



nexthardware.com

a cura di: **Andrea Dell'Amico - betaxp86 - 27-03-2010 00:30**

NVIDIA GeForce GTX 480 e GTX 470 testate per voi



LINK (<https://www.nexthardware.com/recensioni/schede-video/326/nvidia-geforce-gtx-480-e-gtx-470-testate-per-voi.htm>)

Le prime schede video NVIDIA DirectX 11 basate sull'architettura GF100, Codename "Fermi"

Sono passati 9 anni da quando NVIDIA ha lanciato la prima scheda video con il motore Transform and Lighting (T&L) in hardware, da quel lontano 2001 molte cose sono cambiate e le GPU hanno subito una incessante evoluzione guadagnando un ruolo di fondamentale importanza per ogni personal computer moderno.

Negli ultimi anni, NVIDIA ha esteso in modo significativo le funzionalità delle GPU, rendendole utilizzabili anche in ambiti diversi da quelli videoludici introducendo con la tecnologia CUDA, un nuovo modello di programmazione parallela. CUDA ha inizialmente avuto successo solo in ambito accademico, dove la maggior flessibilità e la reale necessità di grandi capacità computazionali hanno fatto buon gioco alla neonata tecnologia della casa di Santa Clara; in ambito consumer invece, l'adozione è stata più lenta, ma già da alcuni mesi, sono molte le applicazioni grafiche e non che utilizzano CUDA.

GF100, codename "Fermi", è il nome della tanto chiaccherata GPU su cui le GeForce GTX 480 e GTX 470 sono basate e che andremo ad analizzare in questa recensione, sia dal punto di vista dell'architettura, che delle pure performance.

Buona lettura!

1. GF100 - Introduzione

La gestazione di GF100 è stata molto lunga e si è dovuta scontrare con problemi tecnici di varia natura, primo fra tutti, la complessità intrinseca del progetto che ha portato alla creazione di un chip da ben 3 miliardi di transistor. Come nelle precedenti GPU G80 e GT200, l'architettura è sempre di tipo unificato, non esiste quindi differenza tra le unità di elaborazione per i vertici, geometrie e pixel, ma è presente una unica unità in grado di svolgere in modo indifferente tutti i vecchi compiti, più quelli legati alla gestione di funzionalità non prettamente grafiche. Le novità sono molte e sono orientate ad una migliore gestione dei dati e dei thread all'interno della GPU: è stata creata una gerarchia per la memoria cache, migliorate le performance in doppia precisione, ottimizzati i context switch (il passaggio tra un thread e l'altro) e introdotto il supporto alle memorie GDDR5.



Il numero dei CUDA cores (unità di elaborazione di base) è stato raddoppiato rispetto al progetto precedente, questo non significa però che nelle GeForce GTX 480 e GTX 470 troveremo 512 unità di elaborazione infatti, per problemi di resa produttiva, è stato necessario ridurre il numero di unità attive; brutta notizia per gli utenti più smaliziati, la disabilitazione avviene a livello Hardware bruciando alcuni fusibili all'interno della GPU, scollegando elettricamente i core dalla griglia di alimentazione e di comunicazione, rendendo di fatto impossibile la riabilitazione delle componenti disattivate (a differenza di quanto accade nelle cpu AMD Phenom II e Athlon II). La GeForce GTX 480 ha abilitati 480 CUDA Cores, 448 la sorella minore. L'interfaccia di memoria è stata estesa per supportare le memorie GDDR5, a differenza di ATI che ha adottato un bus a 256 bit ed elevate frequenze di funzionamento (fino a 4800 Mhz), NVIDIA ha optato per un bus di maggiore ampiezza (384 e 320 bit rispettivamente) e frequenze operative decisamente più contenute, con un massimo di 3696 Mhz per la GTX 480; questa scelta ha permesso di ridurre i consumi delle memorie della scheda video, di contro ha reso il PCB più complesso e costoso da produrre, sono infatti necessarie più piste e più "strati" per effettuare tutti i necessari collegamenti. La quantità di memoria video supera i canocci 1024 MB ed è stata portata, per i modelli attualmente in produzione, a 1536 MB per la GTX 480 e 1280 per la GTX 470; le versioni professionali Tesla e Quadro potranno supportare quantità di memoria ancora maggiori al fine di velocizzare la computazione con applicativi professionali e GP-GPU.

	Graphics Card	GeForce GTX 470	GeForce GTX 480
Processing Units	Graphics Processing Clusters	4	4
	Streaming Multiprocessors	14	15
	CUDA Cores	448	480
	Texture Units	56	60
	ROP Units	40	48
Clock Speeds	Graphics Clock (Fixed Function Units)	607 MHz	700 MHz
	Processor Clock (CUDA Cores)	1215 MHz	1401 MHz
	Memory Clock (Clock rate / Data rate)	837 MHz / 3348 MHz	924 MHz / 3696 MHz
Memory	Total Video Memory	1280 MB	1536 MB
	Memory Interface	320-bit	384-bit
	Total Memory Bandwidth	133.9 GB/s	177.4 GB/s
Fillrate	Texture Filtering Rate (Bilinear)	34.0 GigaTexels/sec	42.0 GigaTexels/sec
Physical & Thermal	Fabrication Process	40 nm	40 nm
	Connectors	2 x Dual-Link DVI-I 1 x Mini HDMI	2 x Dual-Link DVI-I 1 x Mini HDMI
	Form Factor	Dual Slot	Dual Slot
	Power Connectors	2 x 6-pin	1 x 6-pin, 1 x 8-pin
	Max Board Power (TDP)	215 Watts	250 Watts
	Recommended Power Supply	550 Watts	600 Watts
	GPU Thermal Threshold ¹	105° C	105° C

GF100 è realizzato nelle fonderie Taiwanesi di TSMC da wafer di silicio da 300 mm di diametro con tecnologia produttiva a 40 nm, non una novità per NVIDIA che ha già prodotto molte GPU mobile a 40nm,

ma che è stata molto più problematica di quanto si era atteso, infatti TSMC ha dichiarato più volte di avere problemi nella resa produttiva di questi chip, problematiche che hanno afflitto anche ATI, con lunghi periodi di shortage delle GPU per la serie HD5000. Le dimensioni di GF100 sono da primato, ben 529 mm² di die, protetto da una placca metallica, per assicurare la corretta diffusione del calore e proteggere lo stesso da eventuali danneggiamenti durante l'assemblaggio della scheda.

2. GF100 per GP-GPU - Parte 1

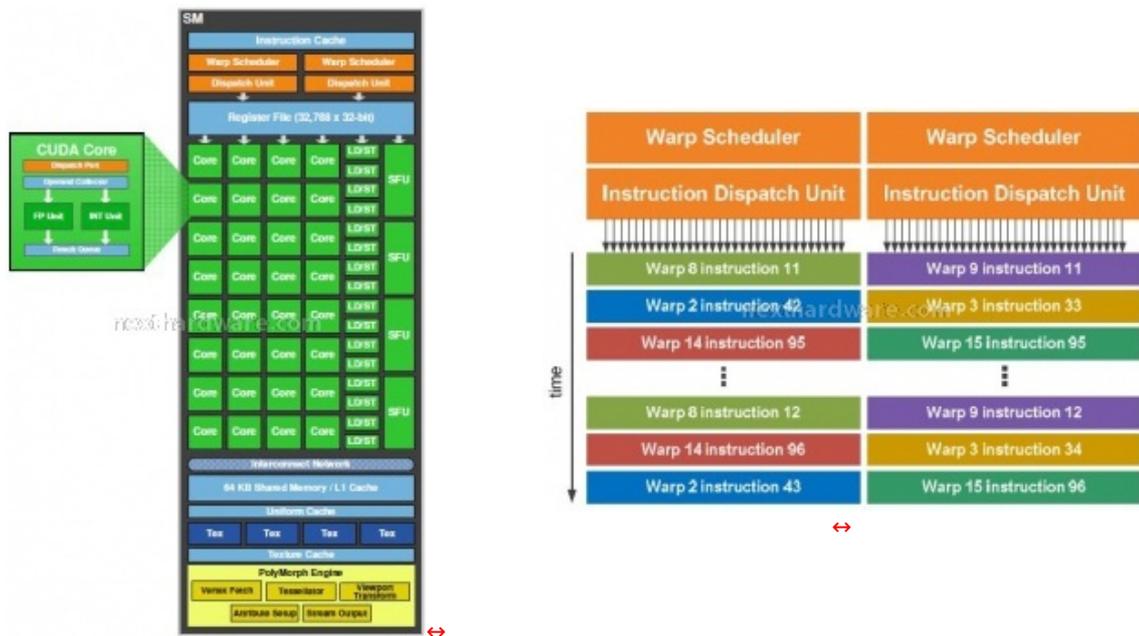
GF100 è orientata in modo esplicito verso il GPU Computing e, a differenza di GT200 che era solo una evoluzione di G80, la nuova architettura è stata riprogettata al fine di migliorare le performance, non solo in ambito videoludico, ma focalizzandosi anche sul mondo business. La stretta collaborazione con molte università e centri di ricerca ha portato allo studio di specifiche ottimizzazioni concretizzate in un miglioramento delle performance in ambito GP-GPU che, con le dovute limitazioni della tecnologia attuale, sono state integrate in GF100:

- Miglioramento delle prestazioni nel calcolo a doppia precisione: le maggior parte della computazione video è eseguita in singola precisione, l'occhio umano difficilmente riuscirebbe a scorgere piccoli errori in un'immagine ad alta risoluzione tuttavia, per utilizzare le GPU in ambito scientifico, la singola precisione non è sufficiente, si è quindi lavorato per migliorare le prestazioni in doppia precisione, tallone di Achille di ogni GPU moderna che generalmente riduce di un quarto o più la sua potenza di calcolo in questa modalità. (32 CUDA Cores per Streaming Multiprocessor, 4x rispetto a GT200, 8x rispetto a GT200 in calcolo a doppia precisione, Full IEEE 754-2008 32-bit e 64-bit)
- Supporto ECC: nell'ottica di complesse elaborazioni è importante che i dati in memoria/cache siano coerenti e non presentino errori indotti da fattori esterni, quali interferenze o difetti di qualche componente. La tecnologia ECC permette di individuare un eventuale errore dei dati e, se possibile, correggerlo al fine di completare l'elaborazione; GF100 è la prima GPU ad integrare una logica di controllo di errore.
- Gerarchia di memoria cache: alcuni algoritmi paralleli non possono lavorare sulle GPU perché, l'assenza di una memoria cache ad alta velocità, impedisce l'accesso ai dati necessari per la computazione. NVIDIA ha quindi integrato in GF100 fino a 64 KB di cache L1, configurabile secondo le esigenze del programmatore e ha esteso la memoria cache condivisa oltre i 16 KB presenti nelle passate generazioni di GPU (la retrocompatibilità è però stata mantenuta). (NVIDIA Parallel DataCache con memoria cache L1 e memoria L2 unificata configurabile dall'utente)
- Miglioramento della velocità nel cambio di contesto: tutte le GPU NVIDIA, da 3 generazioni a questa parte, possono operare sia in modalità CUDA (calcolo) che Grafica (DirectX, OpenGL, etc); con GF100 il cambio di contesto di elaborazione è stato velocizzato, rendendo possibile l'uso di tutte le tecnologie supportate contemporaneamente con un ridotto impatto sulle prestazioni. (NVIDIA GigaThread Engine, fino a 10x più veloce nel cambio di contesto, esecuzione concorrente di più kernel)
- Operazioni atomiche: una delle lacune di G80 era l'assenza delle operazioni atomiche, queste sono state introdotte in G92 e in GF100 sono state velocizzate. Le operazioni atomiche sono operazioni che bloccano un'area di memoria in uso al fine di rendere annullabile la modifica o di confermarla, senza necessità di ulteriori azioni da parte del programmatore per ovviare ai problemi di concorrenza.



GF100 è stato progettato per operare con 512 CUDA Cores raggruppati in 16 Streaming Multiprocessor collegati attraverso 6 canali a 64bit alla memoria GDDR5 della scheda (bus 384 bit), la GPU è connessa con il sistema con un BUS PCI-Express. Ogni Streaming Multiprocessor (d'ora in poi SM) è

caratterizzato da 32 CUDA processor, ognuno di questi integra sia una completa pipeline per la gestione della aritmetica intera (ALU), che una unità di elaborazione floating point (FPU). GF100 integra ALU con supporto a 32bit che può essere esteso a 64bit a seconda delle esigenze del programmatore. Ogni SM è caratterizzato da 16 unità di memorizzazione e caricamento che permettono di gestire fino a 16 thread per ciclo di clock, inviando o recuperando i risultati, sia dalla cache che dalla memoria video. Al fine di svolgere le operazioni più complesse, sono presenti anche quattro unità speciali (Special Function Units o SFU) che possono eseguire operazioni come sen, coseno, reciproco, radice quadrata, etc; quando una unità è occupata, il gestore dei thread può decidere di usarne un'altra in accordo con il carico delle unità rimanenti.



Cuore delle ottimizzazioni, per la gestione dei thread, è il Dual Warp Scheduler che permette di gestire due code distinte da inviare alle unità di elaborazione, senza doversi preoccupare ulteriormente di gestire la concorrenza tra le stesse, in quanto è derivata automaticamente dall'ordinamento delle stesse. Purtroppo, in modalità a doppia precisione, questa tecnologia non è sfruttabile.

L'architettura della memoria di Fermi permette di avere un unico spazio di indirizzamento, astruendo dalla locazione fisica dei dati (cache, memoria condivisa, memoria video) e rendendo di fatto possibile l'uso di linguaggi di programmazione più complessi come il C++. L'introduzione del supporto al C++ sulle schede video, rende il porting di molto software ancora più semplice, basti pensare che tutt'oggi è uno dei linguaggi più utilizzati là dove le performance sono una priorità.

All'interno dell'architettura Fermi sono supportati inoltre, OpenCL e DirectCompute, rendendo la scheda una ottima piattaforma di sviluppo per le tre tecnologie GP-GPU attualmente in uso.

3. GF100 per GP-GPU - Parte 2

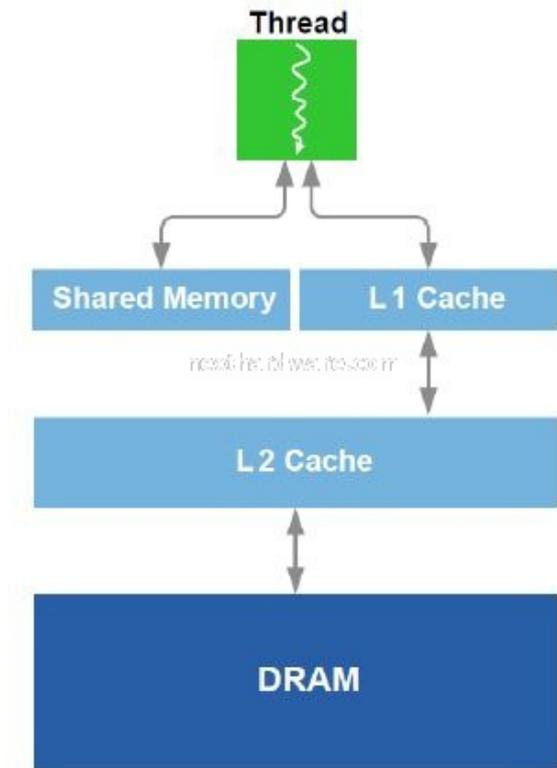
Gestione della memoria

Come già anticipato, l'architettura della memoria di GF100 è stata profondamente rivisitata al fine di essere più flessibile ed adattarsi alle reali esigenze dei programmatori. Le precedenti GPU integravano 16 KB di memoria condivisa per ogni SM, questa è stata estesa a 64 KB e può essere configurata liberamente in due configurazioni:

- 48 KB condivisa + 16 KB L1
- 16 KB condivisa + 48 KB L1 (modalità da utilizzare con i vecchi applicativi)

Nel secondo caso, pur non potendo sfruttare nativamente la cache di dimensioni maggiori, l'incremento delle prestazioni può essere sensibile, infatti la cache L1 viene usata per memorizzare i dati e i registri prima che vengano elaborati dalla GPU riducendo di fatto, le latenze di accesso alla memoria DRAM della scheda video. Fermi include inoltre 768 KB di cache L2 condivisa tra tutte le unità di elaborazione e posta fisicamente al centro del chip.

Fermi Memory Hierarchy

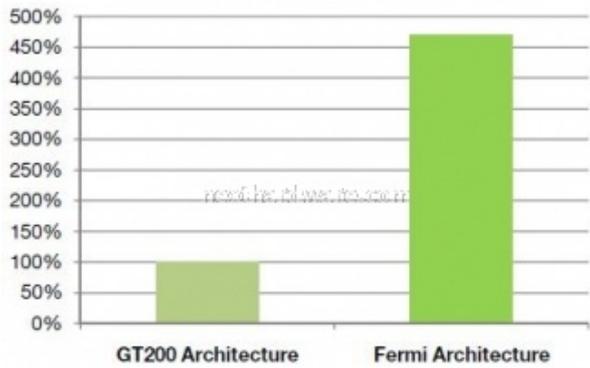


	GT200	GF100	Benefits
L1 Texture Cache (per quad)	12KB	12 KB	Fast texture filtering
Dedicated L1 LD/ST Cache	None	16 or 48 KB	Efficient physics and ray tracing
Total Shared Memory	16 KB	16 or 48 KB	More data reuse among threads
L2 Cache	256 KB (Texture read only)	768 KB (all clients read/write)	Greater texture coverage, robust compute performance

GT200 and GF100 cache architectures compared



Radix Sort using Shared Memory



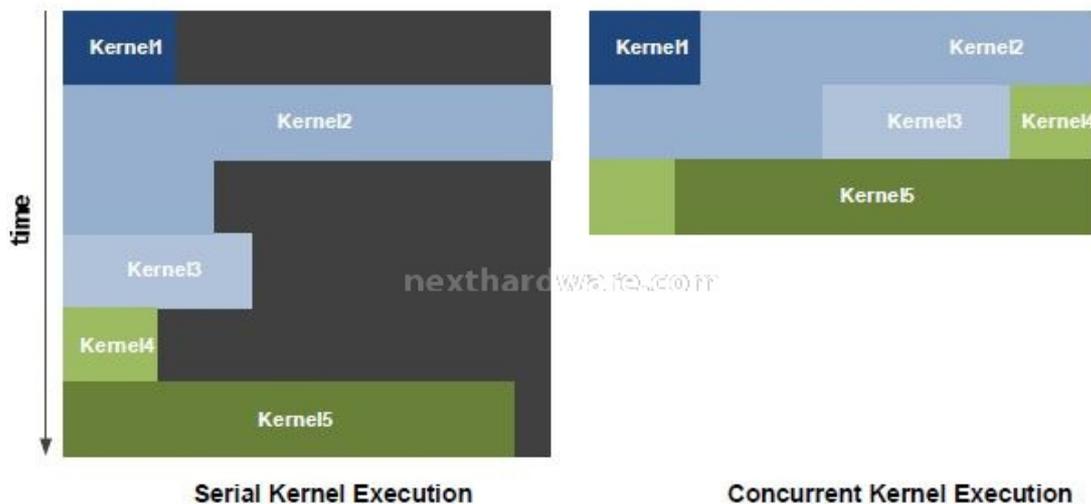
When using 48 KB of shared memory on Fermi, Radix Sort executes 4.7x faster than GT200.



Il supporto ECC (Error Correcting Code) non è particolarmente interessante in ambito domestico, ma è una killer feature per l'ambito medicale e cluster su larga scala, garantendo una maggiore sicurezza nella gestione dei dati, evitando possibili errori causati da fattori interni o esterni. Fermi supporta la modalità Single-Error Correct Double-Error Detect (SECCDED), può quindi rilevare e correggere un singolo bit errato e riconoscere un certo numero di errori su più bit (in questo caso l'operazione dovrà essere annullata e ripetuta). Sono protette con la tecnologia ECC tutti i registri, la cache L1 e L2 e la comunicazione con il BUS PCI-Ex e con le memorie (CRC check).

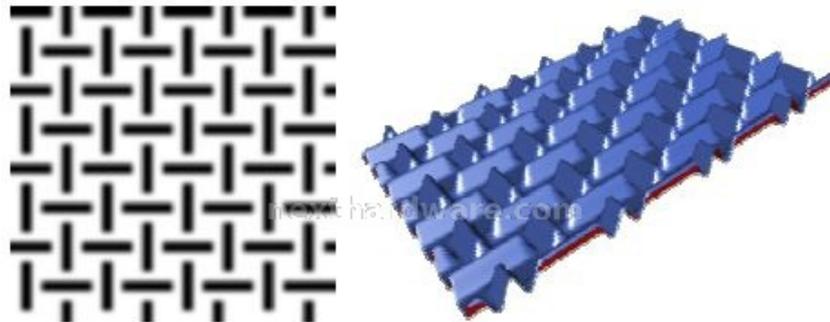
GigaThread Thread Scheduler

La tecnologia GigaThread Scheduler è presente sin dalla capostipite G80, ma è stata estesa per aumentarne l'efficienza e la velocità di esecuzione. Come una CPU anche le GPU supportano il multitasking ma, fino ad oggi, non erano integrate particolari tecnologie per migliorare il flusso di esecuzione delle istruzioni. La nuova versione dello Scheduler NVIDIA è in grado di aumentare l'utilizzo della GPU inserendo nella coda di elaborazione differenti "Kernel" (singolo frammento di programma o set di istruzioni), invece di doverli eseguire in modo sequenziale.



4. DirectX 11 Tessellation on GF100

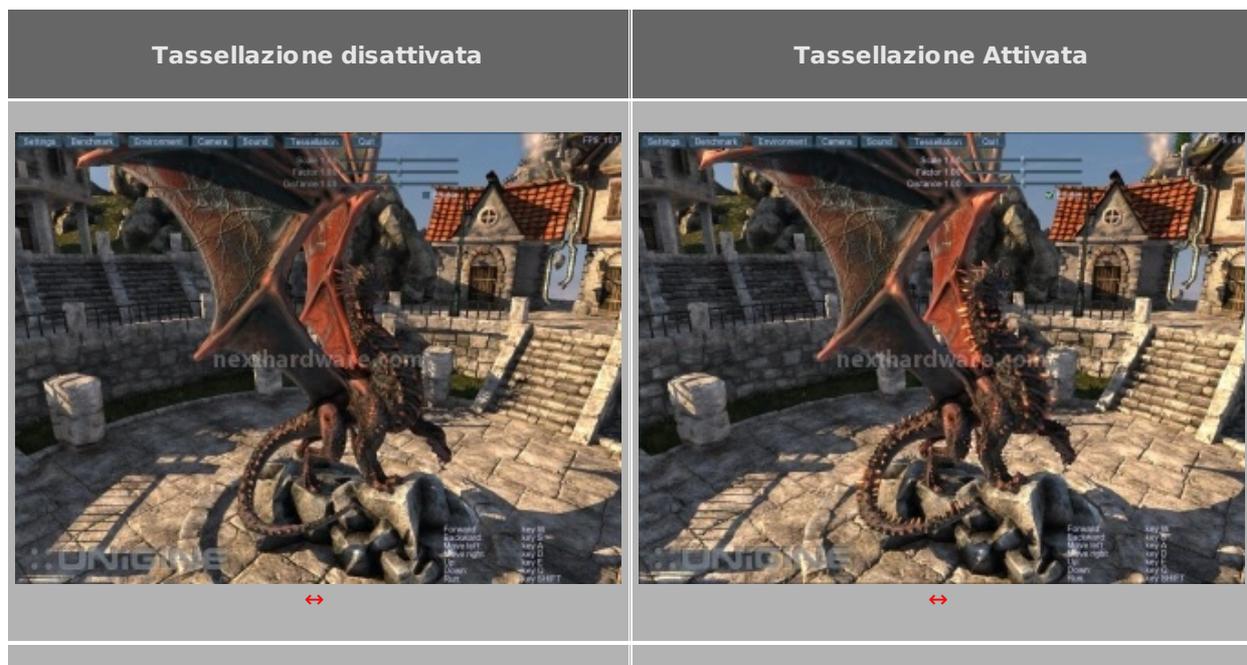
Dopo aver a lungo discusso sulle capacità di calcolo di GF100, è venuto il momento di concentrarsi sulle capacità grafiche di questa GPU. Con Fermi NVIDIA entra nel mondo DirectX11, dominato fino ad oggi da ATI con la serie HD5000. Le DirectX 11 sono una serie di librerie rilasciate in concomitanza con il lancio di Windows 7 e disponibili, già da alcuni mesi, anche per Windows Vista con un apposito update. Le fondamenta delle DirectX 11 sono la versione 10.1 da cui ereditano tutte le funzionalità principali e le estendono fornendo una serie di miglioramenti sia per gli sviluppatori che per gli utenti finali. Le DirectX 11 supportano nativamente le tecnologie multi thread, aumentando l'efficienza della elaborazione video sui sistemi multicore e introducono le tecnologie di "tassellazione" nel mondo consumer PC.

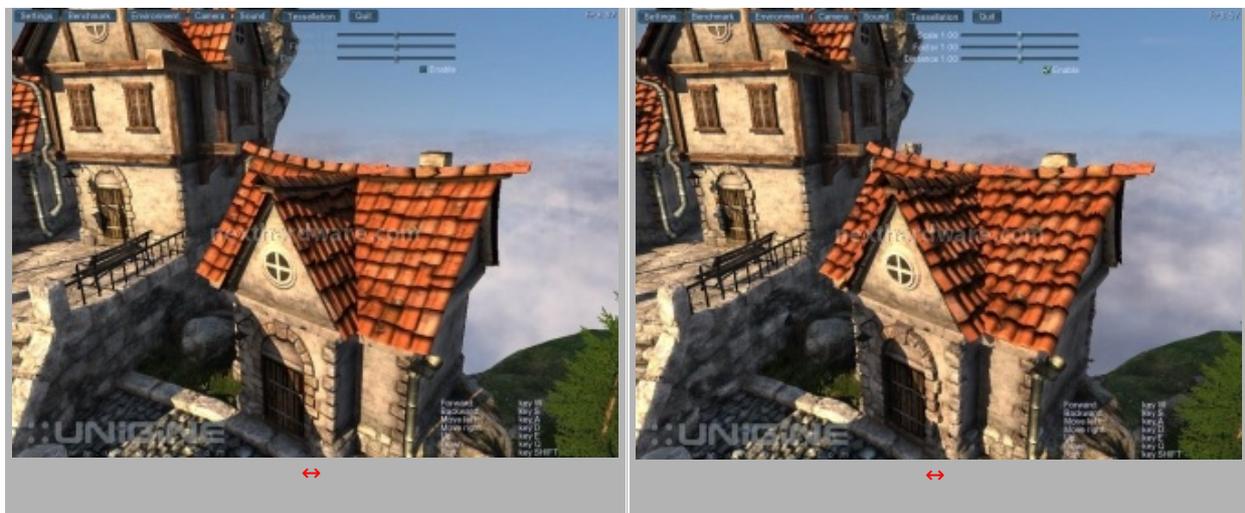


When a displacement map (left) is applied to a flat surface, the resulting surface (right) expresses the height information encoded in the displacement map.

Le tecniche di tassellazione sono note da molti anni e sono ampiamente utilizzate nel mondo professionale e cinematografico, per incrementare la qualità dei modelli 3D senza dover creare un modello poligonale troppo complesso. La tassellazione viene utilizzata in abbinamento al "Displacement Mapping", ovvero una rappresentazione compatta e poco esosa in termini di risorse, di come una superficie dovrà essere rappresentata in un ambiente tridimensionale. Con l'abbinamento di queste tecniche è possibile variare la profondità di campo in modo dinamico, aumentando i dettagli solo quando si è vicini all'oggetto di interesse e riducendoli quando si è distanti; in questo modo è possibile rappresentare un ambiente più vasto con un minor impatto sulle prestazioni, ma senza sacrificare la qualità del dettaglio quando richiesto. Le Displacement Map possono inoltre essere modificate dinamicamente durante l'esecuzione, permettendo di modificare l'aspetto della superficie interessata, modificando la forma dell'oggetto in relazione a interventi esterni e non applicando solo una texture sopra l'oggetto stesso.

Nelle quattro immagini qui sotto riportate, possiamo avere una idea di come il motore di tassellazione intervenga modificando l'aspetto del drago e delle tegole dei tetti. I modelli di questi due elementi sono piuttosto semplici, ma con un appropriato uso delle Displacement Map è possibili renderli tridimensionali e più ricchi di dettagli, ovviamente il programmatore non deve esagerare nella gestione del motore di tassellazione, il risultato sarebbe infatti poco credibile.





Il vantaggio di usare le tecniche di tassellazione invece che di un modello ad alta densità poligonale, è dato dal minor consumo di memoria ram durante il trasferimento dell'oggetto da renderizzare e dalla semplificazione a livello di design del modello stesso, che non dovrà essere creato più volte a seconda della distanza di visualizzazione, ma potrà essere usato un singolo modello con Displacement Map differenti. Tutto il processo di tassellazione avviene esclusivamente all'interno della GPU e tutti i nuovi poligoni, che vengono generati durante l'elaborazione, non vengono mai trasferiti alla memoria della scheda video; questo passaggio sarebbe di fatto inutile, in quanto questi poligoni sono presenti solo nella visualizzazione a schermo e non nel modello originale. Una volta attivata la Tessellation, i poligoni creati subiscono gli stessi effetti di postprocessing di tutti gli altri presenti nella scena, sono quindi soggetti all'illuminazione/ombre, Ambient Occlusion, etc.

5. CUDA - Ray Tracing

NVIDIA Design Garage

Al fine di valutare le potenzialità di calcolo della GeForce GTX 480, NVIDIA ha creato una demo che sfrutta a fondo i CUDA Cores della nuova nata, implementando un completo motore di Ray Tracing in un applicativo estremamente semplice e divertente da usare. Gli algoritmi di Ray Tracing sono nati per realizzare rendering in 3D di elevata qualità con una resa "fotorealistica". Computazionalmente, il Ray Tracing è molto gravoso, infatti devono essere simulate tutte le interazioni di ogni singolo raggio luminoso che raggiunge la superficie da renderizzare con eventuali riflessioni, assorbimenti e difrazioni.

Design Garage è disponibile per il download sul sito NVIDIA e può essere utilizzato con tutte le GPU dotate di tecnologia CUDA, data la complessità del prodotto è sconsigliabile utilizzarlo con schede video precedenti alle GeForce GTX 285, che hanno performance di 4 volte inferiori alle GTX 480 utilizzate per questa nostra prova.

All'interno del software, sono inclusi una serie di modelli in alta definizione di alcune delle supercar più belle e ricercate attualmente sul mercato e una serie di scenari preconfezionati. Attualmente non è possibile inserire altri modelli nel software e quelli presenti, sono criptati al fine di proteggere la proprietà intellettuale delle aziende che hanno fornito i modelli 3D.

Una volta avviato il software, il motore di Ray Tracing è già attivo e inizia la computazione, come si può osservare dal video qui riportato, il processo non è istantaneo e l'immagine viene elaborata per passi successivi. La "pixelatura" iniziale è data dalla mancanza di informazioni sulla luce che colpirà quel punto, man mano che l'elaborazione procede l'immagine viene completata.

Tra le funzionalità incluse, troviamo l'editor dei materiali e l'editor delle luci per modificare l'aspetto e le condizioni di illuminazione dell'auto attualmente renderizzata. Ogni computazione richiede al più 2-3 minuti, un tempo decisamente ridotto se comparato ai tradizionali motori di Ray Tracing che, per ogni immagine, possono impiegare ore prima di ottenere un risultato soddisfacente.

6. NVIDIA 3D Vision Surround

NVIDIA 3D Vision Surround

Con il lancio di Eyefinity, ATI ha rilanciato la "moda" delle soluzioni multi monitor per video giocare, una tecnologia che era già apparsa parecchi anni fa proprio opera della principale concorrente NVIDIA e poi passata nel dimenticatoio. Con le GeForce GTX 480 e GTX 470, NVIDIA rilancia la propria soluzione 3D offrendo la possibilità di installare 3 schermi a 120 Hz da abbinare con gli immancabili occhiali NVIDIA 3D Vision.

A differenza di ATI, ogni scheda video può gestire solo due monitor contemporaneamente, è quindi necessario equipaggiare il proprio sistema con due schede video gemelle da configurare in modalità SLI; è fondamentale quindi dimensionare il sistema per quanto riguarda l'alimentazione ed il raffreddamento.

Durante il Cebit 2010 di Hannover e l'evento stampa tenutosi la scorsa settimana a Parigi, è stato possibile provare in anteprima alcuni sistemi dotati di NVIDIA 3D Vision Surround con monitor Samsung e Acer, due dei produttori partners per la tecnologia 3D Vision.



Come già detto per ATI Eyefinity, l'uso di tre monitor rende l'esperienza videoludica estremamente coinvolgente, a patto di avere adeguati spazi dove installare l'intero setup. La modalità 3D conferma le buone impressioni già avute durante le prove in configurazioni a singolo monitor. La profondità di campo è avvertibile e regolabile con la comoda rotella presente sul ricevitore degli occhiali in dotazione. La tecnologia adottata da NVIDIA è, ovviamente, di tipo attivo e gli occhiali sono sincronizzati con il PC in modalità wireless grazie ad un trasmettitore a infrarossi; le lenti degli occhiali sono quindi sincronizzate con il refresh del monitor che mostra alternativamente le immagini per l'occhio destro e l'occhio sinistro.

Tra le funzionalità incluse in 3D Vision Surround, ricordiamo la compensazione dello spessore dei bordi dei monitor, una volta tarata la propria postazione, sarà come guardare il gioco attraverso una finestra, dove i bordi dei monitor saranno i montanti delle stesse, senza fastidiose linee spezzate attraverso i vari schermi. Questa funzione è stata integrata anche da ATI nei driver Catalyst 10.3

La tecnologia NVIDIA 3D Vision Surround sarà disponibile anche per le schede video di precedente generazione con un semplice aggiornamento dei driver.

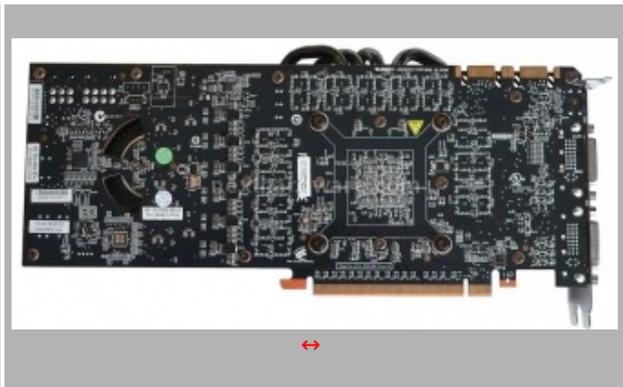
7. NVIDIA GeForce GTX 480

NVIDIA GeForce GTX 480

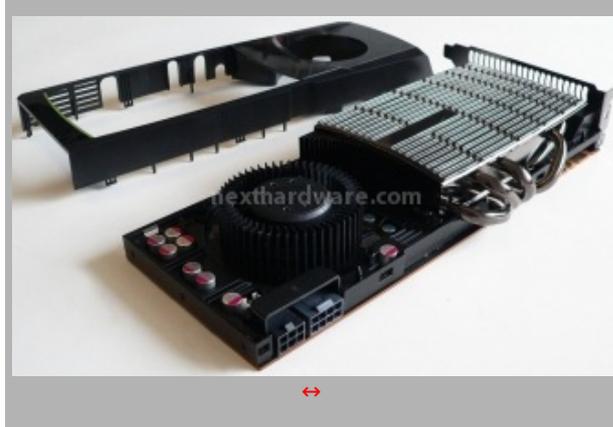
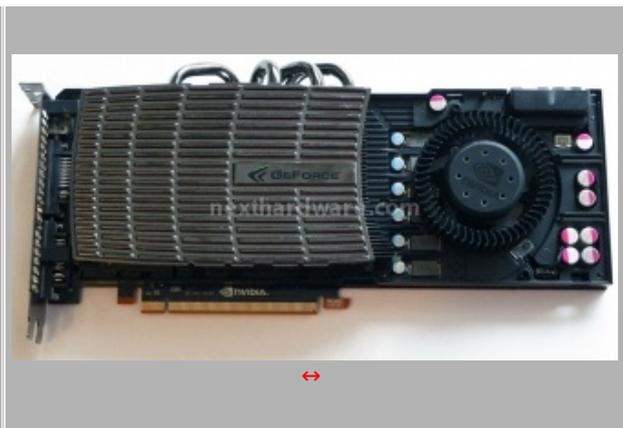
Dopo aver analizzato tutte le caratteristiche della nuova architettura "Fermi", andiamo a scoprire come sono realizzate le schede basate sulla GPU GF100.

I modelli al lancio saranno due, uno dedicato alla fascia più alta del mercato e la seconda posizionata poco sotto, ma caratterizzata da un costo sensibilmente inferiore. La soluzione top di gamma è la GeForce GTX 480 dotata di 480 CUDA Cores e 1536 MB di memoria GDDR5 connessa con un bus a 384bit.

La scheda è accreditata di un consumo massimo di ben 250W, un valore decisamente fuori dalla norma e molto superiore a quello delle dirette concorrenti ATI che si fermano a €190W, per la GTX 480 NVIDIA consiglia un alimentatore da almeno 600W senza però specificare l'ampereaggio sulla linea dei 12v; dalle nostre prove non sono emersi problemi di alimentazione nè con alimentatori single rail che multi rail. La scheda è dotata di due connettori di alimentazione PCI-E, uno a 6 pin e uno 8 pin.



La prima cosa che salta all'occhio, osservando la GTX 480, è l'assenza di una copertura plastica sul sistema di raffreddamento. Il dissipatore in alluminio è esposto ed ulteriormente alettato, per aumentare la superficie di scambio con l'aria circostante. Quattro heat pipes di generose dimensioni sporgono dal lato superiore della scheda, una quinta rimane invece chiusa dentro la copertura plastica che fa da convogliatore. NVIDIA ha speso molto tempo al fine di trovare una soluzione di raffreddamento adatta a €calmare i bollenti spiriti€ della GTX 480 e, rimuovendo la cover del dissipatore, si possono notare alcuni profilati di neoprene atti a deviare l'aria solo nel corpo alettato, senza ulteriori dispersioni. Curare la ventilazione del sistema è fondamentale al fine della stabilità dello stesso, l'aria calda generata dalla scheda video non è completamente espulsa all'esterno del case, è auspicabile una valutazione preventiva dei flussi d'aria. Ci sentiamo di consigliare un cabinet dotato di una ventola laterale di grandi dimensioni, soluzione consigliata anche da NVIDIA in caso di configurazioni SLI.



La scheda è dotata di due porte DVI Dual Link e di una porta Mini HDMI, NVIDIA ha giustificato l'assenza di una connessione Display Port a causa della scarsa diffusione di questo recente standard sul mercato. Pur essendo presenti tre output video, solo due possono essere usati in contemporanea.

Il circuito di alimentazione della GeForce GTX 480 è composto da 6 fasi controllate da un integrato prodotto da CHiL, NVIDIA ha deciso quindi di abbandonare i rodatori regolatori Volterra.



8. NVIDIA GeForce GTX 470

NVIDIA GeForce GTX 470

La piccola "Fermi" riprende un design più tradizionale, non sono presenti vistose heat pipes che sporgono dal profilo della VGA e la lunghezza complessiva è contenuta in soli 24 cm. La dotazione di porte è del tutto equivalente a quella della sorella maggiore, due DVI e una MINI HDMI. Entrambe supportano la modalità SLI fino a 3 schede, con la possibilità di usarne fino a 4, su schede madri dotate di un doppio chip NVIDIA NF200. I consumi della GTX 470 sono ridotti a 215W grazie all'adozione di frequenze più basse e la disabilitazione di ulteriori unità di elaborazione, la scheda è infatti dotata di 448 CUDA Cores e 1280 MB di memoria GDDR5 collegata con un bus ampio 320 bit. Per il corretto funzionamento di questa scheda, sono richiesti due cavi di alimentazione PCI-E da 6 pin.



La serie GTX 400 eredita dalle piccole GTX 240 il controller audio multicanale, non è più quindi necessario collegare la VGA alla scheda audio di sistema per poter beneficiare di una connessione HDMI completa. L'interfaccia MINI HDMI inclusa è conforme alle specifiche HDMI 1.4, sono supportati quindi ufficialmente tutti i nuovi standard per la visione di Blu Ray in 3D.

9. Configurazione di Test

Test effettuati

Per analizzare le performance delle schede video, ci siamo serviti di una serie di benchmark basati su applicazioni reali. Le risoluzioni utilizzate nei videogiochi sono state: 1280x1024 (LCD 17â€-19â€), 1680x1050 (LCD 20â€-22â€) e 1920x1200 (LCD >24â€).



Grafici

I grafici sono ordinati in base alle prestazioni ottenute alla risoluzione di 1920x1200 pixel, in caso di parità sono ordinati i risultati ottenuti alle risoluzioni inferiori. Le configurazioni più veloci sono sempre quelle in testa al grafico.

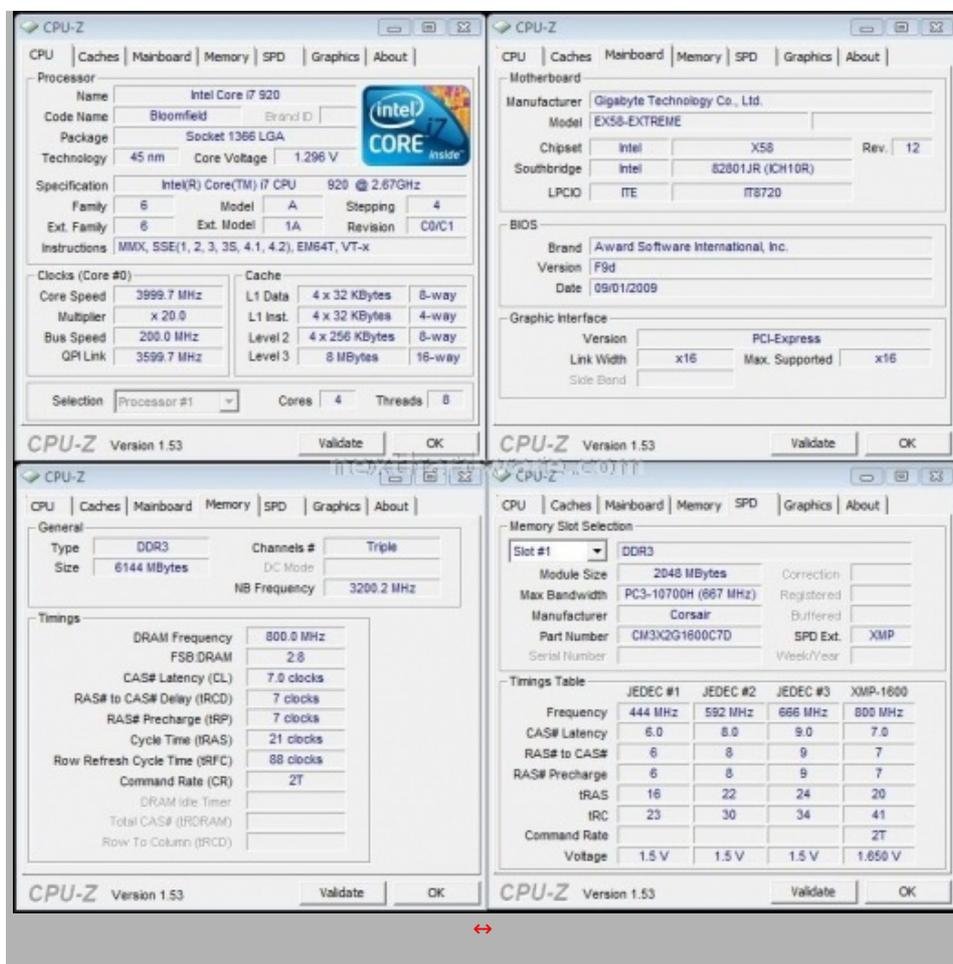
Benchmark utilizzati:

Benchmark utilizzati	Call of Duty 4: Modern Warfare DX9.0c Crysis Warhead DX10 Company of Heroes DX10 Tom Clancy's H.A.W.X DX10.1 S.T.A.L.K.E.R.: Call of Pripjat DX11 FutureMark 3DMark Vantage DX10 Metro 2033 DX10 " DX11 Resident Evil 5 DX10
----------------------	---

Configurazione di test

Processore:	Intel Core i7 920 @ 4 Ghz (20*200 Mhz BCLK)
Scheda Madre:	Gigabyte EX58 Extreme (Intel X58) (recensione (http://www.nexthardware.com/recensioni/schede-madri/172/gigabyte-ex58-extreme.htm))
Memoria Ram:	3*2 Corsair Dominator TR3X6G1600C7D G (1600 Mhz)
Scheda Video:	Sa pphire Radeon HD 5970 Sa pphire Radeon HD 5870 NVIDIA GeForce GTX 285 NVIDIA GeForce GTX 470
Alimentatore:	Corsair HX 1000w (recensione (http://www.nexthardware.com/recensioni/alimentatori/120/corsair-hx-1000w.htm))
Disco Fisso:	WD Velociraptor 150 Gb Sata 10.000 RPM
Sistema Operativo:	Microsoft Windows Vista Ultimate 64 bit Service Pack 2 (aggiornato alle ultime patch disponibili via Windows Update)
Schermo:	Samsung SyncMaster 2443BW





Driver

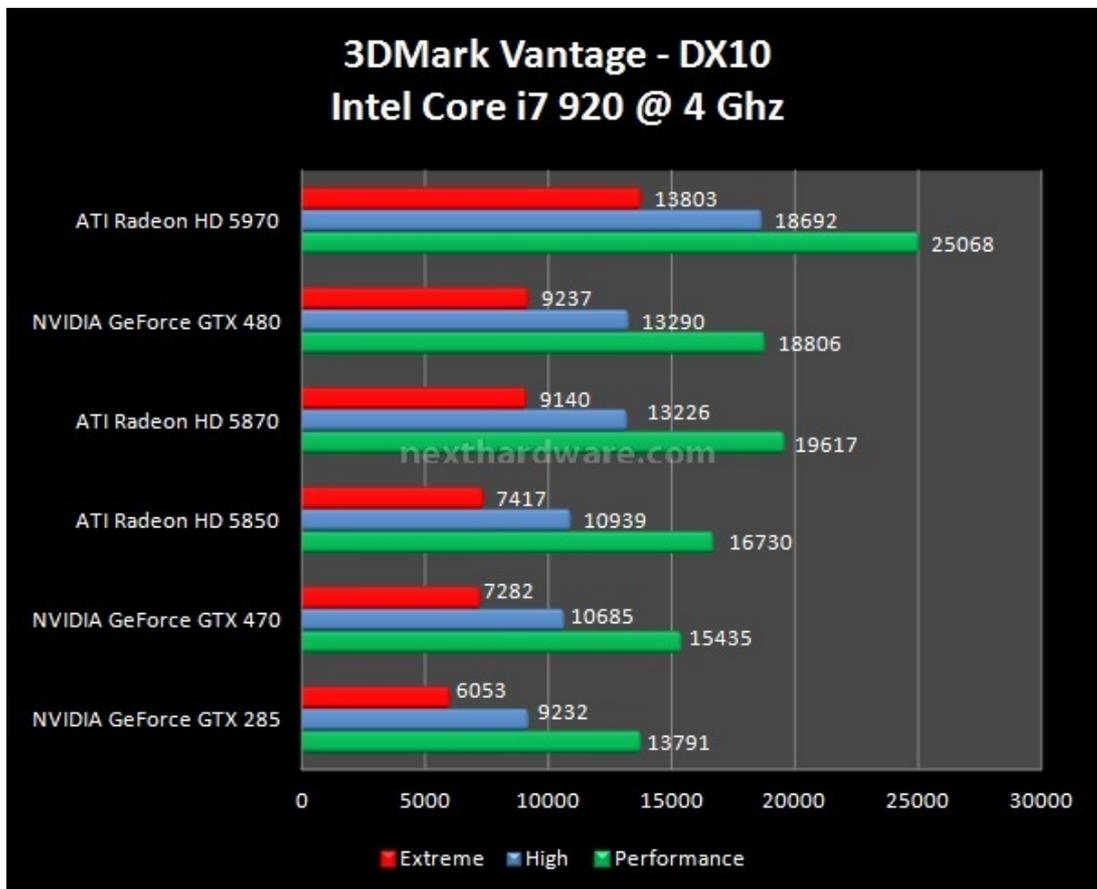
Per la recensione sono stati utilizzati gli ATI Catalyst 10.3 e i driver NVIDIA GeForce 197.17.

10. 3DMark Vantage - Unigine 2.0

Futuremark 3DMark Vantage

Futuremark 3DMark Vantage è uno dei primi benchmark a sfruttare le DirectX10. A differenza del 3DMark 2006, il punteggio finale, è meno influenzato dalle performance della CPU, sono comunque presenti ben due test per questo componente. Il secondo CPU Test utilizza l'SDK Ageia (ora NVIDIA) per la simulazione della fisica della scena, questa può essere accelerata con PPU (Physical Processing Unit) di Ageia oppure con una scheda grafica NVIDIA dotata di driver PhysX; Futuremark ha deciso che i punteggi ottenuti con i driver PhysX non sono validi ai fini della classifica online perché così viene snaturato il CPU test, non più influenzato dalle prestazioni del processore, ma solo dalla scheda video.

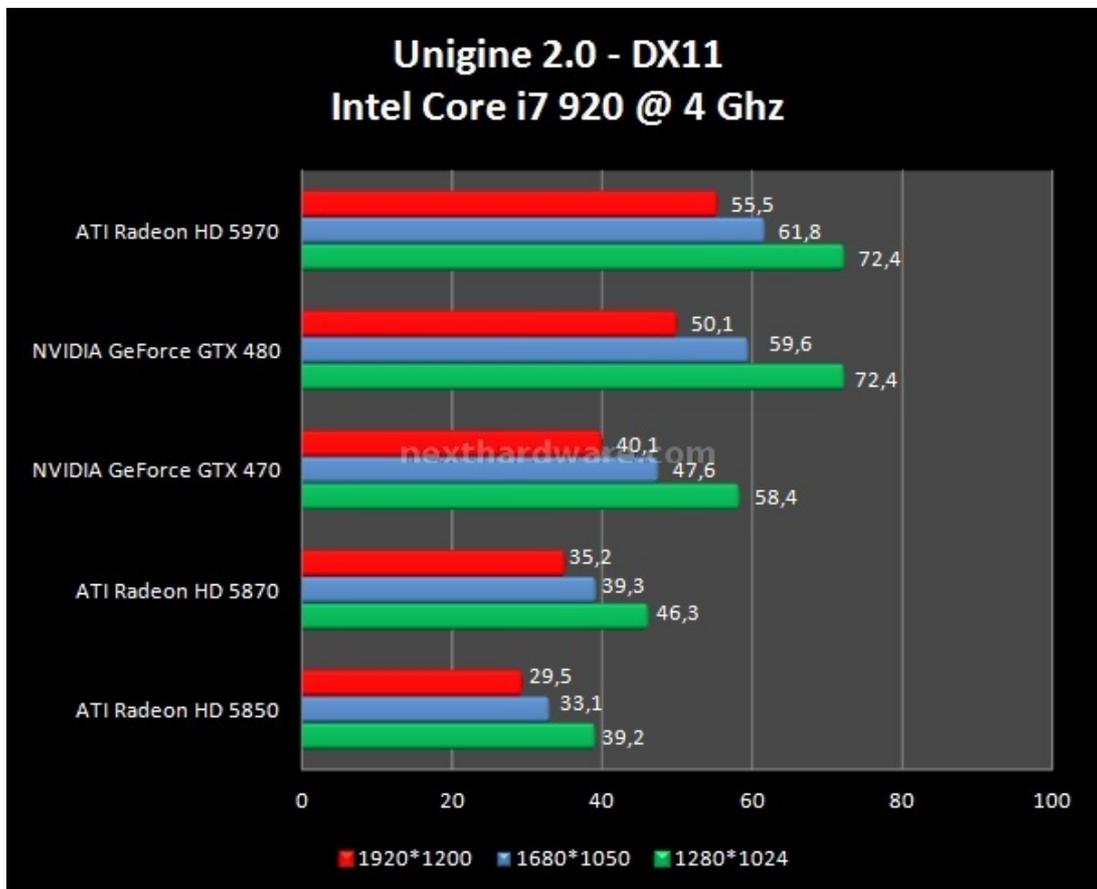
Abbiamo svolto i test con 3 dei 4 preset disponibili: Performance, High e Extreme.



Risultati non particolarmente entusiasmanti per le nuove nate di casa NVIDIA, solo nei preset più spinti riescono a spuntarla sulle concorrenti.

Unigine 2.0 Heaven Benchmark DX11

Unigine è uno dei motori grafici più innovativi rilasciati negli ultimi anni, compatibile con le librerie DX9, 10 e 11 è una completa suite di test per tutte le schede video. La nuova versione 2.0 include una serie di miglioramenti atti a sfruttare al meglio le ultime librerie di casa Microsoft, facendo largo uso del motore di tassellazione. Come vedremo nel grafico qui sotto riportato, le performance delle schede video NVIDIA sono superiori a quelle delle controparti ATI, la GPU GF100 infatti, è stata studiata appositamente per poter gestire la tassellazione nel modo più efficiente possibile.



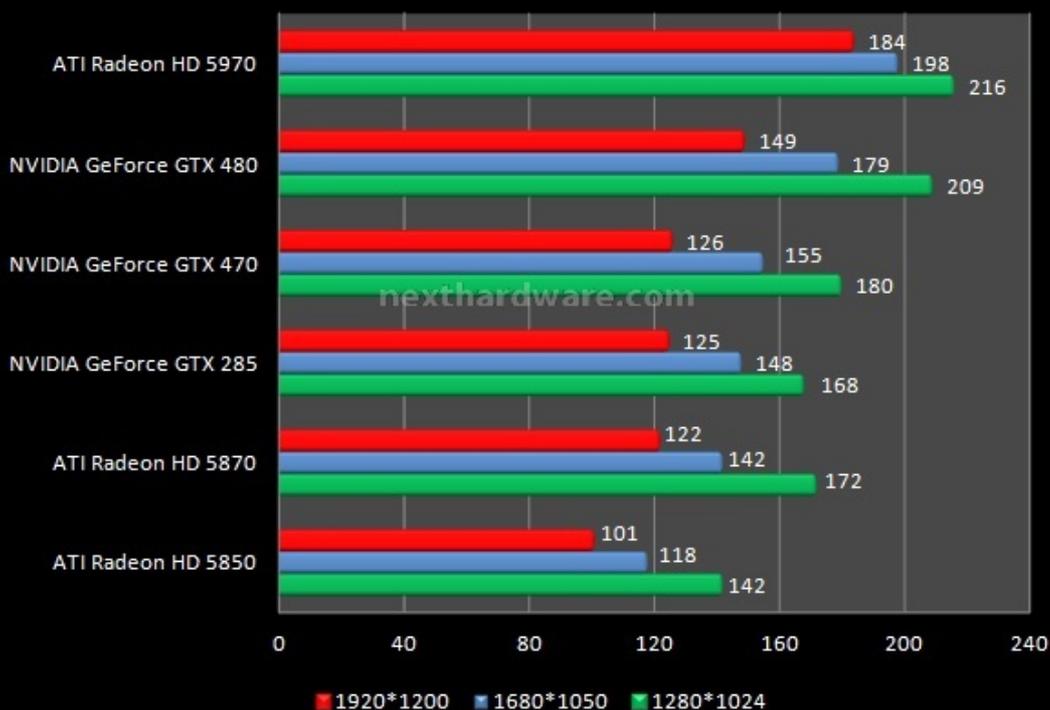
11. Call of Duty 4 - FEAR - The Last Remnant

Call of Duty 4: Modern Warfare

Call of Duty 4: Modern Warfare è il quarto episodio della nota serie di sparattutto militari. A differenza dei passati capitoli, è ambientato in un futuro non lontano, il filone conduttore è la lotta al terrorismo, condito da colpi di scena e una trama ben articolata. Il gioco è molto apprezzato sia per il suo avvincente single player, ma soprattutto per il completo multi player.

Il motore grafico che spinge COD4 è estremamente scalabile e versatile, per questo abbiamo ritenuto che l'uso del filtro AA 4x e AN 16x fosse attivabile in tutti i nostri test data la notevole potenza a disposizione. La mappa utilizzata per i test è la prima missione disponibile nel gioco denominata "Equipaggio sacrificabile", ambientazione notturna ed elevato numero di particelle nell'ambiente (pioggia). Nel grafico è riportato il framerate medio durante l'esecuzione del benchmark.

Call of Duty 4: Modern Warfare - AA4x Intel Core i7 920 @ 4 Ghz



F.E.A.R.

F.E.A.R. è stato considerato a lungo tra i giochi più esosi di risorse hardware presenti sul mercato tanto che, per molti videogiocatori, l'acquisto è stato abbinato all'upgrade a 2 Gb di memoria Ram, necessaria per goderselo a pieno.

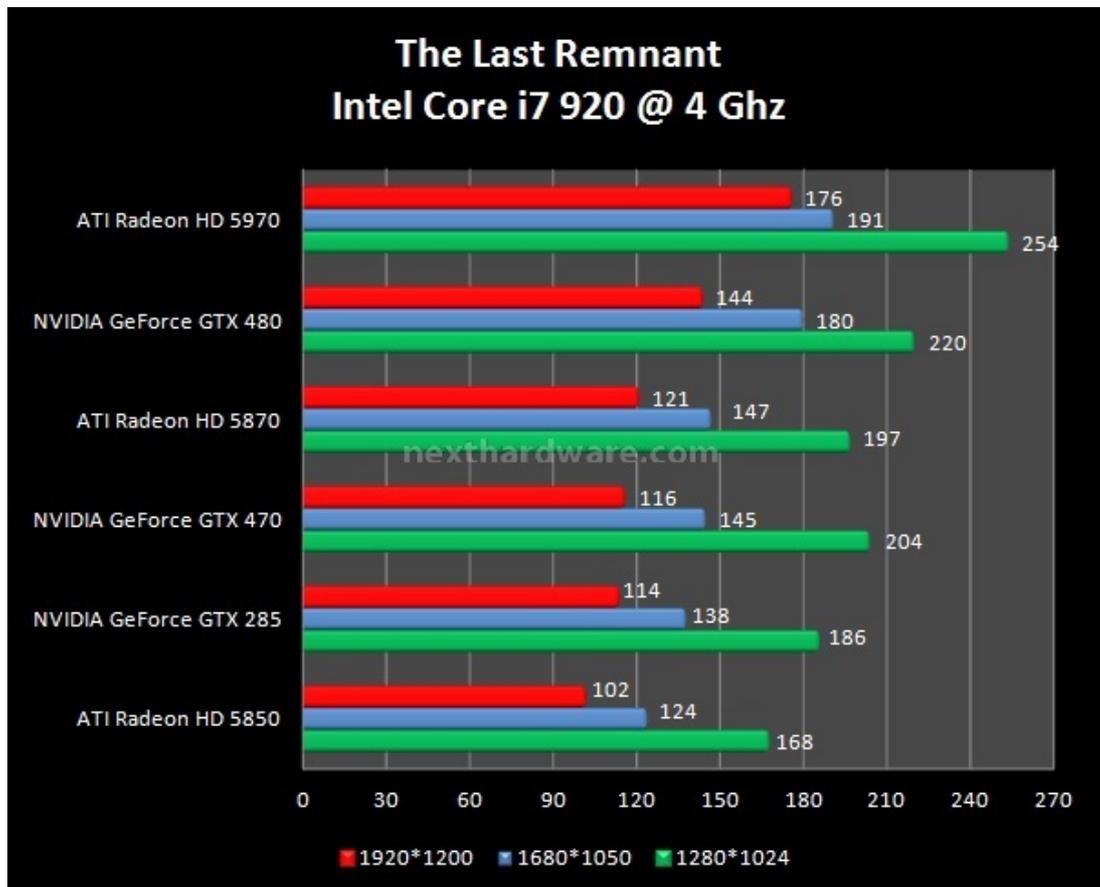
Per testare la scheda video abbiamo usato il benchmark integrato riportando nei grafici sottostanti il frame rate medio. Prima di procedere, si è aggiornato F.E.A.R. all'ultima patch 1.8. Abbiamo svolto tutti i test con le impostazioni qualitative migliori e abilitando i filtri AA 4x e AN 16x.

F.E.A.R. - AA4x - AN 16x Intel Core i7 920 @ 4 Ghz



The Last Remnant

The Last Remnant è un nuovo gioco di ruolo Square-Enix diretto da Hiroshi Takai, creatore della saga Final Fantasy. Il gioco è contraddistinto da una natura piuttosto action e utilizza, come motore grafico, l'ormai onnipresente Unreal Engine 3.



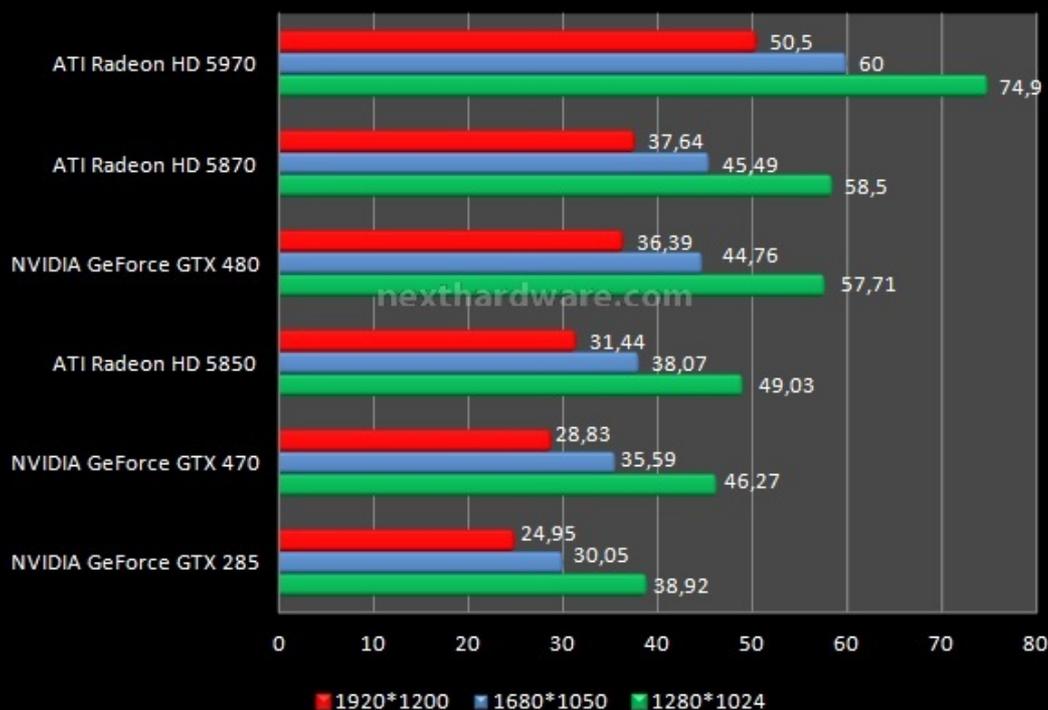
12. Crysis - Crysis Warhead

Crysis

Basato sul motore Cryengine 2, Crysis è uno dei giochi più esigenti in termini di risorse grafiche.

Per i nostri test abbiamo usato il GPU Benchmark integrato nella versione Retail del gioco, verificando poi gli score con un timedemo da noi registrato. Il gioco è stato aggiornato con la Patch 1.21 prima di eseguire tutte le prove.

Crysis - DX10 - Very High Intel Core i7 920 @ 4 Ghz



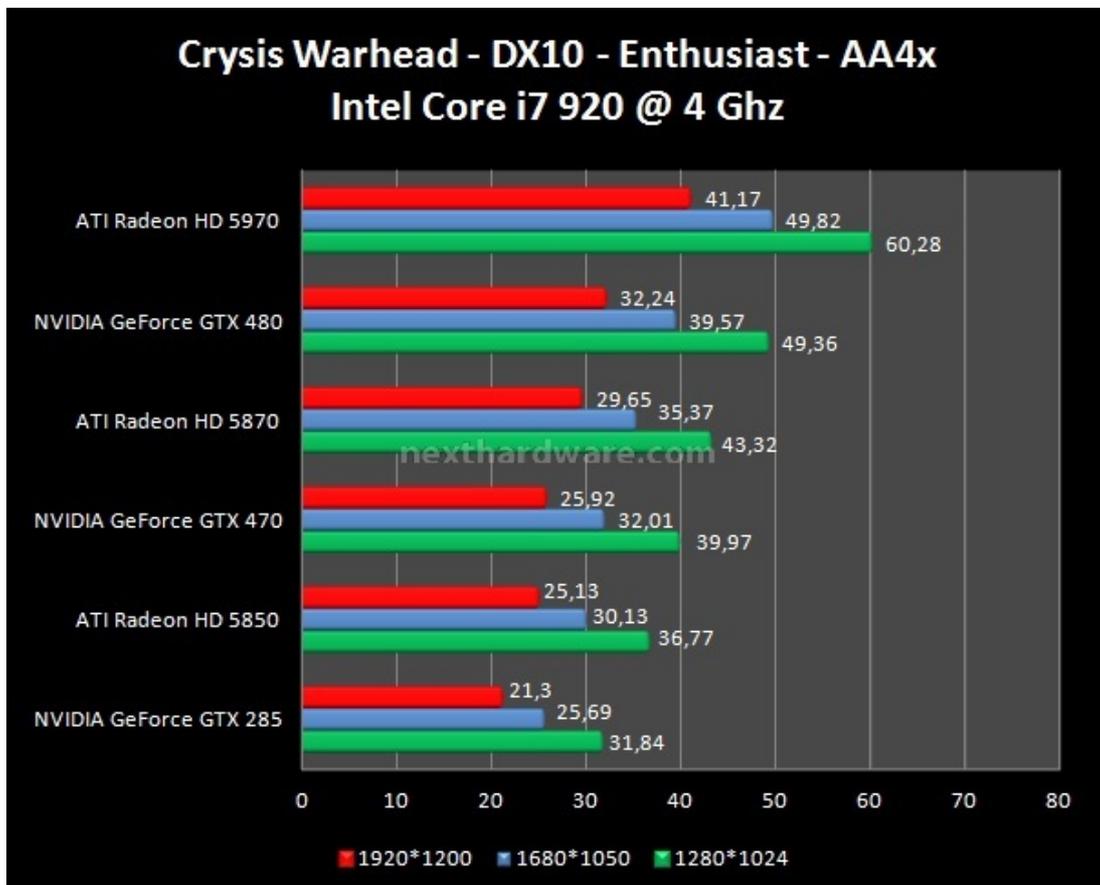
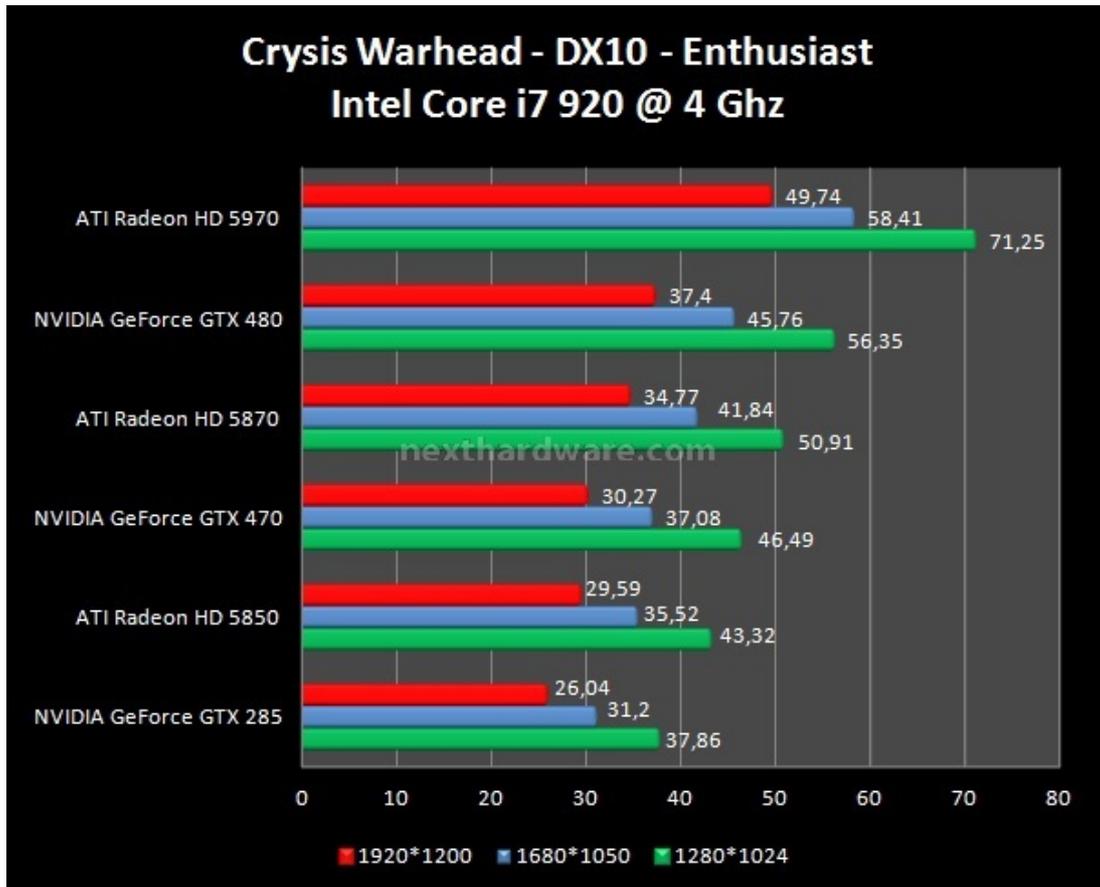
Crysis - DX10 - Very High - AA4x Intel Core i7 920 @ 4 Ghz



Nelle nostre prove con Crysis, le schede video ATI riescono ad offrire prestazioni leggermente migliori, i problemi di scalabilità del motore grafico di questo gioco non riescono a mettere a nudo le reali capacità prestazionali delle schede video in prova. Solo la HD 5970 si distingue dal gruppo, forte delle sue due GPU.

Crysis Warhead

Crysis Warhead non è il secondo episodio della prevista trilogia di Crysis, ma un'espansione che permette di approfondire alcuni degli avvenimenti del primo capitolo. Il personaggio principale non è più "Nomad" ma il suo collega "Psycho", caratterizzato da una differente personalità e un differente arsenale. Il motore di Crysis Warhead è lo stesso del suo predecessore ma include alcune migliorie che lo rendono meno pesante. Come per Crysis, sono necessari almeno 3 - 4 GB di memoria Ram al fine di poter godere a pieno del gioco alla sua massima qualità .

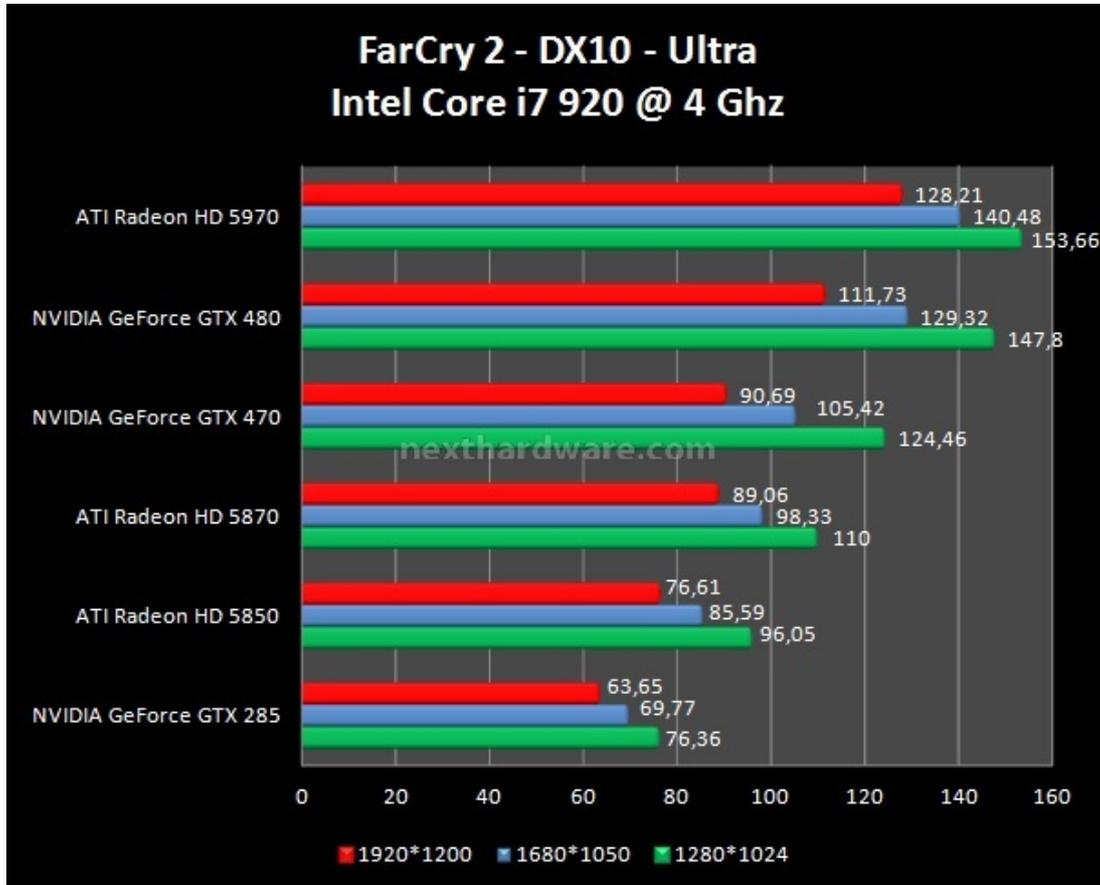


In Crysis Warhead il comportamento è decisamente diverso, la GTX 480 riesce a superare con facilità la diretta concorrente ATI e la GTX 470 si posiziona sempre sopra la HD5850. Il miglioramento rispetto alla passata generazione è evidente soprattutto con i filtri attivati.

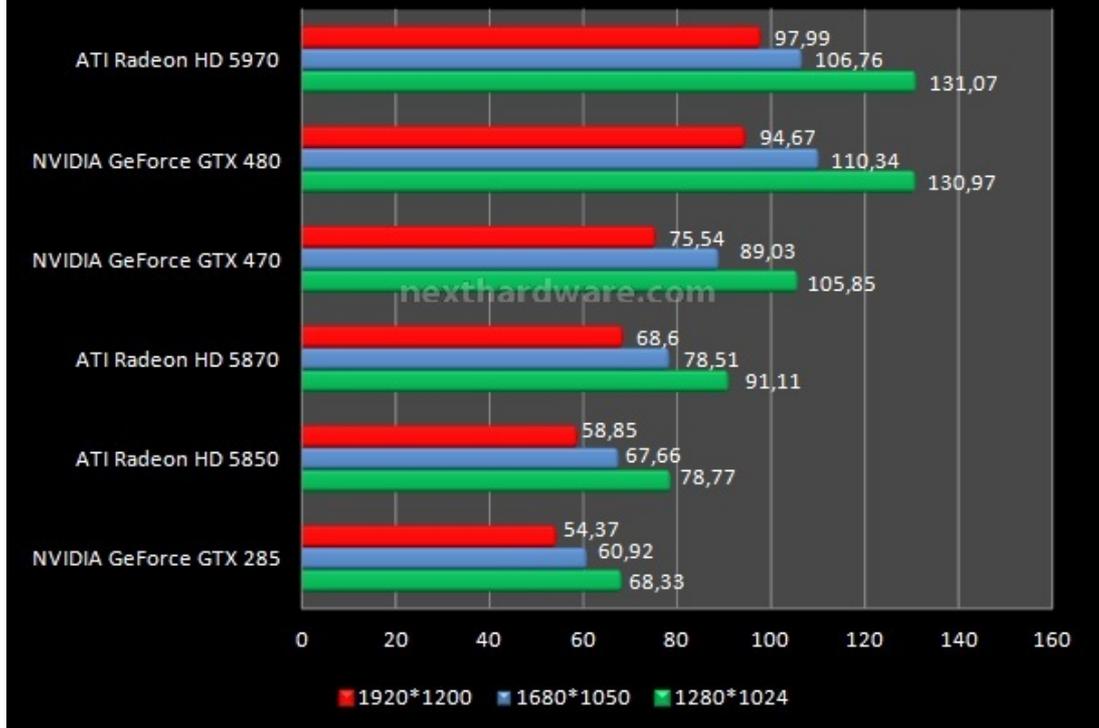
13. FarCry 2 - Company of Heroes

Far Cry 2

Dopo molti anni dall'uscita del primo Far Cry, gioco che aveva riscosso un enorme successo, Ubisoft cerca di ripetersi con Far Cry 2. Il gioco utilizza il motore proprietario Dune, caratterizzato da un'elevata scalabilità e da una eccellente resa visiva. Abbiamo utilizzato il benchmark integrato in modalità Ultra High, eseguendo il time demo "Ranch Small".



FarCry 2 - DX10 - Ultra - AA4x Intel Core i7 920 @ 4 Ghz



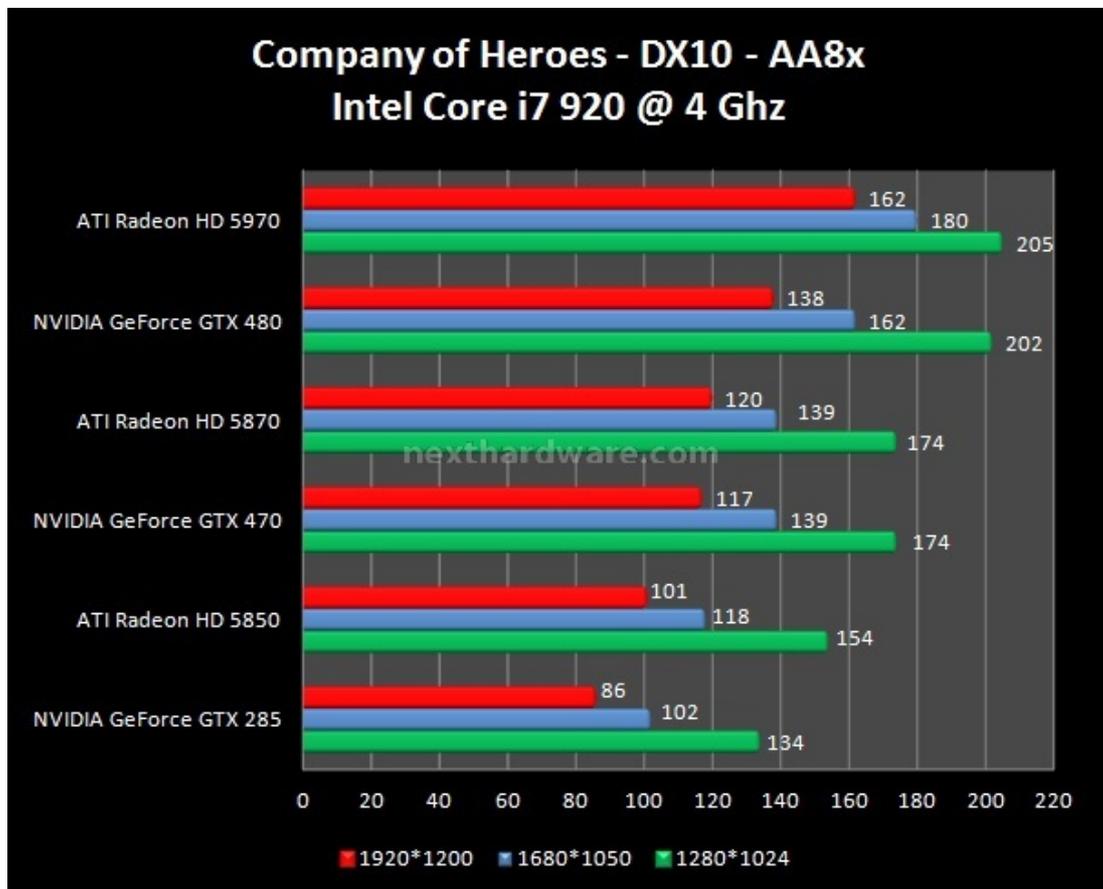
Il motore di FarCry 2 sembra scalare in modo praticamente perfetto con le GPU GF100, attivando il filtro AA8x, la GTX 480 eguaglia di fatto le prestazioni della top di gamma ATI, dotata però, di due GPU.

Company of Heroes

Company of Heroes è un gioco di strategia in tempo reale ambientato nella seconda guerra mondiale, sviluppato da Relic Entertainment.

Il supporto alle DX10 è stato introdotto con una delle innumerevoli patch rilasciate dal produttore; prima di eseguire i test abbiamo installato tutti gli aggiornamenti disponibili in questa sequenza: v1.0 → v1.4 → v1.6 → v1.61 → v1.7 → 1.71.

I test sono stati eseguiti con tutte le impostazioni grafiche al massimo (modalità High e Ultra) con filtro AA impostato a 8x ed è stato disabilitato il Vsync.

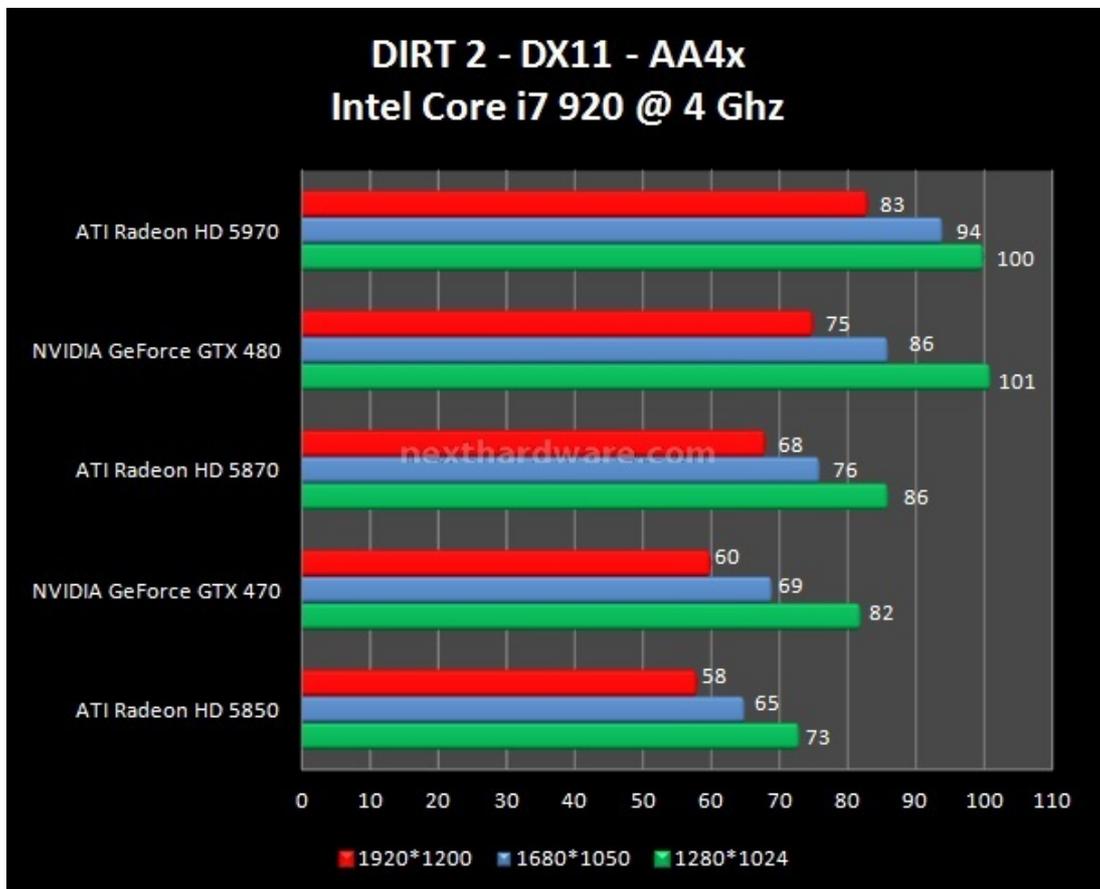


Rispetto alla generazione passata, anche qui possiamo notare un evidente miglioramento delle prestazioni con i filtri attivati. La GTX 480 esce vittoriosa da questa sfida con la HD 5870, la GTX 470 segue a brevissima distanza.

14. Dirt 2 - STALKER: Call of Pripyat

DIRT 2

Colin McRae: DIRT 2 è caratterizzato da una serie di gare off-road, che portano i giocatori in giro per il mondo mettendoli a confronto su gare multi-car e corse in solitaria in suggestive ambientazioni, dai canyon, alla giungla, sino agli stadi cittadini. Basato sul motore grafico EGO Engine, DIRT 2 si avvale di un sistema fisico di messa a punto di risposta ai comandi e di spettacolari effetti sui danni al motore. Abbiamo eseguito tutte le prove in modalità DirectX 11 impostando il livello di dettaglio alla massima qualità e abilitando il filtro AA4x.



La proposta NVIDIA fa segnare risultati di tutto livello, superando la controparte ATI HD 5870. La GTX 470 si stacca un po' ma resta comunque più veloce della HD 5850.

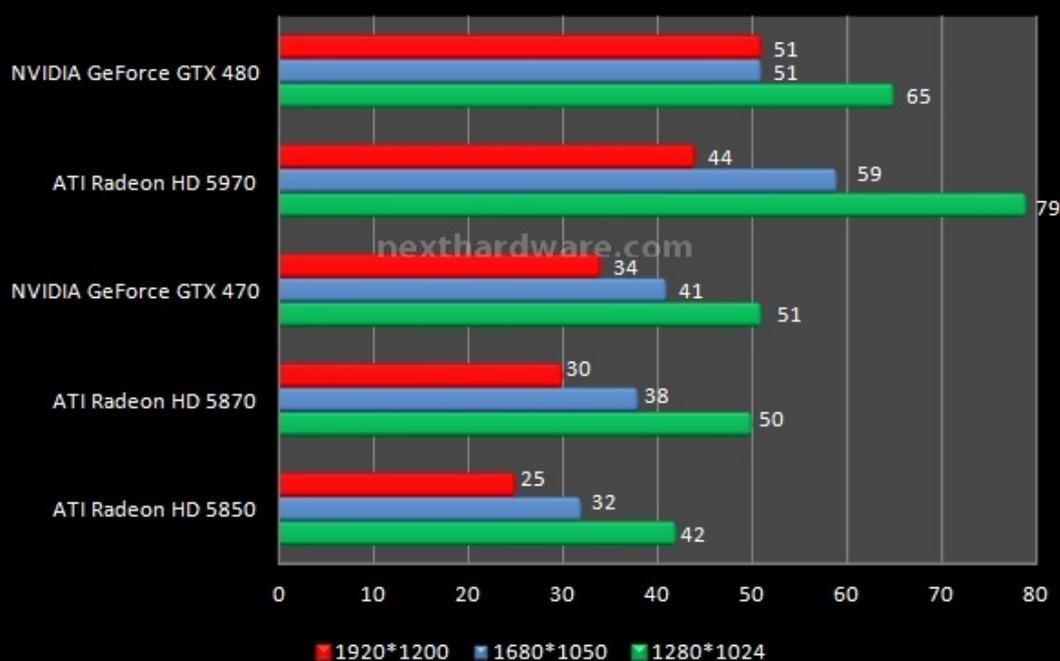
S.T.A.L.K.E.R: Call of Pripjat

Seguito naturale di S.T.A.L.K.E.R: Shadow of Chernobyl, Call of Pripjat è uno sparatutto in prima persona ambientato in uno scenario futuristico post-apocalittico sviluppato da GSC Game World. Con pieno supporto alle nuove DirectX 11 e tessellation, questo gioco presenta una grafica molto accattivante ed effetti molto realistici di sicuro impatto. Nella nostra analisi delle prestazioni abbiamo riportato i risultati di due scene del benchmark.

S.T.A.L.K.E.R.: Call of Pripyat DX 11 - AA4x - Sun Intel Core i7 920 @ 4 Ghz



S.T.A.L.K.E.R.: Call of Pripyat DX 11 - AA4x - Sun Shafts Intel Core i7 920 @ 4 Ghz

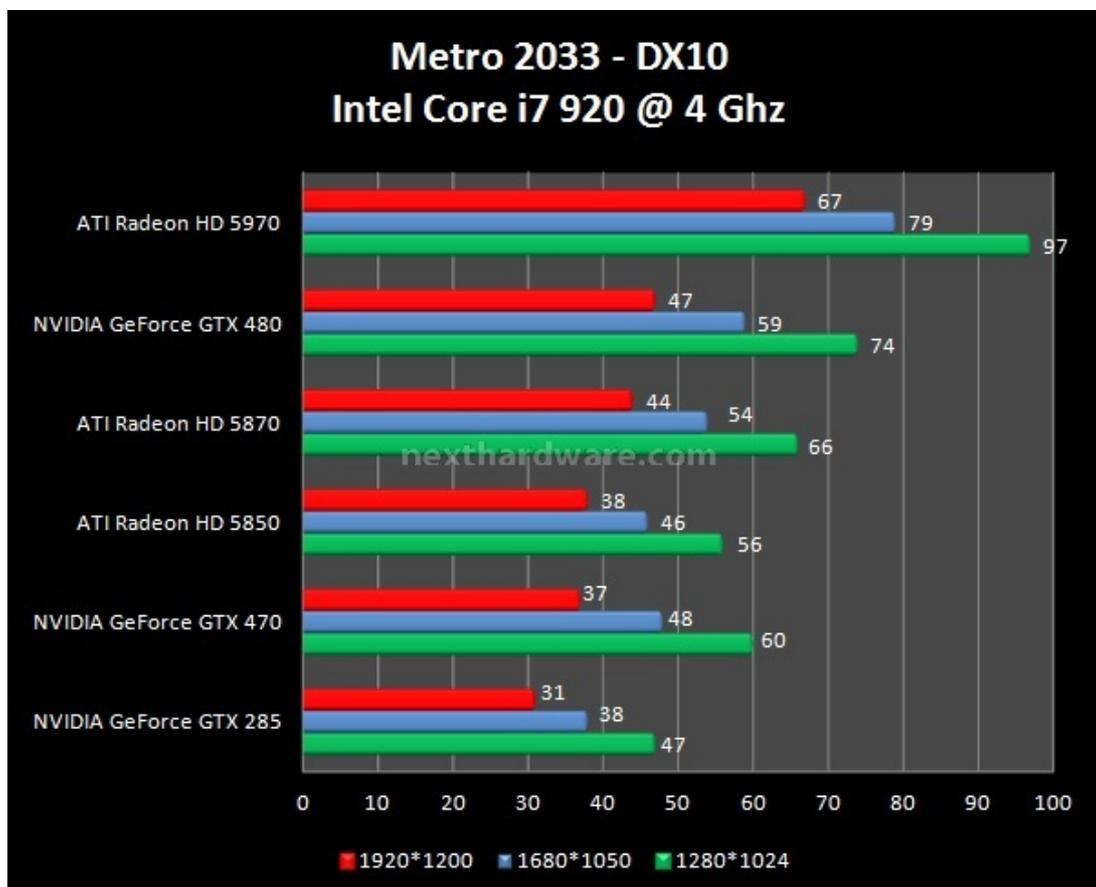


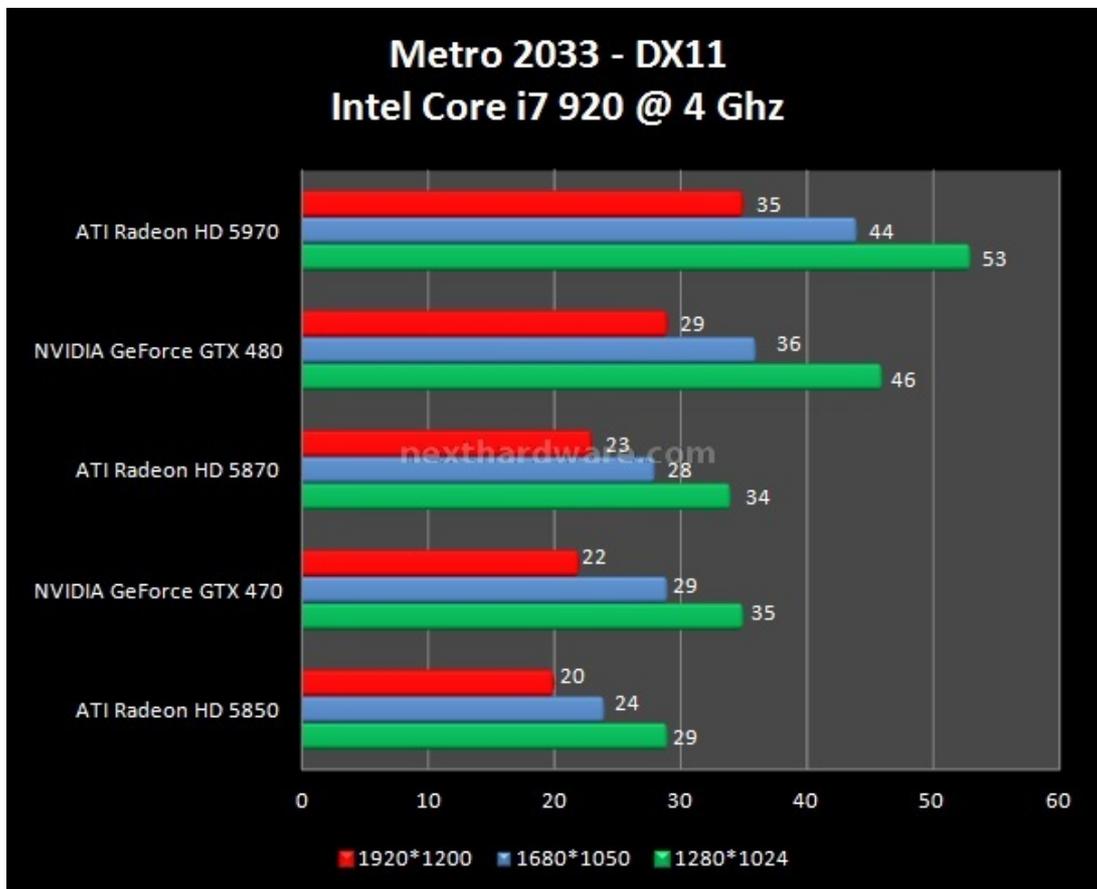
Le prestazioni, fatte registrare dalle due nuove entrate di NVIDIA, sono decisamente buone posizionandosi sopra tutte le soluzioni singola GPU ATI e superando, per quanto riguarda la GTX 480, anche la HD 5970 dotata di due GPU.

15. Metro 2033

Metro 2033

Metro 2033 è l'ultimo gioco di casa THQ, un vero concentrato di tecnologia con supporto a DirectX 11 e NVIDIA PhysX. Ambientato nei sotterranei di una Mosca post apocalittica, Metro 2033 è un survival horror/FPS, caratterizzato da ambienti particolarmente tetri e ricchi di pericoli. Abbiamo eseguito i nostri test nel primo livello di gioco, misurando il frame rate medio con l'ausilio di FRAPS. Sono stati eseguiti test sia in modalità DirectX 10 che DirectX11. Dato l'elevato carico di lavoro per le GPU, non abbiamo abilitato il filtro AntiAliasing 4x che avrebbe di fatto, reso questo titolo ingiocabile a causa delle scarse prestazioni. Tuttavia dobbiamo dire che il motore è molto scalabile e variando le opzioni della qualità visiva, le performance scalano anche su hardware più datato in modo corretto. Per uniformità con le schede ATI, abbiamo disattivato il supporto PhysX accelerato in HW dall'apposito menù del gioco.





L'NVIDIA GeForce GTX 480 si candida come la scheda singola GPU più veloce del lotto. La sorella minore subisce un forte distacco, la frequenza della GPU ridotta di 100 Mhz e il numero di unità di elaborazioni attive influiscono pesantemente sul risultato finale. In modalità DirectX 11 solo la GTX 480 riesce a fornire un frame rate accettabile fino a 1680x1050 pixel, le altre schede soccombono sotto la soglia dei 30 fps.

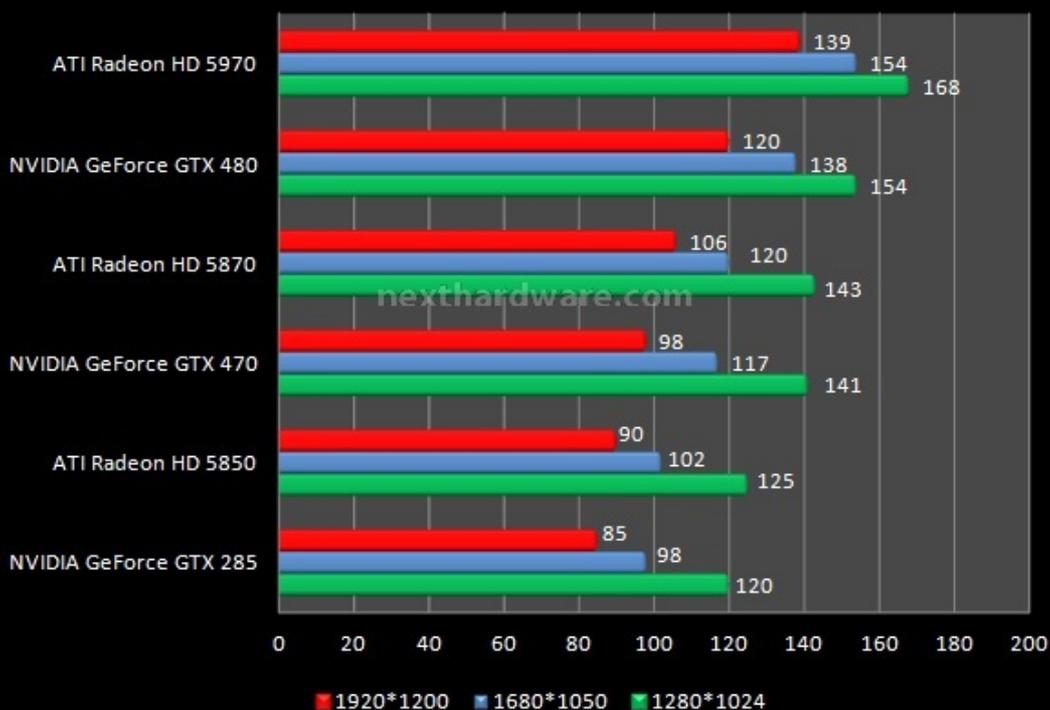
16. Resident Evil 5 - Analisi AntiAliasing 8x

Resident Evil 5

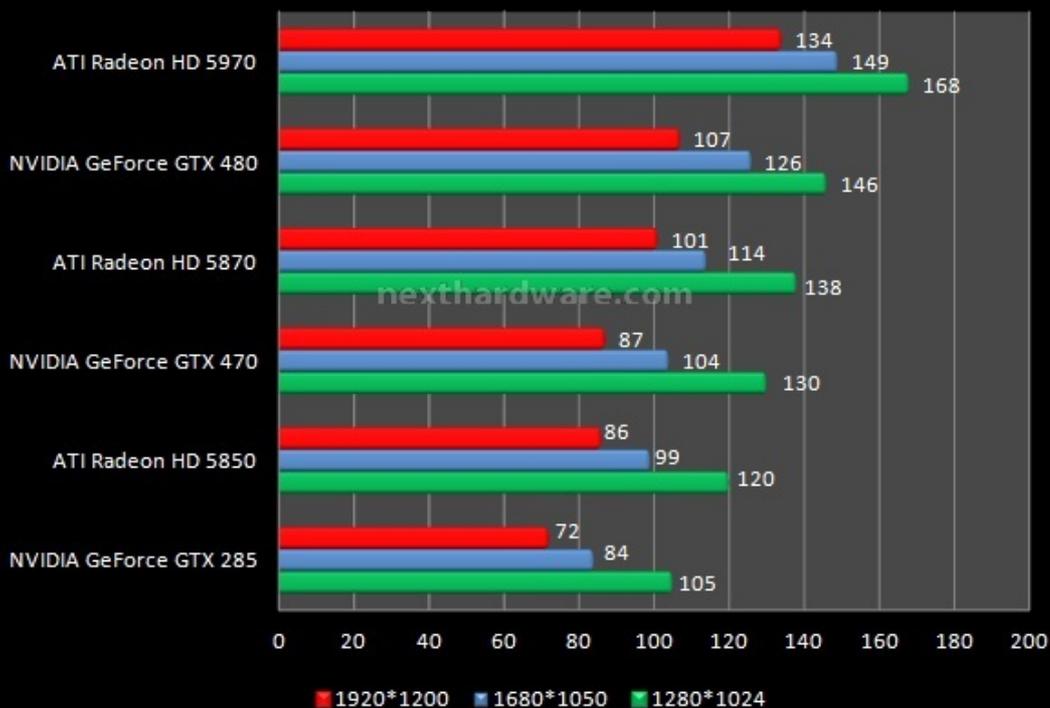
Prodotto da Capcom, Resident Evil 5 è l'ultimo capitolo della fortunata serie di survival horror. Il motore del gioco è basato su una versione modificata del MT Framework, l'implementazione della fisica è invece derivata da Havok Physics.

Abbiamo scelto questo titolo per analizzare il passaggio dalla modalità Anti Aliasing 4x a quella 8x, testando tutte le schede del lotto nelle due modalità.

Resident Evil 5 - AA4x Intel Core i7 920 @ 4 Ghz



Resident Evil 5 - AA8x Intel Core i7 920 @ 4 Ghz



Alla massima risoluzione di 1920x1200 la perdita di prestazioni, passando da AA4x a AA8x per le schede video basate su GF100, è pari al 12%, risultato di 6 punti migliore rispetto a quello fatto registrare dalla GTX 285 (-18%). A risoluzioni più basse la variazione oscilla tra il 5,5% e il 10% contro i 14-16% della generazione passata. Le schede ATI riescono a fornire ancora la miglior scalabilità perdendo solo il 4% di FPS abilitando i filtri. Complessivamente però, la GTX 480 risulta più veloce in entrambe le modalità rispetto alla HD 5870.

17. Temperature

Temperature

Nel sottotitolo di questa pagina compare la frase "Hell's Gate", letteralmente "Porta dell'Inferno", questa è stata la prima impressione dopo aver lavorato con le schede della serie GTX 400. Per quanto NVIDIA abbia lavorato al fine di contenere il calore prodotto dalle sue schede, le temperature di esercizio sono decisamente superiori alla media, lavorando stabilmente sulla nostra piattaforma di test ad oltre 93° C.

Durante le nostre prove le schede non hanno mai subito blocchi, ma la velocità della ventola ha spesso raggiunto velocità così elevate da essere fastidiosa anche ad una certa distanza. La grandi qualità della GPU GF100 si scontrano quindi con la sua efficienza, troppo bassa per garantire consumi ridotti e temperature normali.

Scheda	IDLE	FULL
GeForce GTX 480	51° C (ventola 44%)	93° C (ventola 70%)
GeForce GTX 470	43° C (ventola 40%)	93° C (ventola 66%)

La temperatura limite per GF100 è di 105° C, oltre questa soglia la scheda video avvia una routine che spegne il sistema per evitare danneggiamenti all'hardware. Come vi abbiamo già raccomandato, curando l'areazione del vostro case, la GTX 480 potrà darvi grandi soddisfazioni.

Overclock NVIDIA GeForce GTX 470

Purtroppo il tempo è stato ingrato e non siamo riusciti ad ultimare i test in overclock con la GeForce GTX 480, nel frattempo vi proponiamo i primi risultati ottenuti con la GTX 470. Per testare le capacità fuori specifica di GF100, abbiamo utilizzato la nuova versione di EVGA Precision, noto tool per l'overclock delle schede video NVIDIA.

Ovviamente, dato il calore prodotto da questo tipo di scheda, abbiamo innalzato la velocità della ventola al fine di garantire una migliore stabilità operativa. Le frequenze raggiunte sono state di 750 Mhz per la GPU e 3600 Mhz per le memorie, con un incremento di 150 Mhz e 64 Mhz rispettivamente. La GPU ha raggiunto e superato la frequenza della sorella maggiore GTX 480, le memorie, invece, ci hanno piuttosto deluso non scalando in frequenza come siamo soliti vedere sulle controparti ATI.

L'incremento di frequenza ha portato ad un miglioramento del 14% del punteggio del benchmark Futuremark 3DMark Vantage (Performance).



3DMARK VANTAGE RESULTS

GPU TEST 1:	53.18
GPU TEST 2:	43.44
CPU TEST 1:	3457.56
CPU TEST 2:	31.15
FEATURE TEST 1:	0.00
FEATURE TEST 2:	0.00
FEATURE TEST 3:	0.00
FEATURE TEST 4:	0.00
FEATURE TEST 5:	0.00
FEATURE TEST 6:	0.00

3DMARK SCORE: P17996

GPU SCORE: 16521 | CPU SCORE: 24577

CPU-Z Processor: Intel Core i7 920
 Code Name: Bloomfield
 Package: Socket 1366 LGA
 Technology: 45 nm
 Core Voltage: 1.290 V
 Specification: Intel(R) Core(TM) i7 CPU 920 @ 2.67GHz
 Family: 6
 Model: A
 Stepping: 4
 Ext. Family: 6
 Ext. Model: 1A
 Revision: C0/C1
 Instructions: MMX, SSE(1, 2, 3, 3S, 4, 1, 4, 2), EM64T, VT-x

EVGA Precision GPU Settings:

GPU PROCESSOR CLOCK	MIN	MAX: 1500
MEMORY CLOCK	MIN	MAX: 800
FAN SPEED	MIN	MAX: 19 AUTO

TechPowerUp GPU-Z Specifications:

Name	NVIDIA GeForce GTX 470		
GPU	GF100	Revision	A3
Technology	40 nm	Die Size	Unknown
Release Date	Mar 26, 2010	Transistors	3200M
BIOS Version	70.00.10.00.02		
Device ID	10DE-06CD	Subvendor	NVIDIA (10DE)
ROPs	40	Bus Interface	PCI-E x16 @x16
Shaders	448 Unified	DirectX Support	11.0 / SM5.0
Pixel Fillrate	30.0 GPixels/s	Texture Fillrate	40.0 GTexels/s
Memory Type	GDDR5		
Memory Size	1200 MB	Bandwidth	140.7 GB/s
Driver Version	middlespire 8.17.11.5717 / ForceWare 197.17 / Vista64		
GPU Clock	750 MHz	Memory	901 MHz
Default Clock	607 MHz	Memory	837 MHz
Shader	1215 MHz		
NVIDIA SLI	Disabled		
Computing	<input checked="" type="checkbox"/> OpenCL	<input checked="" type="checkbox"/> CUDA	<input type="checkbox"/> PhysX
	<input checked="" type="checkbox"/> DirectCompute 5.0		

NVIDIA GeForce GTX 470 GPU 750 Mhz, GDDR5 3600 Mhz

18. Conclusioni

Eccoci infine alle conclusioni, alzi la mano quanti hanno letto tutto quello che è stato scritto! ;)

Dopo molti mesi di attesa, siamo riusciti ad avere risposte certe riguardo alla tanto pubblicizzata architettura Fermi svelando i quesiti principali: prestazioni, consumi e prezzi.

Dal punto di vista delle prestazioni bisogna fare un distinguo tra la GeForce GTX 480 e GTX 470; la prima è nella maggior parte dei titoli testati la scheda singola GPU più veloce sul mercato, offrendo prestazioni elevate in tutte le modalità e risoluzioni. La GTX 470 risulta forse sotto le nostre aspettative, ma il prezzo più concorrenziale incide a favore di questa scheda ponendola come una valida alternativa alle proposte ATI.



NVIDIA GeForce GTX 480

NVIDIA GeForce GTX 470

GF100 è sicuramente una GPU innovativa e, in assoluto, uno degli integrati più complessi fino ad oggi realizzati per il mercato di consumo. L'architettura ideata da NVIDIA va oltre l'utilizzo video ludico ed è lungimirante per quello che potrà essere uno dei mercati con più forte crescita nei prossimi anni, quello HPC (High Performance Computing). Siamo rimasti piacevolmente sorpresi dalle enormi capacità di calcolo che queste schede sono in grado di produrre, sperando che il software riesca a seguire l'evoluzione dell'hardware affinché vengano sfruttate a pieno.

L'implementazione delle DirectX 11 di NVIDIA è decisamente buona e superiore alla controparte ATI, quando si fa grande uso del motore di tassellazione.

Chi acquisterà queste schede probabilmente non sarà interessato agli elevati consumi e temperature, come spesso accade infatti, la fascia di utenti Enthusiast è spesso poco incline alle problematiche di risparmio energetico e l'hardware con cui saranno abbinato, non sarà certo da meno. A nostro avviso NVIDIA dovrebbe, in ogni caso, lavorare di più verso un'ottica "Green" come il suo marchio, dagli inventori di Optimus, ci saremmo forse aspettati qualcosa di più su questo fronte.

Le schede saranno disponibili a partire dal 12 Aprile al prezzo di listino di 479€, per la GTX 480 e 349€, per la GTX 470, il primo lotto di produzione sarà di circa 10.000 pezzi, una quantità tutto sommato contenuta, ma maggiore rispetto alle iniziali previsioni.

Si ringrazia NVIDIA per averci fornito i sample oggetto di questa recensione.

