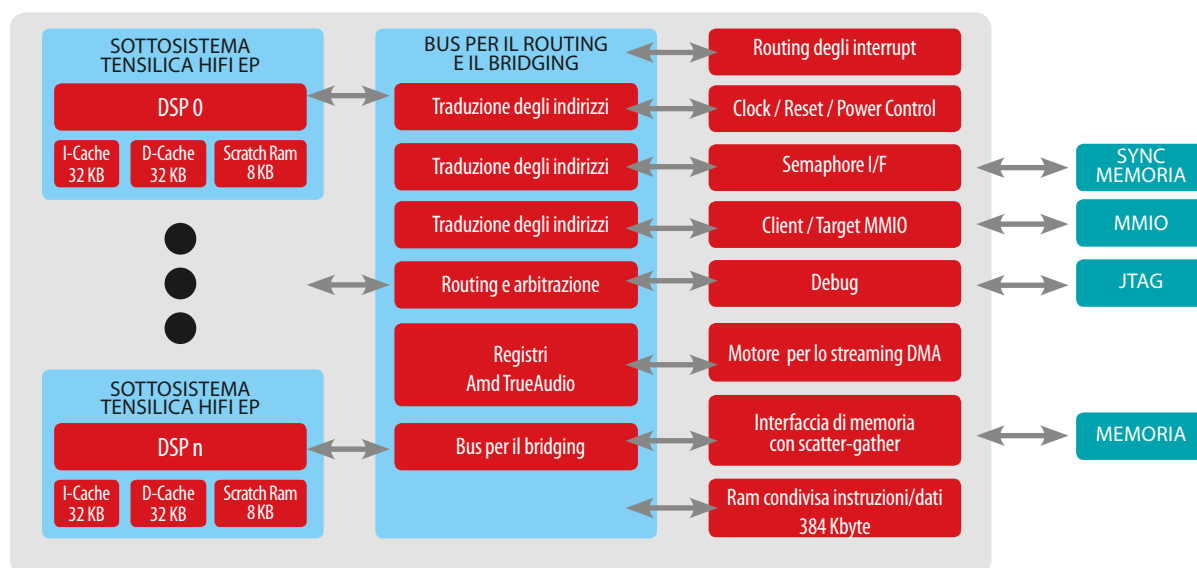
Nel corso degli anni gli sviluppatori di hardware e di software si sono concentrati in modo dominante sull'immagine incrementando da un lato la potenza di calcolo disponibile e dall'altro la qualità delle geometrie, delle texture e degli algoritmi di illuminazione. Se oggi le Gpu sono in grado di generare immagini molto raffinate dal punto di vista dei dettagli grafici, altrettanto non si può dire della qualità sonora offerta da un videogioco. Attenzione, l'audio di molti videogiochi è di alta qualità, ma il punto chiave è la sua imprecisione; ciò non dipende dall'incapacità di ricreare un audio fedele all'ambiente riprodotto, bensì dalle limitate risorse allocate all'elaborazione dell'audio.

Questo approccio è nato, o per essere più precisi risorto, nel momento in cui è avvenuta la transizione da Windows Xp a Vista. Per risolvere alla radice alcune problematiche dovute ai driver audio

di chip audio economici che in realtà implementavano comunque molte delle loro funzioni via software, Microsoft ha preferito spostare l'intero stack audio nella sfera dell'esecuzione in modalità software - ovvero senza nessuna accelerazione specifica - sulla Cpu di sistema. Questo da un lato ha permesso di offrire una stabilità superiore sul maggior numero di piattaforme, ma ha reso pressoché inutili le funzioni di accelerazione audio in hardware previste dalle librerie DirectSound3D. Questa scelta ha quindi avuto ripercussioni sulle modalità con le quali è stato sviluppato l'audio dei videogiochi moderni per Pc.

Per non congestionare la Cpu tutti gli sviluppatori definiscono a priori una soglia limite di potenza di calcolo che può essere impiegata per l'elaborazione audio. Anche nei videogiochi più moderni quest'ultima non può richiedere più dell'8 o 10% delle risorse della Cpu. In questo modo le risorse dell'unità di

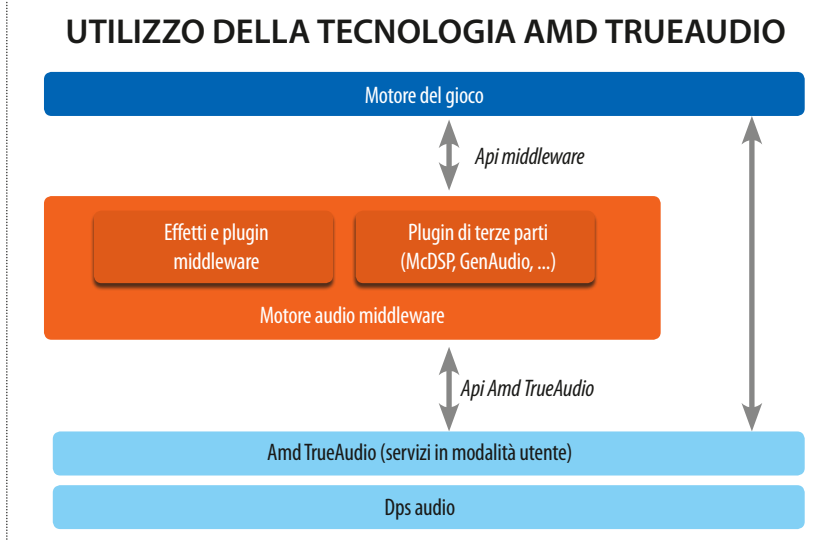
ARCHITETTURA DELLA TECNOLOGIA TRUEAUDIO



calcolo centrale possono essere destinate a calcoli relativi all'intelligenza artificiale (AI) e alla simulazione della dinamica degli oggetti presenti nella scena.

Esiste un altro elemento che non abbiamo ancora affrontato: poiché la sezione grafica e quella audio di un videogioco sono - o forse sarebbe meglio dire erano - due elementi indipendenti e, come tali, processati su componenti hardware distinti, l'audio non è elaborato utilizzando le coordinate effettive che descrivono la posizione in cui si trova l'avatar del videogiocatore all'interno del mondo virtuale, bensì utilizzando un'approssimazione delle caratteristiche ambientali della scena riprodotta.

La tecnologia TrueAudio introduce all'interno della Gpu una logica programmabile dedicata proprio all'audio che permette al motore di gioco di trasferire in fase di elaborazione l'effettiva posizione virtuale del punto di ascolto e dall'altro permette di liberare risorse sulla Cpu spostando il carico di lavoro relativo al suono su hardware dedicato. I vantaggi derivanti dall'utilizzo di un Dsp sono facili da intuire. La semplice elaborazione audio non richiede molte risorse, ma i calcoli in tempo reale di riflessioni, riverbero e effetti spaziali sono complessi e richiedono parecchie risorse, soprattutto quando si vuole simulare un audio spaziale e direzionale attraverso due soli diffusori, come avviene con le cuffie da gioco. Per questi motivi tali effetti sono assenti o limitati nei giochi per

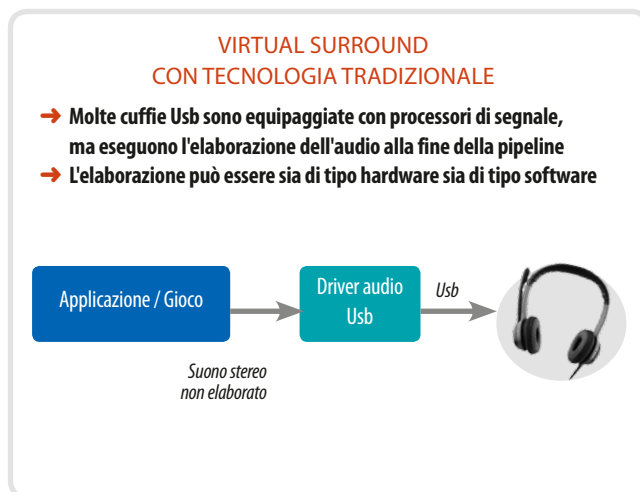


Pc e Amd intende fornire gli strumenti per riportare audio di qualità anche in questo settore.

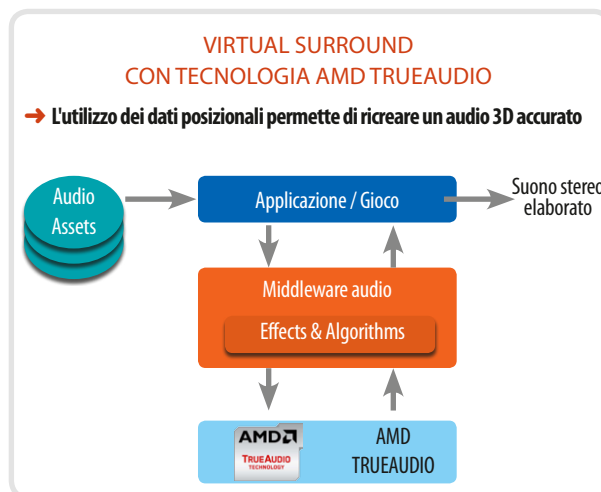
Nello specifico la tecnologia TrueAudio consiste nell'integrazione all'interno del die della Gpu di core Tensilica Xtensa Hifi EP e Xtensa Hifi 2 EP. In particolare Hawaii integra al suo interno tre Dps Tensilica e questi ultimi, grazie anche all'elevata banda di trasmissione dati tra la memoria locale e la Gpu, sono in grado di eseguire il 100% dell'elaborazione di effetti audio complessi senza richiedere in ogni caso potenza di calcolo Gpu. Sottolineiamo come la tecnologia TrueAudio rappresenta un processore dedicato per l'elaborazione dei segnali,

che poi devono essere passati alla scheda audio vera e propria per poter essere convertiti nel formato richiesto dall'uscita utilizzata dall'utente; TrueAudio non corrisponde e, quindi, non sostituisce il chip audio vero e proprio. Poiché la tecnologia TrueAudio è disponibile solo in alcune Gpu, gli utenti di schede grafiche Nvidia e di quelle Amd di vecchia generazione non potranno sfruttarne i benefici a meno che non compaiano sul mercato schede aggiuntive compatibili. Amd ha però affermato che i benefici della tecnologia TrueAudio derivano dall'integrazione dei Dsp all'interno della Gpu grazie all'elevata banda di memoria disponibile. Il successo di questa tecnologia è quindi tutto da verificare.

SOLUZIONI PER L'AUDIO 3D



L'assenza delle informazioni di posizione da parte del gioco non permette di ricreare un audio 3D corretto



L'utilizzo della tecnologia Amd e di quella GenAudio permette di ottenere un'esperienza uditiva precisa e coinvolgente per i videogiocatori

EYEFINITY E ULTRA HD

Uno dei punti di forza che ha caratterizzato le recenti generazioni di prodotti Radeon è la capacità di gestire in modo efficiente e semplice configurazioni a più monitor – da due fino a sei display con una singola scheda – attraverso la tecnologia Eyefinity. Questa permette di utilizzare in modo combinato le uscite video presenti sulla scheda per pilotare display uguali o differenti tra loro. Tutte le schede Radeon a partire dal modello 260X dispongono di due uscite Dvi di tipo dual link, una di tipo Hdmi e una di tipo Displayport. L'uscita Displayport 1.2 che supporta lo standard Mst (*Multi Stream Transport*) è possibile utilizzare un hub Displayport per pilotare fino a tre monitor; gli altri monitor possono essere collegati alle uscite Dvi o Hdmi. Grazie alla potenza offerta dai modelli R9 290 e 290, la tecnologia Eyefinity offre sufficienti risorse per pilotare più di un singolo pannello Ultra Hd, rendendo possibile giocare e lavorare su più monitor a risoluzioni altissime. Come in passato resta possibile utilizzare le uscite video per pilotare configurazioni con due, tre, quattro, cinque o sei pannelli. Questi possono essere accorpati in gruppi che attraverso i

driver sono gestiti come un singolo desktop indipendente dagli altri monitor; inoltre grazie allo strumento di compensazione dei bordi è possibile calibrare lo spazio di lavoro così

che non si percepiscano discontinuità dell'immagine a cavallo dei bordi dei display. Ancora, il Catalyst Control Center permette di calibrare il colore in modo indipendente per ogni singolo pannello per ottenere uno spazio di lavoro omogeneo dal punto di vista cromatico anche utilizzando monitor diversi tra loro.

DA UNO A SEI MONITOR IN POCHI CLIC



La tecnologia Eyefinity permette di collegare e gestire più monitor con una sola scheda grafica. Dal pannello di controllo dei driver è possibile configurare i display come spazi indipendenti, oppure creare gruppi per desktop estesi. Il sistema di compensazione dei bordi permette di eliminare le discrepanze dell'immagine nel passaggio da un monitor all'altro.



TRE MONITOR



CINQUE MONITOR IN MODALITÀ PIVOT



SEI MONITOR PER IL MASSIMO DELLO SPAZIO

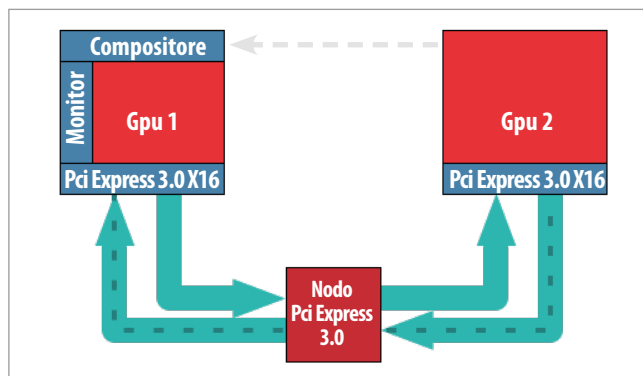
CROSSFIRE, ADDIO AL CONNETTORE

Gli appassionati di grafica al Pc conoscono da tempo la tecnologia Amd Crossfire che, come quella Sli di Nvidia, permette di utilizzare due o più schede grafiche all'interno dello stesso sistema per

incrementarne le prestazioni. La gestione di due o più Gpu che lavorano su un'unica sequenza di fotogrammi è tutt'altro che semplice e richiede un meccanismo di coordinazione.

Con la Gpu Hawaii, Amd ha deciso di eliminare il connettore proprietario Cfb (Crossfire Bridge Interconnect), ancora presente sui modelli che derivano dalla precedente generazione di schede grafiche, la cui funzione era di permettere la comunicazione diretta tra le schede grafiche; le Gpu comunicano tra loro attraverso il bus

Pci Express 3.0 grazie all'unità Xdma che rende la comunicazione molto più efficiente rispetto al passato. Il blocco di controllo Xdma posto a livello del controller dei segnali video in uscita dalla Gpu e questo permette alle Gpu Hawaii di comunicare tra loro in modo diretto e di accedere a zone di memoria condivise senza che sia necessario l'intervento della Cpu di sistema. Grazie a questa nuova struttura di interazione tra le Gpu, Amd sostiene di poter implementare in modo più efficace gli algoritmi che permettono di ridurre picchi e crolli di prestazioni nella generazione dei fotogrammi con configurazioni hardware con più di una Gpu.



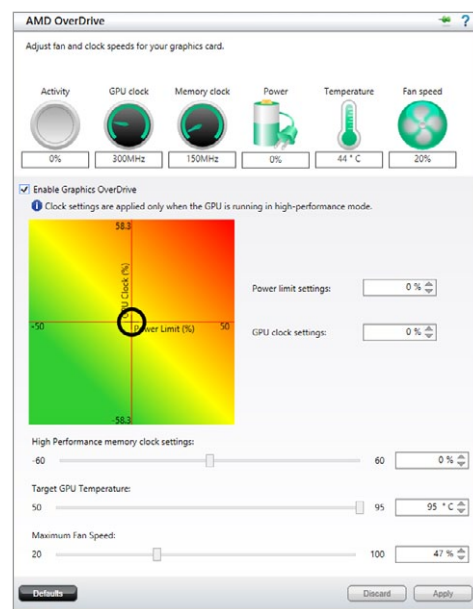
POWERTUNE

L'efficienza energetica è un tema molto importante anche in campo desktop: come diceva uno slogan pubblicitario "la potenza è nulla senza controllo"; vero, anzi verissimo, soprattutto quando si dispone di hardware capace di sviluppare una potenza di calcolo molto alta, ma che per fare ciò richiede un consumo energetico altrettanto elevato.

L'aggiornamento alla tecnologia PowerTune permette di monitorare il funzionamento della Gpu Hawaii e di calibrarne in modo dinamico il consumo in funzione del carico di lavoro istantaneo. Rispetto alle precedenti generazioni di schede grafiche, la più recente implementazione di PowerTune include l'abilità di modificare la frequenza operativa e la relativa tensione di alimentazioni con una maggiore granularità: le schede basate su architettura Tahiti utilizzano tre o quattro stati operativi con una difficoltà di gestione che dipende dalla grande differenza in termini di prestazioni e consumi tra le diverse modalità. Le Gpu presenti sulle schede Radeon R9 290X, R9 290 (Hawaii) e R7 260X (Bonaire) implementano l'interfaccia SVI2 (Serial VID Interface) che permette al controller esterno IR3567B di acquisire

la telemetria della Gpu e di intervenire sulle tensioni di alimentazione – di conseguenza anche sulle frequenze operative – ogni 10 millisecondi. Il sistema di controllo è progettato per variare la tensione di alimentazione con una granularità di 6,25 mV per un totale di 255 valori disponibili. Grazie alla maggiore capacità di misurazione, controllo e predizione dei consumi, il sistema PowerTune permette di gestire non solo le frequenze e le tensioni di alimentazione, ma anche la temperatura e la rumorosità della scheda. In particolare, attraverso il Catalyst Control Center è possibile dare priorità alla riduzione del rumore o della temperatura; il PowerTune agisce di conseguenza innalzando in anticipo la velocità della ventola per garantire un minor accumulo di calore da parte del sistema di raffreddamento.

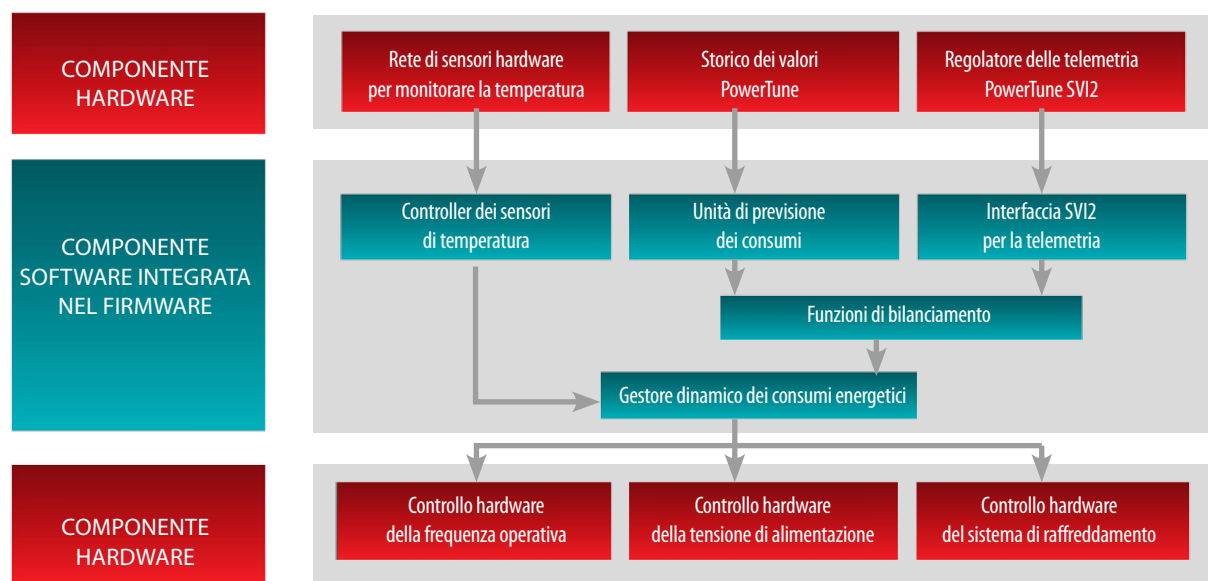
Poiché le schede Radeon R9 290X e 290 sono calibrate per operare alla temperatura di 95 gradi, il nuovo sistema PowerTune risulta essenziale per garantire il massimo delle prestazioni in ogni situazione operativa limitando la rumorosità del sistema di raffreddamento. Rispetto alle soluzioni GeForce GTX di Nvidia le schede Amd sono risultate di molto più calde



La sezione Amd OverDrive del Catalyst Control Center permette di impostare con precisione la scheda in overlock, anche in modalità manuale.

e per questo motivo consigliamo di scegliere con attenzione il sistema di raffreddamento interno del proprio desktop per garantire un buon ricircolo di aria dall'esterno, evitare che la ventola della scheda grafica sia costretta ad operare al massimo della velocità e che l'alta temperatura possa influire in modo indiretto su quella della Cpu.

STRUTTURA DELLA TECNOLOGIA POWERTUNE



ALLA SCOPERTA DI MANTLE

Mantle è senza dubbio una delle novità che ha attirato l'attenzione degli sviluppatori così come quella dei videogiocatori. Mantle ha, infatti, le potenzialità per diventare una delle più importanti innovazioni che il settore della grafica su Pc ha sperimentato negli ultimi dieci anni.

Cos'è nel dettaglio Mantle? In parole molto semplici, che però nascondono la complessità del lavoro svolto, Mantle è una nuova Api (*Application Programming Interface*) grafica che non ha lo scopo di inventare qualcosa di rivoluzionario, ma di rimuovere all'interno della piattaforma Pc gli ostacoli che impediscono agli sviluppatori di sfruttare appieno la potenza di calcolo dell'hardware. Il motivo che ha portato allo sviluppo di Mantle deriva dal fatto che la modifica e l'ottimizzazione dell'attuale Api e dei driver grafici non sarebbero sufficienti a superare i limiti di inefficienza e scalabilità imposti dalle attuali soluzioni. Questi limiti possono essere condensati in pochi punti: un eccessivo overhead, l'incapacità di gestire in modo corretto un elevato numero di thread e l'impossibilità di avere un controllo diretto della Gpu.

Con Mantle il driver perde il ruolo di definire e organizzare il lavoro all'interno della Gpu e non ha più la responsabilità di verificare e sincronizzare le risorse disponibili. Gli sviluppatori guadagnano il controllo dell'hardware, ma con ciò saranno anche responsabili di definire e gestire le risorse.

Il punto di partenza per lo sviluppo dell'Api è stato di guardare a come opera il moderno hardware grafico e di offrire gli strumenti per strutturare in anticipo i dati in un modo ottimale per la Gpu. In questo modo si elimina gran parte del lavoro che il driver deve svolgere per recuperare le informazioni e strutturale in tempo reale prima di passarle alla Gpu. Altri due obiettivi di questa Api sono di fornire la possibilità di controllare in modo diretto sia la memoria sia le risorse di calcolo.

L'hardware è quindi esposto in tutte le sue unità funzionali, sebbene ancora in modo astratto, ed è possibile controllare i motori grafici, i motori Dma, quelli multimediali e avere accesso a funzioni che sebbene presenti in hardware non sono

attualmente esposte dal driver e dalle Api grafiche. Di fatto oggi tra le applicazioni e l'hardware è come se ci fosse una scatola nera sulla quale è difficile operare e che non permette di ottimizzare il codice.

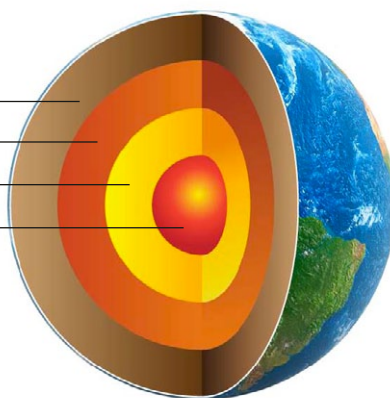
Mantle permetterà di programmare i videogiochi, ma potenzialmente anche applicazioni professionali, utilizzando un approccio simile a quello che da anni è lo standard sulle console. Per la sua natura, Mantle permetterà in modo più naturale la programmazione di configurazioni con Gpu multiple sia di tipo simmetrico (due

schede grafiche discrete identiche) sia di tipo asimmetrico (Apu e Gpu discreta). Questo perché il programmatore vedrà solo un maggior numero di risorse disponibili, ma potrà decidere come utilizzarle, ottimizzando la potenza di calcolo in base al tipo di elaborazione da svolgere. La Gpu presente nella Apu potrà essere utilizzata per algoritmi relativi alla fisica e dinamica del movimento, lasciando libere tutte le risorse della Gpu discreta per compiti più complessi.

Nel corso delle prossime settimane, con la versione di Battlefield 4 con motore Frostbite ottimizzato con Mantle sarà possibile sperimentare le reali potenzialità di questa Api e di approfondirne le caratteristiche con maggiori dettagli.

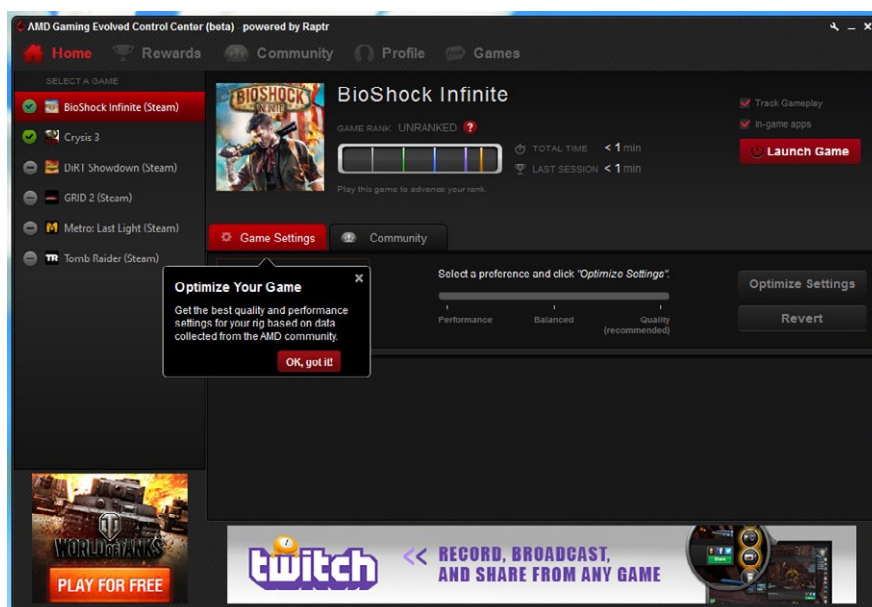
DOVE INTERVIENE MANTLE

Applicazioni grafiche
Api Mantle
Driver Mantle
Graphics Core Next



IL FUTURO DEI VIDEOGIOCHI

Secondo Amd, l'utilizzo di Mantle da parte degli sviluppatori permetterà di sfruttare meglio l'hardware del Pc, un po' come avviene da anni sulle console.



Il Gaming Evolving Control Center utilizza una versione modificata del software Raptr per fornire agli utenti le impostazioni di gioco ottimizzate per la propria configurazione hardware (www.raptr.com/amd).

Come abbiamo effettuato le prove

Abbiamo condotto i test sulla nostra piattaforma di riferimento, con e senza filtri antialiasing, utilizzando risoluzioni comprese tra 1.280 x 720 e 2.560 x 1.440 pixel.

Futuremark 3DMark

Questo benchmark 3DMark offre diversi scenari di prova che sono calibrati per altrettante tipologie di configurazioni hardware; abbiamo eseguito i test CloudGate, FireStrike e FireStrike Extreme. Il primo è un test di media intensità, mentre il secondo e il terzo sono pensati per configurazioni da gioco equipaggiate

con processori grafici (anche più di uno) di elevata potenza di calcolo.

Heaven 4.0

Questa è la versione più recente del benchmark che utilizza il motore grafico Unigine con supporto alle librerie grafiche DirectX 11 e alle funzionalità di tessellation dinamica e compute shader. La Gpu è caricata con scene in movimento e con una continua variazione del livello di dettaglio delle geometrie e degli effetti d'illuminazione. I test sono stati eseguiti con Tessellation in modalità Normal.

Crysis 3

Il titolo distribuito da Electronic Arts utilizza il motore grafico CryEngine 3 che sfrutta tutte le tecnologie più moderne presenti nelle DirectX 11 e riesce a mettere in crisi anche le configurazioni hardware più potenti. Il gioco non prevede un test interno per la rilevazione delle prestazioni e i dati che abbiamo raccolto sono stati ottenuti con l'utilizzo del software Fraps.

Tomb raider

Il nono capitolo della saga di Lara Croft, sviluppato da Crystal Dynamics, utilizza le più recenti tecnologie grafiche, tra le quali un particolare algoritmo per la gestione dei capelli del personaggio principale. Il

LE PRESTAZIONI

| | Radeon R9 | | Radeon R9 | | Radeon R9 | | Radeon R9 | |
|--|-----------|--------|-----------|--------|-----------|--------|-----------|--------|
| | 290X | | 290 | | 280X | | 270X | |
| Futuremark 3DMark (patch 1.0.0.0) | | | | | | | | |
| Cloud Gate | 26.303 | | 25.654 | | 24.022 | | 21.555 | |
| Fire Strike | 9.777 | | 9.191 | | 7.587 | | 5.577 | |
| Fire Strike Extreme | 4.964 | | 4.635 | | 3.806 | | 2.775 | |
| Unigine Heaven 4.0 (tessellation Normal) | | | | | | | | |
| No AA / MSAA4X | | | | | | | | |
| 1.280 x 720 | 147,1 | 126,6 | 144,6 | 123,1 | 113,2 | 97,3 | 88,8 | 75,6 |
| 1.680 x 1.050 | 98,7 | 82,8 | 93,6 | 78,8 | 77,1 | 65,4 | 54,8 | 46,6 |
| 1.920 x 1.080 | 86,3 | 73,5 | 84,0 | 70,2 | 68,6 | 58,2 | 48,0 | 40,9 |
| 2.560 x 1.440 | 49,9 | 42,9 | 48,5 | 41,5 | 42,2 | 35,8 | 27,9 | 24,1 |
| Crysis 3 (impostazioni Very High) | | | | | | | | |
| No AA / MSAA4X | | | | | | | | |
| 1.280 x 720 | 73,5 | 53,4 | 65,1 | 48,3 | 63,4 | 44,1 | 53,4 | 42,3 |
| 1.680 x 1.050 | 63,4 | 42,8 | 57,3 | 38,6 | 49,6 | 32,7 | 39,7 | 29,5 |
| 1.920 x 1.080 | 59,3 | 39,5 | 53,3 | 35,4 | 46,2 | 28,4 | 37,8 | 24,6 |
| 2.560 x 1.440 | 41,4 | 33,7 | 37,4 | 30,4 | 28,7 | 17,6 | 25,6 | 20,3 |
| Metro Last Light (Impostazioni High) | | | | | | | | |
| No AA / MSAA4X | | | | | | | | |
| 1.280 x 720 | 127,7 | 92,5 | 124,1 | 88,8 | 105,1 | 73,6 | 83,4 | 54,4 |
| 1.680 x 1.050 | 93,9 | 58,5 | 91,6 | 56,4 | 73,5 | 47,2 | 54,5 | 32,9 |
| 1.920 x 1.080 | 84,2 | 51,6 | 81,5 | 49,4 | 66,9 | 42,0 | 48,9 | 28,5 |
| 2.560 x 1.440 | 56,3 | 31,8 | 53,9 | 30,5 | 45,9 | 26,3 | 31,7 | 17,1 |
| Tomb Raider (impostazioni Ultra) | | | | | | | | |
| No AA / MSAA4X | | | | | | | | |
| 1.280 x 720 | 219,7 | 121,6 | 205,2 | 117,9 | 191,4 | 105,7 | 125,8 | 69,2 |
| 1.680 x 1.050 | 152,3 | 71,8 | 142,3 | 67,9 | 132,4 | 65,0 | 84,2 | 40,2 |
| 1.920 x 1.080 | 132,8 | 64,1 | 127,0 | 59,8 | 119,5 | 57,1 | 76,2 | 35,5 |
| 2.560 x 1.440 | 85,2 | 38,3 | 79,5 | 35,1 | 77,9 | 33,9 | 47,2 | 21,1 |
| Grid 2 (impostazioni Ultra) | | | | | | | | |
| No AA / MSAA4X | | | | | | | | |
| 1.280 x 720 | 128,7 | 112,7 | 123,1 | 116,8 | 143,9 | 115,9 | 106,5 | 94,3 |
| 1.680 x 1.050 | 121,9 | 116,5 | 116,5 | 109,9 | 124,7 | 110,3 | 80,7 | 74,0 |
| 1.920 x 1.080 | 118,9 | 109,7 | 109,4 | 102,2 | 116,2 | 103,9 | 75,9 | 68,7 |
| 2.560 x 1.440 | 88,6 | 82,0 | 82,4 | 77,0 | 85,1 | 78,1 | 55,2 | 50,8 |
| BioShock Infinite (impostazioni High) | | | | | | | | |
| FXAA | | | | | | | | |
| 1.280 x 720 | 140,6 | | 134,0 | | 119,3 | | 94,3 | |
| 1.680 x 1.050 | 101,8 | | 97,9 | | 85,5 | | 62,6 | |
| 1.920 x 1.080 | 88,9 | | 86,8 | | 74,9 | | 54,4 | |
| 2.560 x 1.440 | 59,3 | | 57,1 | | 48,3 | | 33,7 | |
| Tessmark | | | | | | | | |
| Set 3 / Set 4 | | | | | | | | |
| Tessellation level 16 | 58.152 | 49.894 | 54.025 | 46.224 | 46.803 | 41.695 | 38.225 | 31.511 |
| Tessellation level 32 | 18.428 | 18.295 | 17.459 | 17.039 | 17.010 | 16.400 | 15.916 | 14.519 |
| Tessellation level 64 | 4.923 | 5.035 | 4.741 | 4.769 | 5.017 | 4.941 | 4.884 | 4.827 |

Configurazione - Processore: Intel Core i7 3960X; Scheda madre / chipset: Intel DX79SI / Intel X79; Memoria: 8 da 4 Gbyte Kingston Ddr3 1.600 MHz; Disco: 2 Intel X25-M / 80 Gbyte;
Sistema operativo: Microsoft Windows 8.1 Professional 64bit; **Driver:** Catalyst 13.11V5 Beta

gioco integra un sistema di benchmark che permette di valutare le prestazioni del sistema durante la riproduzione di una scena del personaggio principale immerso in un ambiente ricco di dettagli, fonti di luce e materiali riflettenti.

Grid 2

Un gioco tutto basato sulle corse automobilistiche e dove è dato ampio spazio all'illuminazione e alla qualità di modelli e texture per la riproduzione delle autovetture. Il benchmark integrato esegue un circuito dove sono impiegati effetti di illuminazione dinamica e algoritmi per la gestione delle particelle per rendere realistiche le nuvole di fumo e polvere.

BioShock infinite

Uno sparatutto in prima persona che utilizza il motore grafico Unreal Engine 3 al quale gli sviluppatori, Irrational Games e 2K Australia, hanno apportato alcune modifiche per aggiungere il motore d'illuminazione da loro progettato. Il benchmark integrato mostra due scenari: uno interno e uno esterno, nei quali sono utilizzati numerosi punti luce che interagiscono con superfici riflettenti.

TessMark

Questo è un test analizza le prestazioni dei motori di tessellation. Abbiamo scelto i test 3 e 4 impostando valori di tessellation pari a 16, 32 e 64.

| Radeon R7 260X | | Radeon HD 7970 GHz Edition | | Radeon HD 7870 | | Radeon HD 7790 | |
|-------------------|--------|-------------------------------|--------|-------------------|--------|-------------------|--------|
| 17.370 | | 23.813 | | 20.779 | | 17.849 | |
| 3.781 | | 7.312 | | 5.003 | | 3.716 | |
| 1.846 | | 3.702 | | 2.438 | | 1.421 | |
| 63,0 | 51,4 | 110,8 | 96,7 | 81,4 | 69,1 | 63,4 | 51,5 |
| 34,7 | 28,8 | 74,5 | 63,1 | 49,1 | 41,8 | 35,1 | 29,3 |
| 30,2 | 25,1 | 65,7 | 55,8 | 42,8 | 36,6 | 30,8 | 25,7 |
| 16,4 | 13,9 | 39,4 | 33,7 | 24,5 | 21,1 | 17,8 | 15,1 |
| 49,3 | 33,4 | 60,1 | 43,7 | 48,4 | 35,6 | 45,6 | 32,3 |
| 30,5 | 17,5 | 46,8 | 30,1 | 31,7 | 20,3 | 28,7 | 16,9 |
| 26,8 | 16,3 | 42,5 | 26,4 | 28,2 | 18,4 | 25,7 | 15,1 |
| 12,9 | 10,8 | 26,1 | 16,2 | 15,3 | 11,3 | 12,1 | 10,2 |
| 61,5 | 36,8 | 103,1 | 71,6 | 64,3 | 43,8 | 55,8 | 34,3 |
| 37,3 | 20,8 | 71,4 | 44,9 | 44,1 | 27,3 | 35,2 | 20,0 |
| 32,9 | 18,0 | 64,8 | 39,6 | 40,0 | 23,7 | 31,2 | 17,5 |
| 20,1 | 10,2 | 43,9 | 24,3 | 26,5 | 14,5 | 17,8 | 10,2 |
| 85,7 | 44,2 | 157,0 | 92,2 | 116,1 | 63,3 | 83,3 | 45,0 |
| 55,2 | 25,7 | 108,9 | 54,8 | 77,0 | 36,8 | 54,5 | 27,5 |
| 49,1 | 22,4 | 98,5 | 48,5 | 70,3 | 32,6 | 49,4 | 22,5 |
| 30,2 | 13,2 | 63,7 | 29,2 | 43,5 | 19,1 | 27,2 | 11,1 |
| 79,3 | 70,7 | 127,0 | 119,6 | 103,2 | 92,1 | 78,5 | 70,4 |
| 58,9 | 53,6 | 110,6 | 100,9 | 79,4 | 70,5 | 56,2 | 52,5 |
| 54,4 | 49,8 | 104,6 | 96,2 | 71,2 | 64,8 | 52,7 | 46,7 |
| 38,7 | 35,4 | 77,6 | 71,9 | 51,1 | 48,2 | 36,4 | 33,5 |
| 68,5 | | 117,5 | | 83,8 | | 72,6 | |
| 41,5 | | 82,4 | | 54,4 | | 43,5 | |
| 36,4 | | 72,6 | | 47,3 | | 36,2 | |
| 21,7 | | 44,7 | | 29,0 | | 21,7 | |
| 29.720 | 23.109 | 46.405 | 41.151 | 37.665 | 29.427 | 30.652 | 22.853 |
| 13.986 | 12.414 | 16.974 | 16.439 | 15.490 | 13.749 | 13.975 | 12.252 |
| 4.650 | 4.694 | 5.016 | 4.939 | 4.739 | 4.562 | 4.612 | 4.609 |



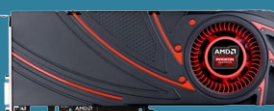
Amd Radeon R9 290X

Euro **530** Iva inclusa

PRO

- La scheda grafica da battere
- ATTENZIONE
- Attenzione al calore che genera

VOTO
8,0



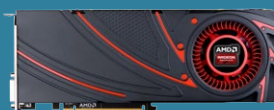
Amd Radeon R9 290

Euro **350** Iva inclusa

PRO

- Il miglior rapporto prezzo/prestazioni
- Supporto TrueAudio
- ATTENZIONE
- Attenzione al calore che genera

VOTO
8,5



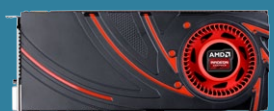
Amd Radeon R9 280X

Euro **270** Iva inclusa

PRO

- Buon rapporto prezzo/prestazioni
- ATTENZIONE
- Gpu di precedente generazione

VOTO
7,0



Amd Radeon R9 270X

Euro **180** Iva inclusa

PRO

- Buon rapporto prezzo/prestazioni
- ATTENZIONE
- Gpu di precedente generazione

VOTO
7,0



Amd Radeon R9 260X

Euro **130** Iva inclusa

PRO

- Supporto TrueAudio
- ATTENZIONE
- Potenza limitata

VOTO
7,5

Produttore: Amd, www.amd.com.