

## ZOTAC GeForce GTX 960 AMP! Edition



**LINK (<https://www.nexthardware.com/recensioni/schede-video/993/zotac-geforce-gtx-960-amp-edition.htm>)**

NVIDIA Maxwell Mark 2 entra nel segmento mainstream con la GPU GM206-300.

Nonostante si parli molto di gaming 4K, del resto qualche novità ogni tanto bisogna estrarla dal cilindro per cercare di smuovere il mercato, è sempre il segmento del gaming in Full HD che, in termini di volumi di vendita, la fa da padrone.

Non è quindi un caso che NVIDIA ed AMD tengano tanto alla fascia mainstream, quella dei prodotti con prezzo intorno ai 200€, e cerchino, con ogni nuova scheda, di gettare le basi per accaparrarsi questa fetta di utenza.

Il procedimento è molto semplice e si basa sull'effetto fallout: si rilascia prima la scheda a più elevate prestazioni in modo tale da smuovere gli animi e orientare le decisioni di acquisto e, successivamente, si procede al rilascio di prodotti con prestazioni e prezzo inferiori per saturare le diverse fasce di mercato.

Chi vuole il massimo, e se lo può permettere, è subito servito, chi ha una minore disponibilità economica o, semplicemente, si accontenta di prestazioni inferiori, vuoi per il fatto che non dispone di un hardware adeguato a sfruttare tutta la potenza delle schede grafiche di fascia alta, vuoi perché non è interessato a giocare alle risoluzioni più alte, è però influenzato dall'hype generato dalle schede ammiraglie e sarà quindi il perfetto candidato per l'acquisto della scheda mainstream.

E dopo il successo ottenuto dalle GTX 980 e GTX 970, "[memory gate \(/news/nvidia-geforce-gtx-970-il-memory-gate-6697/\)](#)" a parte, NVIDIA si lancia all'attacco del segmento a più alto volume di vendite con la GeForce GTX 960, ovvero Maxwell Mark 2 per il segmento mainstream.

Prima di passare alle specifiche tecniche della nuova GPU NVIDIA, riteniamo importante un piccolo ripasso dei precedenti prodotti dedicati a questa fascia di mercato, compreso la diretta concorrente di casa AMD: conoscere il passato aiuta a comprendere il presente.

Modelli	GTX 770	GTX 760	SAPPHIRE R9 285 OC
GPU	GK104	GK104	Tonga
Processo Prod.	TSMC 28nm	TSMC 28nm	TSMC 28nm
Stream Processor	1536	1152	1792
TMUs	128	96	112
ROPs	32	32	32
Frequenza Base	1046MHz	980MHz	ND
GPU Boost	1085MHz	1033MHz	965MHz
Memoria	2GB GDDR5	2GB GDDR5	2GB GDDR5
Freq. Memoria	7.0GHz	6.0GHz	5.6GHz
Bus Memoria	256-bit	256-bit	256-bit
Banda Passante	224.3 GB/s	192.2 GB/s	179.2 GB/s
Consumo	~230W	~170W	~190W
Alimentazione	1 PCI-E 6pin +	2 PCI-E 6pin	2 PCI-E 6pin

Non ci soffermeremo ovviamente a commentare tali schede, ma questo refresh delle specifiche tecniche

ci permetterà di analizzare più nel dettaglio le prestazioni della nuova GeForce GTX 960 che andremo a recensire tra breve nell'implementazione fatta da ZOTAC con la sua GeForce GTX 960 AMP! Edition.

Ecco quindi la tabella riassuntiva della serie NVIDIA 9XX.

Modelli	GTX 980	GTX 970	GTX 960	ZOTAC GeForce GTX 960 AMP!
GPU	GM204-400	GM204-200	GM206-300	GM206-300
Processo Prod.	TSMC 28nm	TSMC 28nm	TSMC 28nm	TSMC 28nm
Stream Processor	2048	1664	1024	1024
TMUs	128	104	64	64
ROPs	64	56	32	32
↔ Cache L2	2048kB	1792kB	1024kB	1024kB
Frequenza Base	1126MHz	1050MHz	1127MHz	1266MHz
GPU Boost	1216MHz	1178MHz	1178MHz	1329MHz
Memoria	4GB GDDR5	4GB GDDR5	2GB GDDR5	2GB GDDR5
Freq. Memoria	7.0GHz	7.0GHz	7.0GHz	7.0GHz
Bus Memoria	256-bit	256-bit	128-bit	128-bit
Banda Passante	224 GB/s	224 GB/s	112 GB/s	112 GB/s
Consumo	~165W	~145W	~120W	~120W
Alimentazione	2 PCI-E 6pin	2 PCI-E 6pin	1 PCI-E 6pin	1 PCI-E 6pin

Come è possibile vedere dalle specifiche indicate, la nuova GPU NVIDIA GM206-300 è esattamente la metà di una GM204-400.

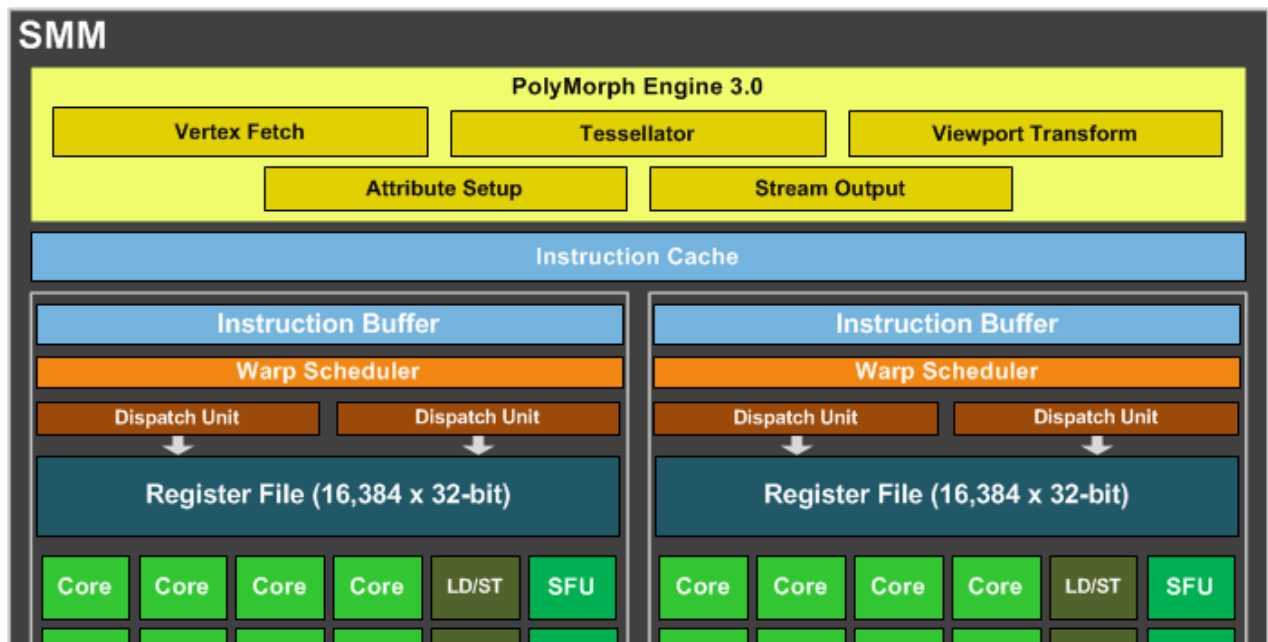
Andiamo quindi a verificare nelle pagine di questa recensione se per meno della metà del prezzo delle GTX 980 la ZOTAC GeForce GTX 960 AMP! Edition è in grado di fornire le prestazioni necessarie a conquistarsi il titolo di regina del segmento mainstream.

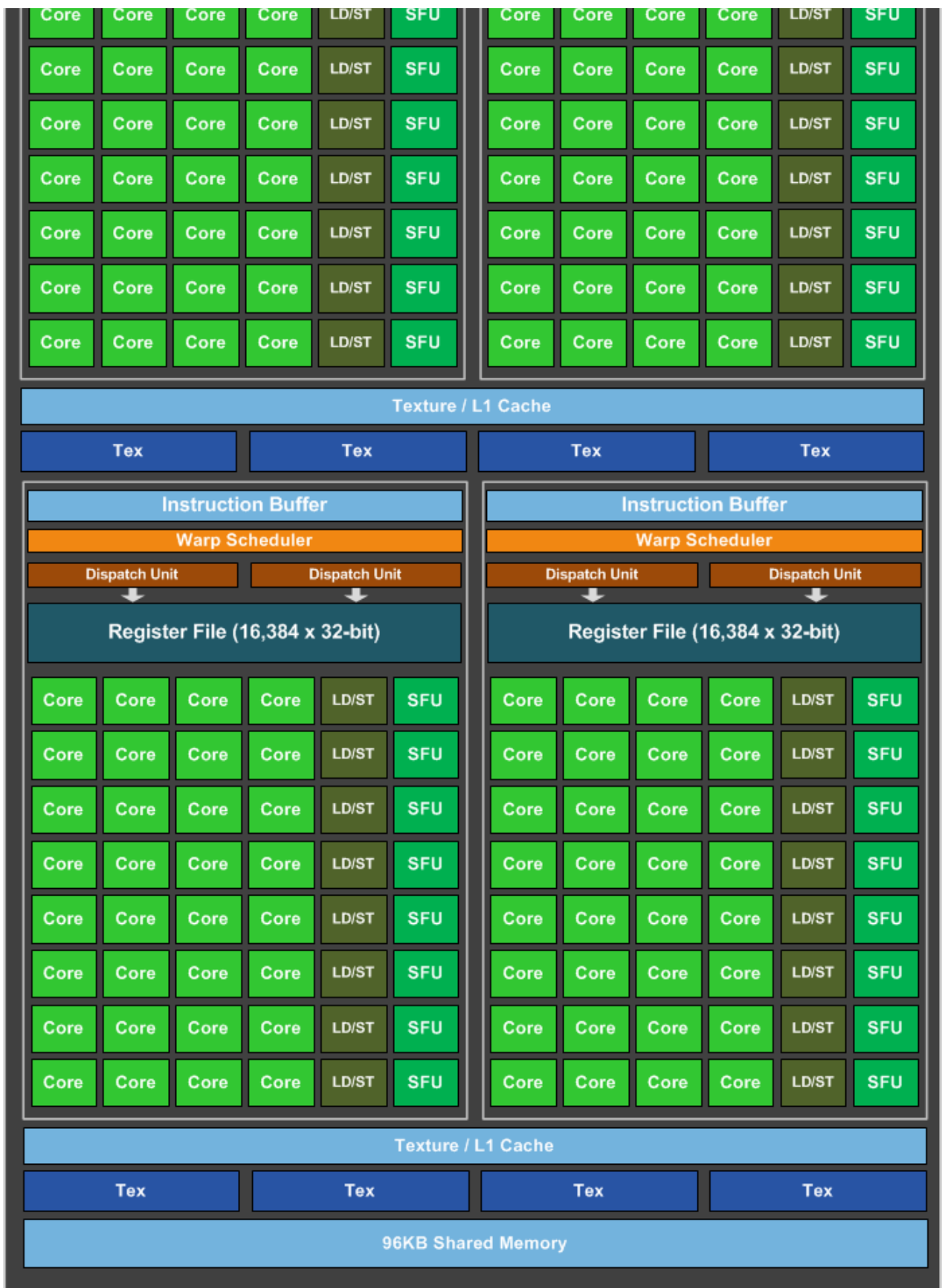
## 1. NVIDIA GM206-300

### 1. NVIDIA GM206-300

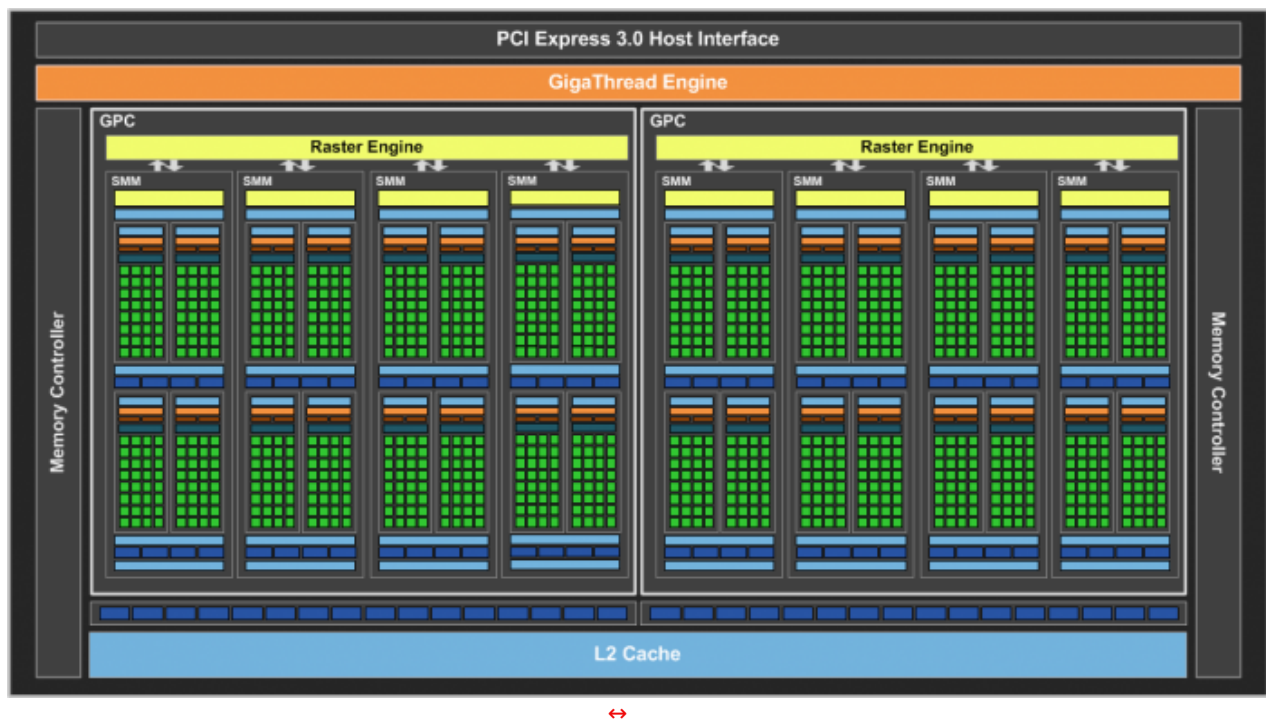
Come detto in copertina, il chip GM206-300, la GPU che equipaggia le GTX 960, è esattamente un "mezzo Maxwell Mark 2" se paragonato all'attuale top di gamma, ovvero il GM204-400: 8 SMM, per un totale di 1024 Cuda core, 32 ROP, 64 TMU, 1MB di cache L2 e 2GB di memoria GDDR5 gestiti da quattro controller a 32 bit per un bus con ampiezza di 128 bit.

Il nucleo della GPU sono i nuovi Streaming Multiprocessor SMM, come abbiamo già avuto modo di vedere, estremamente efficienti e organizzati rispetto agli SMX della precedente architettura Kepler.





I componenti interni quindi non cambiano rispetto alla soluzione top di gamma: ogni SMM è infatti dotato di un Polimorph Engine 3.0 e quattro "sotto blocchi" di elaborazione che, a coppie, accedono a un buffer di 24kB di memoria cache di primo livello, per un totale di 48kB per ogni SMM, 8 TMU e 96kB di memoria condivisa, utile a ridurre gli accessi alla cache L2 della GPU.



Ed ecco il diagramma a blocchi completo della nuova GPU: gli 8 SMM sono organizzati in due unità GPC (Graphics Processing Clusters) che servono 32 ROP e hanno accesso a 1MB di cache L2.

I controller di memoria, con bus complessivo a 128 bit, sono collegati a 2GB di GDDR5 a 7.0GHz e garantiscono una banda passante di 112.2 GB/s, valore anche questo dimezzato rispetto alle GTX 980 e inferiore a quanto offerto dalle GTX 770 e 760 o dalla Radeon R9 285.

Come abbiamo avuto modo di vedere nei test delle schede di punta della serie GTX 9XX, però, i nuovi algoritmi di compressione del colore e di caching consentono alle schede NVIDIA di sfruttare in maniera più efficiente l'occupazione della banda, garantendo prestazioni paragonabili a prodotti con valori di banda superiori.

Vedremo più avanti se questo è vero, ma per il momento, considerando le prestazioni per SMM messe in evidenza dalle GTX 980 e 970, siamo fiduciosi che la GTX 960, essendo esattamente la metà di un GM204-400,↔ possa fornire la potenza necessaria per un'appagante esperienza gaming in Full HD e, con qualche rinuncia in termini di qualità dell'immagine, anche con risoluzioni WQHD (1440p).

## 2. Funzionalità evolute

## 2. Funzionalità evolute

Derivando direttamente da Maxwell Mark 2, la GTX 960 offre tutto il set completo di caratteristiche introdotte dalla più recente architettura NVIDIA, ovvero la compatibilità con le DirectX 12 ed il supporto alle tecnologie VXGI, MFAA, VR Direct, DSR, HVEC.

Tralasciando le prime, di cui potete comunque trovare la descrizione nel nostro articolo sulla [GTX 970 \(/recensioni/gigabyte-gtx-970-g1-gaming-955/2/\)](#), ci soffermeremo sulle ultime due, ovvero DSR e HVEC.

### DSR: Dynamic Super Resolution

Rivolgendosi ad una fascia di pubblico molto ampia che, presumibilmente, non cambia monitor ogni anno o non è interessata a pannelli 4K, ma semplicemente a schermi sui 24" con risoluzione Full HD, NVIDIA punta molto sulle funzionalità secondarie della scheda come il supporto all'algoritmo di miglioramento dell'immagine DSR.

Il Dynamic Super Resolution è una delle funzionalità introdotte con Maxwell Mark 2 e trasportata sulle GTX 960 con cui NVIDIA strizza l'occhio ai giocatori di MOBA: questi titoli, meno esosi rispetto ai videogiochi "classici", permettono anche con un hardware entry level un'esperienza di gioco fluida godendo di una migliore qualità dell'immagine senza sacrificare le prestazioni, aspetto che sarà sicuramente apprezzato da molti giocatori.

Il DSR, infatti, è un algoritmo di downsampling dell'immagine adatto a chi utilizza un pannello Full HD, ovvero la stragrande maggioranza degli utenti di fascia media, che provvede a renderizzare i frame a una risoluzione superiore, al massimo 4K, per poi riscalarli alla risoluzione nativa del display.



## HEVC e codifica/decodifica video 4K

### Silent Operation mode

Un'altra funzionalità interessante e che ancora una volta il marketing NVIDIA non si lascia sfuggire come opportunità per ammiccare ai giocatori di MOBA, è la modalità silent operation, che permette alle schede GeForce GTX 960 di assorbire solo 30W quando il carico di lavoro è molto leggero.



Non possiamo considerarla una vera e propria tecnologia, in quanto si tratta di un'ottimizzazione del consumo energetico della scheda, ma non possiamo assolutamente non parlarne dato che è sicuramente qualcosa di interessante per chi vuole realizzare un sistema da salotto estremamente silenzioso.

Considerando infatti le diverse implementazioni di raffreddamento effettuate dai vari produttori di VGA, è facile intuire come a questi livelli di consumo la scheda possa anche essere raffreddata passivamente per massimizzarne la silenziosità operativa.

### 3. Vista da vicino

### 3. Vista da vicino



Dissipatore a doppia ventola con inserti carbon look e predominanza del colore nero: aspetto sobrio, ma sicuramente di effetto per la ZOTAC GeForce GTX 960 AMP! Edition.



La piastra di rinforzo posteriore in metallo con colorazione nero opaco che, come vedremo, eccede il PCB della scheda, contribuisce a restituire un'impressione di ottima qualità costruttiva e attenzione ai dettagli da parte del produttore.

In alto a destra è visibile il connettore per configurazioni SLI a due vie: se è vero che la GPU è la metà di una GTX 980 non pensate tuttavia, con uno SLI di due GTX 960, di potere eguagliare le prestazioni di una singola GM-204-400.

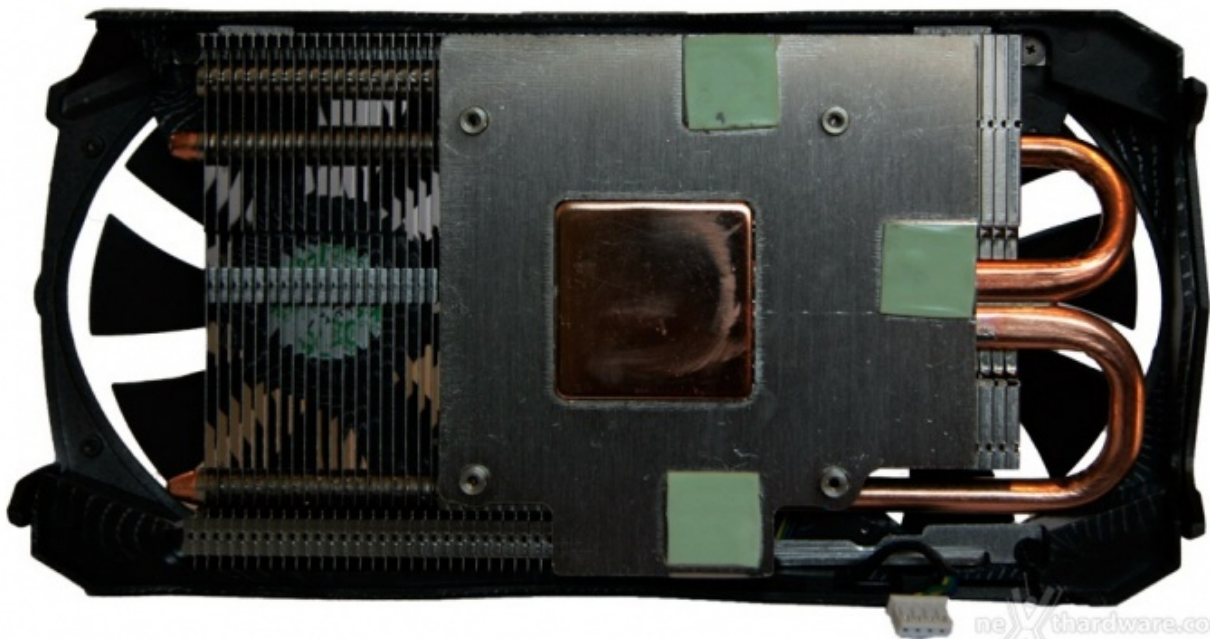


Nella vista laterale possiamo apprezzare la ripresa degli inserti carbon look ed il connettore di alimentazione PCI Express a 6 pin, più che sufficiente considerato l'assorbimento energetico della scheda e presente, probabilmente, solo per le buone doti di overclock di cui è accreditata la GPU GM206-300.

Considerato il TDP dichiarato, infatti, a frequenza standard potrebbe essere sufficiente anche la sola alimentazione fornita dallo slot PCI Express.



Sul lato inferiore, oltre al solito inserto finto carbonio speculare a quello trovato sulla parte superiore, non ci sono altri elementi da segnalare.



Nucleo in rame a contatto con la GPU e due heatpipes che trasferiscono il calore generato a un corpo radiante raffreddato da due ventole da 90mm di diametro.

Da segnalare che la scheda dispone di un sistema di gestione delle ventole, denominato Freeze Tech dal marketing ZOTAC, che le spegne al di sotto di una certa soglia di temperatura rendendo questo particolare modello completamente silenzioso.

Le ventole si attivano appena superati i 45 °C e, anche in questo caso, la silenziosità sarà da record.





Concludiamo questa panoramica con il classico elenco delle uscite video a disposizione, nello specifico una DVI-I DL, una HDMI 2.0 e tre DisplayPort, un'offerta più che adeguata per il livello della scheda.

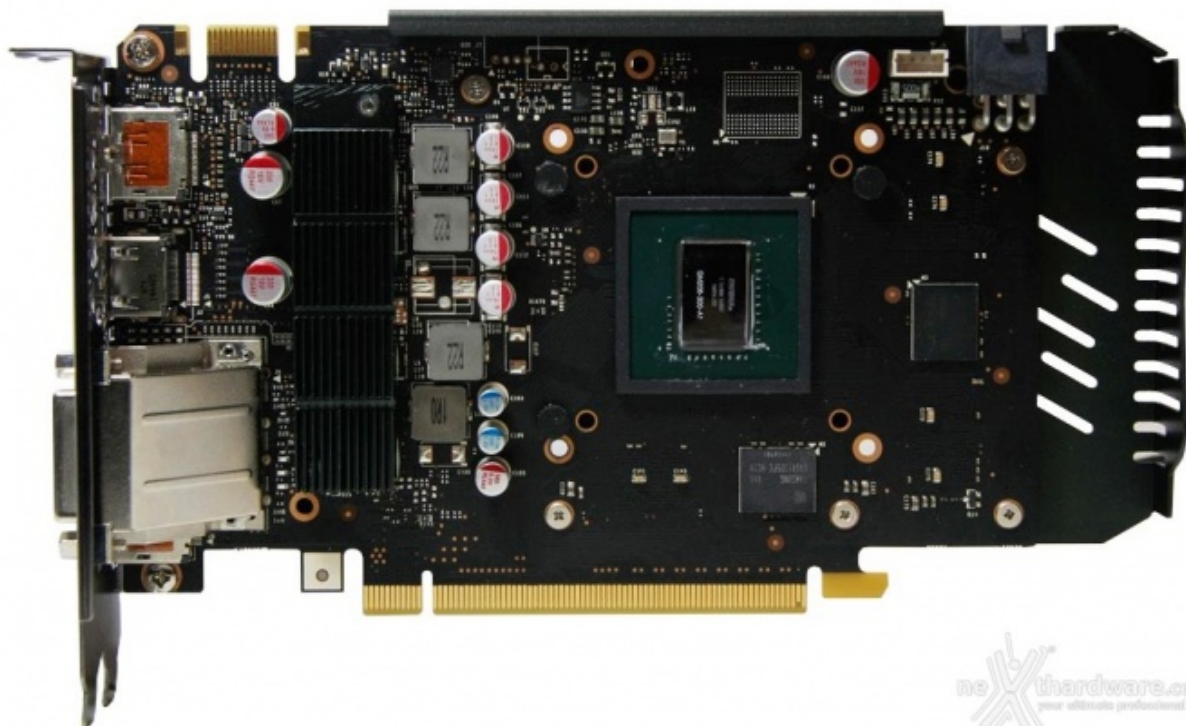
Da segnalare che ZOTAC offre tre distinte versioni di questa scheda, che differiscono però solo nel part number e non nel nome, con differenti configurazioni delle uscite video e della dotazione:

- ZT-90303-10M - il modello da noi provato;
- ZT-90304-10M - modello con due DVI DL, una HDMI 2.0 ed una Display Port;
- ZT-90307-10M - modello con due DVI DL, una HDMI 2.0, una Display Port e Metal Gear Solid V Ground Zeroes in bundle.

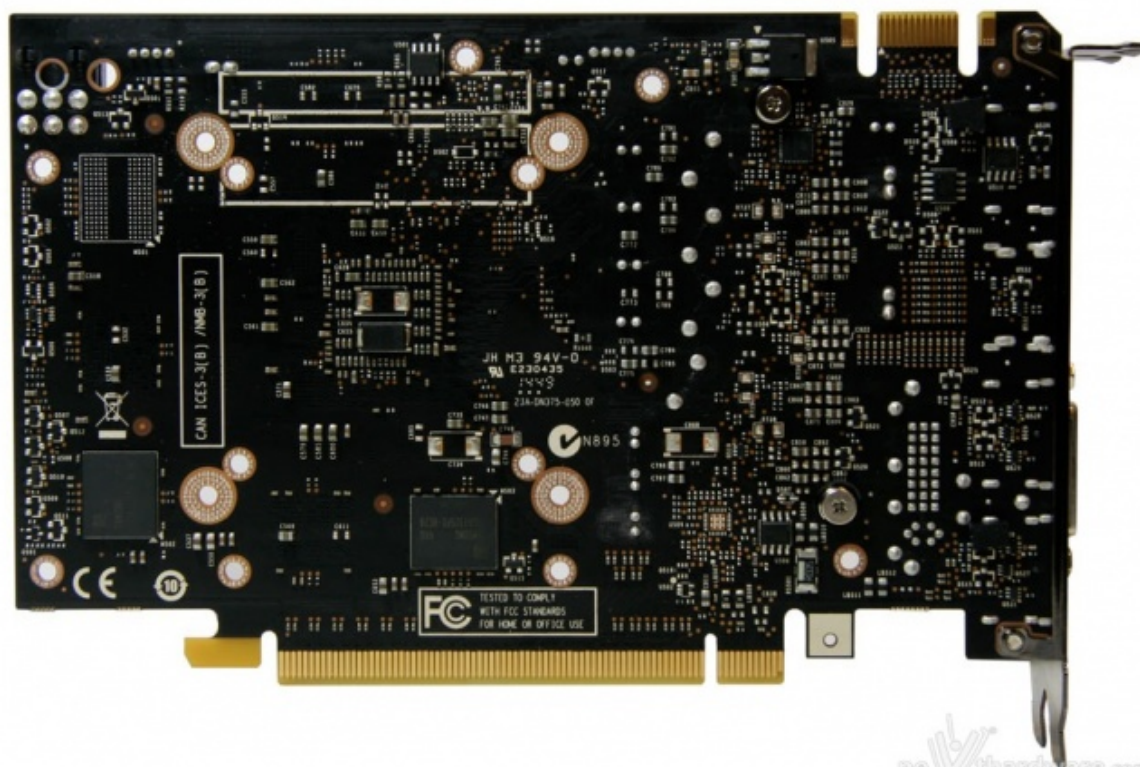
#### 4. Layout e PCB

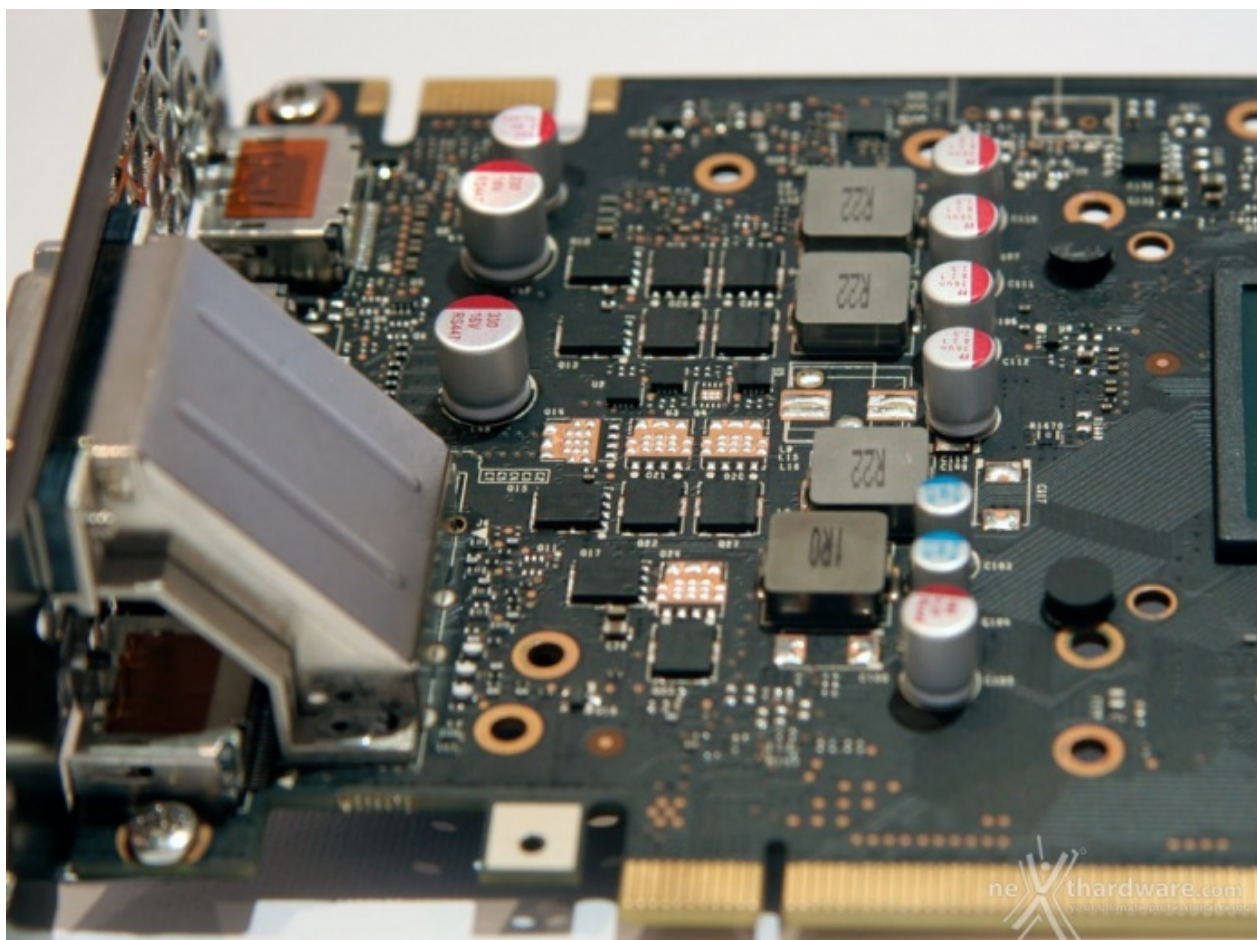
#### 4. Layout e PCB

TechPowerUp GPU-Z 0.8.1			
Graphics Card		Sensors	Validation
Name	NVIDIA GeForce GTX 960		
GPU	GM206	Revision	A1
Technology	28 nm	Die Size	228 mm <sup>2</sup>
Release Date	Jan 22, 2015	Transistors	2940M
BIOS Version	84.06.0D.00.44		
Device ID	10DE - 1401	Subvendor	Zotac/PC Partner (19DA)
ROPs/TMUs	32 / 64	Bus Interface	PCI-E 2.0 x16 @ x16 1.1
Shaders	1024 Unified	DirectX Support	11.2 / SM5.0
Pixel Fillrate	40.5 GPixel/s	Texture Fillrate	81.0 GTexel/s
Memory Type	GDDR5 (Samsung)	Bus Width	128 Bit
Memory Size	2048 MB	Bandwidth	112.2 GB/s
Driver Version	nvlddmkm 9.18.13.4752 (ForceWare 347.52) / Win8.1 64		
GPU Clock	1266 MHz	Memory	1753 MHz
Boost	1329 MHz		
Default Clock	1266 MHz	Memory	1753 MHz
Boost	1329 MHz		
NVIDIA SLI	Disabled		
Computing	<input checked="" type="checkbox"/> OpenCL	<input checked="" type="checkbox"/> CUDA	<input checked="" type="checkbox"/> PhysX <input checked="" type="checkbox"/> DirectCompute 5.0
NVIDIA GeForce GTX 960			
			Close

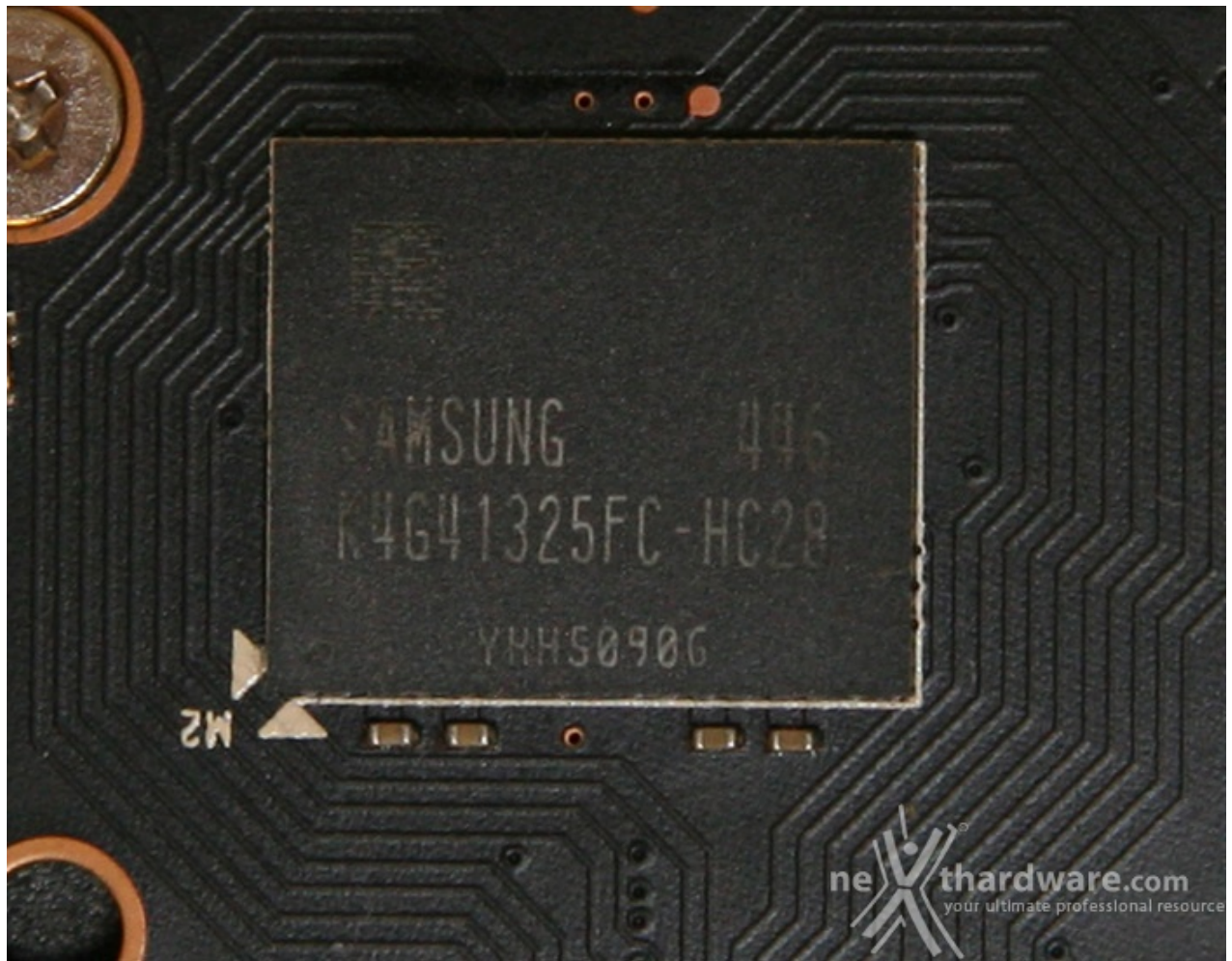


PCB corto, ma decisamente ordinato: si possono vedere due chip di memoria, una piazzola per un terzo e la sezione VRM, posizionata sulla sinistra della scheda e non sul lato destro come avviene solitamente, con il dissipatore dedicato per i mosfet.





Il ridotto consumo energetico garantisce un'elevata semplicità costruttiva: un VRM "leggero" con quattro fasi di alimentazione è infatti più che sufficiente per gestire GPU e memorie.





Il chip di controllo della sezione VRM, posizionato sul retro del PCB, è un collaudato NCP81174 di On Semiconductor.

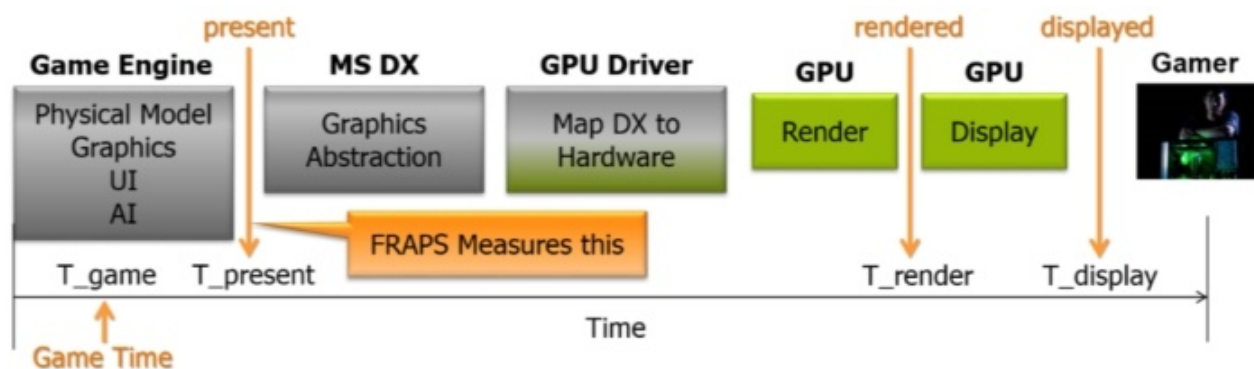


Concludiamo con un primo piano della GPU GM206-300, 2,9 miliardi di transistor racchiusi in un die da 227mm<sup>2</sup> realizzato con processo produttivo a 28nm: il "mezzo Maxwell Mark 2" è quindi la metà esatta dell'attuale top di gamma solo come specifiche tecniche.

## 5. Frame Capture Analysis Tool (FCAT)

### 5. Frame Capture Analysis Tool (FCAT)

Analizzare le prestazioni delle schede video risulta ogni giorno più complesso a causa delle numerose variabili che influenzano le prove, dai driver ai differenti motori dei videogiochi, sempre più complessi e spesso non pienamente ottimizzati per le varie architetture delle GPU in commercio.



I frame al secondo generati sono l'unità di misura su cui le schede video vengono valutate e per calcolarli si utilizzano software come FRAPS, che vanno a catturare il numero di frame elaborati dalla GPU nelle prime fasi dell'elaborazione grafica.

Questa metodologia è stata considerata per anni lo standard in tutte le recensioni, ma si è rivelata imprecisa nell'analisi delle soluzioni multi GPU (AMD CrossFireX e NVIDIA SLI) e delle schede video di fascia alta in generale, dove la complessità della elaborazione produce spesso la perdita di frame nella pipeline video, mai visualizzati sullo schermo, ma conteggiati dai software di analisi delle prestazioni.

Per superare questo limite, NVIDIA ha elaborato una nuova metodologia di test chiamata Frame Capture Analysis Tool o, più brevemente, FCAT, giunta ora alla release 1.9.



Per utilizzare FCAT è necessario dotarsi di due PC: il primo è la macchina di test dove vengono eseguiti i benchmark ed i videogiochi, mentre il secondo si occupa di acquisire il flusso video prodotto dalla scheda video in prova e di registrarlo per una successiva analisi.

Per consentire la registrazione di un flusso video non compresso alla risoluzione di 2560x1440 pixel a 60Hz è necessario utilizzare una scheda di acquisizione video professionale.

Il modello utilizzato è la DataPath VisionDVI-DL, che si interfaccia con il sistema di cattura tramite un BUS PCI-E 4x, sufficiente per gestire fino a 650MB/sec di dati.

Per poter memorizzare in tempo reale una tale mole di dati è necessario utilizzare un sistema di storage di altissimo livello composto da una catena RAID di SSD SATA 6Gbps o un'unità SSD PCI-E, soluzioni che garantiscono un'ampiezza di banda molto elevata ma, soprattutto, costante nel tempo, caratteristica fondamentale per non perdere neanche un frame durante la cattura.

Per la nostra macchina di cattura abbiamo scartato la soluzione basata sul RAID di SSD e ci siamo affidati ad un'unità a stato solido con interfaccia PCI-E di produzione OCZ, nello specifico un RevoDrive 3 X2 da 240GB.

Con i suoi 1300 MB/s di velocità di scrittura questa soluzione permette di catturare il flusso dati senza perdere alcun frame.

Il drive PCI-E viene utilizzato solo per l'acquisizione dei flussi video mentre un SSD Corsair Force GT è la soluzione di storage principale del sistema.



Sulla macchina di test è necessario eseguire, in contemporanea al test scelto, un piccolo software che va a disegnare su ogni frame una banda di colore differente.

Durante il processo di analisi dei dati, una serie di script [Perl \(http://www.perl.org/\)](http://www.perl.org/) analizzano i video catturati usando come Key Frame i differenti colori ed estrapolando poi i dati in base ad ogni tipo di frame, ovvero quelli effettivamente visualizzati, persi o che sono stati visualizzati solo per poche linee verticali e che, quindi, non hanno effettivamente impattato sul frame rate complessivo.

Tutte le nostre prove che fanno uso di FCAT sono state eseguite alle risoluzioni di 2560x1440 e 1920x1080 pixel; i grafici riportano l'andamento del frame rate nei vari giochi per un periodo variabile tra i 50 e i 180 secondi.

Per facilitare infine la lettura immediata dei dati, abbiamo anche aggiunto dei grafici relativamente al frame rate medio ottenuto dalle schede provate.

## 6. Piattaforma di test

### 6. Piattaforma di test

Data la densità di informazioni ottenibili con FCAT, abbiamo scelto di confrontare la ZOTAC GeForce GTX 960 AMP! Edition con le altre quattro schede video che abbiamo ritenuto più significative per questa recensione, in relazione al rispettivo posizionamento sul mercato e alle prestazioni espresse:

- AMD Radeon R9 285 (SAPPHIRE Radeon R9 285 Dual-X OC 2GB)
- NVIDIA GeForce GTX 760
- NVIDIA GeForce GTX 770
- NVIDIA GeForce GTX 960 (downclock della scheda ZOTAC; +49MHz rispetto a una reference)

Per ogni test abbiamo riportato sia un grafico che include tutte le cinque schede in comparazione, sia ulteriori due contenenti il confronto tra il particolare modello in recensione e quelli di riferimento AMD e NVIDIA separatamente.

Da ultimo, abbiamo poi inserito un istogramma a barre relativo al frame rate medio ottenuto dalle schede alle diverse risoluzioni di test.

Per le soluzioni NVIDIA abbiamo utilizzato i driver GeForce 347.52 WHQL mentre per quelle AMD i Catalyst Omega 14.12.





Componenti	Piattaforma di test	Sistema di cattura
Processore	Intel Core i7-4930K	Intel Core i7-2600K
Scheda Madre	EVGA X79 Dark	GIGABYTE GA-Z68X-UD7-B3
PCH	Intel X79 Express	Intel Z68 Express
RAM	16GB Corsair Dominator Platinum 2133MHz	32GB Corsair Vengeance 1866MHz
SSD	Corsair Force GS 480GB	OCZ RevoDrive 3 X2 - 240GB
Alimentatore	Corsair AX1200i	Corsair AX860i
Monitor	ASUS PB278 e PB287Q (4K)	Dell U3011



Un primo piano del sistema FCAT utilizzato per le prove.

### **Benchmark e ancora benchmark**

*Quando gioco su PC mi piace farlo al massimo, ovvero abilitando tutti i filtri e i miglioramenti della qualità dell'immagine possibili.*

*In questo caso tuttavia, trattandosi di un prodotto pensato principalmente per il gaming in Full HD, ho rilassato alcune impostazioni di qualità per Metro Last Light e Hitman Absolution, passando da un MSAA 4X a uno di tipo 2X.*

*Prima di proseguire con i test veri e propri, vorrei invitarvi nuovamente a esprimere la vostra opinione in merito ai nuovi titoli coinvolti, a quelli che vi piacerebbe vedere in un prossimo futuro e anche alla tipologia di impostazioni che gradireste venissero utilizzate.*

### **Benchmark ed impostazioni**

- Futuremark 3DMark FireStrike - Preset Extreme & Ultra
- Unigine Heaven 4.0 - Preset Extreme (1600x900)
- Crysis 3 - DirectX 11 - SMAA4X - Specifiche HW Massime (FCAT)
- Battlefield 4 - DirectX 11 - MSAA4X - Modalità Ultra (FCAT)
- Metro Last Light - DirectX 11 - SSAA2X - Modalità Very High (FCAT)
- Hitman Absolution - DirectX 11 - MSAA2X - FXAA - Modalità Ultra (FCAT)
- Bioshock Infinite - DirectX 11 - AA4X - Modalità Ultra DOF (FCAT)
- Batman: Arkham Origins - DirectX 11 - FXAA - Modalità Speciale DirectX 11 (FCAT)

### **7. 3DMark & Unigine**

### **7. 3DMark & Unigine**

## Futuremark 3DMark Fire Strike - DirectX 11

3DMark, versione 2013 del popolare benchmark della Futuremark, è stato progettato per misurare le prestazioni dell'hardware del computer, in particolare delle schede video.

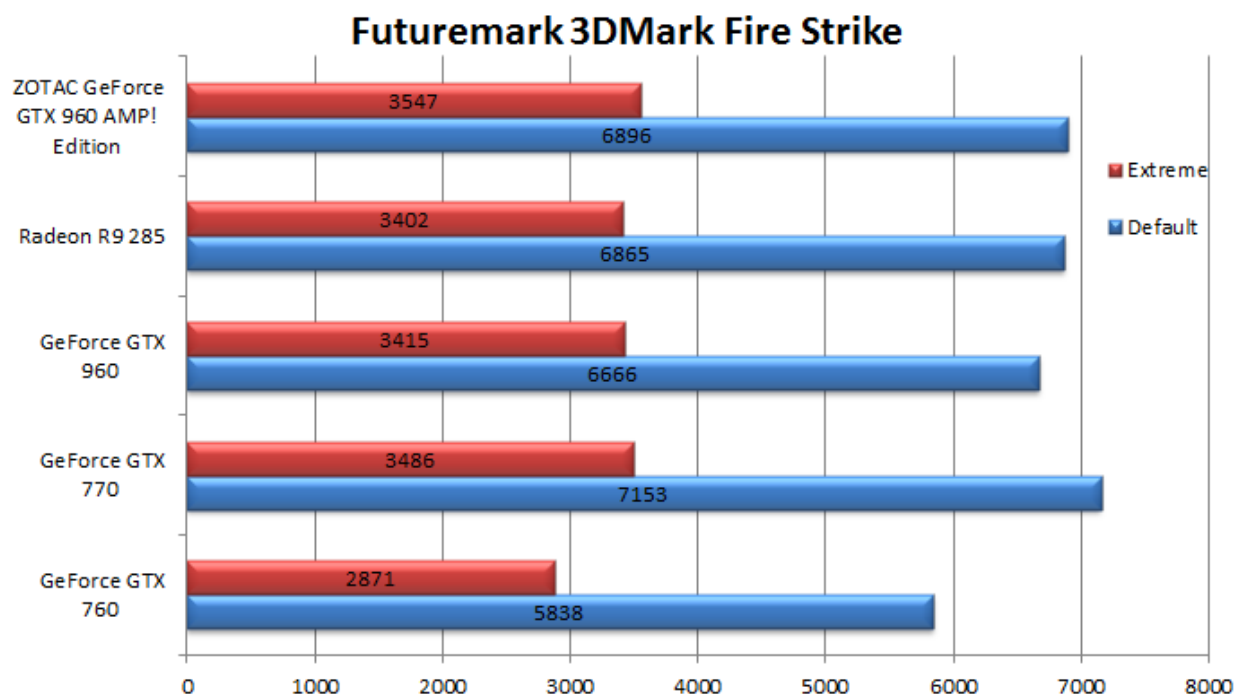
Si tratta inoltre della prima versione di benchmark cross platform della celebre software house: con esso è infatti possibile testare le prestazioni sia dei comuni PC equipaggiati con Windows, sia dei device mobile equipaggiati con Windows RT, Android o iOS.

Questa versione include quattro prove, ciascuna progettata per un tipo specifico di hardware che adesso comprende, oltre ai PC ad alte prestazioni, anche quelli per uso domestico e dispositivi di classi diverse come i notebook, gaming e non, e terminali meno potenti come gli smartphone.

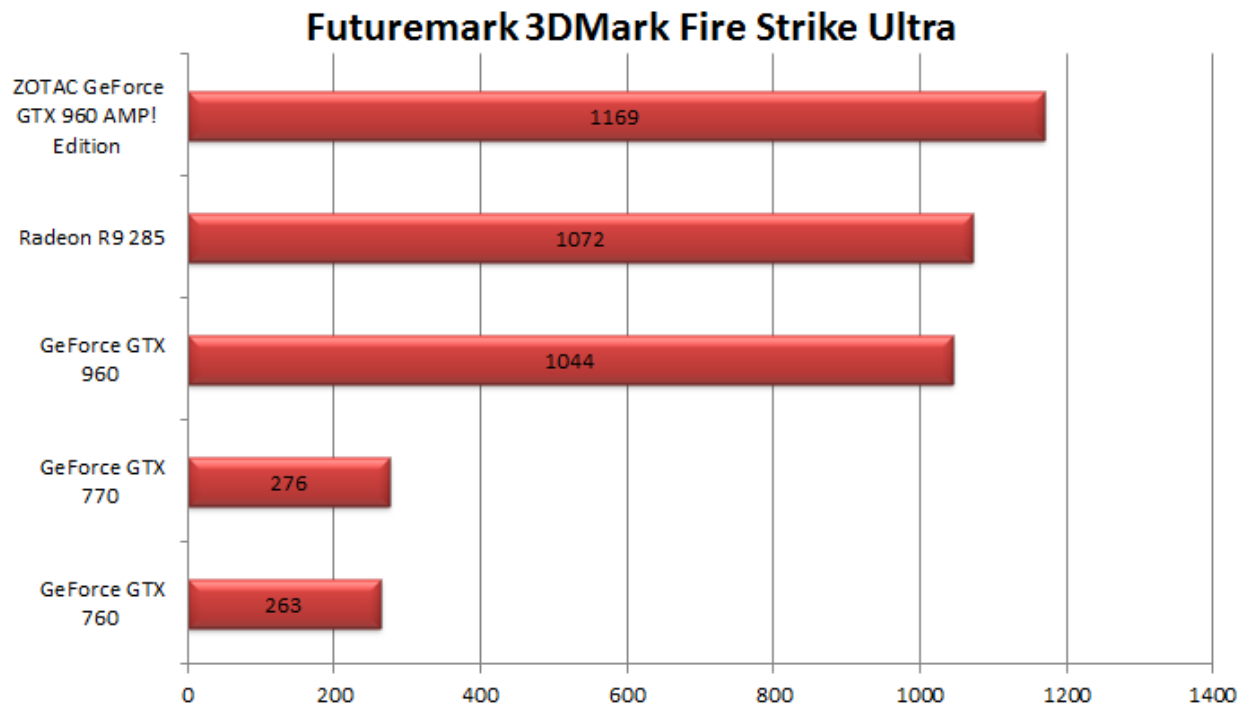
Come le precedenti release, il software sottopone la piattaforma ad intensi test di calcolo che coinvolgono sia la scheda grafica che il processore, restituendo punteggi direttamente proporzionali alla potenza del sistema in uso e, soprattutto, facilmente confrontabili.

Per valutare le prestazioni delle schede, abbiamo utilizzato il test Fire Strike, quello dedicato ai sistemi di fascia alta, nella modalità Extreme (2560x1440 pixel), in versione "liscia" (1920x1080 pixel) e nella nuova modalità Ultra per la valutazione delle prestazioni in 4K.

La versione utilizzata è l'ultima disponibile: 1.4.828 con SystemInfo 4.34.498.0.



Risultati secondo previsioni: la ZOTAC GeForce GTX 960 AMP! Edition surclassa la GTX 760 e supera, anche se di poco, la GTX 770 in modalità Extreme, subito a ruota la scheda di casa AMD.



Decisamente interessante il risultato del Fire Strike Ultra, dove le GTX 760 e 770 sono indietro non di una ma di due generazioni.

## Unigine Heaven 4.0 - DirectX 11

Unigine Heaven 4.0 è un benchmark "multi-platform", ovvero è compatibile con ambienti Windows, Mac OS X e Linux.

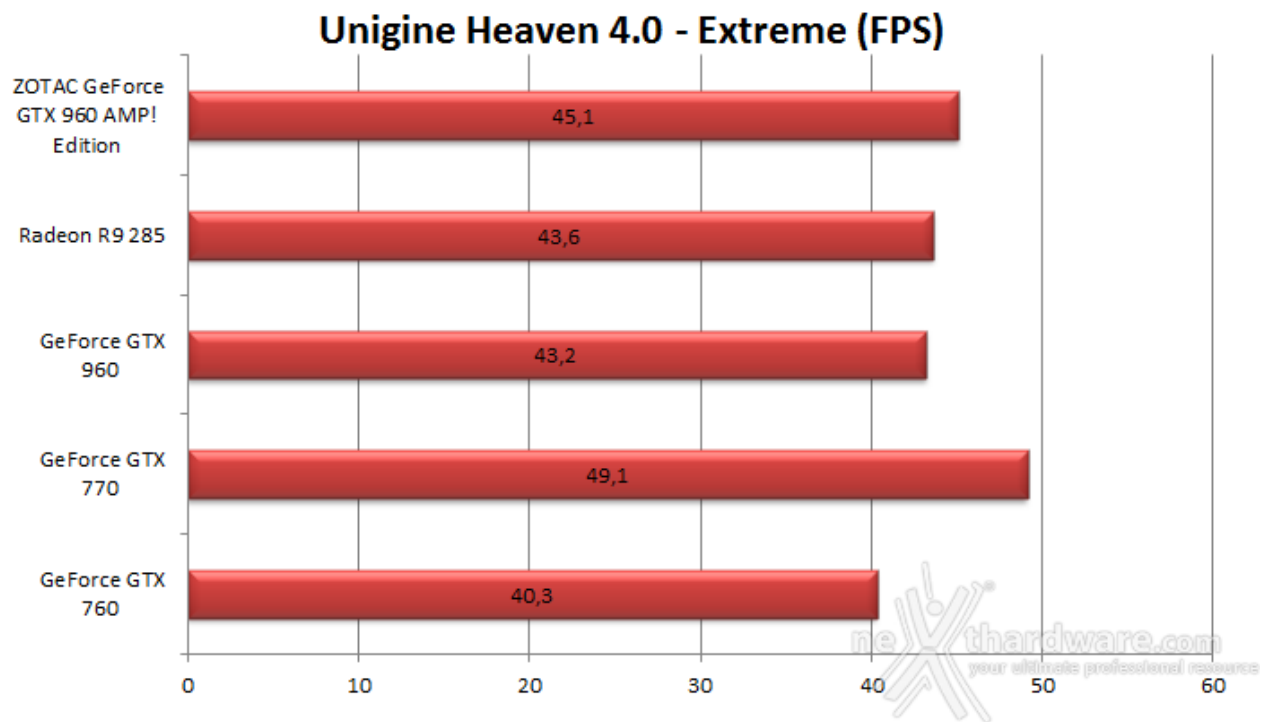
Sul sistema operativo Microsoft il benchmark è in grado di sfruttare le API DirectX 11.1, mentre su Linux utilizza le ultime librerie OpenGL 4.x.

La versione 4.0 è basata sull'attuale Heaven 3.0 e apporta rilevanti miglioramenti allo Screen Space Directional Occlusion (SSDO), un aggiornamento della tecnica Screen Space Ambient Occlusion (SSAO), che migliora la gestione dei riflessi della luce ambientale e la riproduzione delle ombre, presenta un lens flare perfezionato, consente di visualizzare le stelle durante le scene notturne rendendo la scena ancora più complessa, risolve alcuni bug noti e, infine, implementa la compatibilità con l'uso di configurazioni multi-monitor e le diverse modalità stereo 3D.

Unigine è disponibile in licenza per gli sviluppatori di terze parti per implementare i propri videogiochi senza dover riscrivere da zero il motore grafico.

Questo nuovo potente benchmark, che restituisce sempre risultati imparziali, consente di testare la potenza delle proprie schede video.

Per questa recensione abbiamo utilizzato come preset la modalità Extreme alla risoluzione di 1600x900 pixel.



La GTX 770 conduce le danze, ma la ZOTAC GeForce GTX 960 AMP! Edition è subito seconda e la R9 285 in terza posizione.

## 8. Batman: Arkham Origins & Bioshock Infinite

## 8. Batman: Arkham Origins & Bioshock Infinite

### Batman: Arkham Origins - FXAA - Modalità Speciale DirectX 11



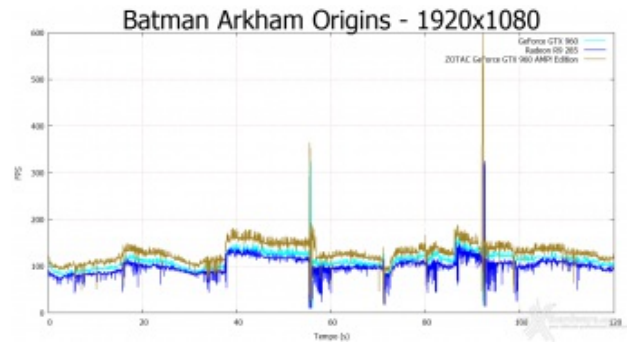
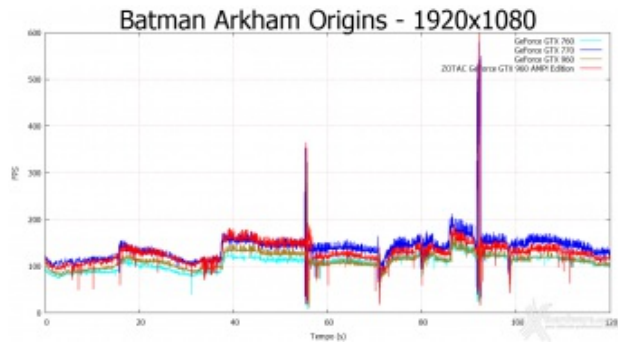
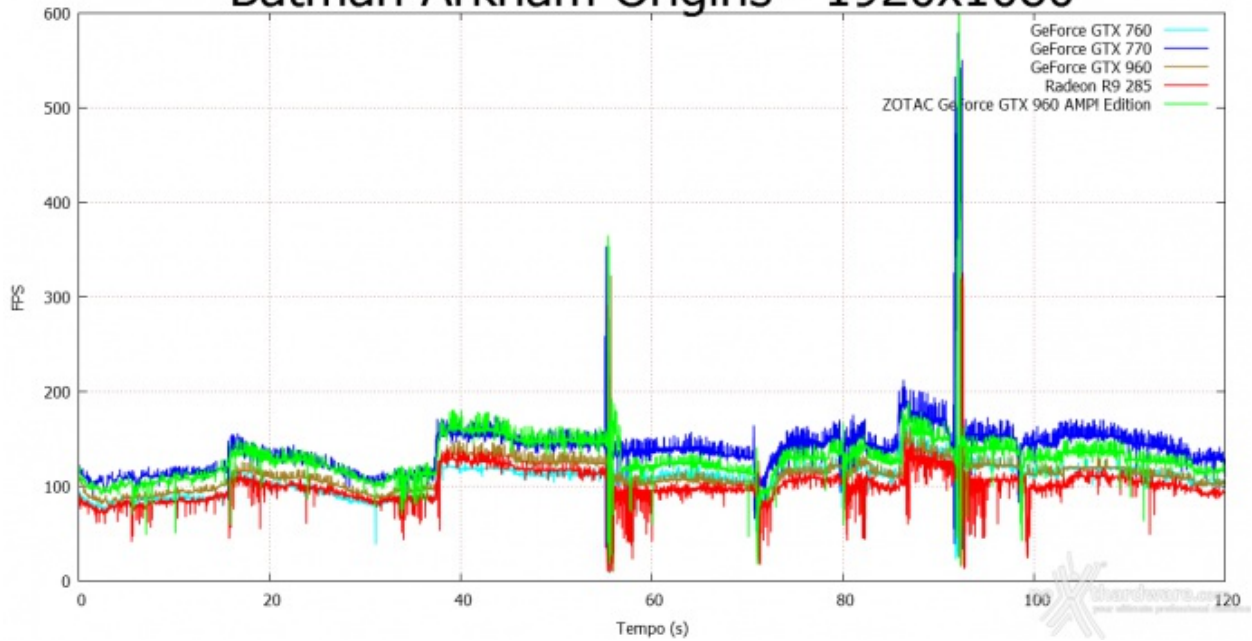
Batman: Arkham Origins è il terzo episodio della serie sviluppata da Rocksteady Studios, ma nella linea temporale della trama si va a collocare addirittura cinque anni prima di Arkham Asylum.

Il titolo fonde il meglio dei due episodi precedenti ed è una dimostrazione di come sia possibile portare al

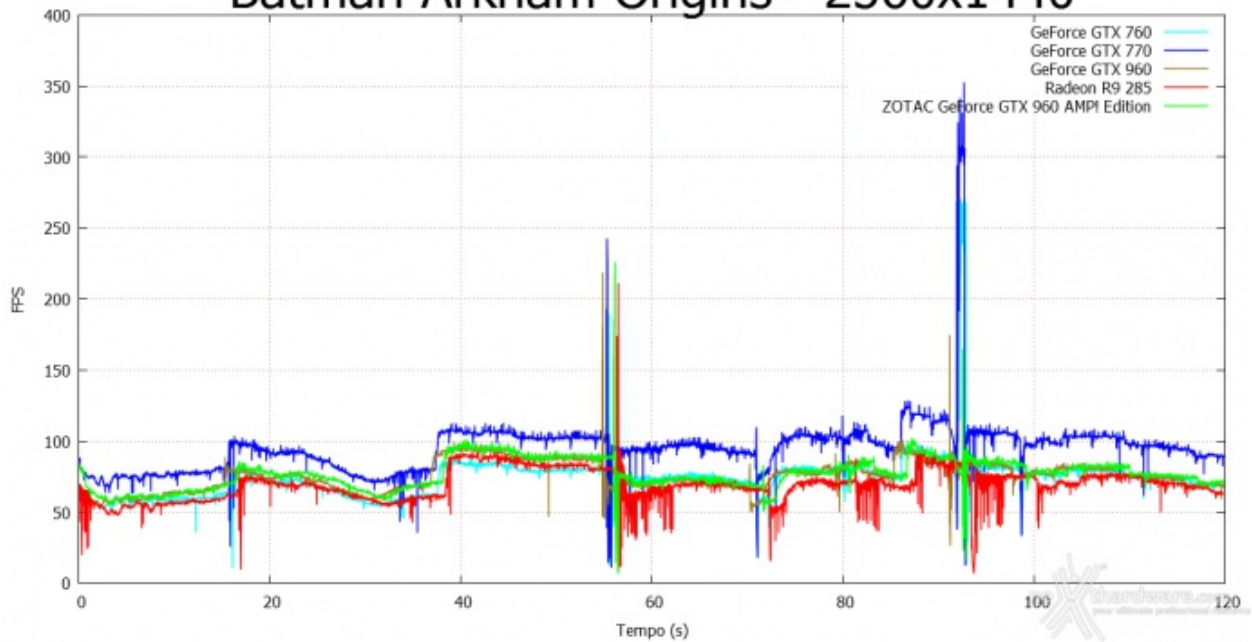
limite l'Unreal Engine 3 su cui si basa e di cui sfrutta al massimo tutte le funzionalità più recenti offerte.

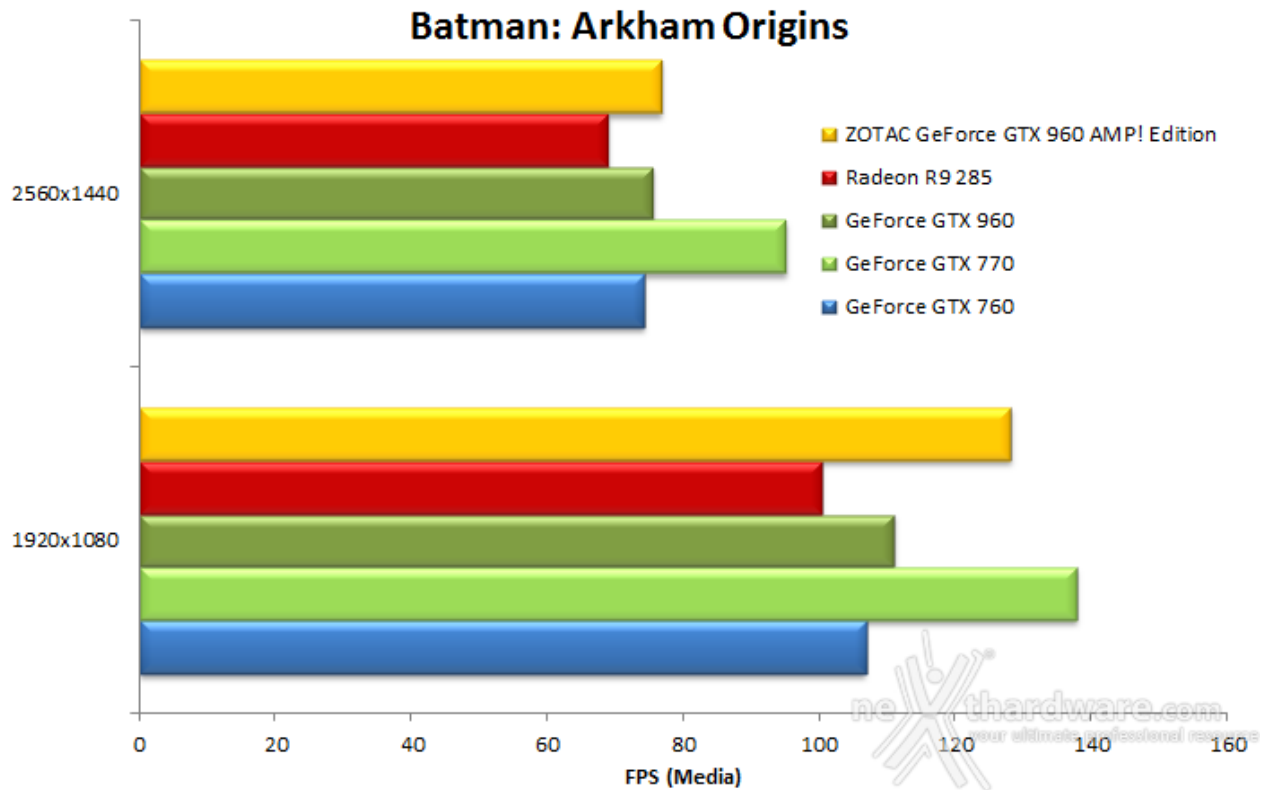
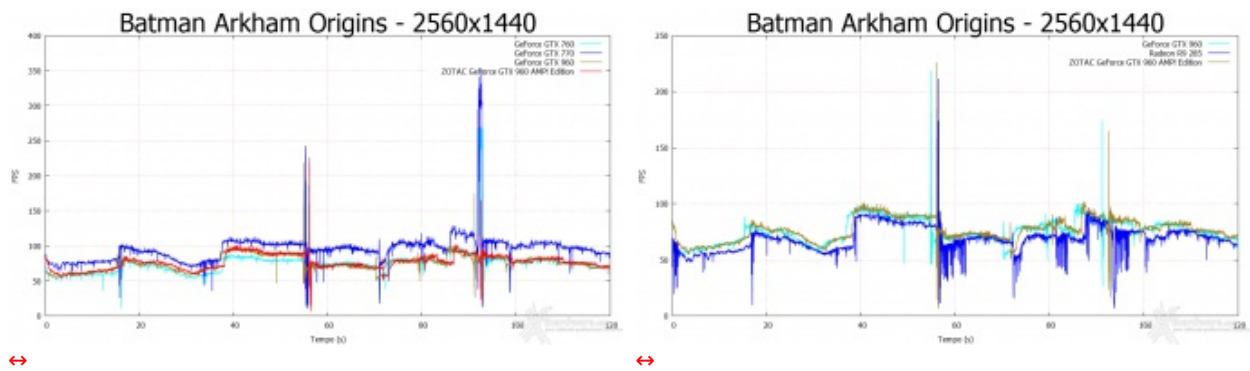
Per garantire la perfetta consistenza e riproducibilità dei risultati, ci siamo avvalsi del benchmark integrato dopo avere impostato tutte le opzioni grafiche al massimo e disabilitato il supporto PhysX.

## Batman Arkham Origins - 1920x1080



## Batman Arkham Origins - 2560x1440





Dominio delle soluzioni NVIDIA con la ZOTAC GeForce GTX 960 AMP! Edition sempre in seconda piazza.

La GeForce GTX 770 mostra la maggiore potenza ad entrambe le risoluzioni ma la GTX 960 e la ZOTAC GeForce GTX 960 AMP! Edition si comportano decisamente bene staccando nettamente la GTX 760 a 1920x1080.

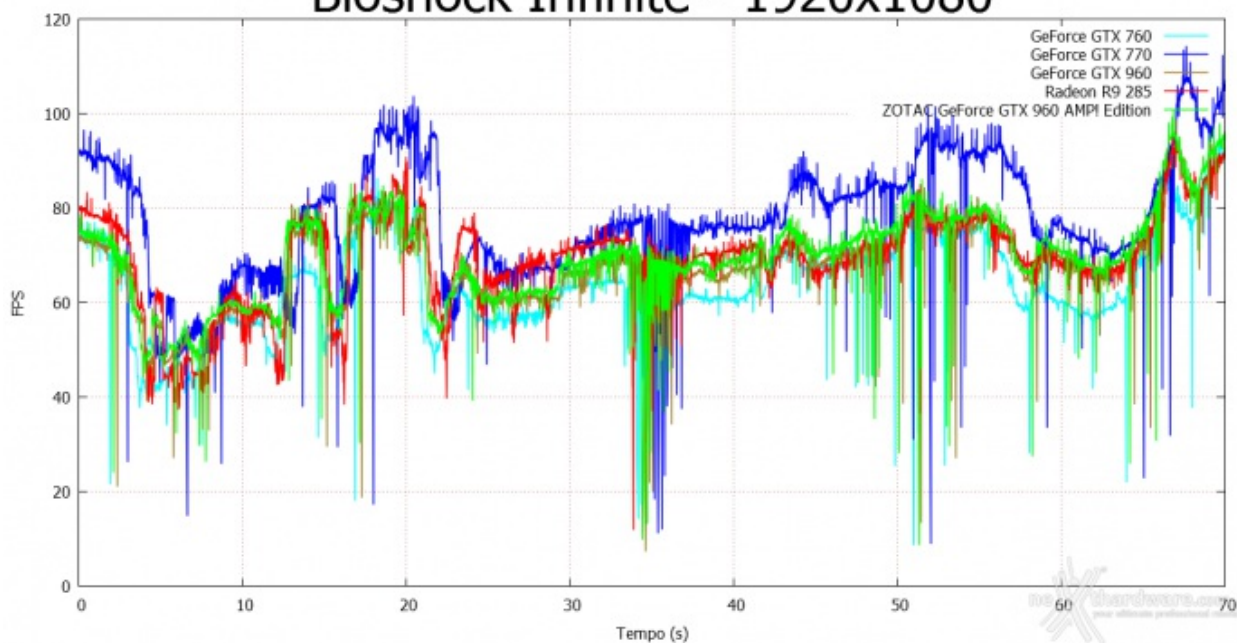
### Bioshock Infinite - DirectX 11 - AA4x - Modalità Ultra DOF



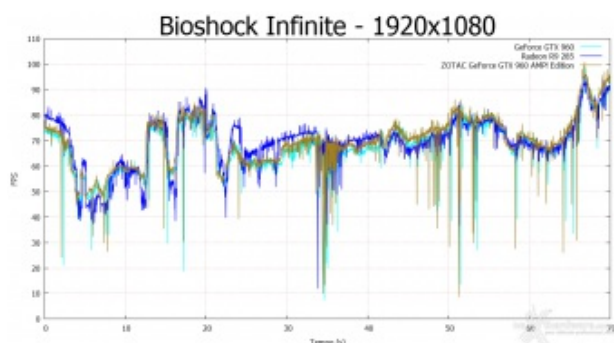
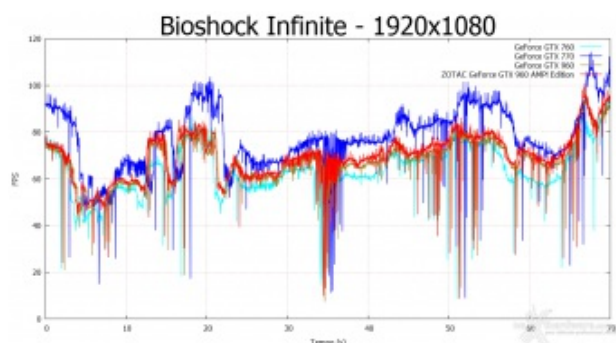
Trasportati in una metropoli del ventesimo secolo che fluttua nel cielo, dovrete farvi strada con la forza e l'intelletto per dipanare l'intricata trama di questo gioco e giungere sino alla conclusione ...

In lizza per il titolo di miglior gioco del 2013, Bioshock Infinite ha suscitato pareri molto contrastanti, ma è indubbio che l'Unreal Engine 3, abbinato con le API DirectX 11 ed un mix di texture dal gusto retrò, rappresenti un buon banco di prova per misurare le prestazioni delle moderne GPU.

## Bioshock Infinite - 1920x1080



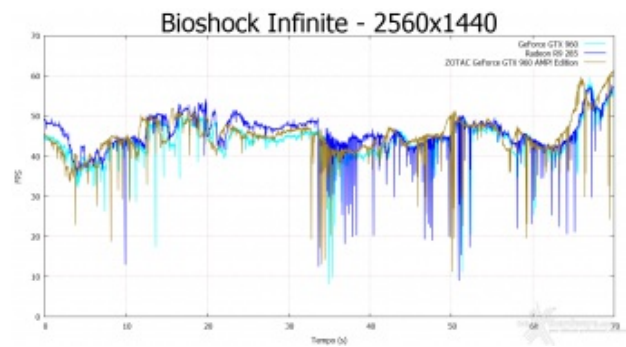
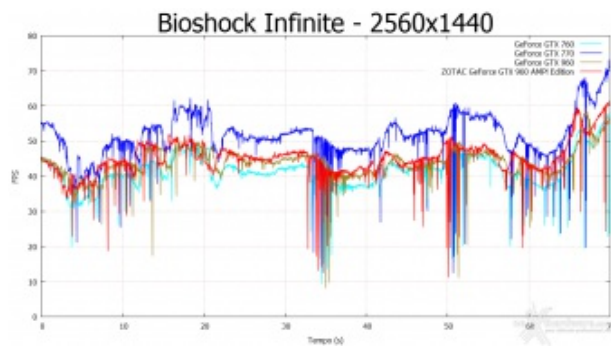
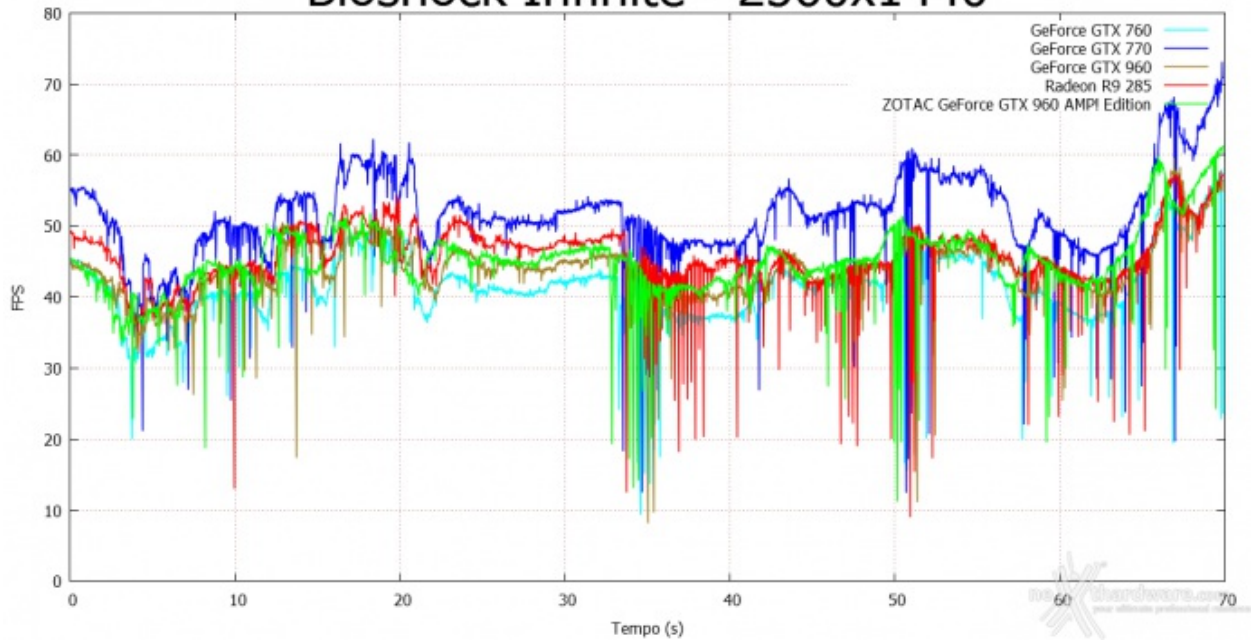
↔



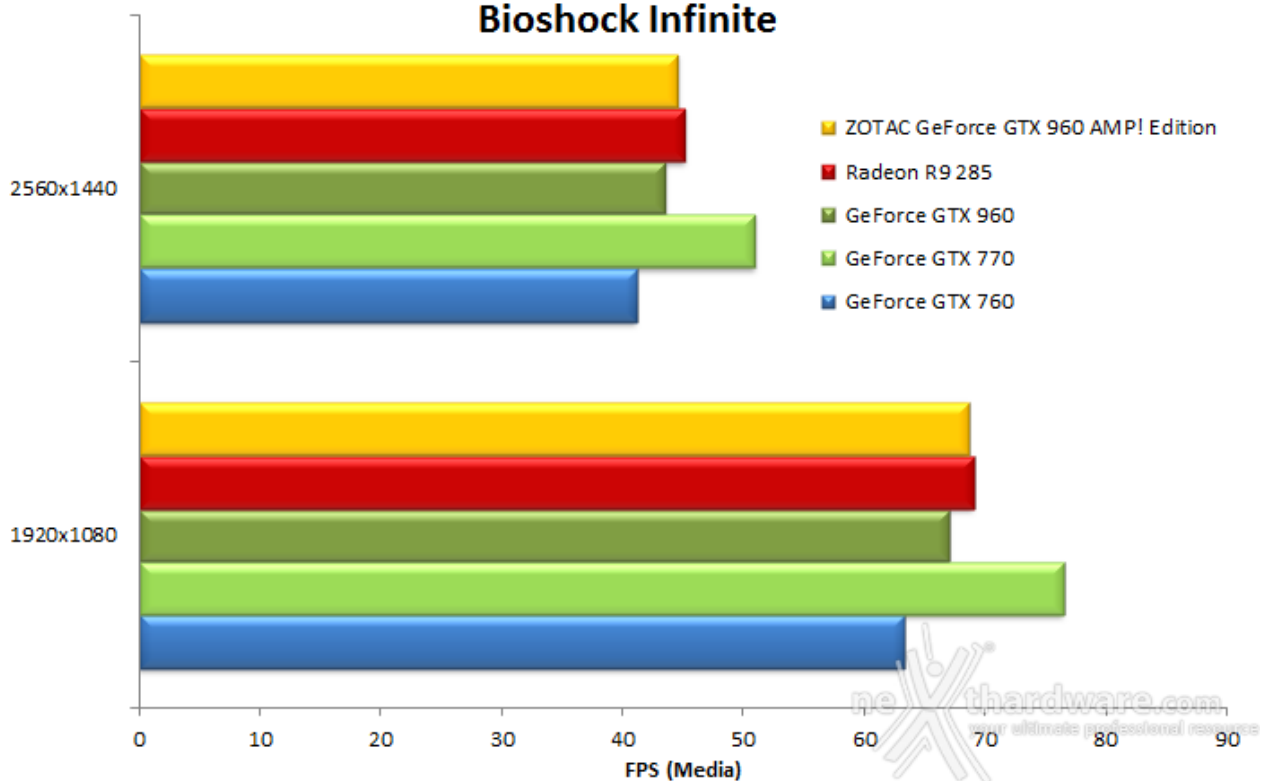




# Bioshock Infinite - 2560x1440



## Bioshock Infinite



Ottime prestazioni a 1920x1080, anche se la scheda AMD, con i nuovi driver Catalyst Omega, la spunta al fotofinish sulla ZOTAC GeForce GTX 960 AMP! Edition, che si deve accontentare della terza posizione assoluta.

## 9. Crysis 3 & Battlefield 4

## 9. Crysis 3 & Battlefield 4

### Crysis 3 - DirectX 11 - SMAA4X - Specifiche HW Massime

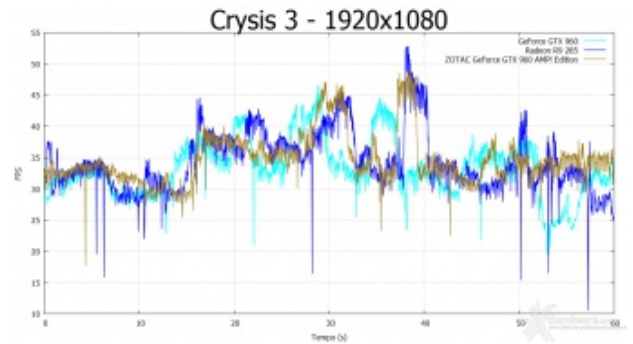
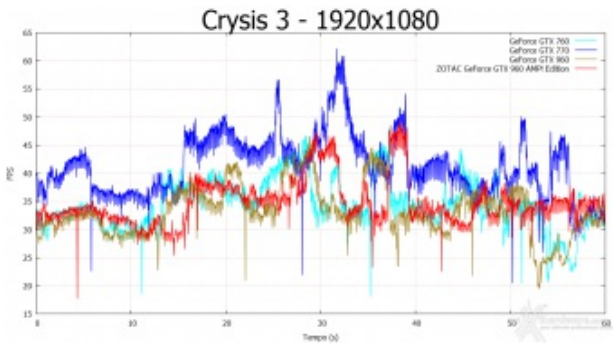
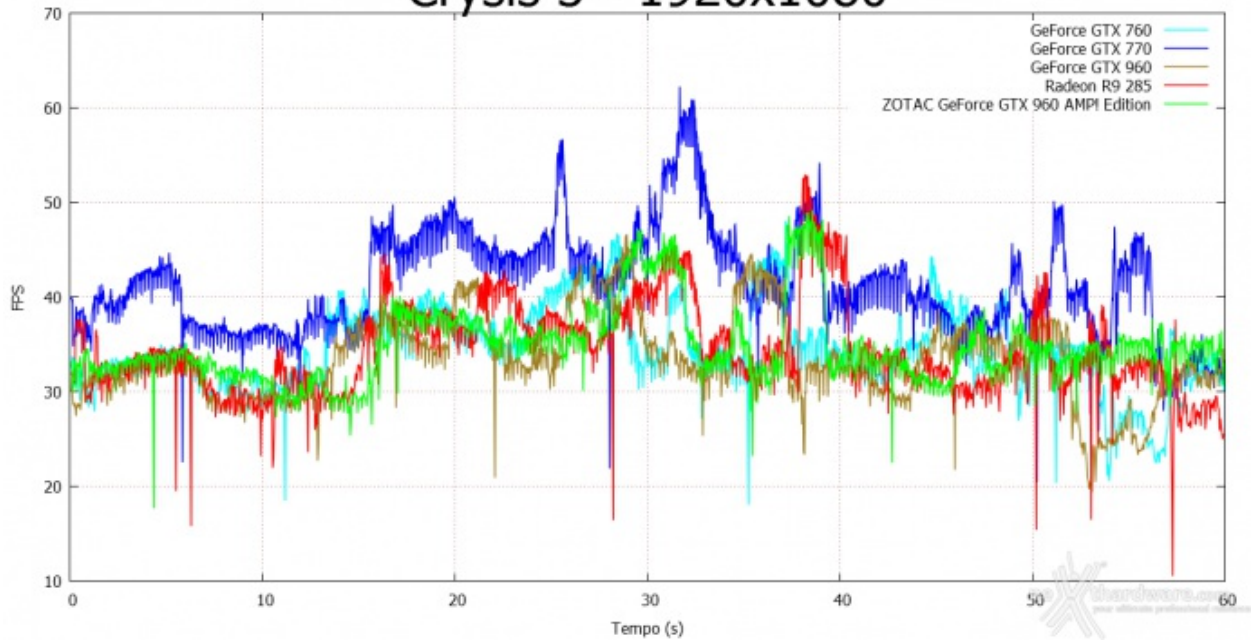


Il terzo capitolo della serie Crysis è basato su un'evoluzione del motore grafico CryENGINE 3, punta di diamante di Crytek.

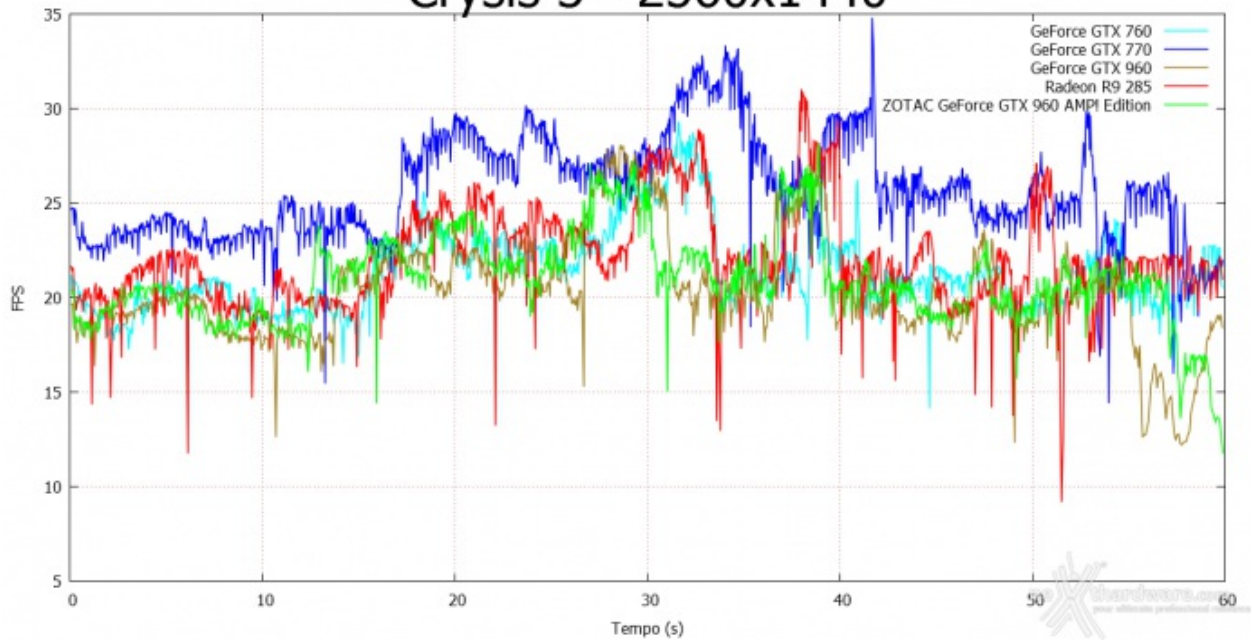
Il CryENGINE 3 supporta nativamente le API DirectX 11, ma è anche disponibile per altre piattaforme, tra cui le console Xbox 360 e Sony PS3.

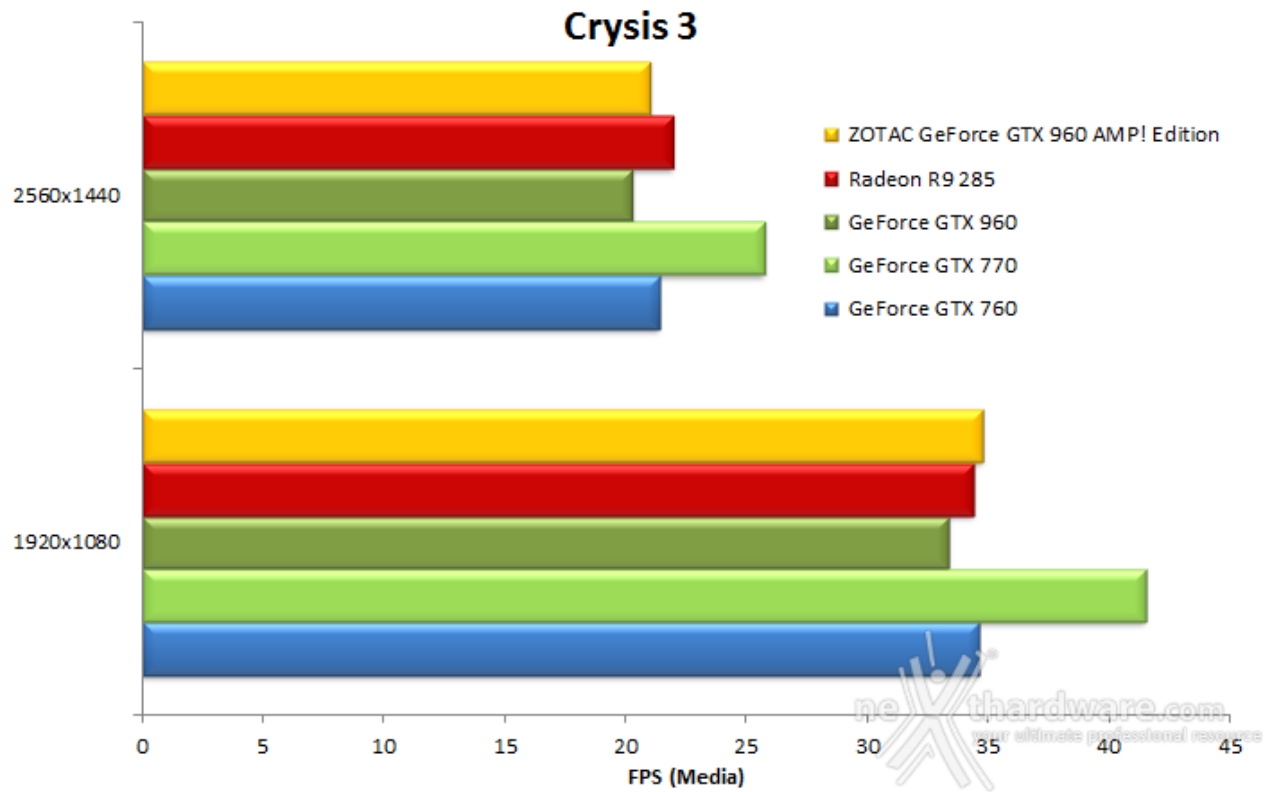
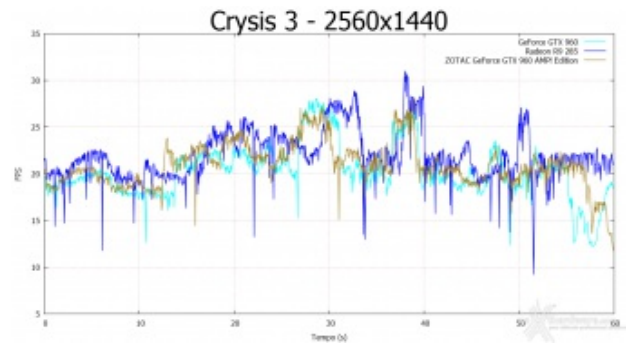
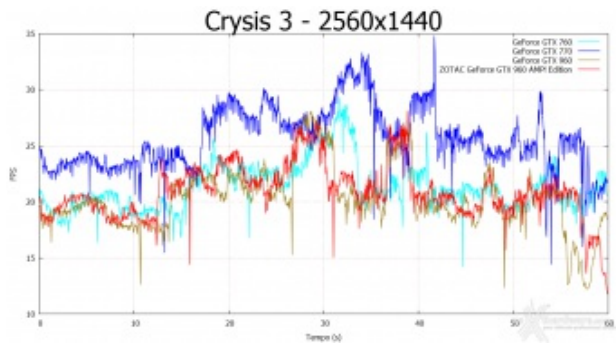
Con un equipaggiamento in cui spiccano arco e frecce con carica elettrica, Psycho e Prophet dovranno vedersela, ancora una volta, con gli avversari della CELL Corporation, più che mai decisi a fargli la pelle.

# Crysis 3 - 1920x1080



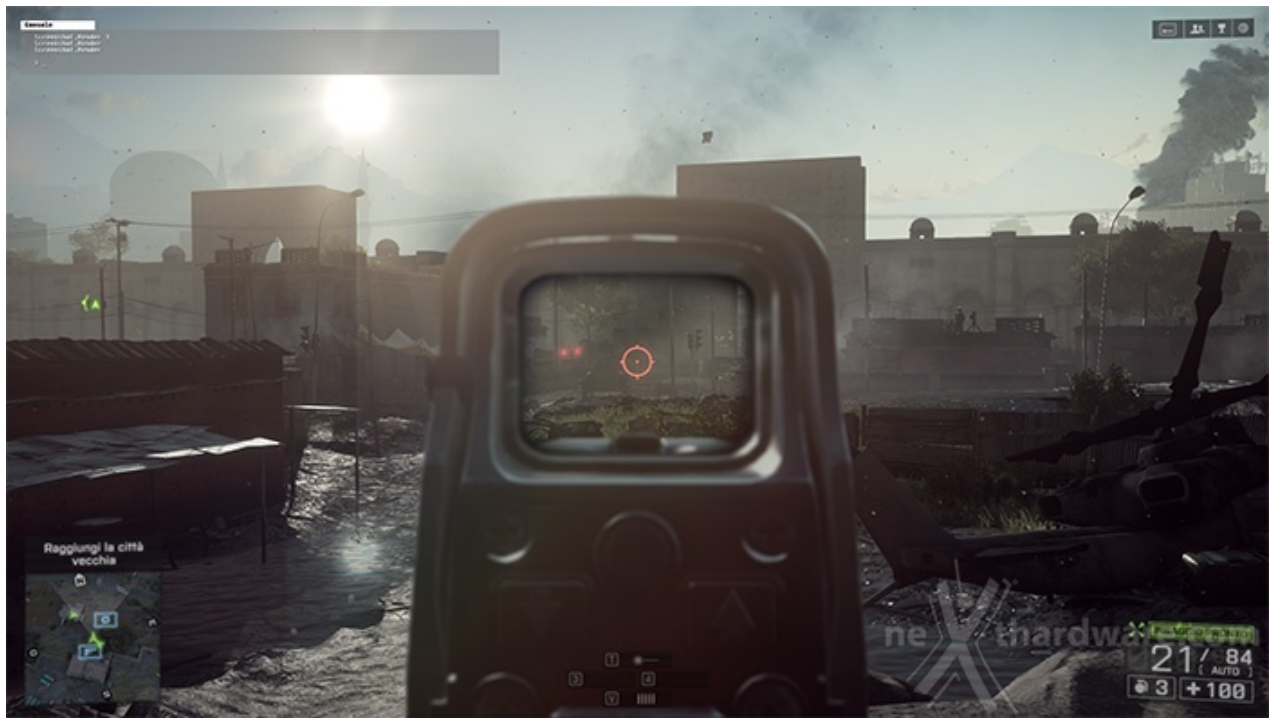
# Crysis 3 - 2560x1440





Prestazioni piuttosto plafonate sia a 1920x1080 che a 2560x1440, con la GTX 770 che si stacca nettamente dal gruppo.↔ ↔

### Battlefield 4 - DirectX 11 - Modalità Ultra - AA4X



Battlefield 4 è l'ultimo capitolo della serie di sparatutto più apprezzati degli ultimi anni, soprattutto per la sua componente multiplayer.

Il motore grafico di Battlefield 4 è il Frostbite 3, compatibile con le DirectX 11 e recentemente aggiornato anche per il supporto a Mantle, che andremo a valutare nel seguito della recensione.

Con gli ultimi aggiornamenti, DICE ha introdotto anche il supporto alla piattaforma FCAT direttamente nel motore del gioco integrando il tool di overlay che permette di mostrare i marcatori colorati, necessari al software di elaborazione delle immagini per determinare la sequenza di rendering dei vari frame.

Per attivare/disattivare l'overlay basta digitare, dalla console del gioco richiamabile premendo "~", il seguente comando seguito da invio:

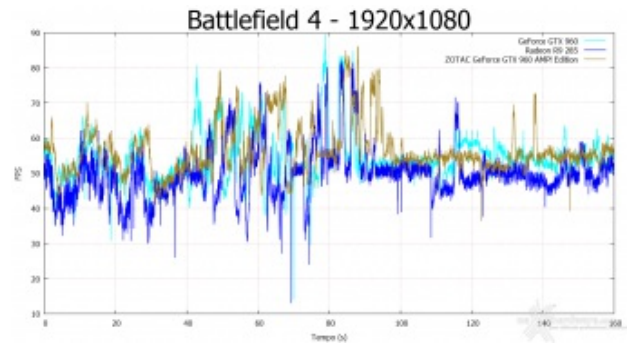
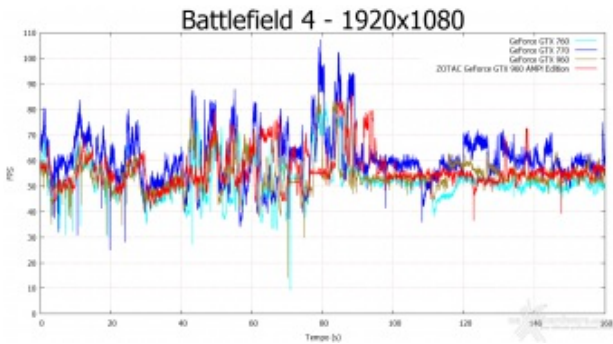
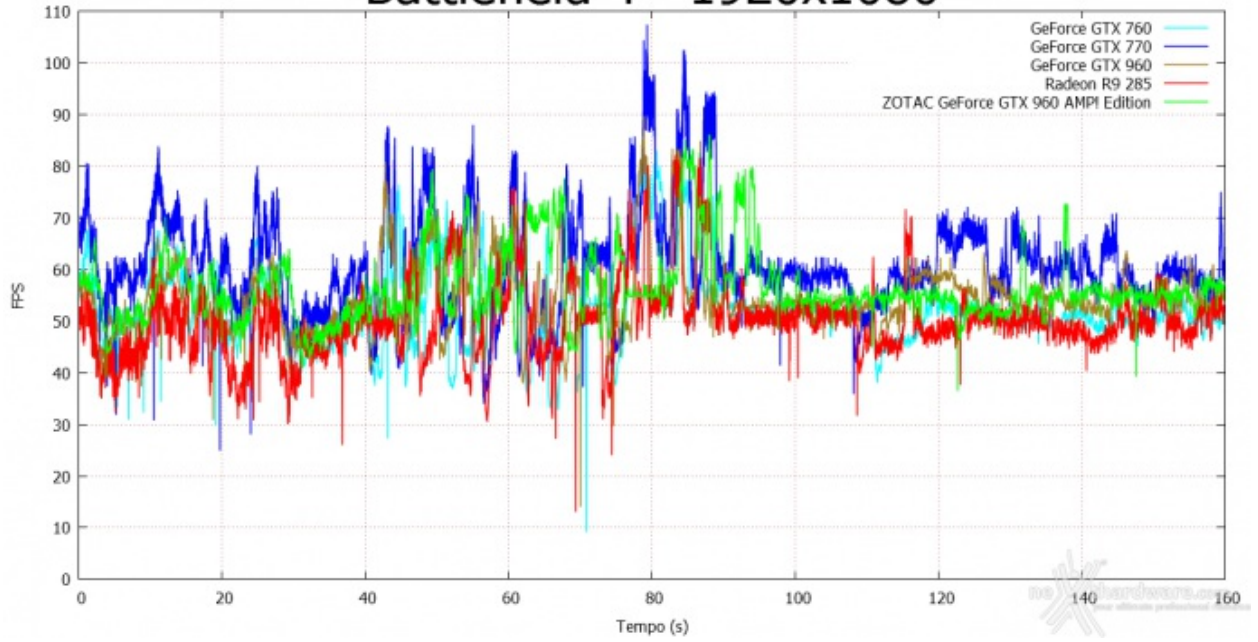
- `PerfOverlay.DrawFcat 1` (abilita l'overlay)
- `PerfOverlay.DrawFcat 0` (disabilita l'overlay)

Se volete avere un'idea generale in real time dell'andamento del gioco sulla vostra piattaforma, potete invece utilizzare il seguente comando (sempre da console) che abilita un grafico delle prestazioni di CPU e GPU nell'angolo in basso a sinistra dello schermo:

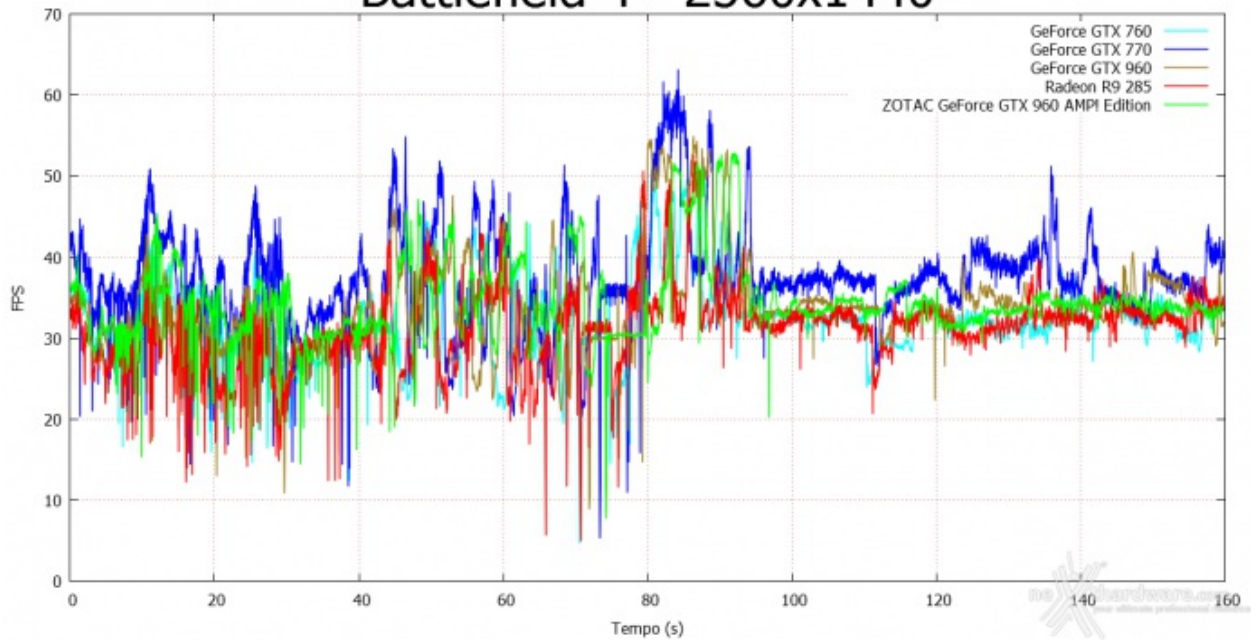
- `PerfOverlay.DrawGraph 1` (abilita il grafico delle prestazioni)
- `PerfOverlay.DrawGraph 0` (disabilita il grafico delle prestazioni)

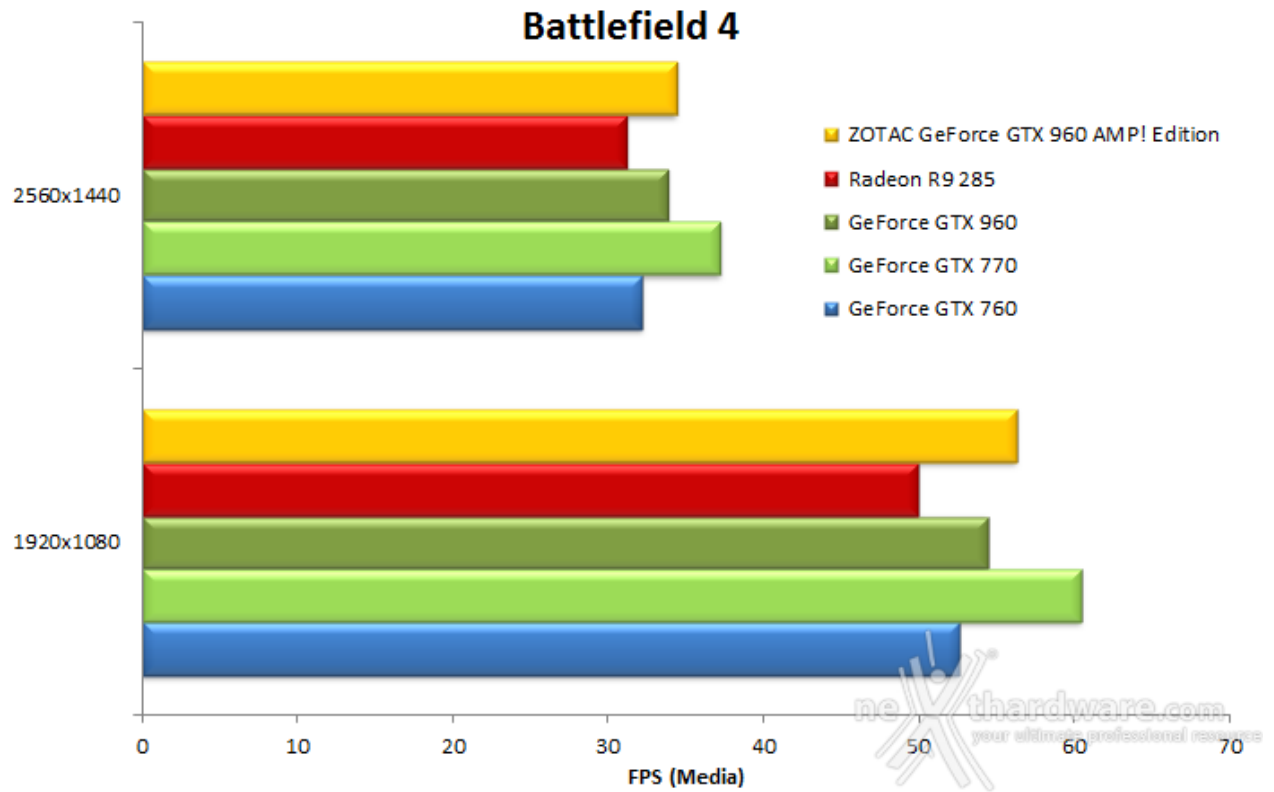
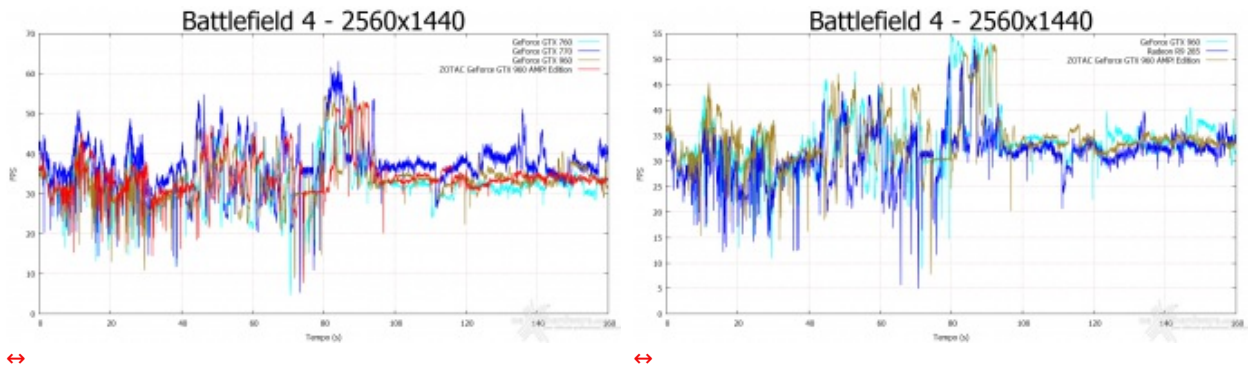
Per il nostro benchmark abbiamo utilizzato la missione single player Baku.

# Battlefield 4 - 1920x1080



# Battlefield 4 - 2560x1440





Ottimo risultato per la ZOTAC GeForce GTX 960 AMP! Edition, saldamente ancorata alla seconda posizione ad entrambe le risoluzioni di prova.

## 10. Hitman Absolution & Metro Last Light

## 10. Hitman Absolution & Metro Last Light

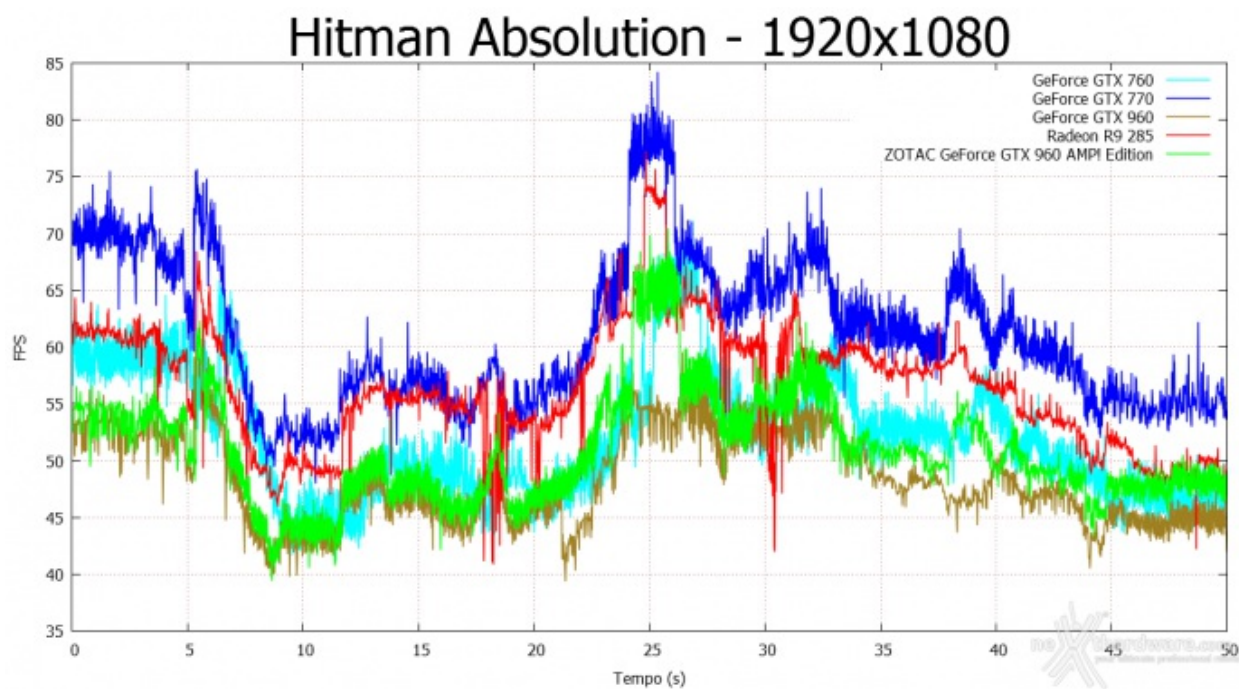
### Hitman Absolution - DirectX 11 - Qualità Ultra - MSAAX



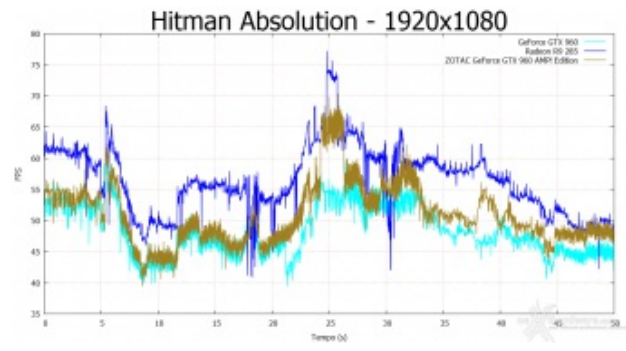
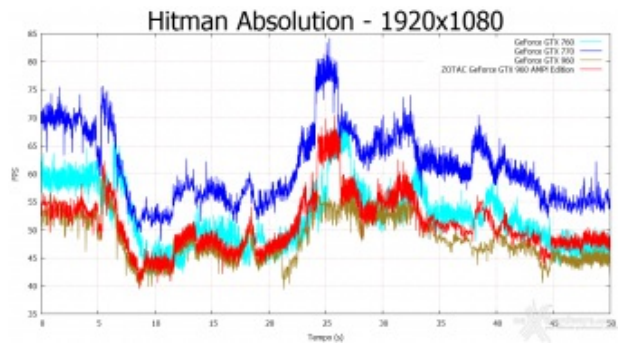
Abito nero elegante stile Transporter e testa rasata con tanto di codice a barre tatuato, l'Agente 47 è un'arma letale pronta a far sparire per sempre i suoi nemici, in questo capitolo i suoi ex datori di lavoro, utilizzando ogni mezzo e tecnica a sua disposizione.

Basato su una rinnovata versione del Glacier Engine 2 di Square Enix, con supporto alle API DirectX 11, questo gioco si distingue per la possibilità di gestire il rendering di un vasto numero di personaggi senza troppa difficoltà.

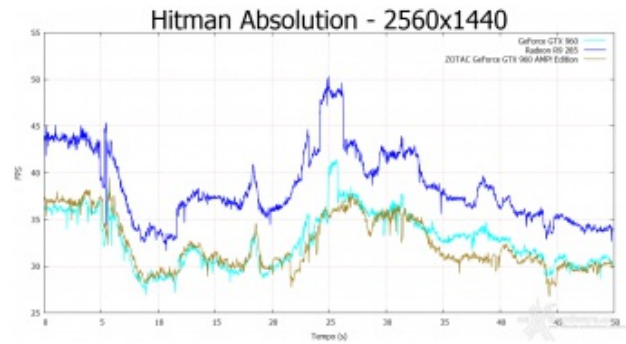
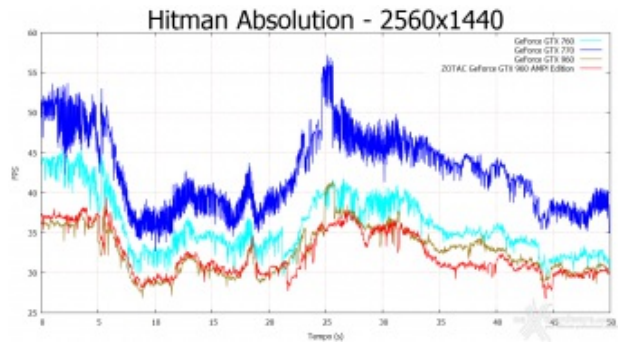
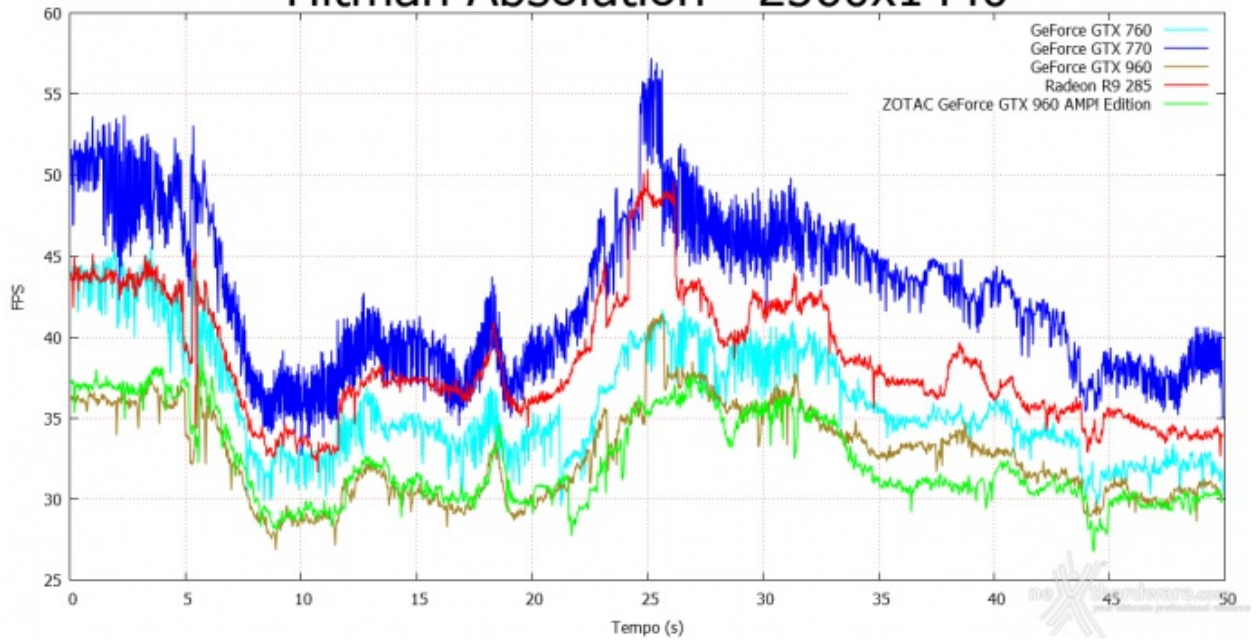
Il motore grafico scala molto bene, a parità di effetti, con la risoluzione impostata, garantendo una facile riproducibilità dei risultati ed un confronto diretto tra le schede provate.

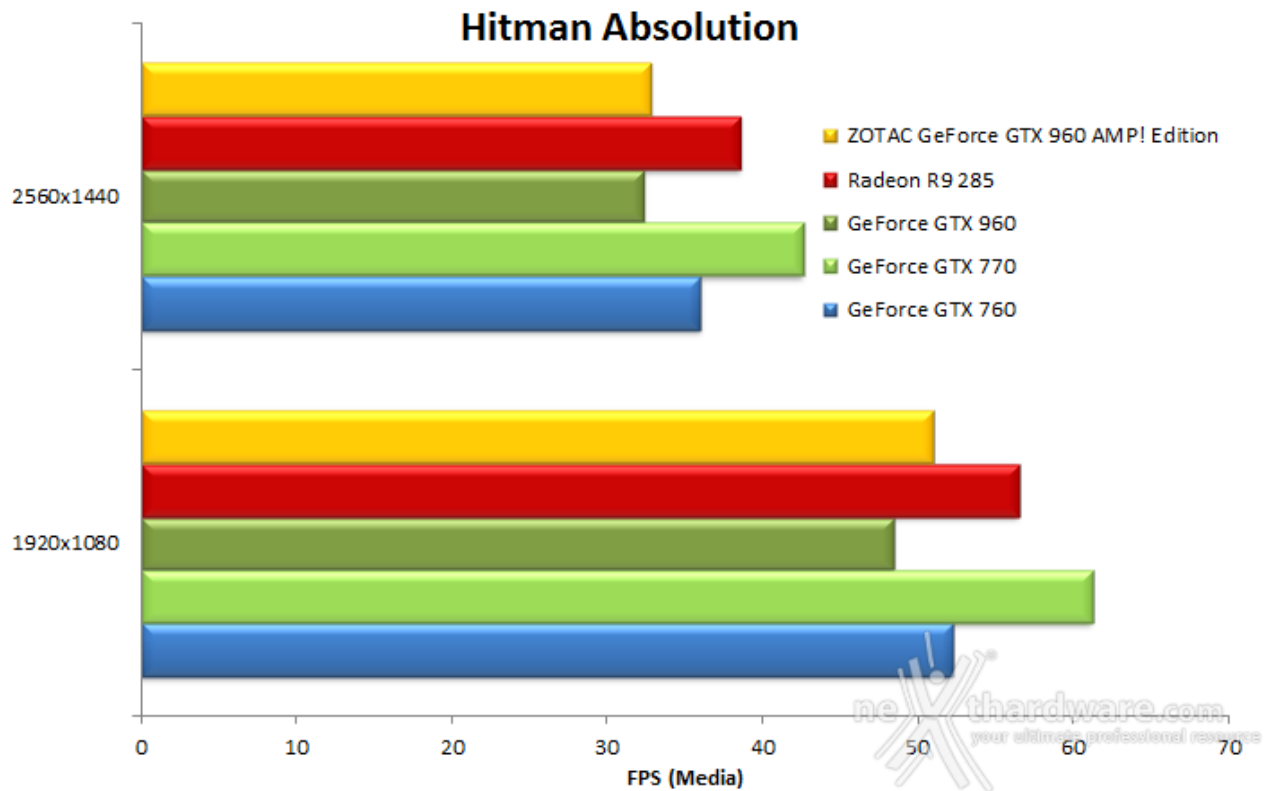






## Hitman Absolution - 2560x1440

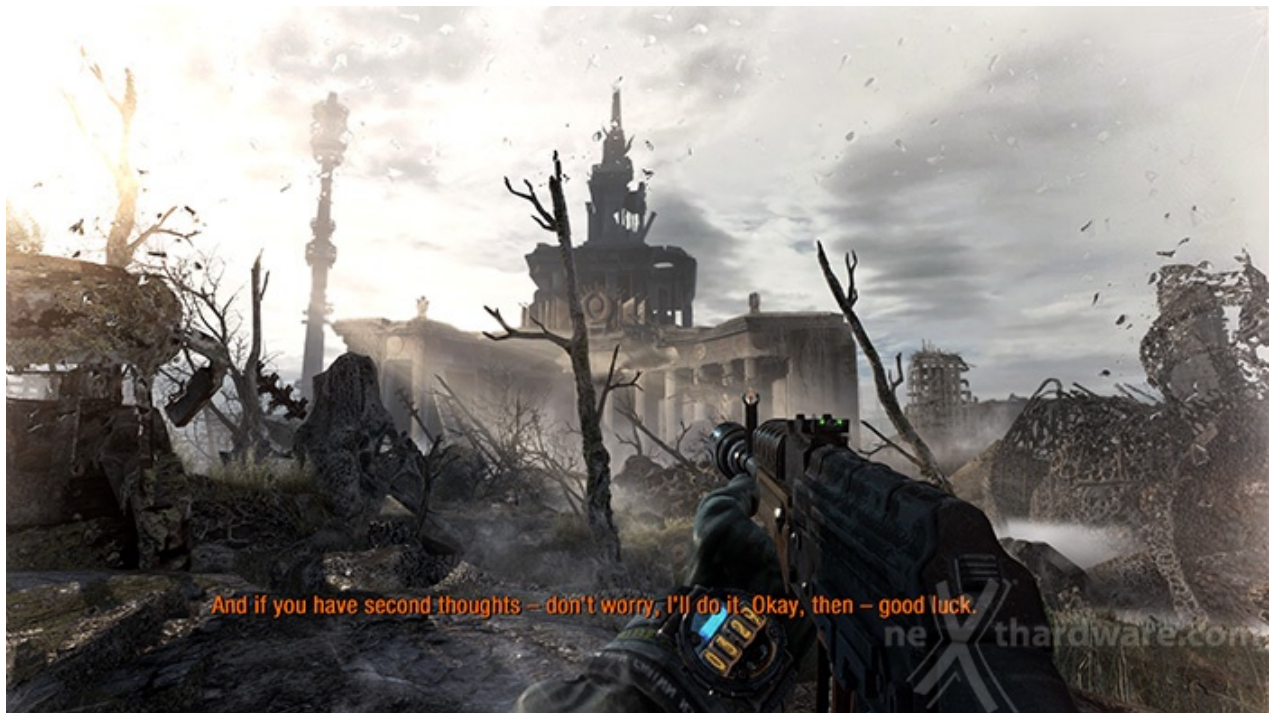




Usò intensivo della memoria per Hitman: la ridotta banda passante penalizza le prestazioni della ZOTAC GeForce GTX 960 AMP! Edition rispetto alle dirette concorrenti quando si sale a 2560x1440.

La scheda AMD, grazie ai driver Omega e alla natura del titolo, appartiene alla serie Gaming Evolved, è saldamente al secondo posto dietro la GTX 770.

### Metro Last Light - DirectX 11 - Qualità Ultra - SSAA2X - AF16X

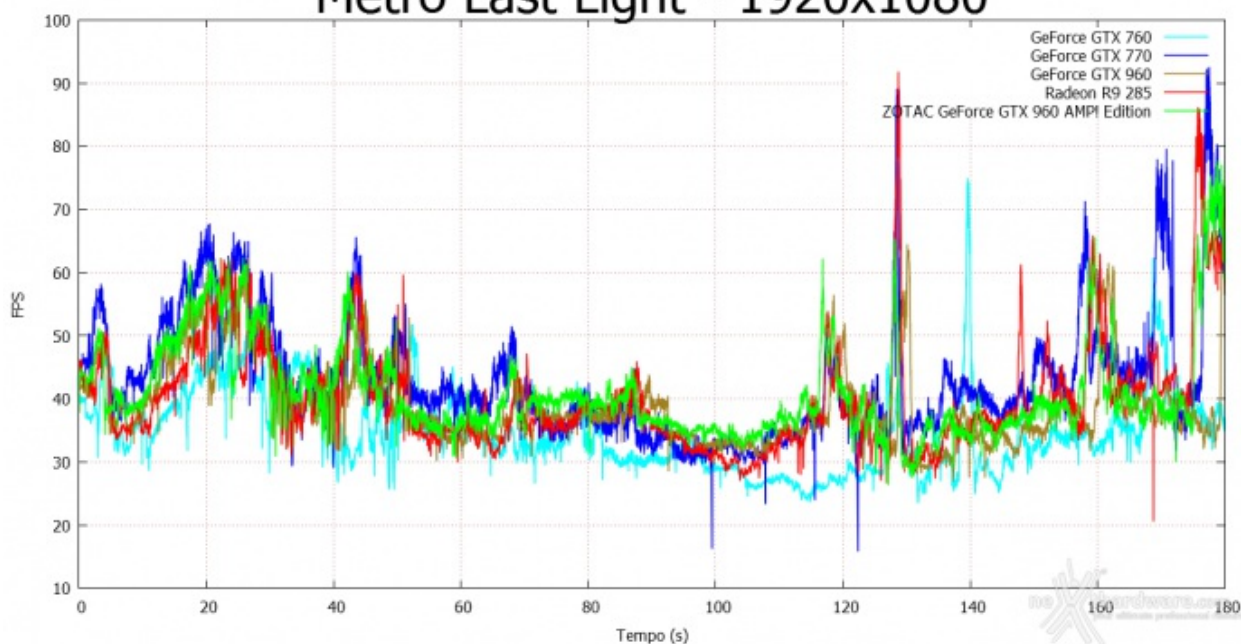


Metro Last Light è il seguito di Metro 2033, videogioco ambientato in una Mosca post nucleare, all'interno della sua famosa metropolitana.

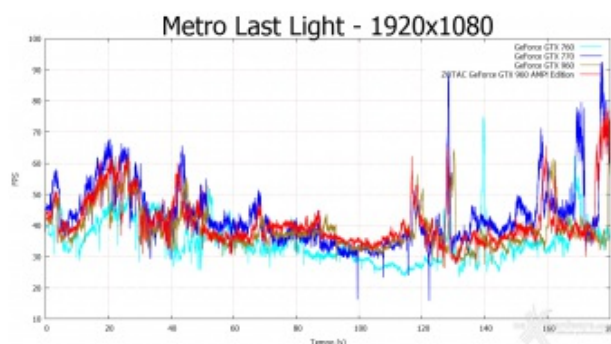
La storia riprende esattamente dal punto in cui si era interrotta nel capitolo precedente, mantenendo la stessa ambientazione, ma proponendo nuovi nemici e una trama piuttosto avvincente.

La serie Metro è basata sull'omonima serie di romanzi di Dmitry Glukhovsky, da cui sono tratti eventi e personaggi.

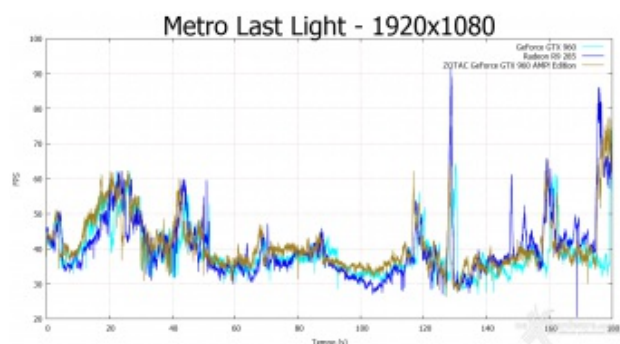
## Metro Last Light - 1920x1080



↔

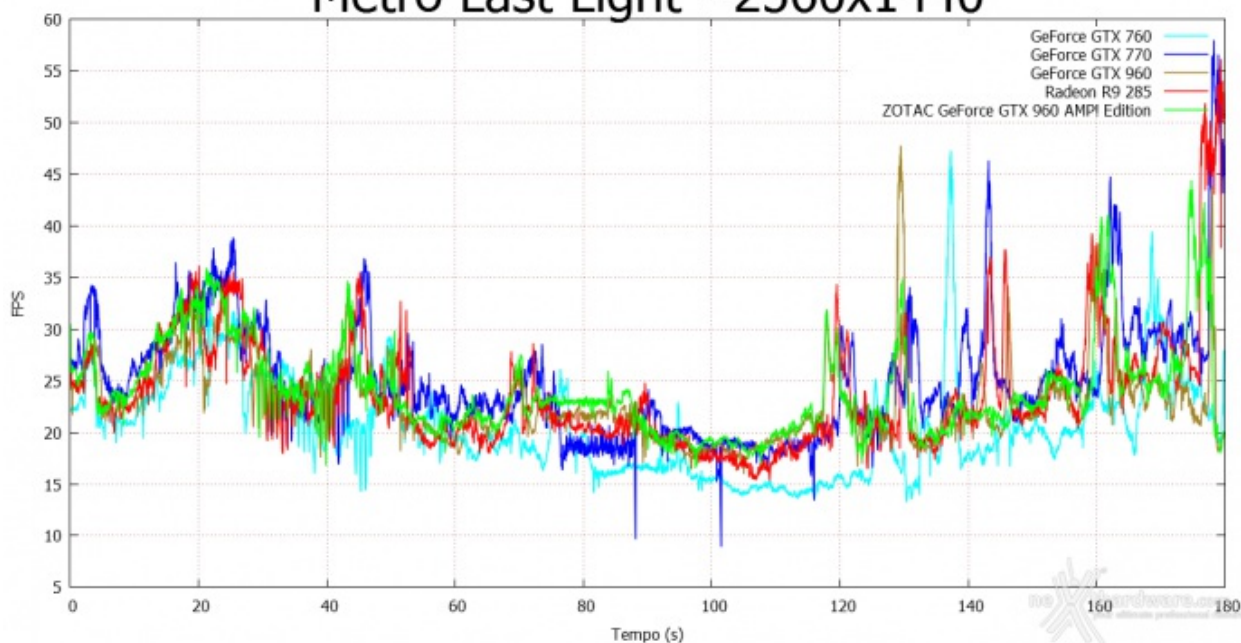


↔

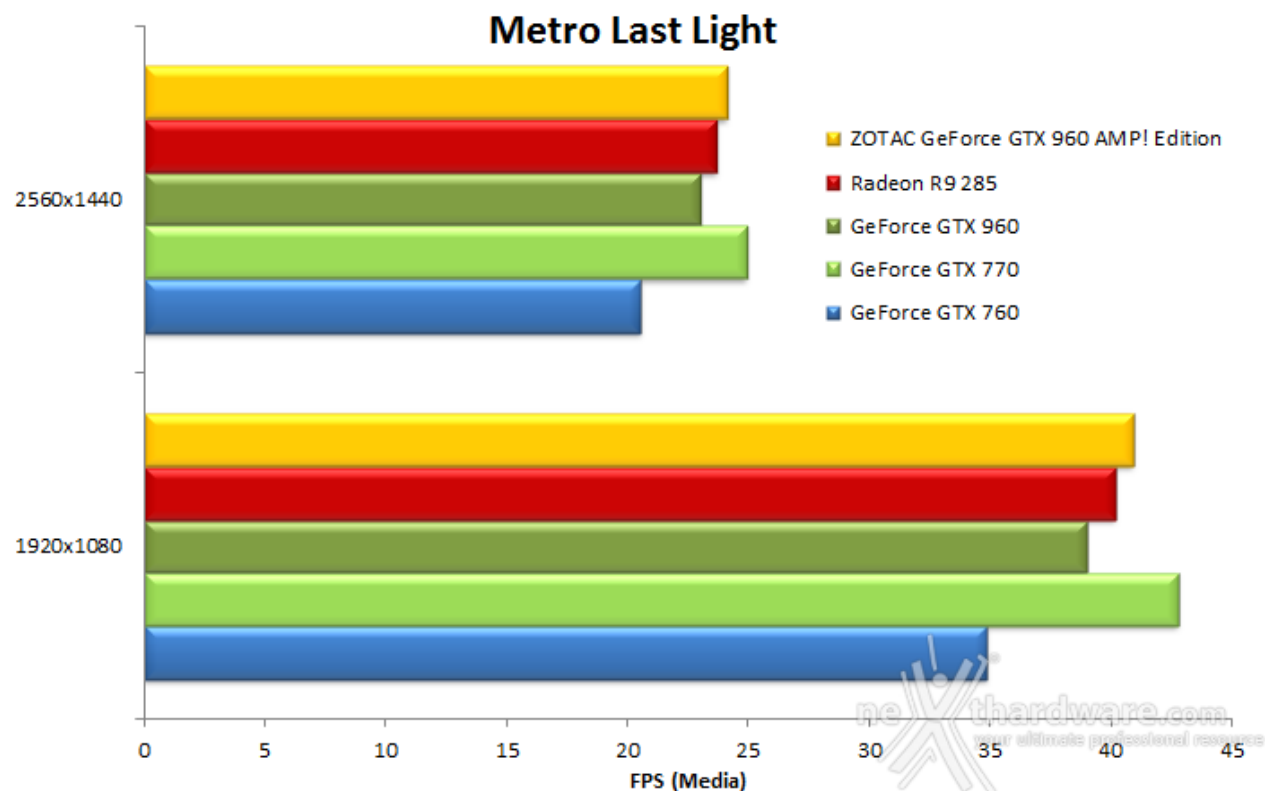
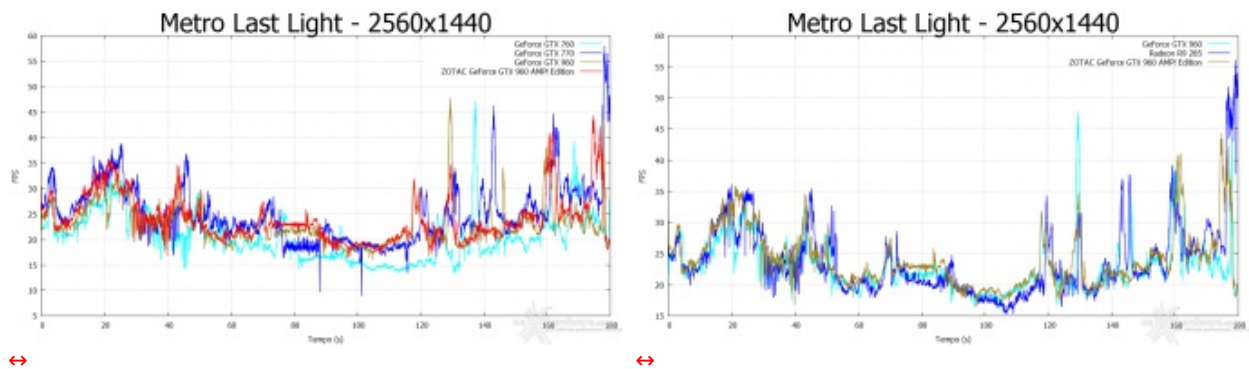


↔

## Metro Last Light - 2560x1440



↔



Ottimo il comportamento della ZOTAC GeForce GTX 960 AMP! Edition che si piazza, ad entrambe le risoluzioni, in seconda posizione.

Giocabilità assicurata a 1920x1080 e, nonostante il frame rate ridotto, in game non abbiamo avuto nessuna incertezza anche a 2560x1440.

## 11. Overclock

## 11. Overclock

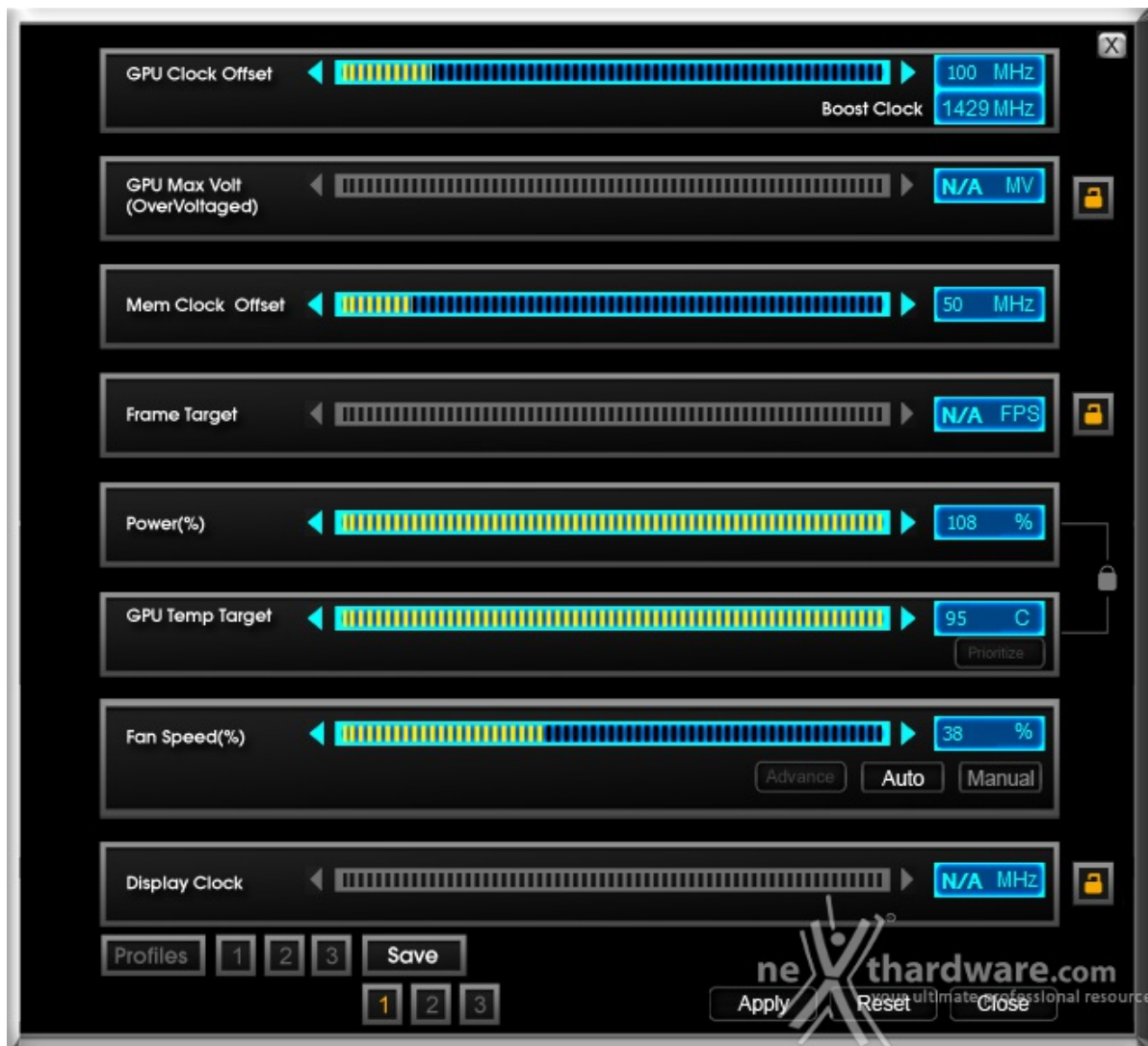
Data la buona propensione all'overclock delle ultime GPU Maxwell Mark 2, abbiamo ovviamente voluto mettere alla prova anche la ZOTAC GeForce GTX 960 AMP! Edition, nonostante sia già dotata di un sostanziale boost di fabbrica.

Trattandosi di un modello della linea AMP! Edition ci aspettiamo comunque ulteriori margini di manovra, sicuramente garantiti dalla GPU selezionata e dalla qualità complessiva dei componenti utilizzati.

Come sempre vi ricordiamo che le frequenze massime ottenibili per una scheda grafica variano a seconda della qualità della GPU e dei componenti utilizzati per la sua realizzazione e che, quindi, le risultanze ottenute potrebbero non corrispondere a quanto conseguibile con un altro identico esemplare.

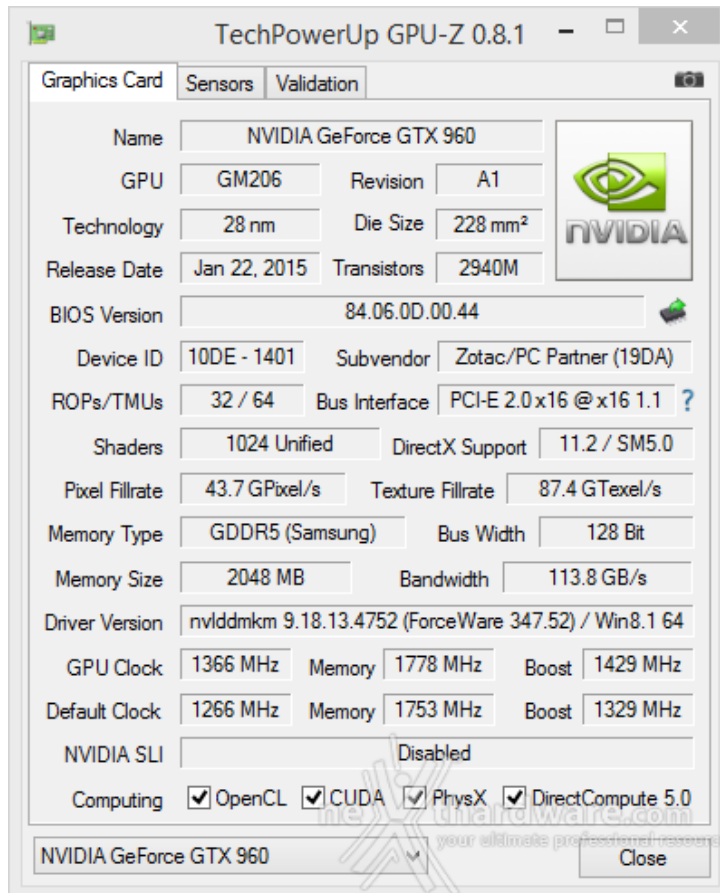


Per valutare le frequenze raggiungibili dalla scheda ci siamo avvalsi dell'utility FireStorm versione 1.0.44.008 per modificare la velocità di clock di base, la frequenza delle memorie ed i parametri di assorbimento energetico.



Ad ogni variazione abbiamo eseguito un 3DMark Fire Strike Extreme per verificare che il sistema fosse stabile in condizioni di stress.

Raggiunta la stabilità, abbiamo poi eseguito quest'ultimo test in tutte le modalità disponibili (Default, Extreme e Ultra).



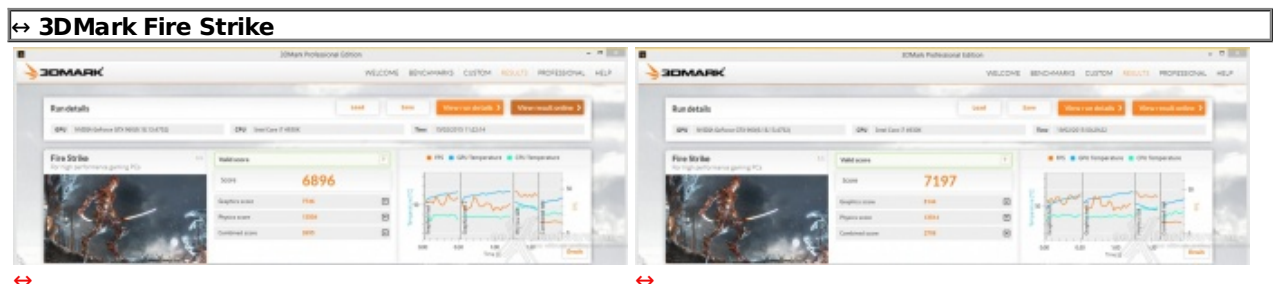
Dopo le varie prove condotte, abbiamo determinato le frequenze massime che garantivano la piena stabilità operativa: 1366MHz per la GPU come base clock e 1429MHz in modalità boost, mentre per le memorie abbiamo raggiunto solamente i 7112MHz, il tutto aumentando l'assorbimento energetico della scheda dell'8%.

Stiamo parlando di un ulteriore incremento pari a 100MHz di base clock e boost clock sulla GPU, e di soli 50MHz sulle memorie per questa ZOTAC GeForce GTX 960 AMP! Edition, con una differenza di ben 239MHz e 251MHz rispetto alle frequenze di base e di GPU Boost di una GeForce GTX 960 reference.

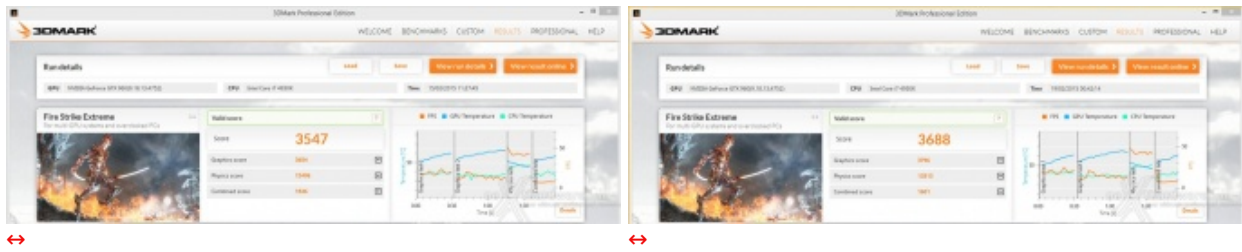
Per chi preferisce i dati percentuali, un buon 21,21% e 21,31% di incremento per il chip grafico (base/boost) rispetto a un esemplare reference, 7,90% e 7,52% rispetto alle impostazioni di base della ZOTAC GeForce GTX 960 AMP! Edition, ma un misero 1,43% sulle GDDR5.

Da sottolineare, infine, che la funzionalità NVIDIA GPU Boost introduce un ulteriore aumento della frequenza massima di lavoro della GPU, portando la ZOTAC GeForce GTX 960 AMP! Edition a lavorare a 1404MHz prima del nostro overclock ed a 1504MHz dopo l'ulteriore incremento effettuato.

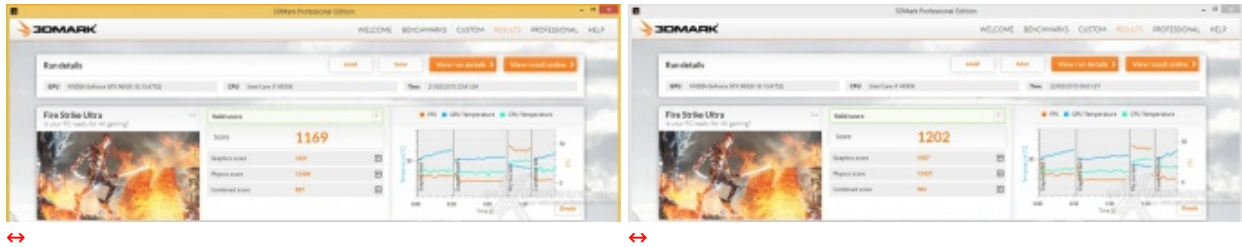
## Resultati



## 3DMark Fire Strike Extreme

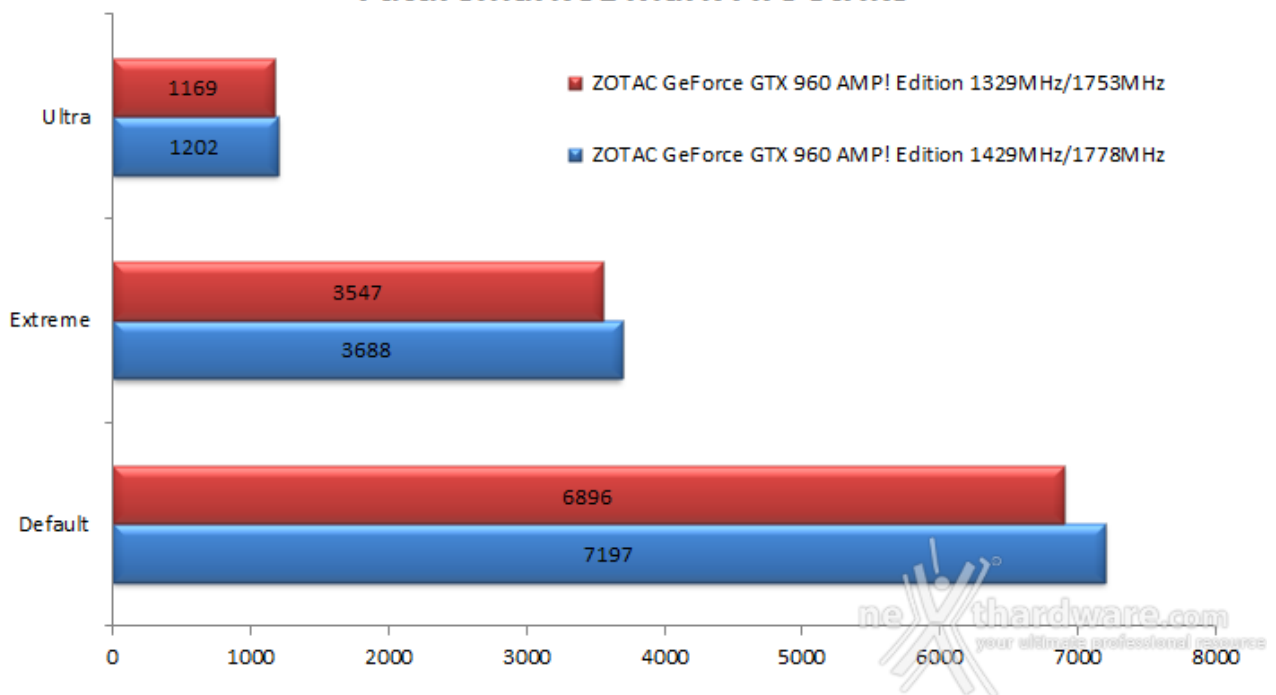


↔ 3DMark Fire Strike Ultra



Sintesi

Futuremark 3DMark Fire Strike



I valori combinati sopra esposti hanno portato ad un aumento delle prestazioni nel 3DMark Fire Strike del 4,36% nella modalità di Default, del 3,98% in quella Extreme e del 2,82% in quella Ultra.

12. Temperature, consumi e rumorosità

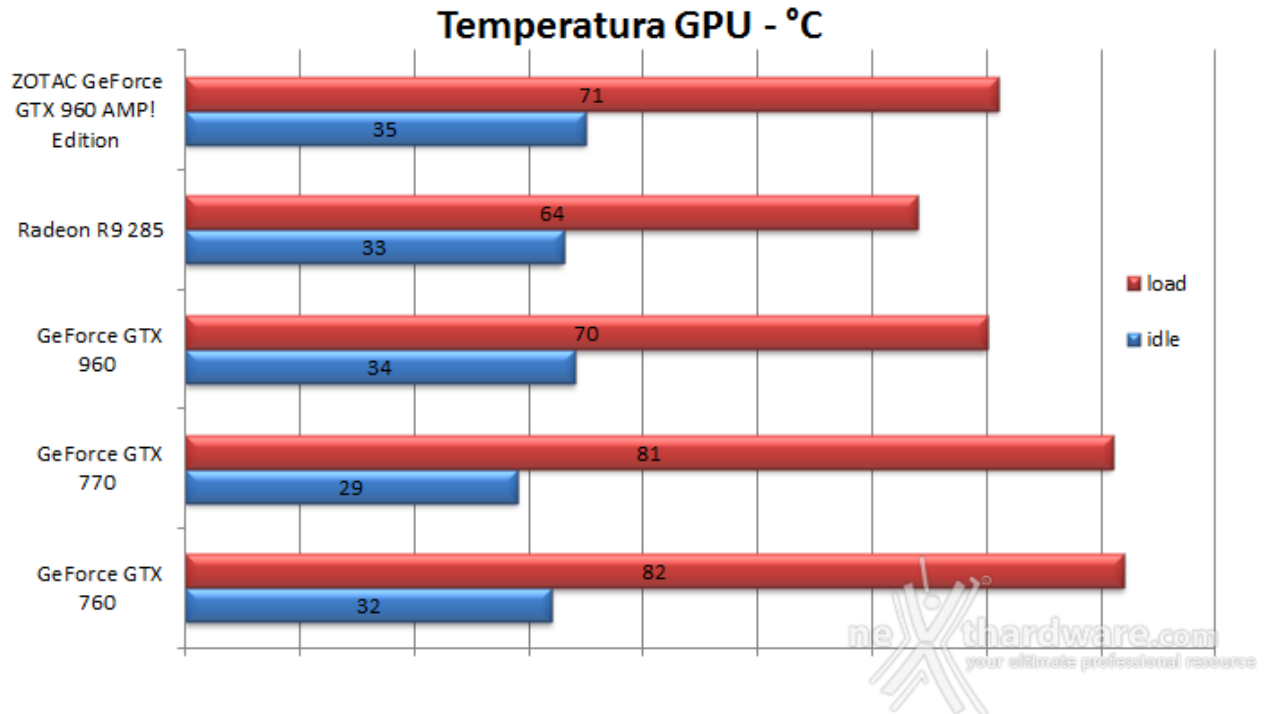
12. Temperature, consumi e rumorosità

La valutazione delle prestazioni di una scheda video non è l'unico aspetto di cui tenere conto prima dell'acquisto, motivo per cui vi proponiamo una analisi dei consumi energetici, delle temperature di esercizio e della rumorosità .

Temperature

Per valutare le temperature delle schede video in prova abbiamo utilizzato il tool GPU-Z, lasciandolo in background durante l'esecuzione del benchmark Futuremark 3DMark Fire Strike in modalità Extreme, seguito da una sessione di gioco e dal benchmark Unigine 4.0.

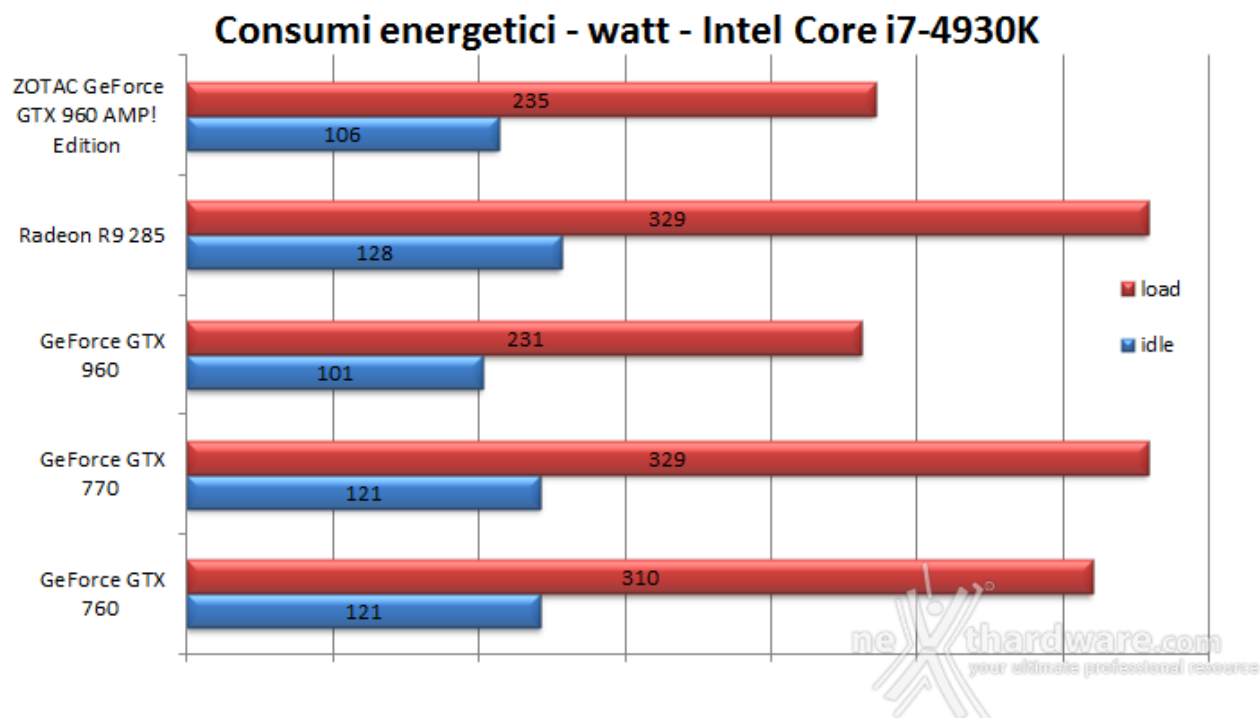
La temperatura dell'ambiente, rilevata a 5 centimetri dalla ventola della VGA, è stata mantenuta costante a 25 ± °C, condizione paragonabile a quella che si verifica all'interno di uno chassis tradizionale con una buona areazione.



## Consumi

Le misure sono state effettuate con una pinza amperometrica PCE-DC3, posta a monte dell'alimentatore, durante l'esecuzione del benchmark Futuremark 3DMark Fire Strike in modalità Extreme.





Nonostante il buon overclock di fabbrica, la ZOTAC GeForce GTX 960 AMP! Edition paga solo 5 watt alla versione reference.

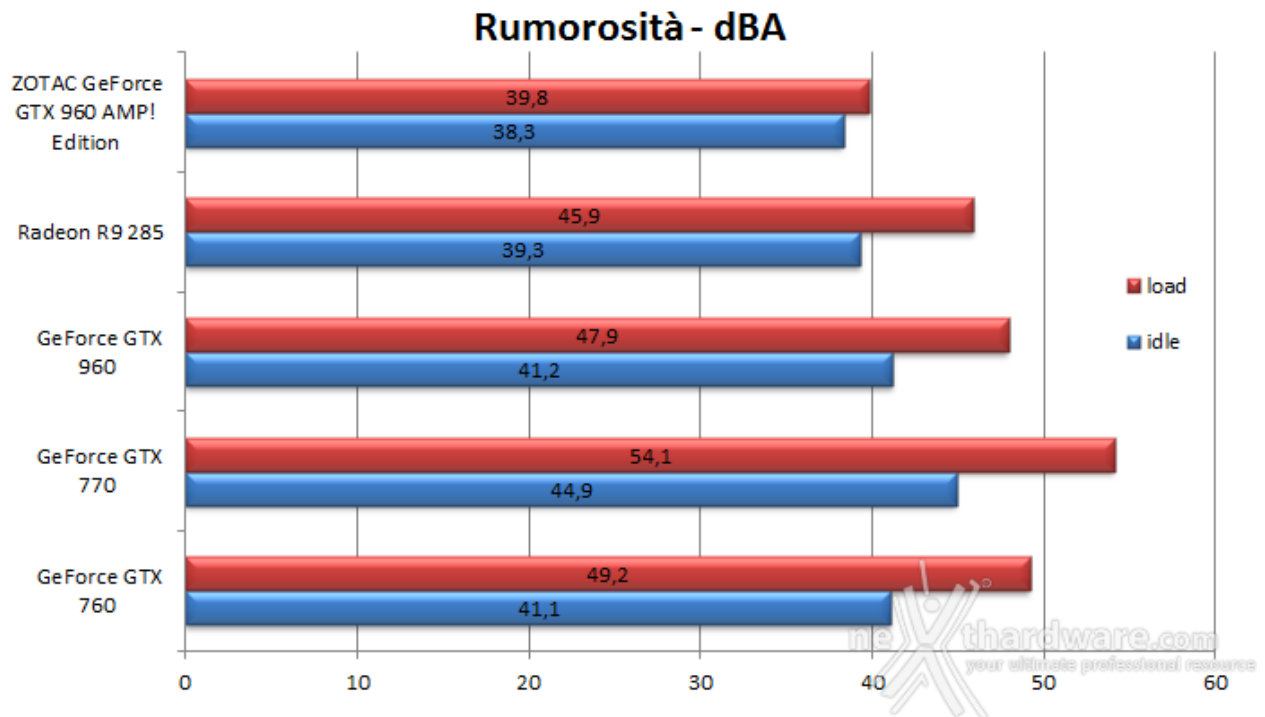
## Rumorosità

Misurare il rumore prodotto da una scheda video non è un compito semplice, molti sono infatti i fattori che entrano in gioco.

Le nostre misurazioni sono effettuate a 15 centimetri dalla VGA installata su un banchetto aperto, puntando il fonometro verso la scheda.

Lo strumento di misura usato è un fonometro PCE-322A completo di treppiedi, per un posizionamento preciso e costante davanti alle schede video in prova.

La rumorosità dell'ambiente circostante durante tutte le nostre rilevazioni è stata di 32,5 dBA, equiparabile a quello di una abitazione piuttosto silenziosa.



Decisamente ottima la silenziosità della ZOTAC GeForce GTX 960 AMP! Edition, che fa registrare un incremento di soli 1,5 dBA nel passaggio dallo stato di riposo a quello di carico intenso

### 13. Conclusioni

### 13. Conclusioni

Come abbiamo avuto modo di valutare nel corso delle nostre prove, la nuova GPU GM206-300, nell'implementazione effettuata da ZOTAC con la sua GeForce GTX 960 AMP! Edition, è indubbiamente un ottimo prodotto per la fascia mainstream e per il gaming Full HD.

Prestazioni a parte, buone per questo segmento, ma sicuramente non rivoluzionarie, la AMD Radeon R9 285 è sempre nei paraggi, ma quello che impressiona di più delle nuove GPU NVIDIA sono i dati per così dire "secondari", relativi al consumo energetico e alla rumorosità .

Con la GTX 960 NVIDIA ha sicuramente centrato l'obiettivo: prestazioni perfette per giocare a 1920x1080 e, con qualche sacrificio alla qualità , accettabili anche a 2560x1440, con un insieme di funzionalità , un livello di consumi e una rumorosità inarrivabili dalla concorrenza per un sistema da salotto.

Considerando i ridotti requisiti energetici, e quindi la possibilità di realizzare prodotti compatti e con sezioni VRM molto leggere, nonché la resa produttiva, sicuramente più alta di quella delle GPU GM204, siamo convinti che NVIDIA potrà ulteriormente ridurre il prezzo su strada di queste soluzioni sotto la soglia dei 200€, facendo della GTX 960 la regina incontrastata del segmento mainstream.

Questa considerazione ovviamente non toglie nulla alla ZOTAC GTX 960 AMP! Edition in prova, una scheda, come da consuetudine del produttore taiwanese, di ottima qualità e molto ben "confezionata" che si guadagna, con pieno merito, 4,5 stelle.↔



***Si ringrazia Zotac per l'invio del sample in 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>