



## Sapphire Radeon HD 4770 512 MB



**LINK (<https://www.nexthardware.com/recensioni/schede-video/195/sapphire-radeon-hd-4770-512-mb.htm>)**

ATI è il primo produttore di schede video a proporre un modello costruito con GPU a 40nm e memorie GDDR5 per la fascia Mainstream

AMD è il primo produttore di schede video ad introdurre sul mercato una GPU prodotta a 40nm. Il passaggio a 40nm è stato piuttosto sofferto e non sarebbe stato possibile senza il supporto attivo di TSMC una delle prime fonderie al mondo specializzata nella produzione di integrati di qualità. La progettazione di un chip a 40nm deve essere affrontato in modo differente rispetto ai passati processi produttivi, infatti si è dovuto studiare un nuovo design al fine di minimizzare la superficie del circuito ma rendendo possibile il suo raffreddamento con un dissipatore tradizionale. Come di consueto, AMD ha deciso di proporre il nuovo processo produttivo non con una scheda di fascia alta, ma con un prodotto mainstream, la HD4770. Questa scheda video, si propone come diretta sostituta della HD4830, scheda derivata direttamente dalla HD4850 disabilitando alcune unità di elaborazione (160 in meno), consentendo minori consumi e dimensioni complessive.

Al fine di valutare a pieno l'offerta di mercato nella fascia tra i 90 e i 220 €, abbiamo testato 5 schede video di ATI e NVIDIA e una configurazione CrossFire composta da 2 HD4770. Purtroppo non è stato possibile inserire nella comparativa anche la GTX 260 e 275 di NVIDIA, per le quali però, sarà proposto un articolo dedicato.

Buona lettura!

### Specifiche Tecniche delle schede provate

<b>Nome Prodotto:</b>	NVIDIA GeForce 9800 GT 512 MB	<b>Sapphire Radeon HD4770 512 MB</b>	ATI Radeon HD4850 1 GB	Zotac GeForce GTS 250 AMP! Edition	Sapphire Radeon HD4890 1 GB
<b>GPU:</b>	NVIDIA G92 55nm	<b>ATI RV740 40nm</b>	ATI RV770 PRO 55nm	NVIDIA G92b 55nm	ATI RV790 XT 55nm
<b>Frequenza GPU:</b>	600 Mhz	<b>750 Mhz</b>	625 Mhz	750 MHz	850 Mhz
<b>Stream Processor</b>	112	<b>640</b>	800	128	800

<b>Memoria:</b>	512 MB GDDR5	<b>512 MB GDDR5</b>	1024 MB GDDR3	1024 MB GDDR3	1024 MB GDDR5
<b>Frequenza Memoria:</b>	1800 Mhz	<b>3200 Mhz</b>	1866 Mhz	2300 MHz	3900 Mhz
<b>Frequenza Shader:</b>	1500 Mhz	<b>750 Mhz</b>	625 Mhz	1890 MHz	850 Mhz
Bus Memoria:	256 bit	<b>128 bit</b>	256 bit	256 bit	256 bit
<b>Bus:</b>	PCI-Express 16x 2.0	<b>PCI-Express 16x 2.0</b>	PCI-Express 16x 2.0	PCI-Express 16x 2.0	PCI-Express 16x 2.0
<b>Sistema di raffreddamento:</b>	Dissipatore Single Slot	<b>Dissipatore Dual Slot</b>	Dissipatore Single Slot	Dissipatore Dual Slot con ventola radiale	Dissipatore Dual Slot con ventola radiale
<b>Connettività :</b>	2 DVI + TV-OUT	<b>2 DVI + TV-OUT</b>	2 DVI + TV-OUT	2 DVI	2 DVI + TV-OUT

## 1. La scheda e la GPU - parte 1

### AMD Radeon HD 4770 Reference e Sapphire Radeon HD 4770





La Radeon HD4770 è stata distribuita alla stampa in un reference design differente rispetto a quanto sarà possibile trovare sul mercato, la scheda è infatti dotata di un PCB con più componenti discreti e un dissipatore simile a quello delle schede di fascia superiore HD4870/4890.

La scheda reference è dotata di ventola radiale con dissipatore in rame ed heatpipe, il modello di produzione utilizza invece un dissipatore tradizionale, simile a quello utilizzato da Intel per le sue CPU. Al di là dell'aspetto, le due schede offrono identiche prestazioni e come vedremo più avanti, il dissipatore di produzione, non ha nulla da invidiare alla soluzione made in AMD.

La scheda è lunga solo 20,7 cm e può essere quindi ospitata nella maggior parte dei case in commercio senza problemi.



Sapphire, come la maggior parte dei produttori, ha scelto di personalizzare in modo minimo il design di produzione, applicando un dissipatore in alluminio sui mosfet con il logo della casa. Questa soluzione garantisce una minor temperatura del circuito di alimentazione a favore di una migliore gestione termica della scheda video.

Come tutte le HD4770, anche il modello proposto da Sapphire occupa 2 slot di spessore.



Il PCB delle due HD4770 in prova è esattamente identico e riporta lo stesso part number; il numero di componenti saldati è invece differente, probabilmente durante le fasi di qualifica e affinamento del prodotto, si è deciso di rimuovere alcuni integrati non necessari per il buon funzionamento complessivo della scheda. Il dissipatore della HD4770 di Sapphire è ancorato alla vga grazie a sole 4 viti, chi vorrà cimentarsi in eventuali modding del sistema di raffreddamento (invalidando però la garanzia), non avrà problemi di sorta.

## Confezione e bundle



Confezione di dimensioni piuttosto contenute e adatta a proteggere la scheda durante il trasporto. La versione da noi ricevuta è in versione full retail, completa quindi di tutti gli accessori.

- 1 Adattatore DVI a VGA
- 1 Cavo di Alimentazione Molex a PCIE 6PIN
- 1 Adattore Composito
- 1 Copia DVD Suite
- 1 Manuale e disco Driver

## GPU AMD/ATI RV740



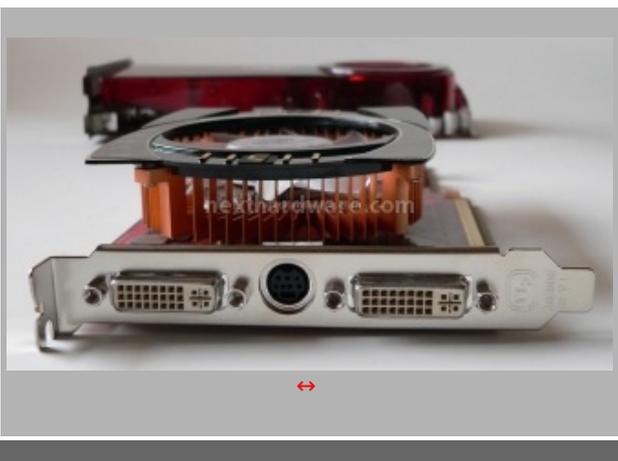
La HD4770 è equipaggiata con una GPU RV740, frutto di oltre un anno di sviluppo da parte di AMD e TSMC, fonderia dove la GPU viene materialmente costruita con l'innovativo processo produttivo a 40nm.

A differenza del passaggio da 65 a 55 nm, l'uso di tecnologia a 40 nm prevede la riprogettazione del circuito, infatti non è possibile attuale un die shrink ottico. Attualmente le rese produttive delle linee a 40nm non sono ancora pienamente a regime, ma AMD ha preferito portarsi avanti rispetto alla concorrenza, iniziando ad analizzare i possibili problemi e vantaggi di questa nuova tecnologia per la produzione delle GPU; dobbiamo infatti ricordare, che TSMC produce già wafer a 40nm per altri produttori di integrati, soprattutto quelli di memorie.

La GPU RV740 è dotata di 640 unità di elaborazione (come la HD4830) e di una interfaccia di memoria GDDR5 a 128bit. L'uso delle memorie GDDR5 su questa fascia di prodotti ha permesso di ridurre i consumi e la complessità del PCB riducendo il numero di connessioni necessarie per raggiungere la banda desiderata.

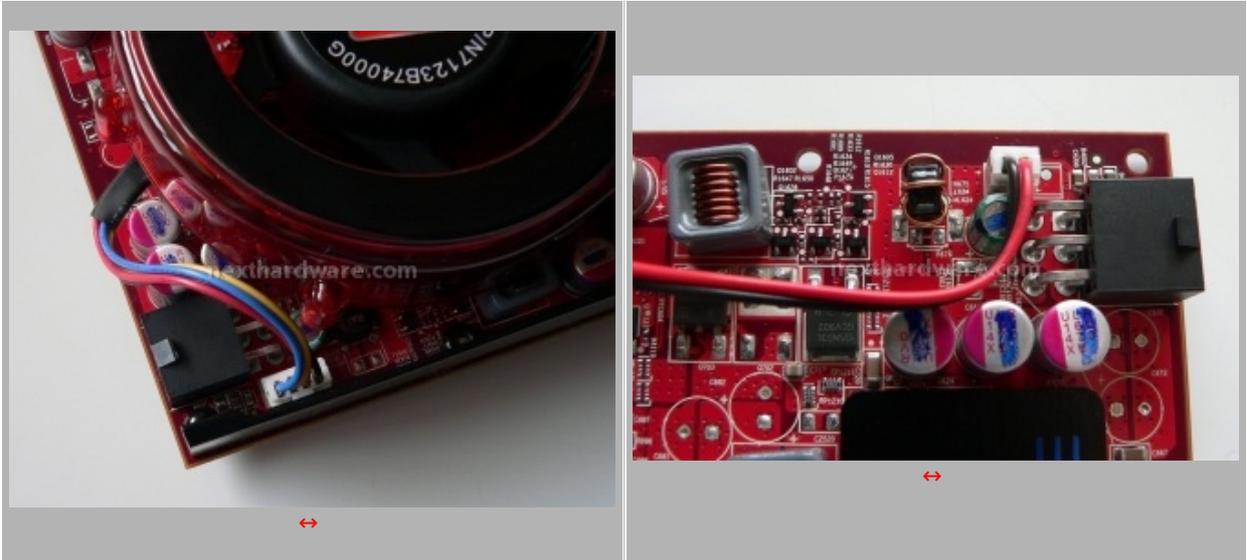
## 2. La scheda - parte 2

### Connessioni e varie



Entrambe le schede in prova sono dotate di due porte DVI e di un connettore multifunzione Composito / Component / S-Video. Come tutte le schede ATI di recente produzione, anche la HD4770 supporta l'audio multicanale 7.1 attraverso un adattatore DVI-HDMI incluso nella confezione. Per abilitare questa funzionalità è necessario installare un driver opzionale su Windows XP, in Windows Vista il chip audio integrato viene automaticamente riconosciuto anche se con le ultime versioni dei driver Catalyst, questo driver viene aggiornato per migliorare la compatibilità con molti programmi e dispositivi. Questa funzionalità è disponibile solo con l'adattare presente nella confezione o uno equivalente di produzione AMD/ATI.

## Sistema di raffreddamento



Il dissipatore reference è dotato di una ventola radiale pilotata dalla scheda video attraverso un cavo a 4 conduttori; nella versione di produzione invece, la ventola è di tipo tradizionale e utilizza solo due fili.



Il dissipatore utilizzato dalla HD4770 di Sapphire occupa 2 slot come la versione reference, ma non presenta alcun tunnel di espulsione dell'aria calda, favorendo un certo ristagno all'interno del case in caso di una non corretta areazione. La qualità dei materiali è buona e la ventola risulta poco rumorosa durante le normali condizioni di operatività.

## 3. La scheda - parte 3

### Alimentazione Radeon HD4770



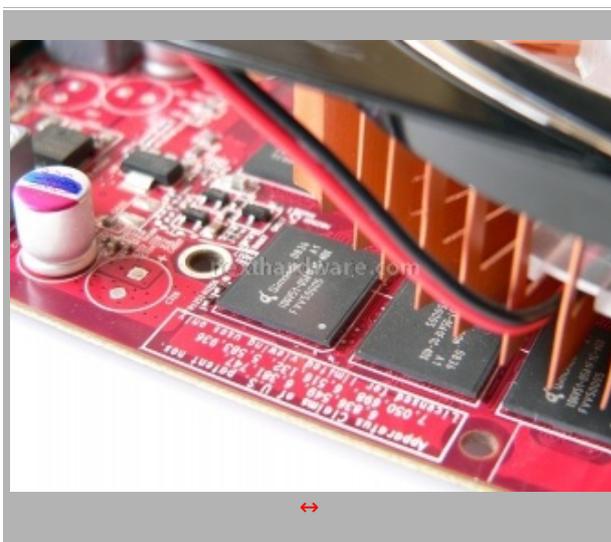


Il circuito di alimentazione delle HD4770 è piuttosto semplice e completamente analogico, non sono infatti presenti i complessi regolatori Volterra che caratterizzano le schede di fascia più alta. Come è visibile dalla foto, la HD4770 di Sapphire è dotata di un numero minore di condensatori nella parte bassa della scheda, sono inoltre assenti altri componenti. Le HD4770 richiedono un solo connettore di alimentazione 6 PIN PCI-E aggiuntivo, la maggior parte dell'energia sarà infatti prelevata dallo slot PCI-E 16x



Schede a confronto

## Memorie GDDR5



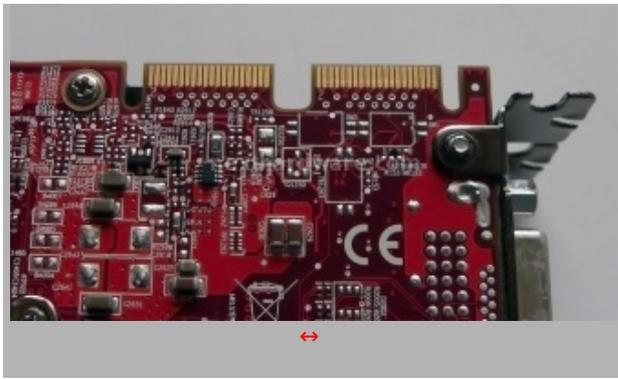
A differenza delle altre schede video sotto i 100€, la HD4770 è la prima VGA ad utilizzare memorie GDDR5. Gli 8 moduli di memoria sono saldati nella parte anteriore della scheda e sono collegati alla GPU RV740 con un bus a 128 bit.

I chip impiegati sono prodotti da Qimonda, azienda tedesca specializzata nella produzione di memorie ad alte prestazioni.

L'uso delle memorie GDDR5 ha permesso di semplificare il routing dei segnali, riducendo la complessità del circuito stampato e riducendo i costi di produzione.

## Tecnologia CrossFire





Il connettore CrossFire è posizionato come di consueto nella parte anteriore della scheda e permette di collegare fino a 4 GPU. Nella nostra recensione abbiamo testato una configurazione composta da 2 Radeon HD 4770 utilizzando un singolo CrossFire Bridge (contenuto nella confezione della scheda).

#### **4. Configurazione di Test**

##### **Test effettuati**

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

##### **Benchmark utilizzati:**

Benchmark sintetici	3DMark 2003 build 1.3.0 3DMark 2006 build 1.1.0 3DMark Vantage build 1.1.0
Benchmark basati su applicazioni reali	Call of Duty 4: Modern Warfare Call of Duty 5: World at War Crysis Patch 1.21 DX10 F.E.A.R. Patch 1.08 DX9.0c Devil May Cry 4 DX10 Tom Clancy's H.A.W.X DX10.1

## Configurazione di test

Per sfruttare a pieno le potenzialità di questa scheda video, è stato necessario assemblare un sistema piuttosto potente e dotarsi di un monitor capace di alte risoluzioni.

Processore:	Intel Core 2 Quad QX9770, 3,2 Ghz
Scheda Madre:	Foxconn Black OPS X48
Memoria Ram:	2*2 Gb OCZ DDR3 Platinum Edition PC3 14400 (1066 Mhz)
Scheda Video:	<b>Sapphire Radeon HD 4770 512 MB</b> ATI Radeon HD4850 1 GB Zotac GeForce GTS250 AMP! 1 GB
Alimentatore:	Xspice CROON BF 850W ( <a href="http://www.nexthardware.com/recensioni/scheda/75.htm">recensione</a> <a href="http://www.nexthardware.com/recensioni/scheda/75.htm">http://www.nexthardware.com/recensioni/scheda/75.htm</a> )
Disco Fisso:	WD Raptor 150 Gb Sata 10.000 RPM
Sistema Operativo:	Microsoft Windows Vista Ultimate 64 bit Service Pack 1 (aggiornato alle ultime patch disponibili via Windows Update)
Schermo:	Samsung SyncMaster 2443BW, risoluzione massima 1920x1200

## Driver

Per la recensione sono stati utilizzati i driver NVIDIA GeForce 185.68 Beta e i driver ATI Catalyst 9.4 (versione con inf modificato per la HD4770).

## 5. Futuremark 3DMark 2003 - 2005 - 2006

I benchmark sintetici sono utili per poter stimare le prestazioni di un componente, sottoponendolo sempre alla stessa serie di test. Questi sono così replicabili anche nel tempo, a patto di mantenere il resto della configurazione nelle stesse condizioni.

Non verranno più svolti i test con il 3DMark 2 001 SE build 3.3.0, le prestazioni delle attuali schede video infatti, sono tali da rendere la CPU il vero collo di bottiglia per questo test.

## Futuremark 3DMark 2003 build 3.60

Questo test è basato sulle API DX 9.0a, per alcuni anni è stato il punto di riferimento per le prestazioni delle

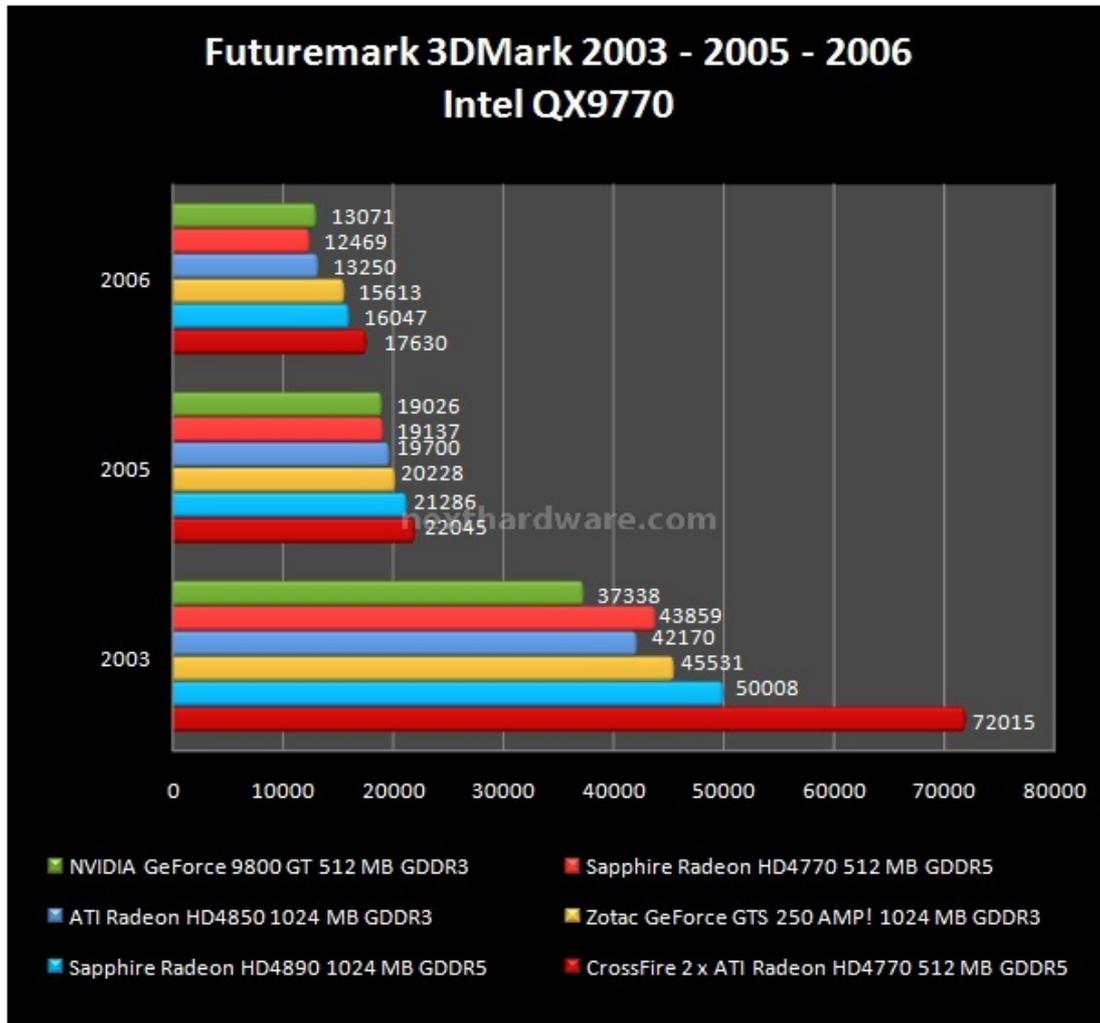
schede video in commercio.

### Futuremark 3DMark 2005 build 1.3.0

Basato sulle specifiche DX9.c questo test richiede la presenza di una scheda compatibile con le specifiche Pixel Shader 2.0 o superiori.

### Futuremark 3DMark 2006 build 1.1.0

La versione 2006 dei 3DMark ha ridisegnato il concetto di performance. Per la prima volta il test di base non viene più effettuato a 1024\*768 pixel ma a 1280\*1024 e viene inserito il supporto per il **Pixel Shader 3.0 e HDR**. Il test sfrutta a fondo anche la CPU, che ricopre un ruolo particolarmente importante ai fini del risultato finale, dedicandogli ben 2 test obbligatori.

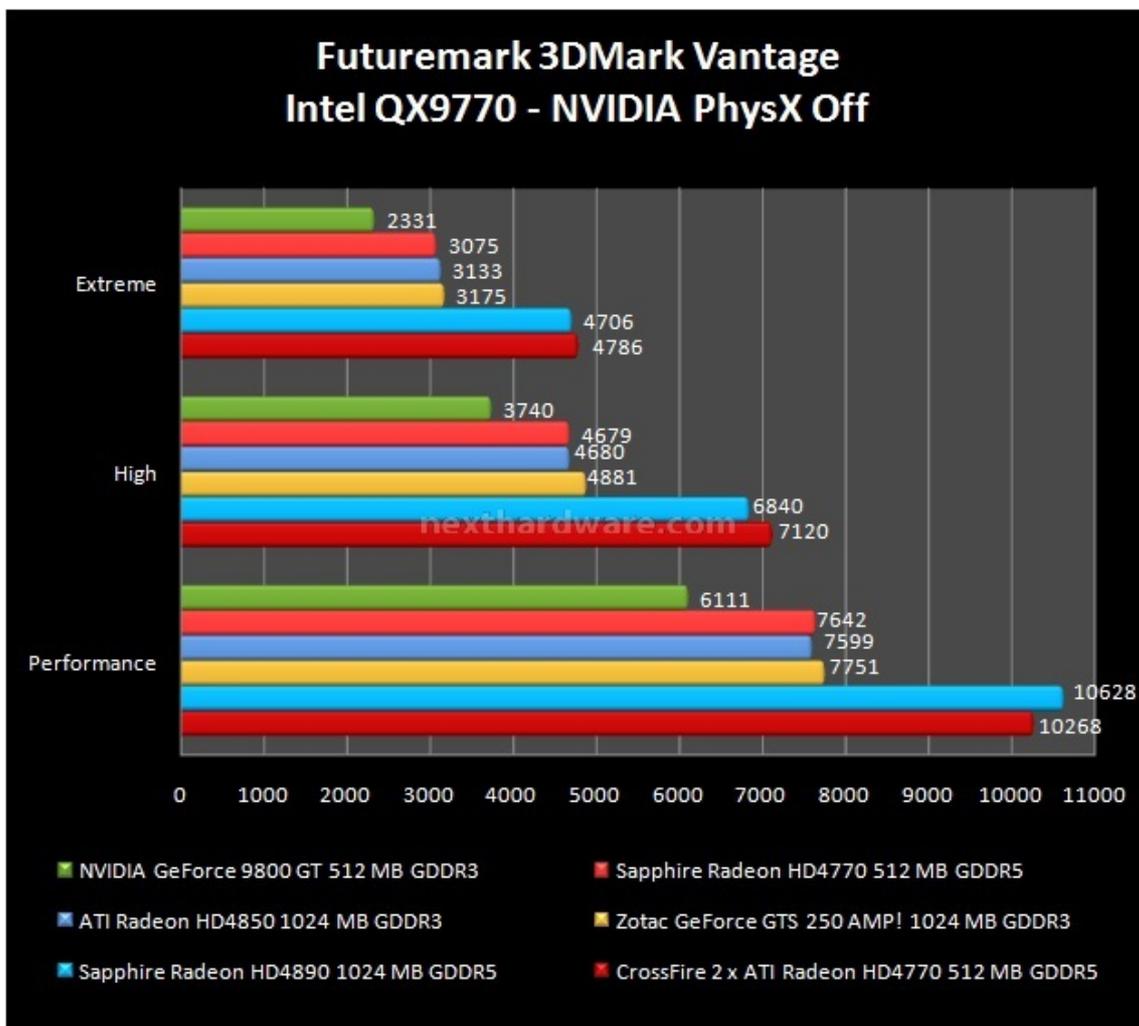


## 6. Futuremark 3DMark Vantage

### 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, ulteriori informazioni sono disponibili a questo [indirizzo \(http://www.futuremark.com/products/3dmarkvantage/approveddrivers/\)](http://www.futuremark.com/products/3dmarkvantage/approveddrivers/).

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



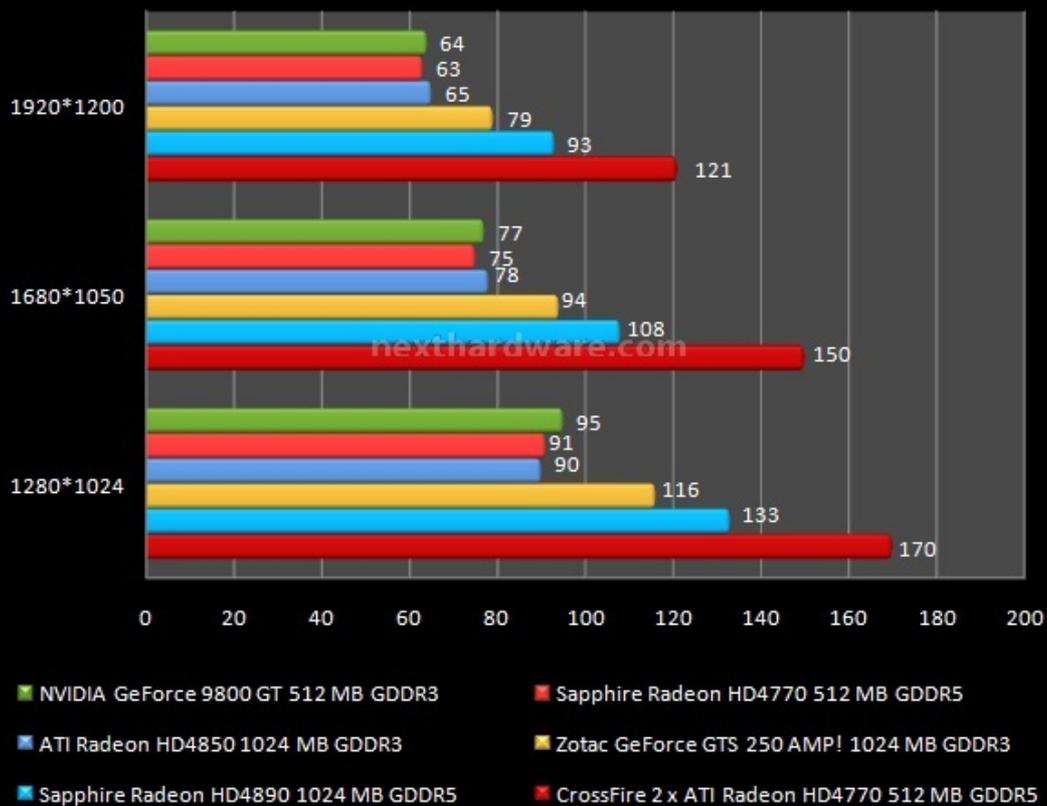
## 7. Call of Duty 4 e Call of Duty 5

### Call of Duty 4: Modern Warfare

**Call of Duty 4: Modern Warfare** è il quarto episodio della nota serie di sparatutto militari. A differenza dei passati capitoli, è ambientato in un non lontano futuro, 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 "Equipaggio sacrificabile" ; ambientazione notturna, elevato numero di particelle nell'ambiente (pioggia). Nel grafico è riportato il framerate medio durante l'esecuzione del benchmark.

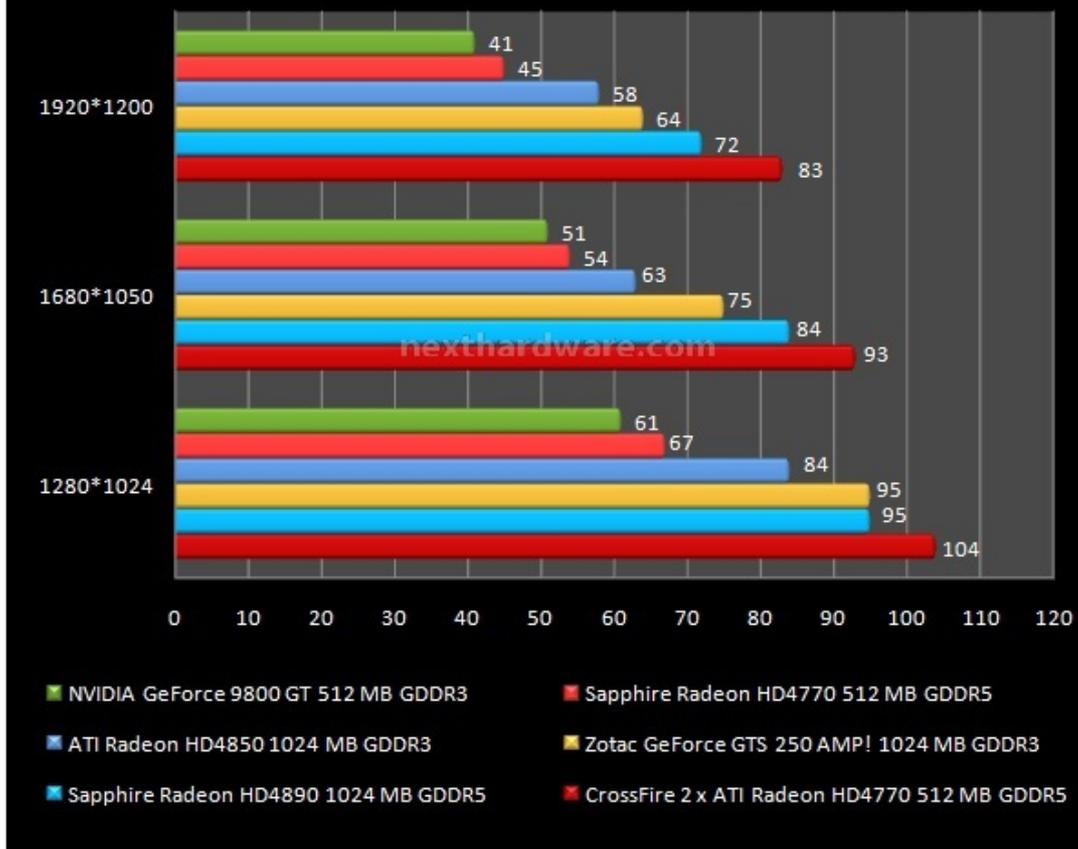
## Call of Duty 4: Modern Warfare AA 4x - AN 16x Intel QX9770



### Call of Duty 5: World at War

Dopo il grande successo di Call of Duty 4, Activision è tornata sul tema della Seconda Guerra Mondiale, proponendo una serie di scontri nel Pacifico tra Americani e Giapponesi. Il gameplay non è variato rispetto al suo predecessore e il coinvolgimento è garantito. Il motore grafico è mutuato da Call of Duty 4 con piccole migliorie che permettono un miglior AntiAliasing e texture aggiornate.

## Call of Duty 5: World at War AA 4x - AN 16x Intel QX9770



## 8. Crysis e Crysis Warhead

### Crysis

Basato sul motore **Cryengine 2**, **Crysis** è stato uno dei titoli più attesi del 2007.

Ancor prima del rilascio è già considerato come il nuovo punto di riferimento per la grafica e la fisica, degno concorrente del Unreal Engine 3 ormai utilizzato in molti titoli di successo.

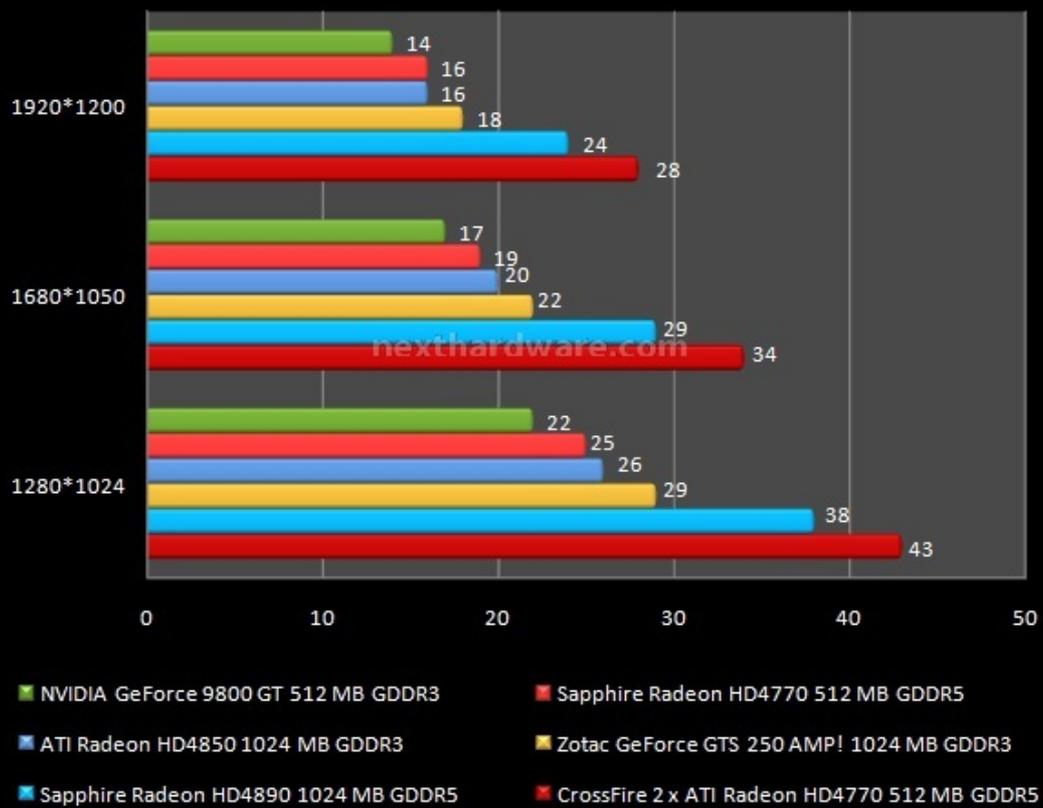
Per i nostri test abbiamo usato il GPU Benchmark integrato nella versione Retail del gioco, verificando poi gli score con un **timedemo** da noi registrato. Il gioco è stato aggiornato con la **Patch 1.21** prima di eseguire tutte le prove.

Per ulteriori informazioni e il download della demo, potete visitare il sito

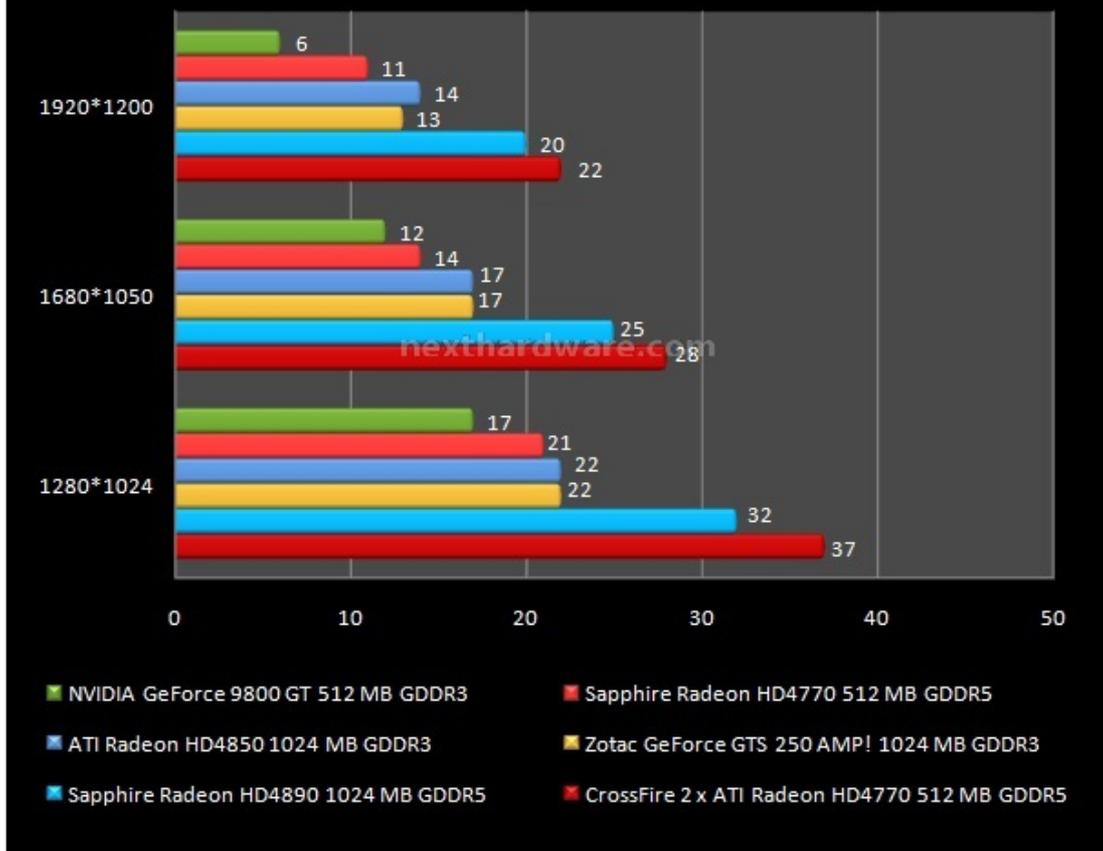
<http://www.electronicarts.it/games/8762,pcdvd/> (<http://www.electronicarts.it/games/8762,pcdvd/>)

**Direct X 10 Modalità VERY HIGH**

# Crysis DX10 Very HIGH Intel QX9770



## Crysis DX10 Very HIGH AA4x Intel QX9770

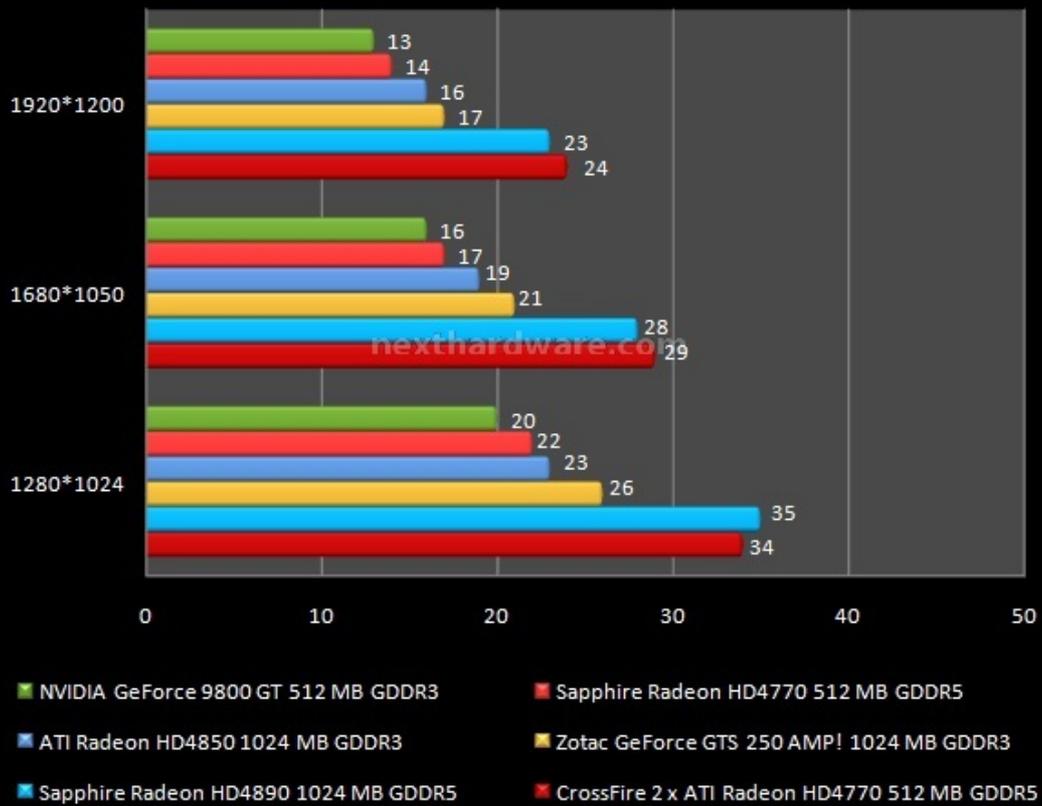


### Crysis Warhead

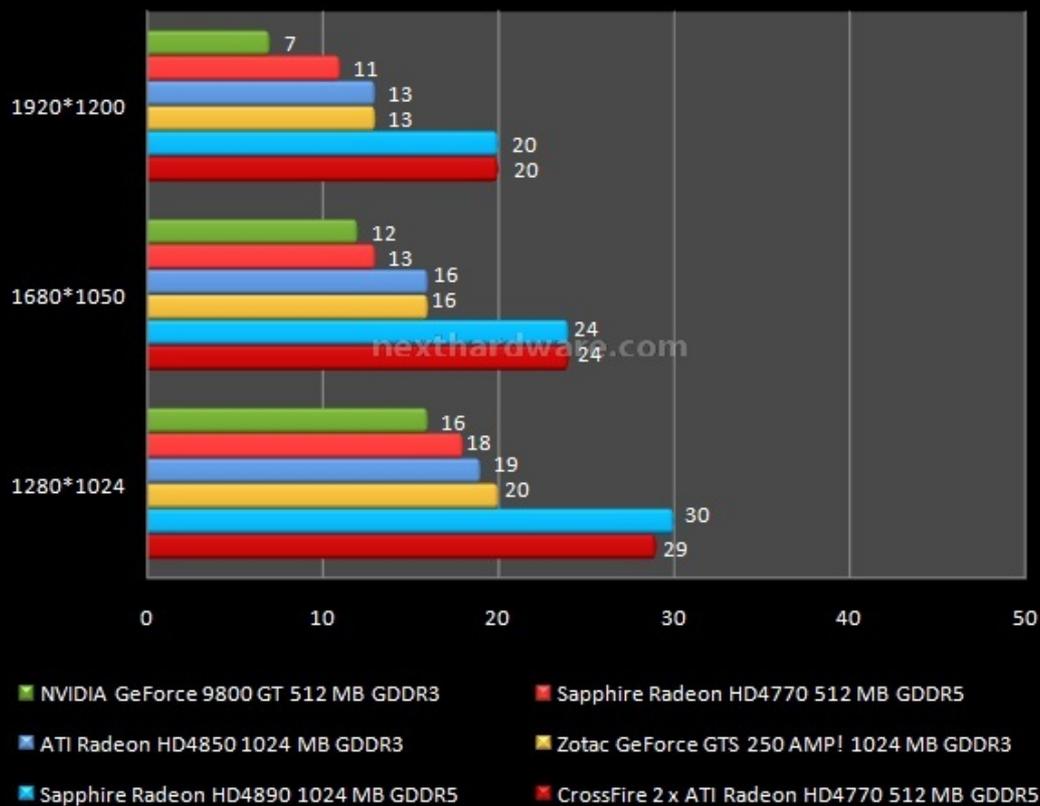
Crysis Warhead non è il secondo episodio della prevista trilogia di Crysis, ma una espansione che permette di approfondire alcuni degli avvenimenti del primo capitolo. Il personaggio giocante non è più "Nomad" ma il suo collega "Psycho", caratterizzato da una differente personalità e un differente arsenale.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

### Direct X 10 Modalità ENTHUSIAST

# Crysis Warhead DX10 ENTHUSIAST Intel QX9770



## Crysis Warhead DX10 ENTHUSIAST AA4x Intel QX9770



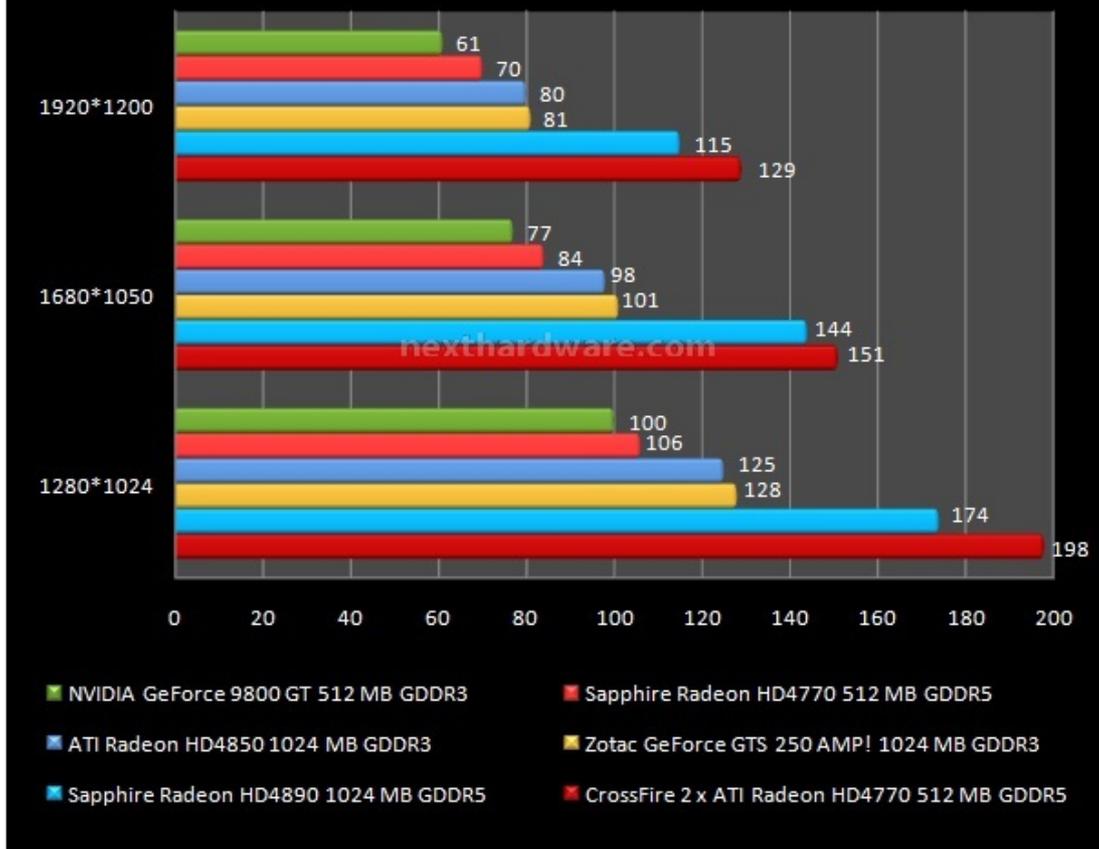
### 9. F.E.A.R. e Company of Heroes

#### 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. AA 4x - AN 16x Intel QX9770



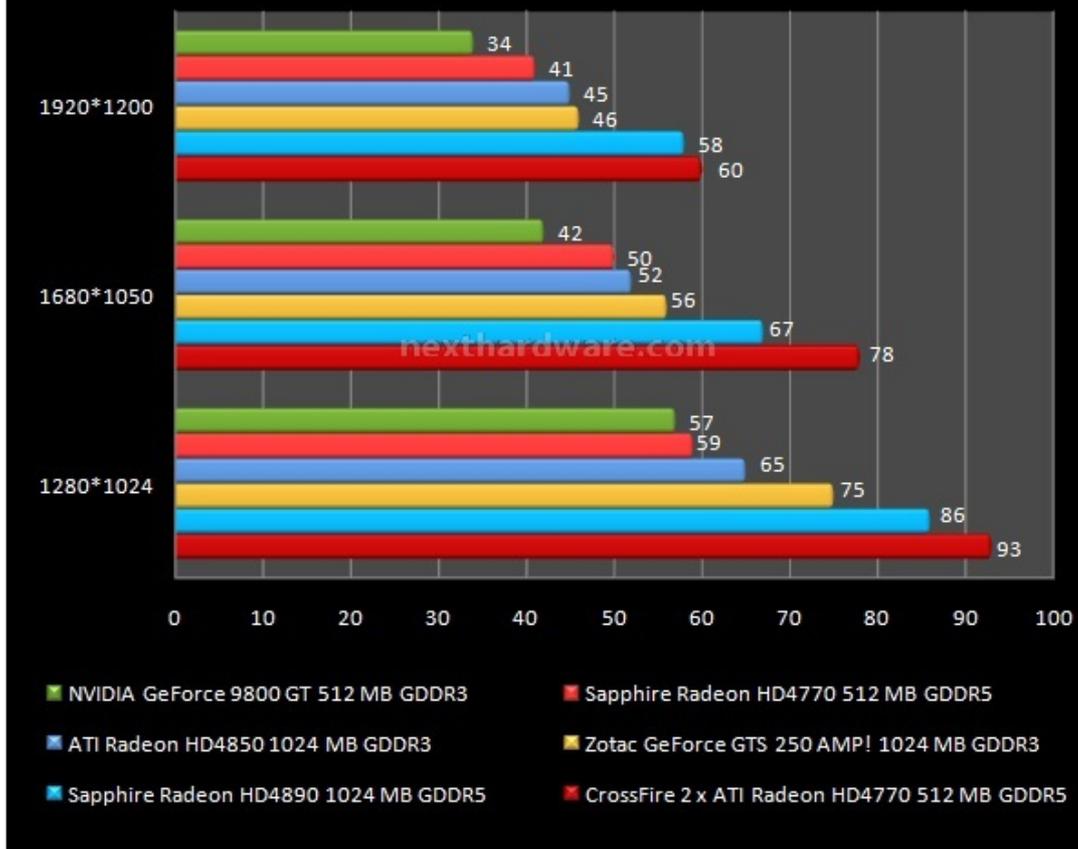
### Company of Heroes

**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 → v1.60 → v1.61 → v1.7 → 1.71. ( [download patch](#) )

I test sono stati eseguiti con tutte le **impostazioni grafiche al massimo** (modalità High e Ultra) sia con filtri che senza, disabilitando preventivamente il **Vsync** .

## Company of Heroes DX10 AA 8x Intel QX9770



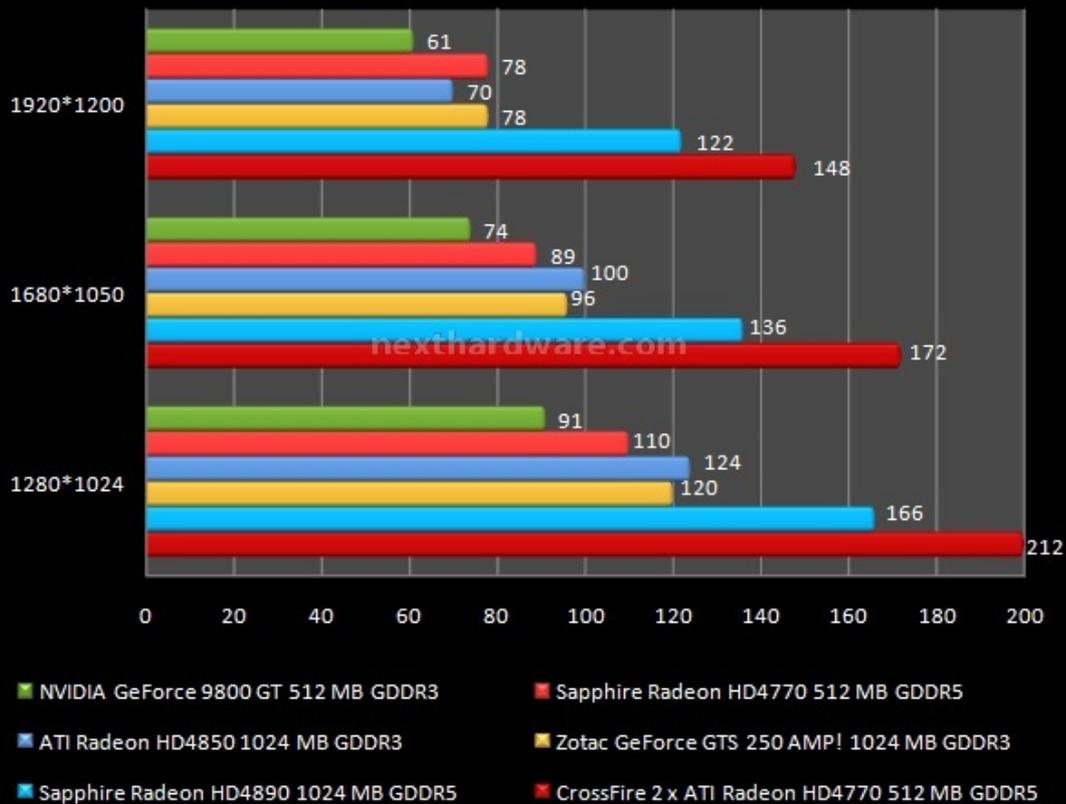
### 10. Devil May Cry 4

#### Devil May Cry 4

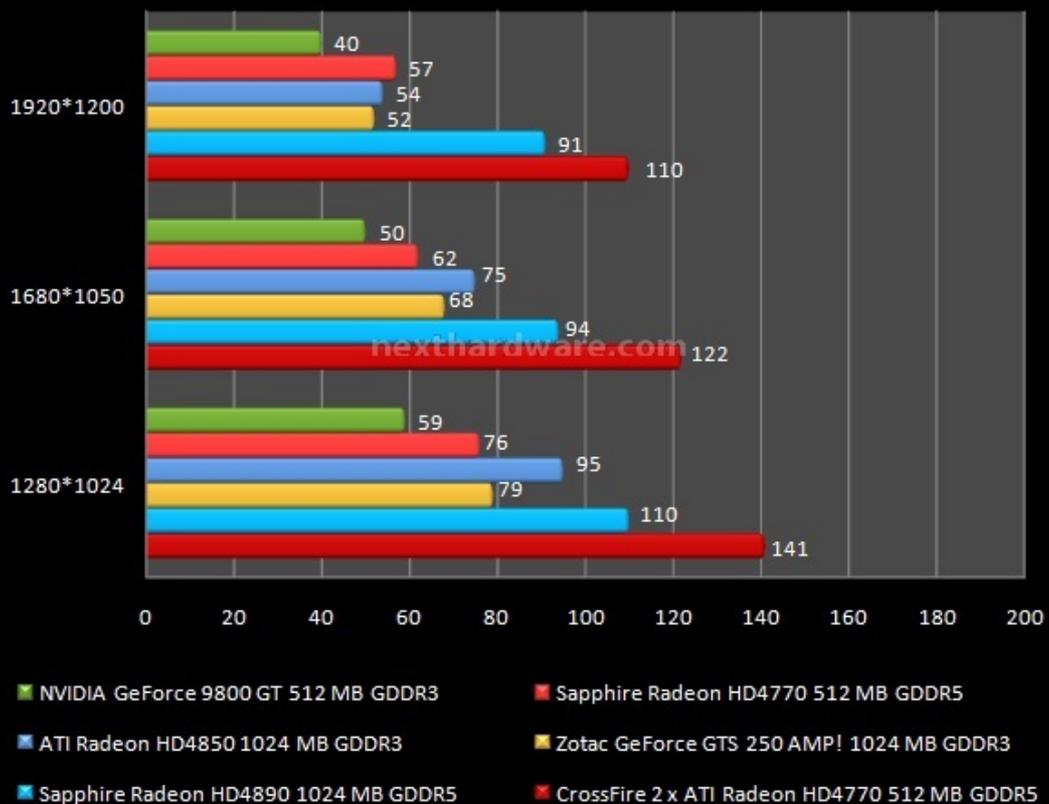
**Devil May Cry 4** è il quarto capitolo della celebre saga di videogiochi Devil May Cry prodotta dalla Capcom. Il gioco supporta pienamente le Direct X 10, il motore grafico è ben bilanciato e permette di giocare ad elevate risoluzioni con un ampio parco di schede grafiche. Fin dal suo rilascio Devil May Cry 4 ha sempre supportato correttamente configurazioni multigpu di NVIDIA ed ATI.

Per i nostri test abbiamo utilizzato il benchmark incluso nella demo; riportando il framerate medio di tutte le 4 scene proposte. Le scene differiscono per la tipologia di ambiente, numero di nemici e interazioni tra i vari soggetti in campo, coprendo quasi completamente tutte le ambientazioni presenti nel titolo finale.

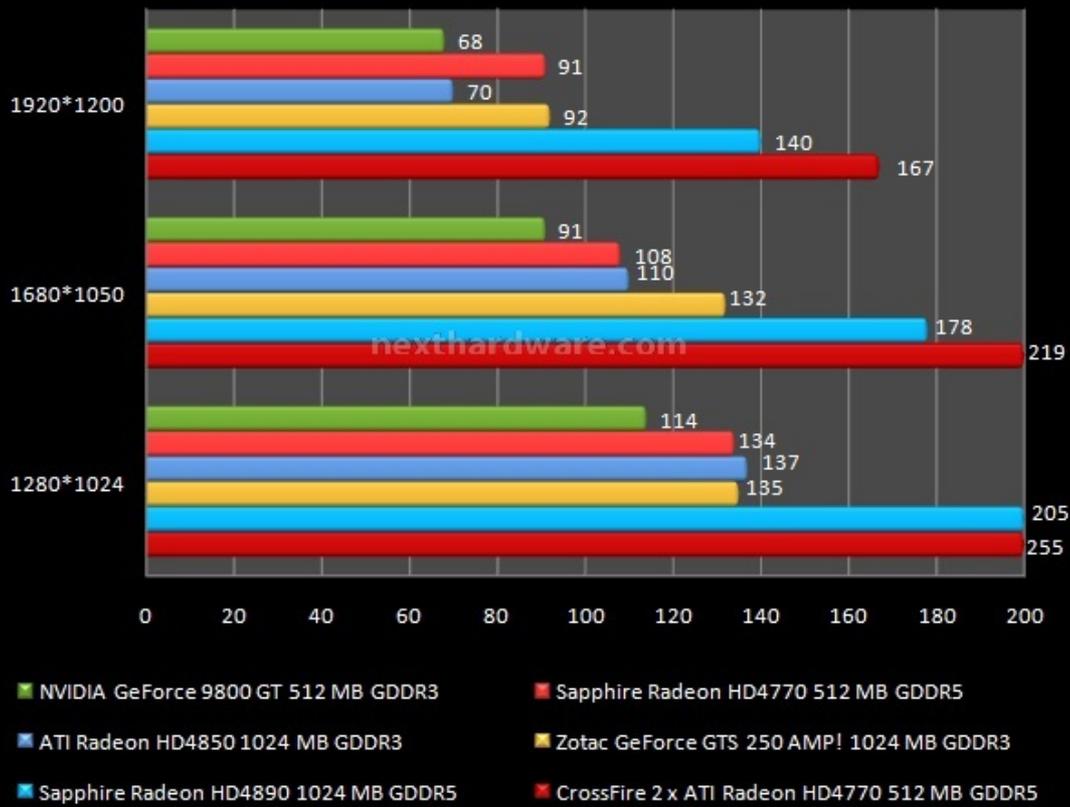
## Devil May Cry 4 DX10 AA8x Intel QX9770 - Scena 1



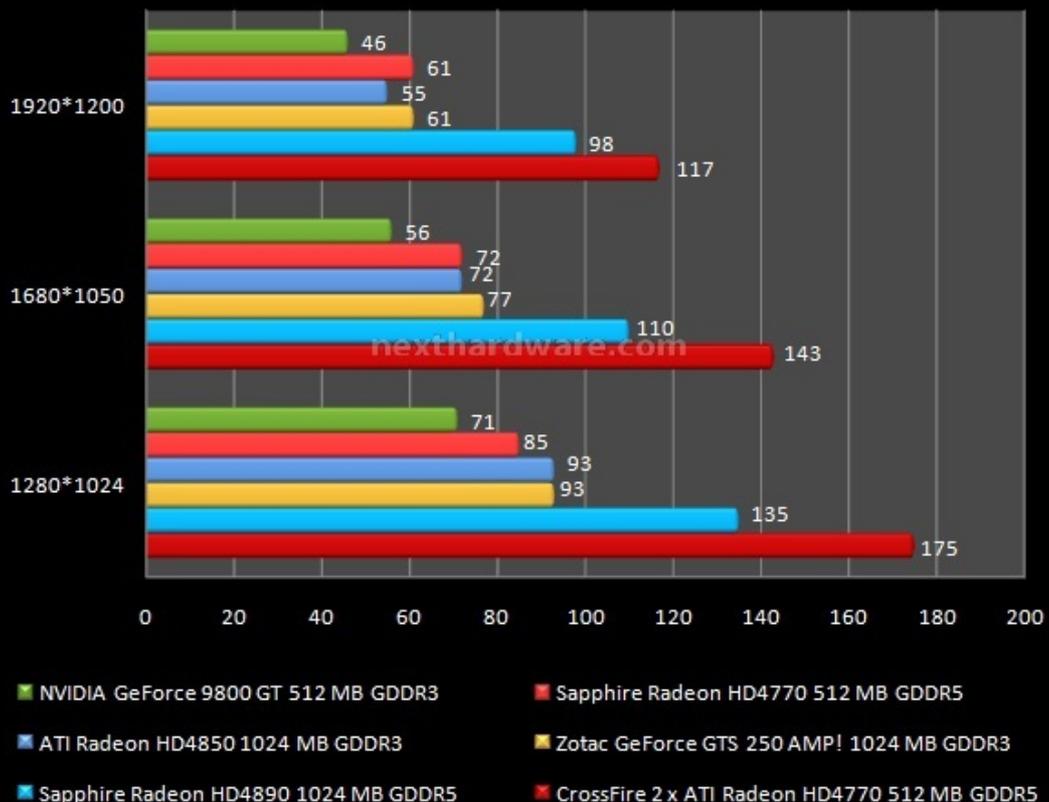
## Devil May Cry 4 DX10 AA8x Intel QX9770 - Scena 2



## Devil May Cry 4 DX10 AA8x Intel QX9770 - Scena 3



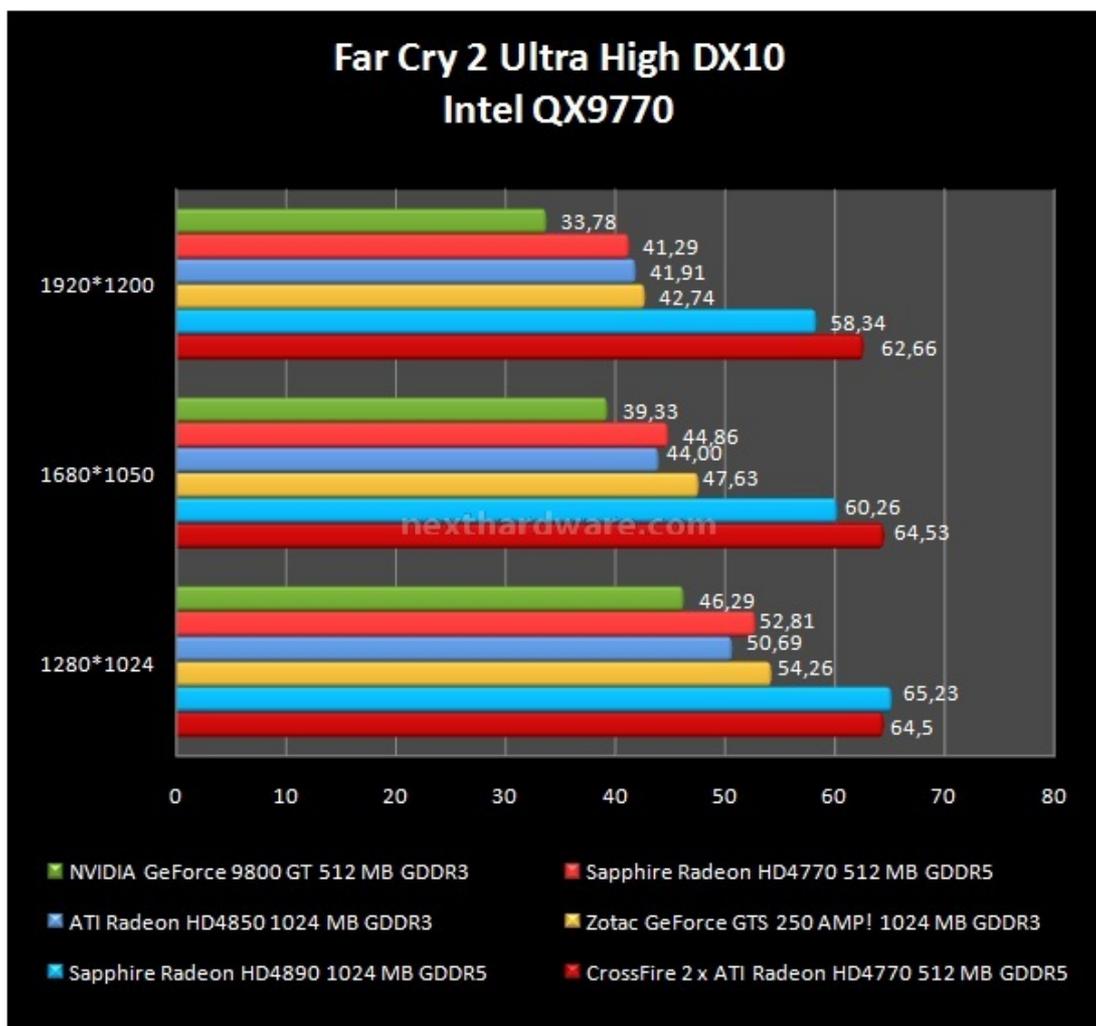
## Devil May Cry 4 DX10 AA8x Intel QX9770 - Scena 4



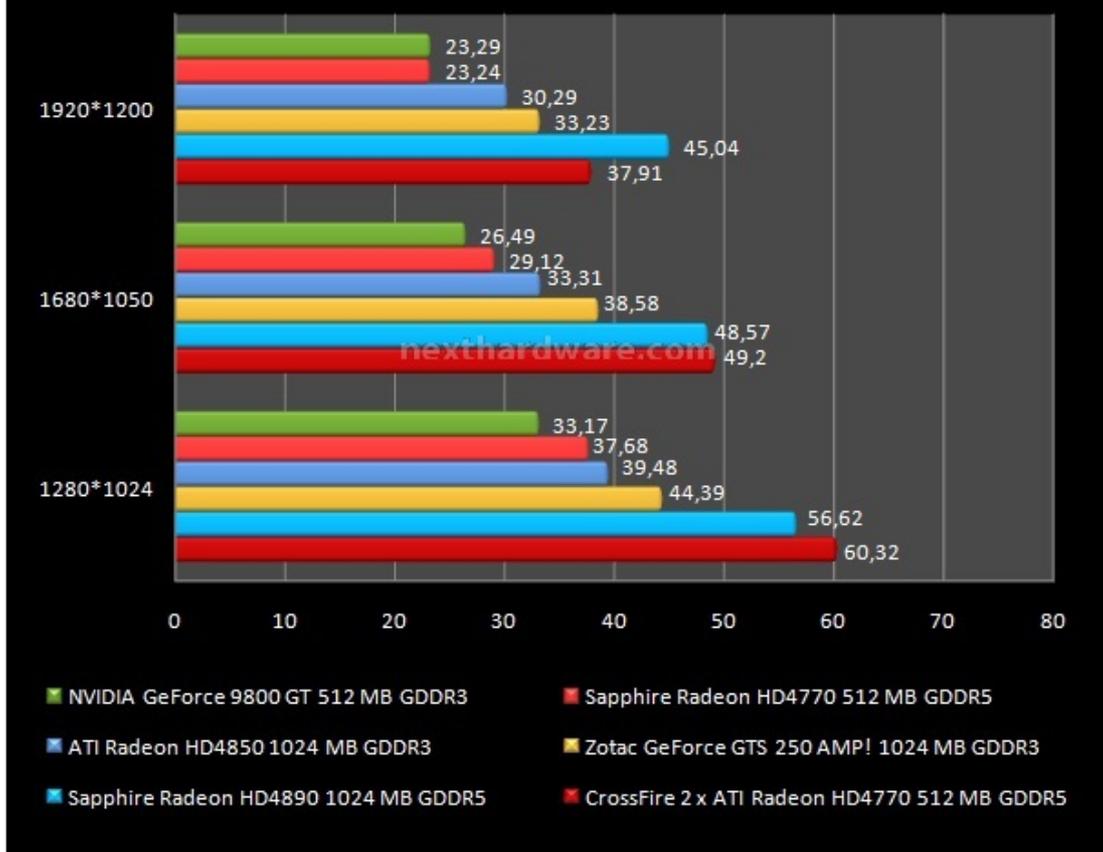
## 11. Far Cry 2

### 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.



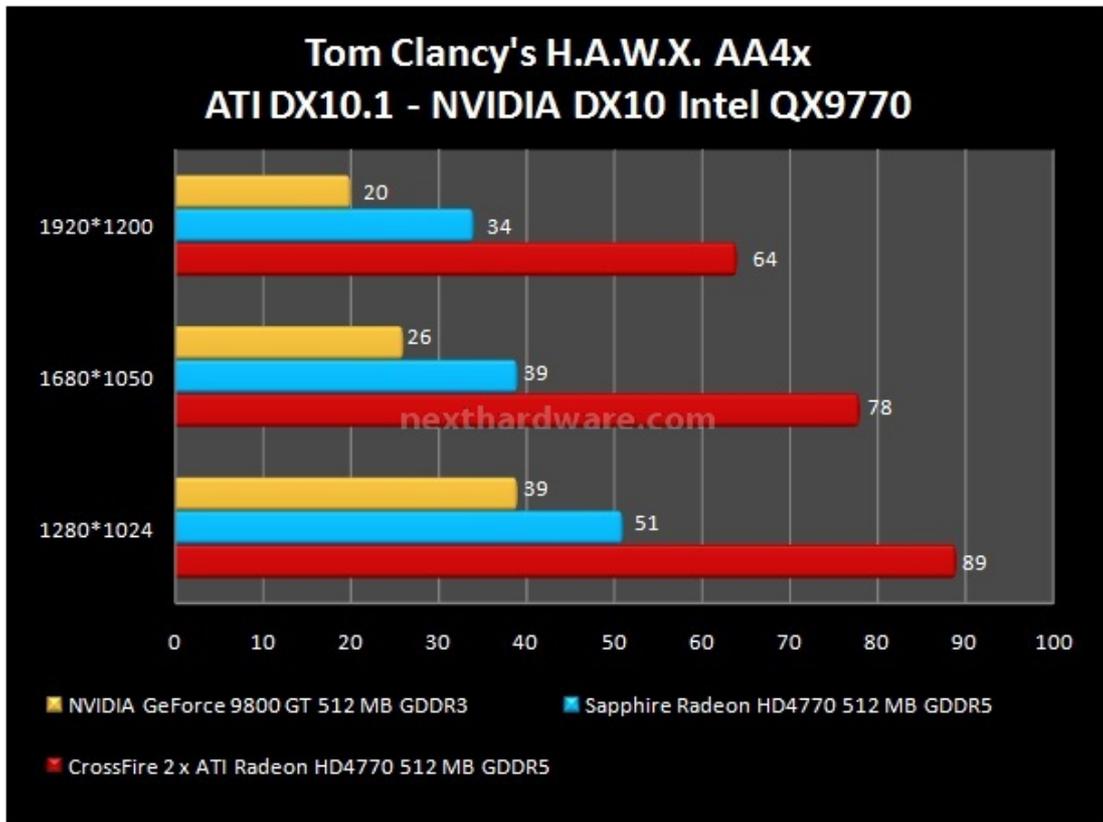
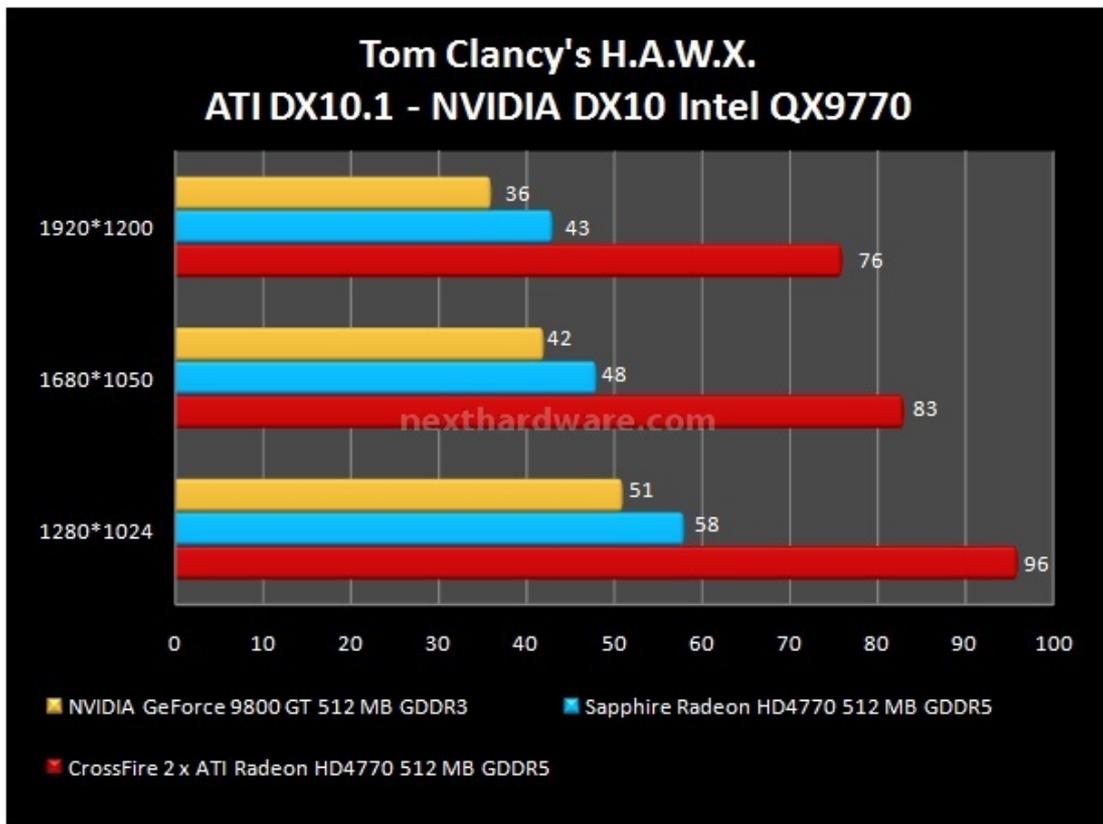
## Far Cry 2 Ultra High DX10 AA4x Intel QX9770



## 12. Tom Clancy's H.A.W.X.

### Tom Clancy's H.A.W.X.

HAWX è l'ultimo videogioco prodotto da Ubisoft sulla scia della fortunata serie Tom Clancy's. A differenza dei titoli passati, l'azione si sposta tra i cieli, al comando di potenti caccia al servizio di una compagnia privata di sicurezza. Il gioco è caratterizzato da una forte componente arcade, a cui si affiancano modalità più vicine alla simulazione aerea, ma non è questo l'obbiettivo principale di HAWX.



### 13. Temperature e Overclock

#### Temperature HD4770 Reference

	IDLE	FULL
Velocità Default 32%	44↔° C	65↔° C

Velocità 100 %	29↔° C	38↔° C
----------------	--------	--------

## Temperature HD4770 Sapphire

	IDLE	FULL
Velocità Default 30%	39↔° C	60↔° C
Velocità 100 %	31↔° C	46↔° C

Il dissipatore della HD4770 di Sapphire, seppur tecnicamente meno evoluto rispetto a quello della versione reference, garantisce una migliore dissipazione in condizioni di default con il regime di rotazione della ventola controllato dalla scheda video stessa. Il dissipatore reference dimostra invece le sue migliori prestazioni con ventola al 100%, condizione non certo comune dato il rumore prodotto in questa modalità .

## Overclock

Per la prova in overclock in CrossFire ci siamo affidati al Catalyst Control Center, purtroppo le frequenze massime impostabili erano limitate a soli 830 Mhz per la GPU e 850 Mhz per le memorie, impostazioni piuttosto conservative ma che hanno permesso un overclock sicuro e in piena stabilità .

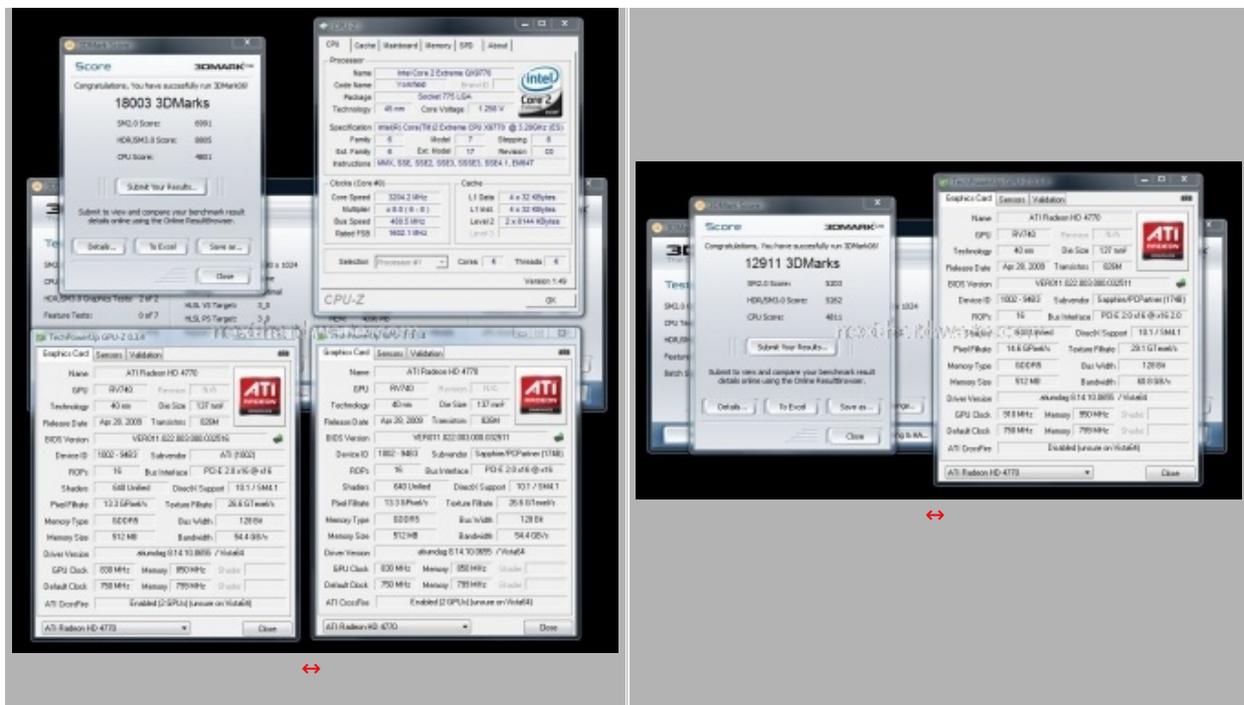
Per il test a scheda video singola invece, abbiamo utilizzato il noto software RivaTuner raggiungendo la ragguardevole frequenza di **910 Mhz per la GPU e 950 Mhz per le memorie GDDR5** .



Piattaforma di test composta da: processore Intel QX9770 3.2 Ghz, memoria 4 GB DDR3 OCZ, scheda madre Foxconn BlackOPS, alimentatore X-Spice 850W, benchtable DimasTech Easy R2.

**CrossFire HD 4770 Overclock by CCC**

**Sapphire HD 4770 Overclock by RivaTuner**



## 14. Conclusioni

### Considerazioni finali

AMD è riuscita a proporre una scheda video competitiva sulla fascia di mercato attorno ai 100€, offrendo prestazioni superiori alla sua diretta concorrente NVIDIA 9800 GT e restando sempre vicina alla sorella maggiore HD4850. I minori consumi e le ridotte dimensioni permettono l'installazione della HD4770 in molti sistemi, garantendo un upgrade grafico di rilievo senza la necessità di potenziare il sistema di alimentazione. Il dissipatore dual slot del modello destinato alla vendita, si è confermato discretamente silenzioso e più che sufficiente per dissipare la piccola GPU a 40nm.



Complessivamente siamo molto soddisfatti della HD4770, le prestazioni offerte anche con la prima revisione dei driver si sono dimostrate buone e non abbiamo incontrato problemi di sorta, neanche in modalità CrossFire che ha sempre scalato correttamente a tutte le risoluzioni.

**Si ringrazia AMD Italia e Sapphire per averci fornito i sample oggetto della recensione.**



**nexthardware.com**

---

Questo documento PDF è stato creato dal portale nexthardware.com. Tutti i relativi contenuti sono di esclusiva proprietà di nexthardware.com.  
Informazioni legali: <https://www.nexthardware.com/info/disclaimer.htm>