



nexthardware.com

a cura di: **Andrea Dell'Amico** - betaxp86 - 17-03-2015 20:00

## NVIDIA GeForce GTX TITAN X



**LINK (<https://www.nexthardware.com/recensioni/schede-video/1008/nvidia-geforce-gtx-titan-x.htm>)**

Maxwell nella sua massima espressione per il gaming senza compromessi ...



Nel corso dei mesi abbiamo avuto modo di apprezzare Maxwell Mark 2 in tutte le sue declinazioni: dalla più veloce GTX 980 alla versione dimezzata che equipaggia la GTX 960, senza trascurare, ovviamente, la versione intermedia della GTX 970.

Dopo GM204 e GM206 tutti si aspettavano un GM210 che andasse ad equipaggiare la nuova ammiraglia di casa NVIDIA, ovvero una scheda di classe TITAN.

GM200 e non GM210, questa è la nomenclatura adottata da NVIDIA per il suo Maxwell Mark 2 in versione full, un concentrato di potenza che "fonde" in un unico pezzo di silicio un GM204-400 e un GM206-300, ovvero una GTX 980 e una GTX 960.

<b>Modelli</b>	<b>GTX 960</b>	<b>GTX 970</b>	<b>GTX 980</b>	<b>TITAN Black</b>	<b>TITAN X</b>
GPU	GM206-300	GM204-200	GM204-400	GK110	GM200-400
Processo Prod.	TSMC 28nm	TSMC 28nm	TSMC 28nm	TSMC 28nm	TSMC 28nm
Stream Processor	1024	1664	2048	2880	3072
TMUs	64	104	128	240	192
ROPs	32	56	64	48	96
Frequenza Base	1127MHz	1050MHz	1126MHz	889MHz	1002MHz
GPU Boost	1178MHz	1178MHz	1216MHz	980MHz	1076MHz
Cache L2	1024kB	1792kB	2048kB	1536kB	↔ 3072kB
Memoria	2GB GDDR5	4GB GDDR5	4GB GDDR5	6GB GDDR5	12GB GDDR5
Freq. Memoria	7.0GHz	7.0GHz	7.0GHz	7.0 GHz	7.0GHz
Bus Memoria	128-bit	256-bit	256-bit	384-bit	384-bit
Banda Passante	112 GB/s	224 GB/s	224 GB/s	336 GB/s	336 GB/s
Consumo	~120W	~145W	~165W	~250W	~250W
Alimentazione	1 PCI-E 6pin	2 PCI-E 6pin	2 PCI-E 6pin	1 PCI-E 8 pin	↔ 1 PCI-E 8 pin ↔ 1 PCI-E 6pin

Comparando la TITAN X alla TITAN Black, ovvero Maxwell Mark 2 vs Kepler, il dato che colpisce maggiormente è la differente organizzazione della GPU.

In Kepler avevamo 12 CUDA Core per ogni TMU e 5 TMU per ogni ROP, rapporti cambiati in 16:1 e 2 a 1 per Maxwell seconda generazione che, come abbiamo già avuto modo di vedere in precedenza, riesce ad essere così molto più efficiente.

Ciò che emerge invece nel confronto tra le schede Maxwell Mark 2 e TITAN X è la dotazione di memoria video, unico parametro che differenzia la nuova ammiraglia NVIDIA dalla perfetta fusione di una GTX 980 con una GTX 960.

Per TITAN X, infatti, NVIDIA ha puntato su un buffer video da ben 12 GByte e non 6 come ci si sarebbe potuti aspettare.

La scelta è dettata dal posizionamento dato da NVIDIA alla sua ammiraglia: la miglior scheda video a singola GPU per il gaming in 4K.

Abbiamo già avuto modo di vedere come alcuni titoli siano decisamente avidi di questa risorsa quando si sale a 4K e siamo sicuri che il produttore abbia ponderato questa scelta anche in base ai feedback degli sviluppatori suoi partner.

Vedremo l'impatto di questa scelta nel corso dei benchmark; l'unica considerazione che possiamo fare al momento è che, con un tale quantitativo di memoria a bordo, chi deciderà di acquistare la scheda potrà certamente "dormire sonni tranquilli" anche per i prossimi mesi.

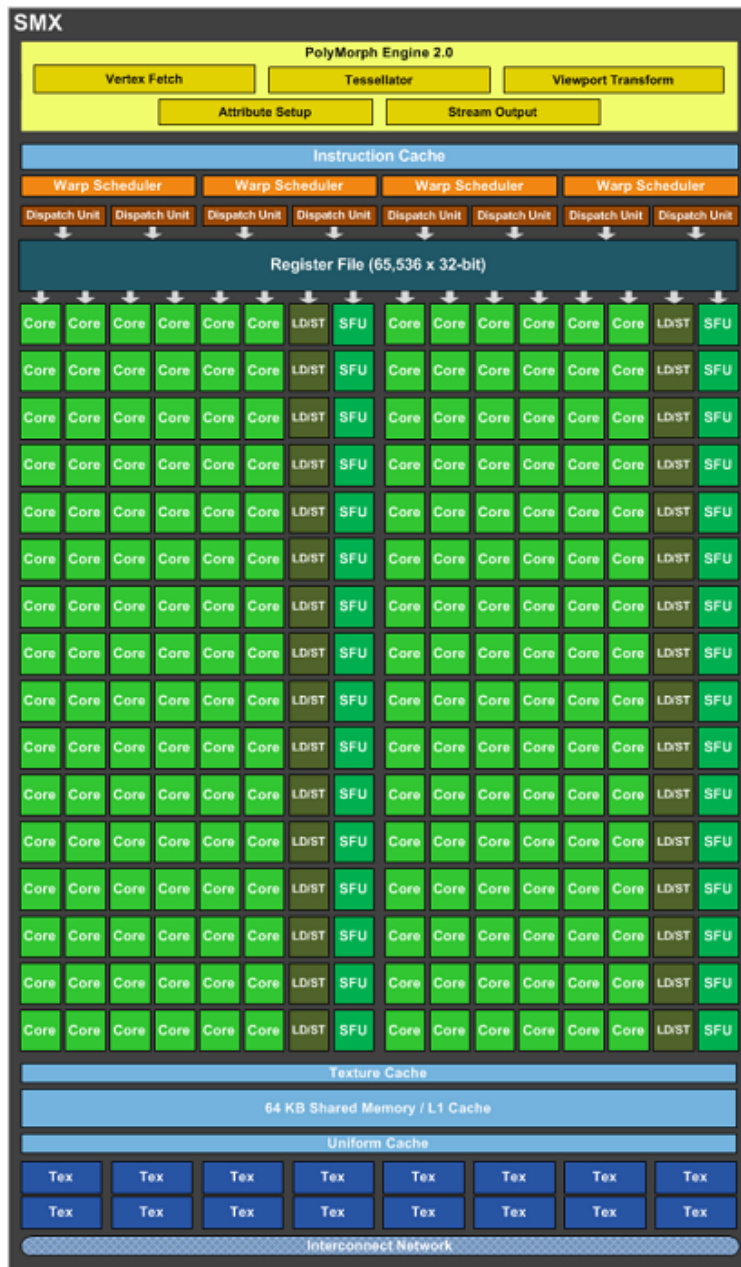
Seguiteci dunque nella nostra recensione della NVIDIA GeForce GTX TITAN X.

## 1. GM200-400

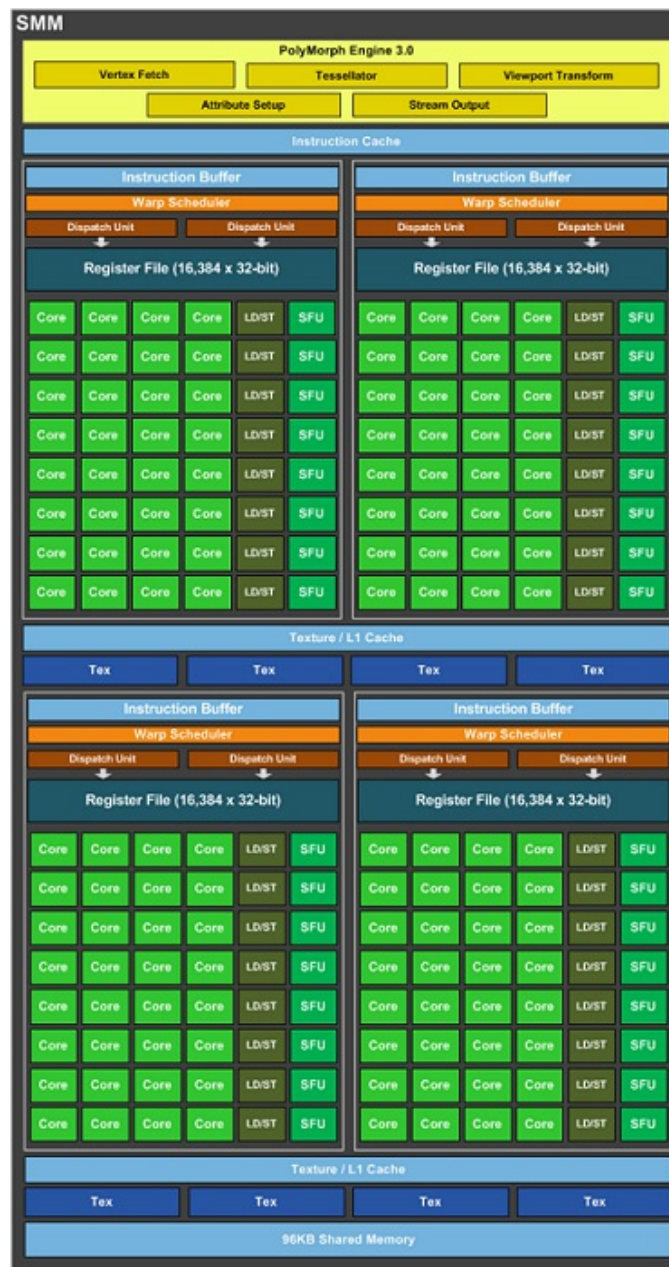
### 1. GM200-400

Come detto in copertina, la GPU che equipaggia la GeForce GTX TITAN X è una sorta di fusione tra una GeForce GTX 980 e una GeForce GTX 960; vediamo dunque come NVIDIA sia transitata da Kepler a Maxwell e come è stato realizzato GM200-400.

La reingegnerizzazione di Maxwell è partita dai blocchi più piccoli che costituiscono la GPU, ovvero dagli Streaming Multiprocessor.



I Next Gen Streaming Multiprocessor (SMX) di Kepler: macroblocchi lineari con grande potenza computazionale, ma ridotta efficienza.



I moduli SMM di Maxwell: gli elementi costitutivi sono pressoché i medesimi degli SMX, ma le nuove unità sono più organizzate ed organiche rispetto a quelle di Kepler.

Le differenze sono evidenti a valle della parte comune alle due architetture, costituita dal Polimorph Engine, arrivato alla versione 3.0, e dalla porzione di cache dedicata alle istruzioni.

Le unità SMX hanno i 4 warp scheduler allineati, ognuno collegato a 2 dispatch unit (unità di smistamento dati), per un totale di 8, che accedono al medesimo registro a cui sono collegati in cascata i 16 differenti blocchi di esecuzione delle istruzioni.

In pratica, quindi, ogni warp scheduler ha accesso a tutti i blocchi di esecuzione, ovvero condivide con gli altri tutte le risorse di elaborazione CUDA Core, unità per funzioni speciali (SFU-Special Function Unit) e unità di Load/Store, i blocchi LD/ST.

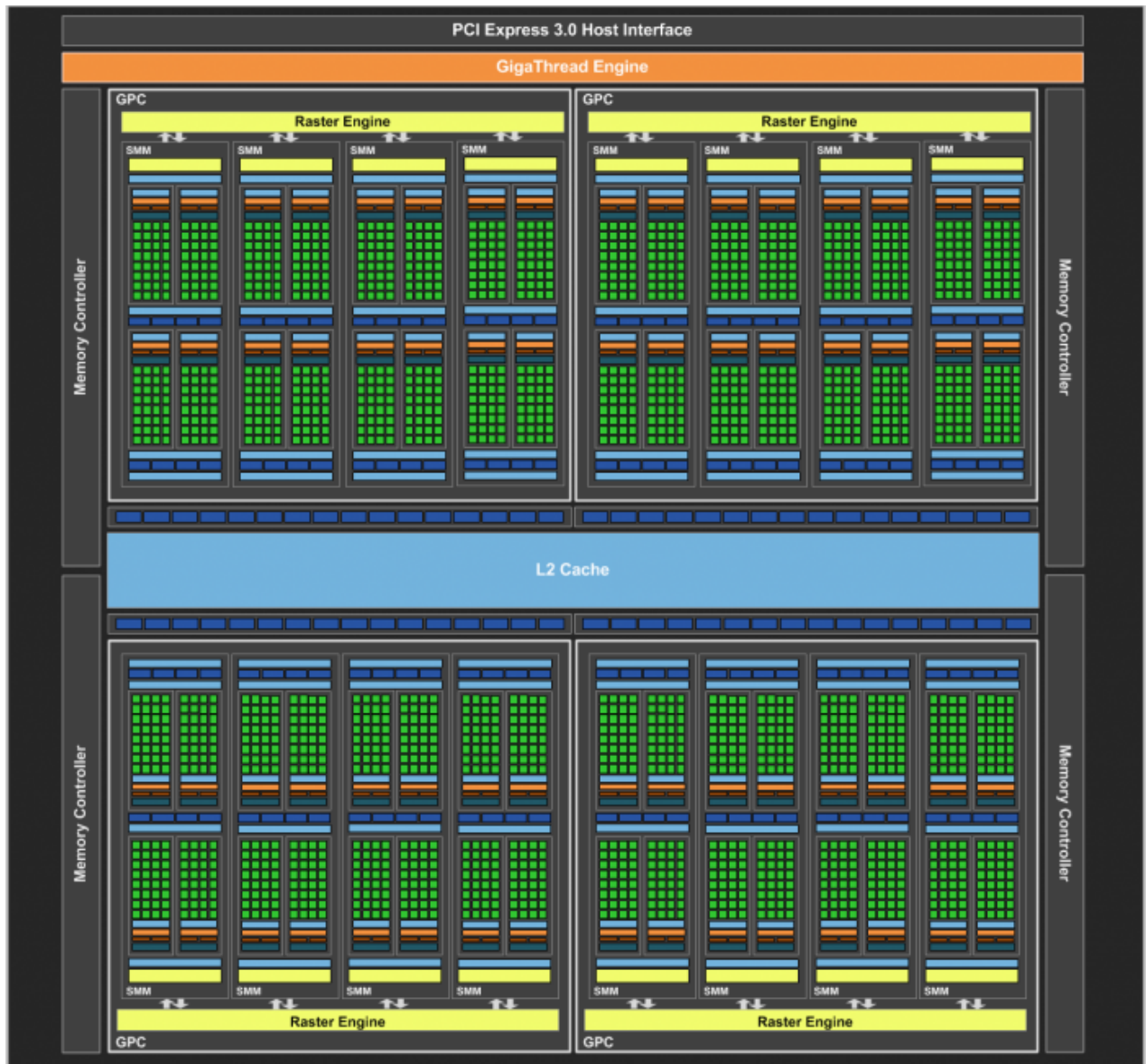
Nelle unità SMM, invece, l'organizzazione è più ordinata e parcellizzata: gli warp scheduler, infatti, accedono esclusivamente ad un numero di blocchi di esecuzione ridotto e dedicato, non dovendo quindi condividere le proprie risorse con gli altri, eccezion fatta per le unità di texture ed i CUDA Core FP64.

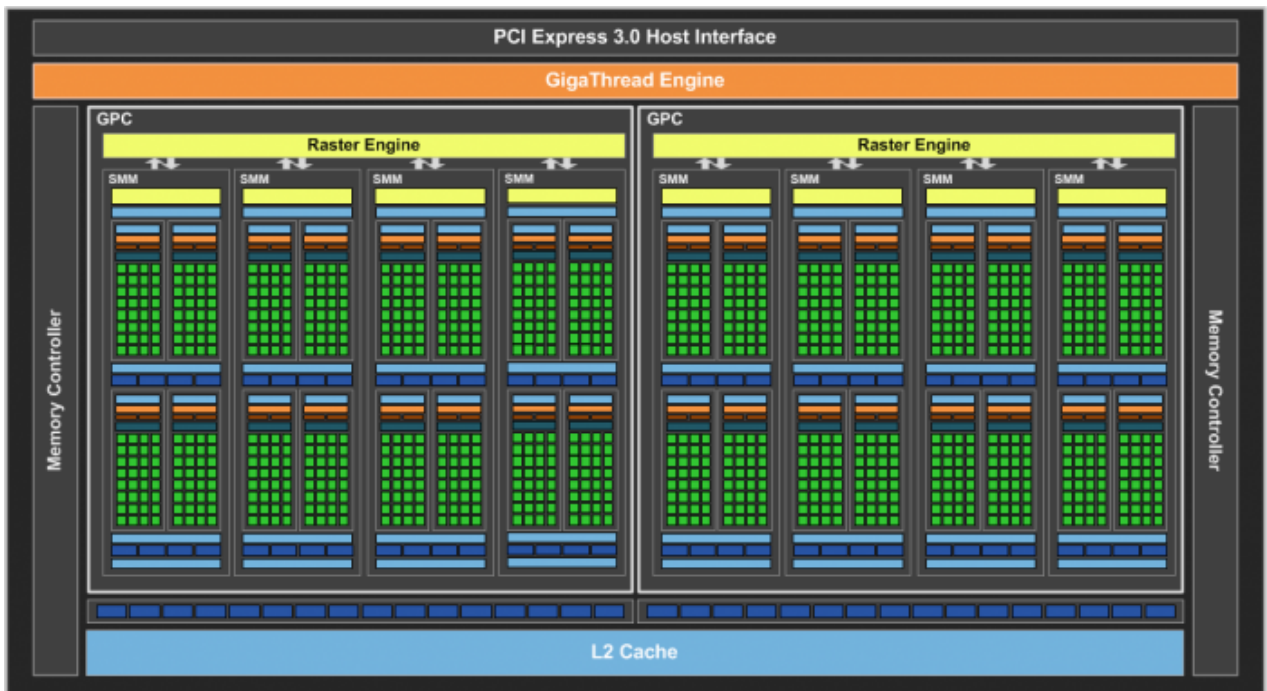
Questa riorganizzazione interna è la prima modifica di Maxwell volta a ridurre l'assorbimento energetico della GPU.

Tutte le operazioni necessarie al buon funzionamento di un'architettura a risorse condivise, che richiede ad ogni blocco di essere sempre attivo, oltre ad una grande attività di verifica e coordinamento degli scheduler, non sono infatti più necessarie.

Razionalizzando l'architettura, e quindi facendone un uso più efficiente, è facile intuire come per ottenere un livello di prestazioni paragonabili alle GPU di generazione precedente siano necessarie meno unità elaborative, il che si traduce in meno silicio occupato e minor consumi.

NVIDIA non ha comunicato ufficialmente l'efficienza energetica delle unità SMM, ma a livello di silicio possiamo dirvi che un SMM da 128 CUDA Core offre circa il 90% delle prestazioni di un SMX da 192 CUDA Core utilizzando, ovviamente, molto meno spazio.





Dividendo GM204-400 per due si ottiene GM206-300, ovvero una GTX 960X: 2GPC per un totale di 8 SMM, 1024 CUDA Core, 64 TMU, 32 ROP, controller di memoria a 128bit e 1024kB di cache L2 per le operazioni di scambio dati tra gli SMM ed il controller crossbar.



Sommando invece GM204-400 e GM206-300 si ottiene GM200-400: 6 unità GPC (Graphics Processing Clusters) dotati di 4 SMM ciascuno, per un totale di 24 SMM.

Considerando che ogni SMM è dotato di 8 Texture Unit e 128 Stream Processor, con le debite moltiplicazioni, otteniamo i dati della NVIDIA GeForce GTX TITAN X: 192 TMU e 3072 CUDA Core che servono 96 ROP collegate a un controller crossbar con accesso a una cache L2 da 3096kB, collegata a sua volta tramite un bus a 384 bit ai 12GB di buffer video.

L'aumento della cache L2, sebbene comporti una maggiore occupazione di spazio nel die (ma come abbiamo visto NVIDIA ne ha recuperato parecchio), permette di ridurre il traffico verso il bus di memoria migliorando sia le prestazioni, sia il livello di consumi.

Sempre a tale scopo, rispetto alla prima versione di Maxwell, gli SMM delle GPU generazione 2.0 sono dotati di un buffer condiviso più ampio, 96kB rispetto ai 64kB precedenti, che permette di ridurre ulteriormente l'accesso alla cache L2 integrata o alla memoria esterna alla GPU.

E a proposito di questo componente è importante segnalare come la nuova GPU sia dotata di 12 controller a 32 bit che vanno a costituire il bus a 384 bit su cui si interfacciano i chip di GDDR5 a 7,0GHz che equipaggiano la scheda.

Con 96 ROP ed una potenza computazionale di 96 pixel per clock (4 per ogni SMM), siamo sicuri che la GeForce GTX TITAN X sarà sicuramente in grado di stupirci.

La GPU GM200 offre, ovviamente, il completo supporto alle specifiche Direct3D 11.2 e 11.3, oltre che una nuova serie di tecnologie e funzionalità che andremo ora a esaminare più nel dettaglio.

## 2. Maxwell Mark 2 - Qualità e gestione dell'immagine

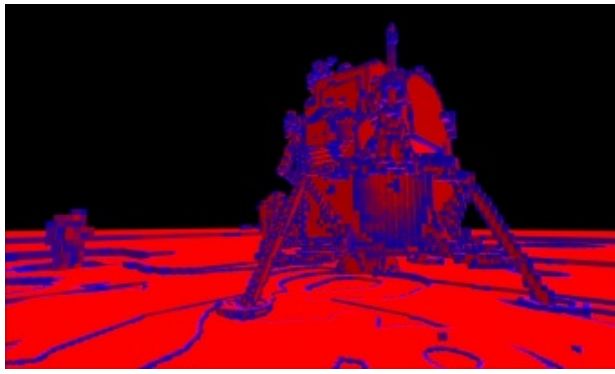
### 2.↔ Maxwell Mark 2 - Qualità e gestione dell'immagine

#### VXGI: Voxel accelerated Global Illumination

Si tratta di una nuova tecnologia, sia hardware che software, per l'implementazione di effetti di illuminazione globale basata sui voxel, ovvero pixel tridimensionali.



L'illuminazione globale è in grado di restituire immagini altamente realistiche e con luci dinamiche in tempo reale, ma risulta, ovviamente, estremamente onerosa in termini di tempo e risorse computazionali.



La geometria viene divisa in voxel



Passaggio intermedio

Per questo motivo NVIDIA ha deciso di implementarla usando una sorta di griglia adattativa tridimensionale che, come primo passo, analizza la geometria della scena e la suddivide nei voxel più significativi.

La nuova architettura è stata pensata per questo, mentre la parte software, l'algoritmo VXGI a cui NVIDIA lavora da tempo, sembra ormai pronto per fare il suo debutto, probabilmente già a fine anno all'interno dell'Unreal Engine 4.

VXGI trarrà beneficio dall'architettura Maxwell, che è già predisposta per accelerarlo direttamente in hardware, ma sarà, a quanto detto, facilmente scalabile ed adattabile anche per le GPU di generazione precedente, modificando la densità della griglia dei voxel utilizzata.

Ovviamente, i risultati migliori si otterranno sulle GPU GM2XX.

Da sottolineare, infine, che NVIDIA, sempre attenta a fornire agli sviluppatori tutte le soluzioni che meglio le permettono di espandere il proprio "dominio" tecnologico, ha anche annunciato che VXGI è stato integrato nel motore grafico Unreal Engine 4 di Epic e, quindi, facilmente accessibile a tutti gli sviluppatori.



Sempre in tema software segnaliamo inoltre che anche il codice sorgente di PhysX 3.3.3 è stato reso pubblico e gratuitamente scaricabile dal sito NVIDIA.

## DSR: Dynamic Super Resolution

Si tratta in buona sostanza di un algoritmo di tipo "brute force" pensato per i giochi che non supportano, o hanno dei problemi, con l'anti-aliasing in real time.





Si tratta quindi di un downsampling dell'immagine: se utilizziamo un monitor Full HD l'immagine verrà renderizzata al massimo a 4K e poi riscalata a 1920x1080.

Ovviamente non possiamo dire che lo stesso sia propriamente una novità, in quanto molti giochi già lo supportano, ma questa volta NVIDIA lo rende possibile per tutti.

Segnaliamo, infine, che con l'ultima release dei driver, la 344.48, il DSR è ora disponibile anche per le schede con GPU Kepler e Fermi.

## **MSAA: Multi-Frame Sampled Anti-Aliasing**

## **HDMI 2.0**

Con Maxwell, inoltre, NVIDIA ha introdotto delle innovazioni anche al controller dei dispositivi di visualizzazione.

Con questa innovazione è quindi possibile pilotare sino a quattro display di questo tipo e non più solo due come per Kepler.

## **HEVC e codifica video 4K**

Le GPU GM204 supportano ora in hardware la codifica diretta in standard HEVC (H.265) che, sebbene non ancora diffusa, rappresenta per NVIDIA un altro primato e promette un notevole salto di qualità soprattutto negli streaming video, grazie ad una ridotta occupazione di banda.

Miglioramenti sono stati apportati anche al NVENC in generale (encoder NVIDIA) e sono già sfruttabili per la funzionalità ShadowPlay che, sebbene registri ancora in formato H.264, grazie alle migliori performance permette di registrare a risoluzioni e bit rate più elevati.

Per quanto riguarda invece i processi di decodifica HEVC, NVIDIA offre una soluzione ibrida, ovvero una combinazione di software e accelerazione hardware che, benché non perfettamente efficiente in termini di consumi energetici, è sempre migliore di un approccio totalmente software.

## **VR DIRECT**

VR Direct è una serie di tecnologie pensate da NVIDIA per migliorare le prestazioni e l'esperienza di utilizzo dei dispositivi di realtà virtuale come l'Oculus Rift.

# VR RENDERING

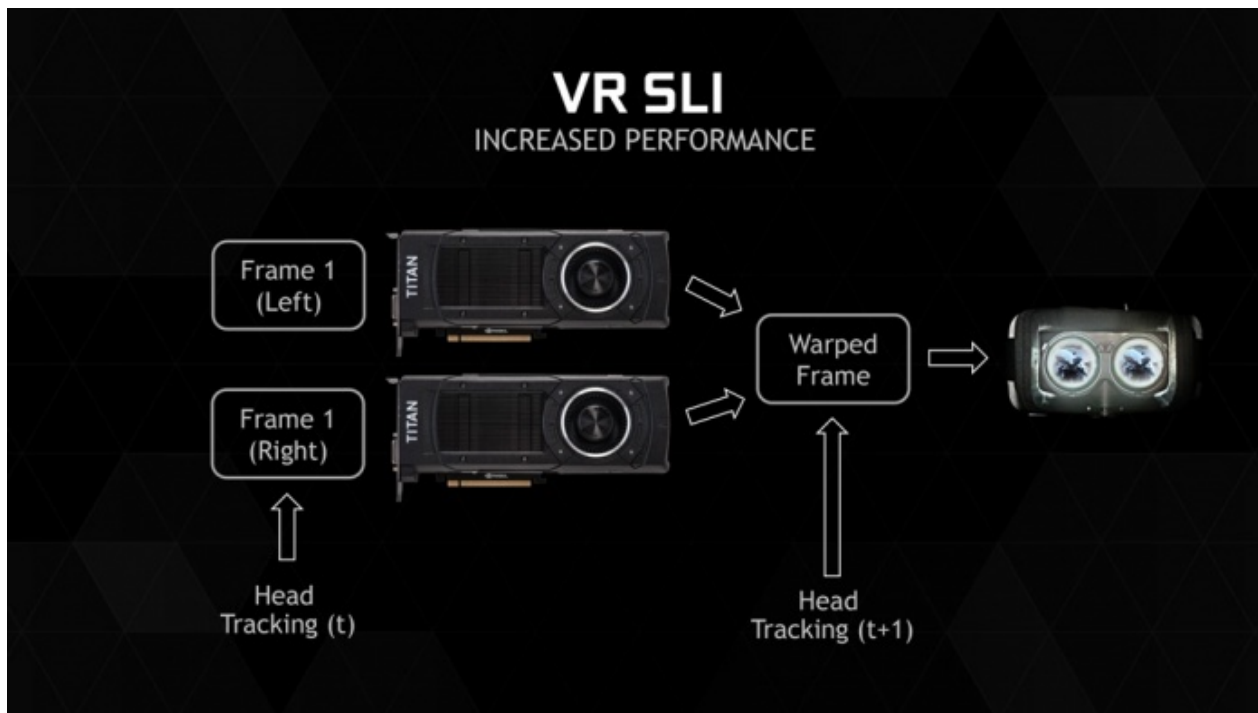


# ASYNCHRONOUS TIME WARP

REDUCE LATENCY FROM HEAD ROTATION



Grazie alla potenza della GeForce GTX TITAN X, NVIDIA è riuscita ad implementare un sistema asincrono che renderizza una porzione di frame successivo a quello visualizzato sfruttando le informazioni di tracciamento incluse nel dispositivo stesso.



Non manca, ovviamente, anche il supporto per configurazioni SLI con la possibilità di assegnare ad ogni scheda il frame destro o quello sinistro che vanno a comporre l'immagine.

Ogni scheda si occupa di gestire quindi un solo frame e nella sua completa totalità, pertanto non alternandone la generazione con la seconda scheda, per massimizzare le prestazioni.

### 3. Vista da Vicino

### 3. Vista da Vicino



Confezione "minimal chic" estremamente curata per la nuova ammiraglia di casa NVIDIA.



Spugna rigida nella parte inferiore, protezioni interne in cartone spesso nella parte posteriore ed involucro esterno molto rigido garantiscono la massima protezione della scheda durante il trasporto.



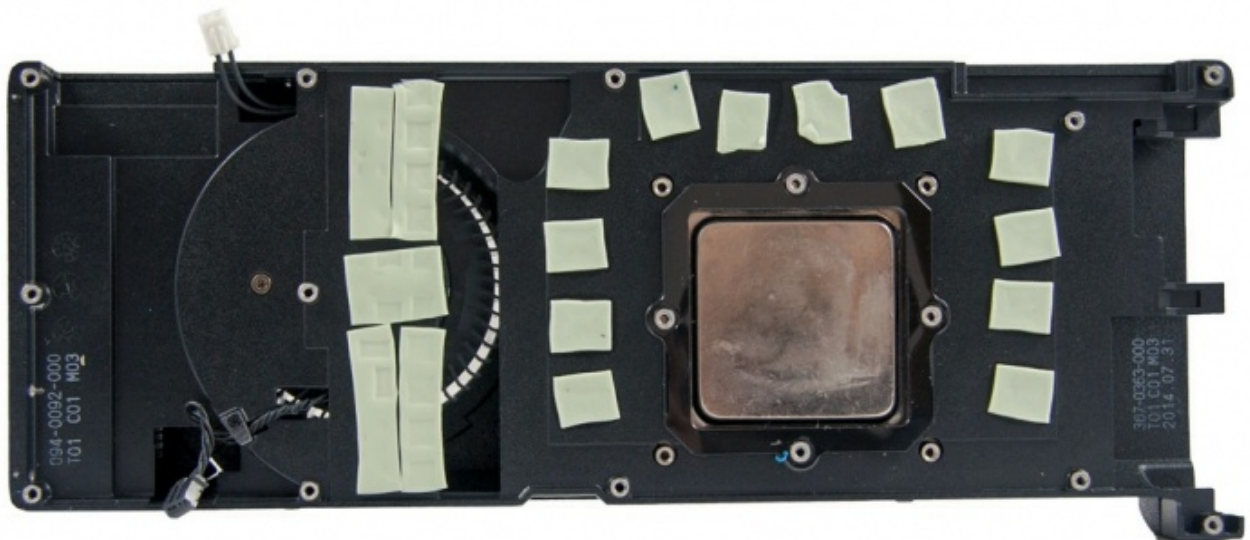


Il logo GeForce GTX domina il lato sinistro della scheda ed è dotato di illuminazione a LED verde pilotabile direttamente dalla suite GeForce Experience tramite l'applicazione "Visualizzatore LED" nel tab "Attrezzatura personale".

La scheda, lunga 268mm, occupa i canonici due slot ed è dotata di un connettore di alimentazione PCI-E a 6 pin e di uno a 8 pin, più che adeguati a fornire i 275 watt massimi che la GeForce GTX TITAN X può assorbire (250 W di TPD e 10% in più in overclock).



Nell'immagine fornita da NVIDIA è possibile apprezzare la vapor chamber destinata al raffreddamento della GPU ed il blocco secondario, dietro la ventola radiale, che si occupa degli integrati vicini alla zona di alimentazione.



Liberate le quattro viti di fissaggio attorno alla GPU, più altre diciotto dedicate all'ancoraggio del sistema

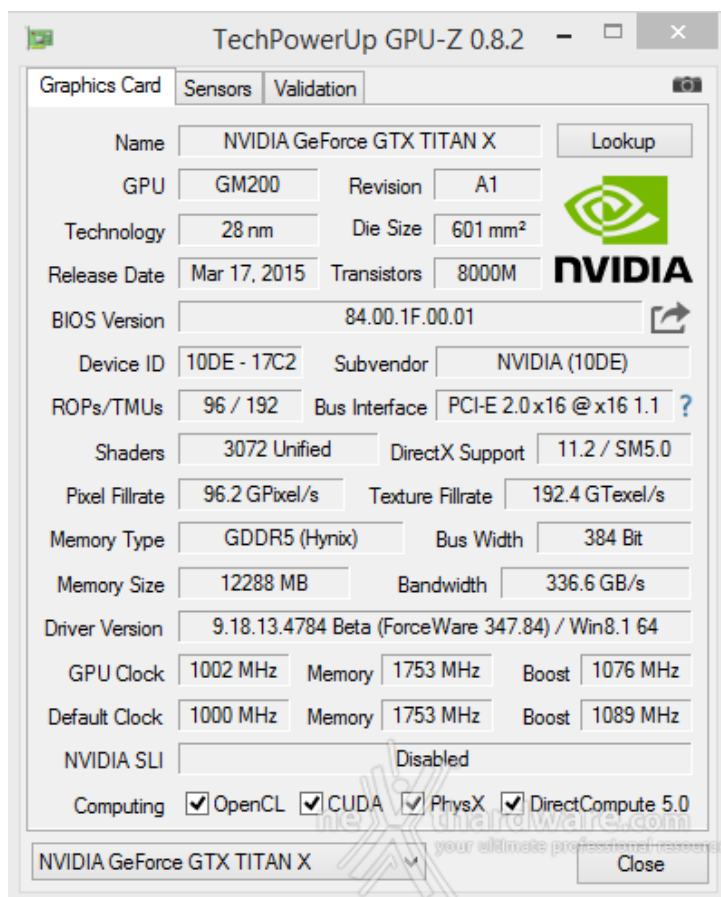
alla board e alla staffa con le uscite video, è possibile rimuovere il dissipatore della GeForce GTX TITAN X.



Ricca anche la dotazione di uscite video che conta tre DisplayPort 1.2 compatibili anche con lo standard eDP 1.4, una HDMI 2.0 e una DVI-DL.

#### **4. Layout & PCB**

#### **4. Layout & PCB**



GPU con base clock di 1002MHz e boost clock di 1076MHz in abbinamento a 12GB di memoria GDDR5 con una frequenza di 1753MHz (7Gbps) con interfaccia a 384 bit per una banda passante garantita di 336 GB/s: questi i dati di targa della NVIDIA GeForce GTX TITAN X.





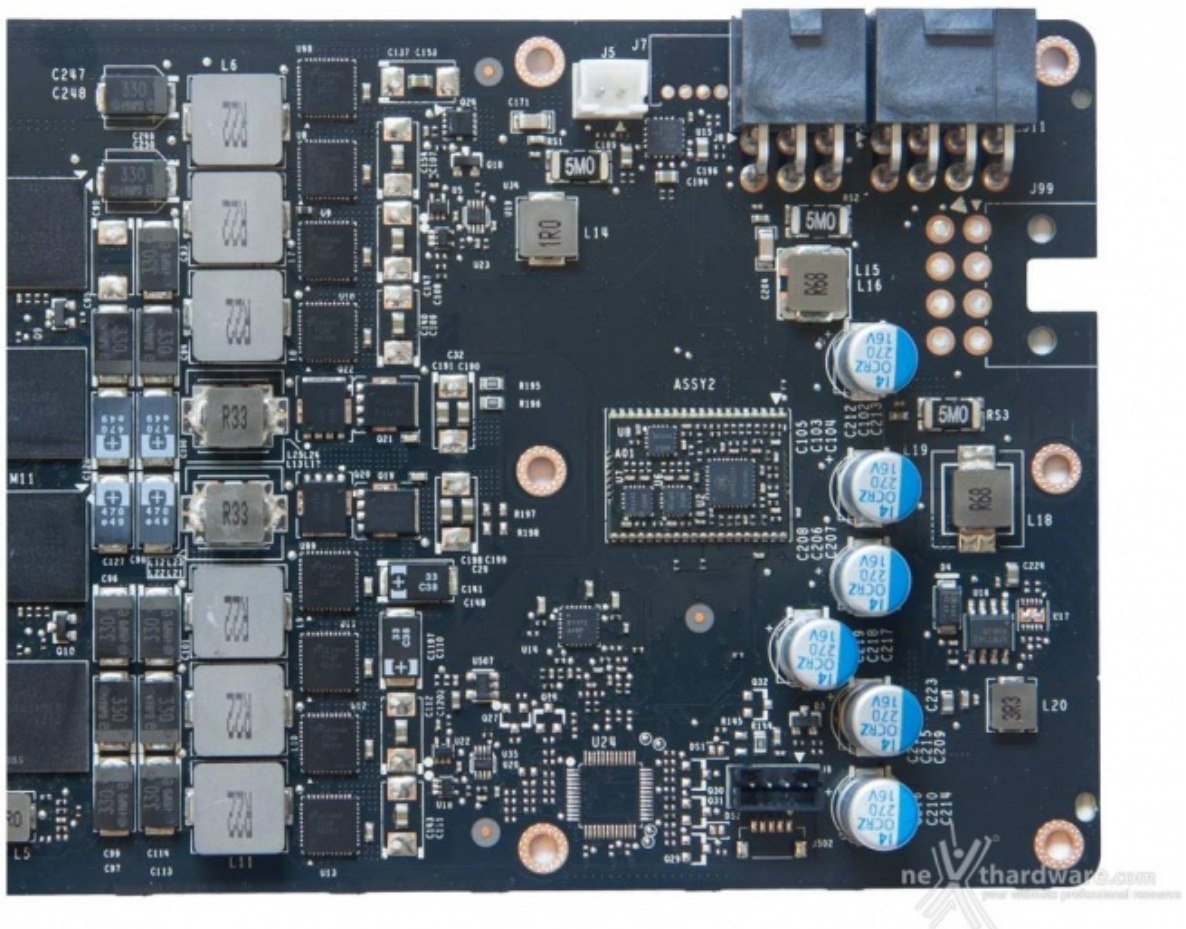


Il retro del PCB, che ricordiamo non è coperto da backplate, nonostante sia abbastanza denso di componentistica SMD, risulta anch'esso piuttosto ordinato con i dodici chip di GDDR5 che dominano la zona circostante la GPU.

In alto, sulla destra, sono infine visibili i connettori SLI per la realizzazione di configurazioni multi GPU sino a 4 vie.

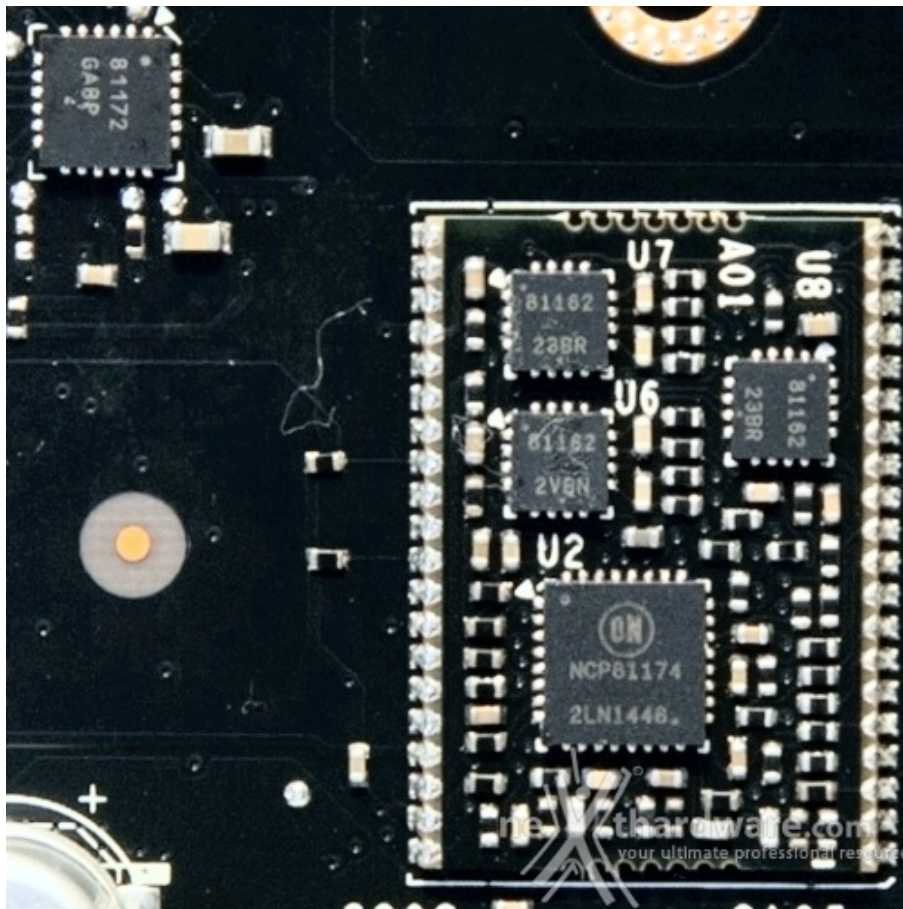


Le↔ GDDR5 utilizzate sono di produzione SK Hynix, nello specifico gli ICs H5GQ4H24MFR-R2C, che sono accreditati di una frequenza operativa di 7GHz con una tensione di 1,55V.



VRM GPU robusto a sei fasi realizzato con mosfet Fairchild FDMF6820A della serie XS DrMOS per la GPU, mentre per le due fasi aggiuntive delle memorie sono utilizzati i mosfet PowerPak ON Semiconductor NC408N (lato alto) e 4983N (lato basso), induttori schermati in metallo composito e condensatori tantalio polimerici con montaggio SMD.

Una sezione VRM, quindi, meglio progettata rispetto alla precedente TITAN e, come abbiamo avuto modo di vedere, soprattutto maggiormente raffreddata, che sicuramente non causerà problemi anche in caso di aumento della potenza assorbita dalla scheda.



In alto un primo piano della zona di regolazione delle tensioni di alimentazione della scheda con il chip On Semiconductor NCP81174 che si occupa della gestione della sezione VRM.



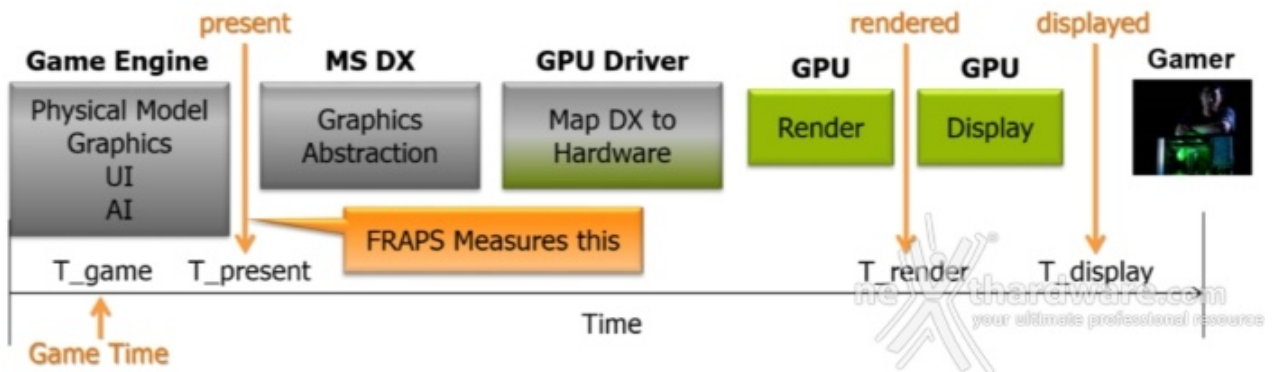
E concludiamo con un close-up della GPU GM200-400: 8 miliardi di transistor racchiusi in un die da 601mm<sup>2</sup> di superficie.

## 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 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.

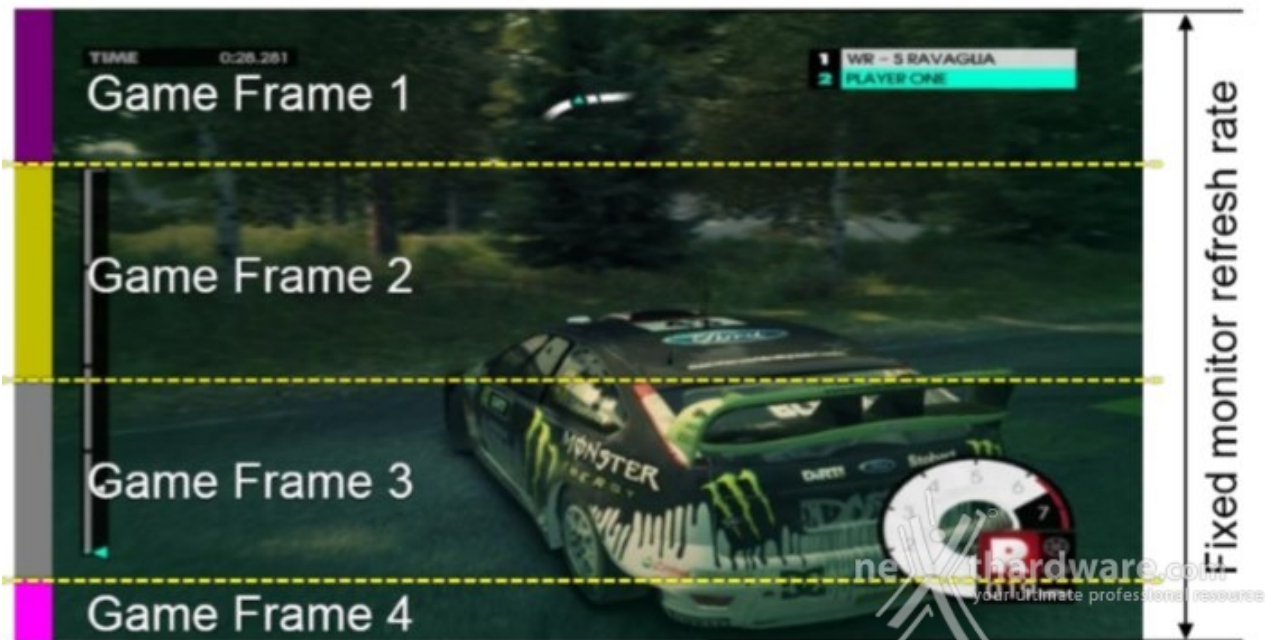
Il modello utilizzato è la DataPath VISION DVI-DL, che si interfaccia con il sistema di cattura tramite un BUS PCI-E 4x, sufficiente per gestire fino a 650MB/sec di dati.

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.

## 6. Piattaforma di test

### 6. Piattaforma di test

↔

Data la densità di informazioni ottenibili con FCAT, abbiamo scelto di confrontare la NVIDIA GeForce GTX TITAN X con le altre tre schede video che abbiamo ritenuto più significative per questa recensione, in relazione al rispettivo posizionamento sul mercato e alle prestazioni espresse:

- AMD Radeon R9 290X 8GB
- NVIDIA GeForce GTX 980
- NVIDIA GeForce GTX TITAN Black

Per ogni test abbiamo riportato sia un grafico che include tutte le quattro 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 347.84 WHQL mentre per quelle AMD i Catalyst Omega 14.12.



In alto potete osservare la nostra piattaforma di test aggiornata.

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 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.*

*Per questo motivo alcuni dei risultati che troverete potranno non sembrarvi allineati con quelli presentati da Andrea nelle precedenti recensioni.*

*Per darvi però un punto di riferimento in termini di scalabilità e ripetibilità dei risultati, ho pensato di aggiungere dei nuovi giochi che permettono, tramite un tool integrato, di fornire risultati precisi e facilmente replicabili.*

*Prima di passare ai 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.*

*Postate quindi liberamente nei commenti, la maggioranza vincerà (forse...).*

### **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 - MSAA4X - (MSAA2X in 4K) Modalità Very High (FCAT)
- Hitman Absolution - DirectX 11 - MSAA4X - FXAA - Modalità Ultra (FCAT)
- Bioshock Infinite - DirectX 11 - AA4X - Modalità Ultra DOF (FCAT)
- Batman: Arkham Origins - DirectX 11 - FXAA - Modalità Speciale DirectX 11 (FCAT)
- Middle-Earth: Shadow of Mordor - DirectX 11 - Modalità ULTRA (4K, benchmark integrato)



## 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.

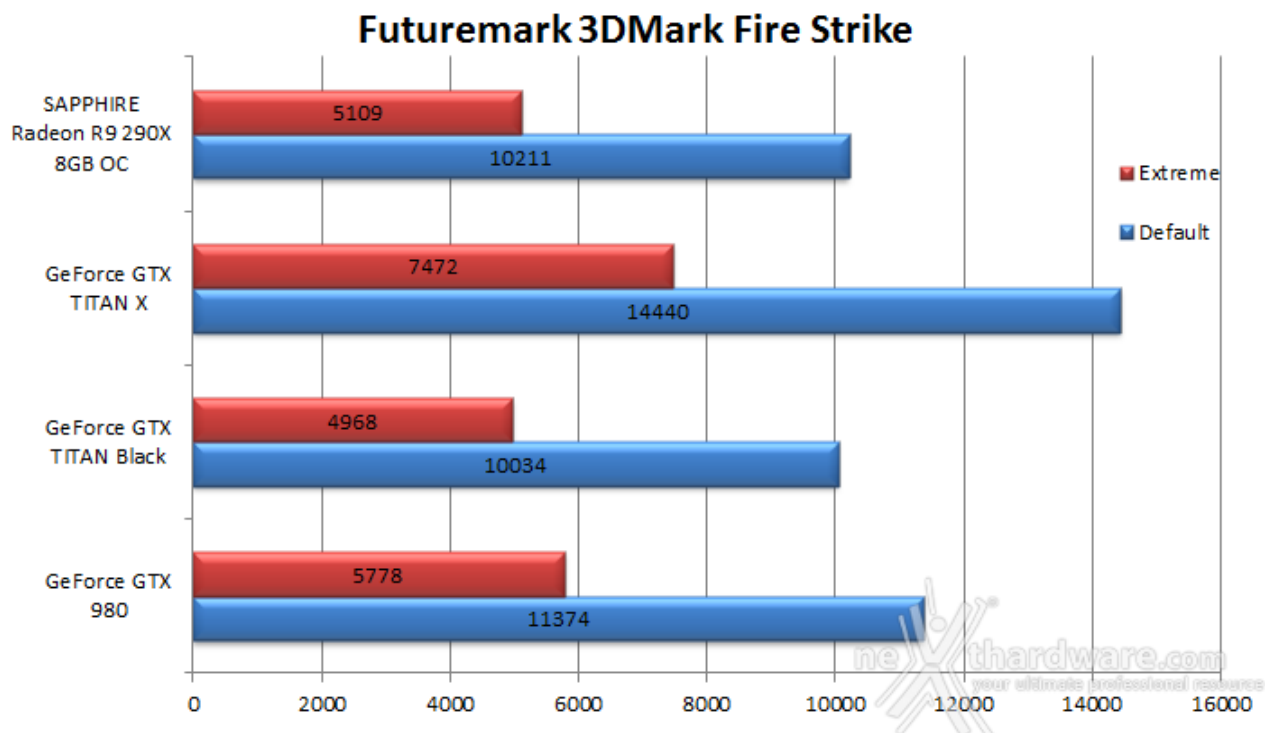
Si tratta inoltre della prima versione di benchmark cross platform della celebre software house: con esso è infatti possibile testare le prestazioni sia dei comuni PC equipaggiati con Windows, sia dei device mobile equipaggiati con Windows RT, Android o iOS.

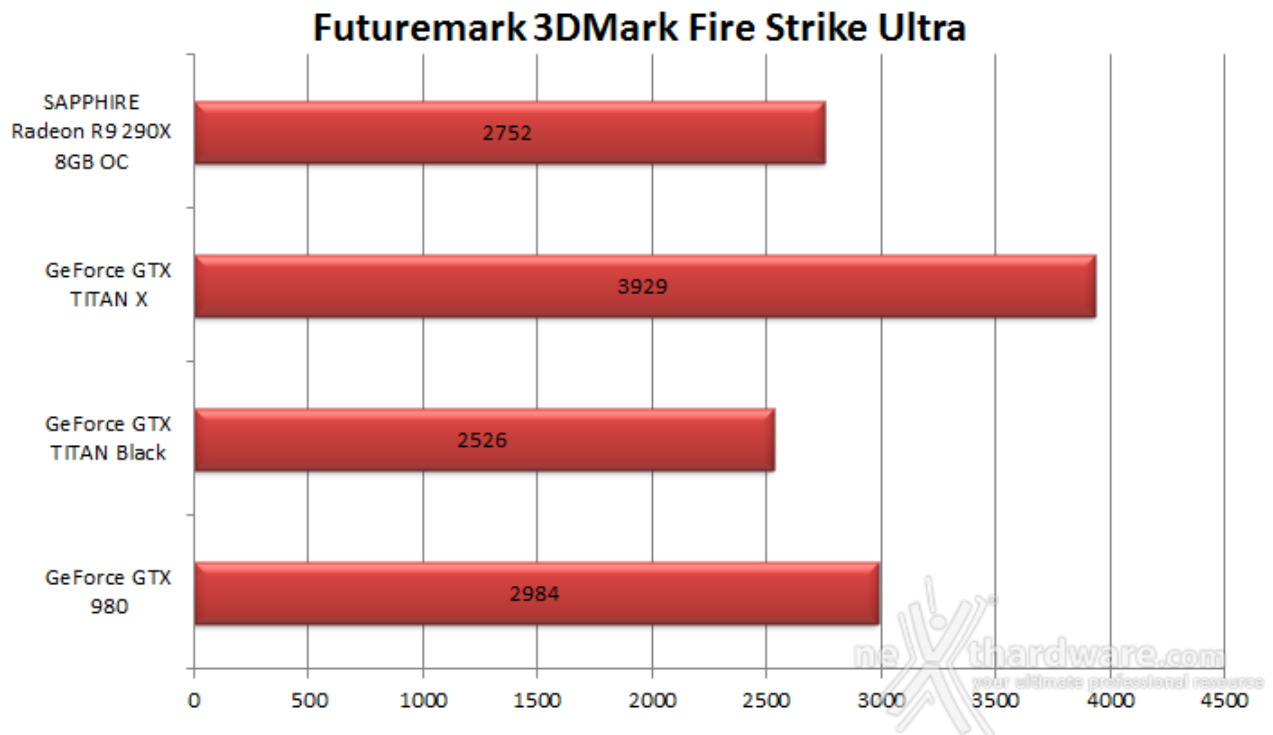
Questa versione include quattro prove, ciascuna progettata per un tipo specifico di hardware che adesso comprende, oltre ai PC ad alte prestazioni, anche quelli per uso domestico e dispositivi di classi diverse come i notebook, gaming e non, e terminali meno potenti come gli smartphone.

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 4.35.507.0.





Anche con il nuovo Firestrike Ultra le cose non cambiano, con la NVIDIA GeForce GTX TITAN X a guidare il gruppo con parecchie lunghezze sulle inseguatrici.

## 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.

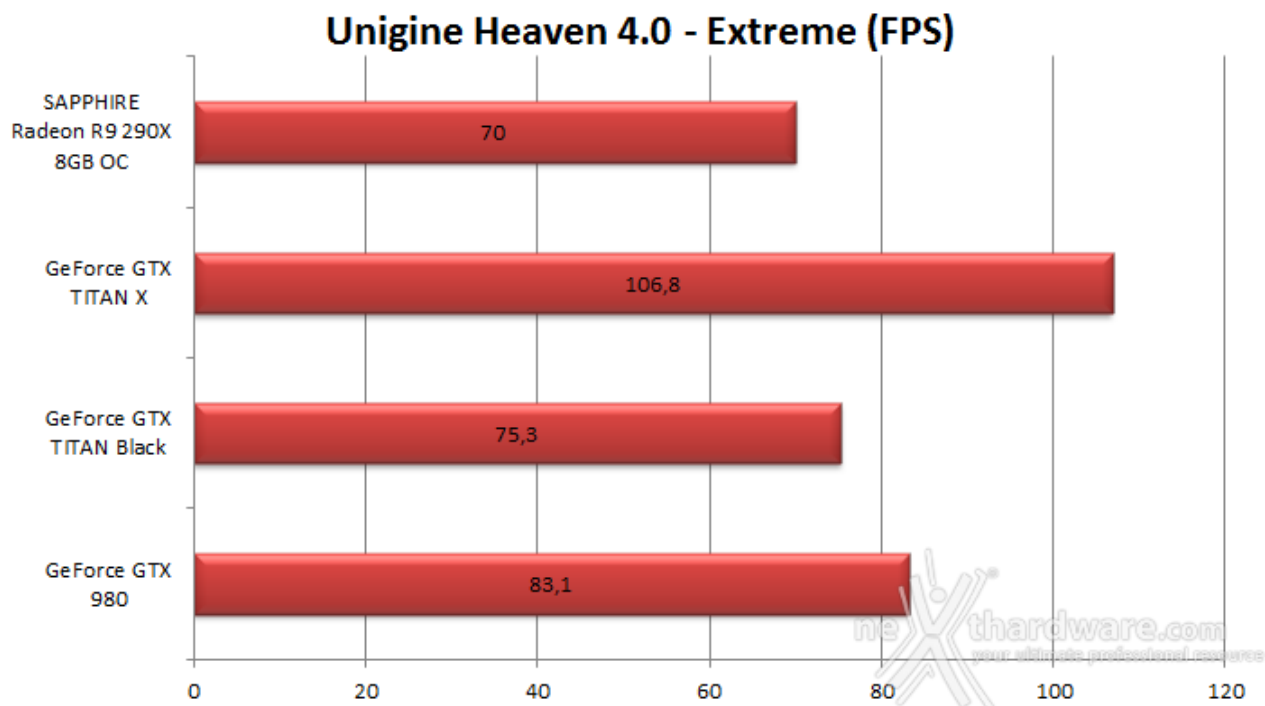
Sul sistema operativo Microsoft il benchmark è in grado di sfruttare le API DirectX 11.1, mentre su Linux utilizza le ultime librerie OpenGL 4.x.

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.



Niente da fare per la concorrenza e per la vecchia TITAN Black, anche in questo test la TITAN X guida la batteria con ampio margine sulle altre schede sfoderando prestazioni da primato.

## 8. Batman: Arkham Origins & Bioshock Infinite

### 8. Batman: Arkham Origins & Bioshock Infinite

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

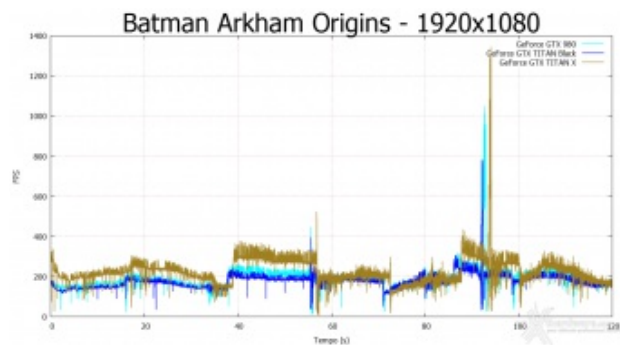
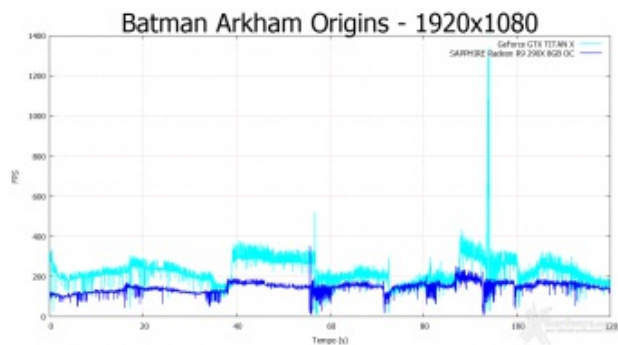
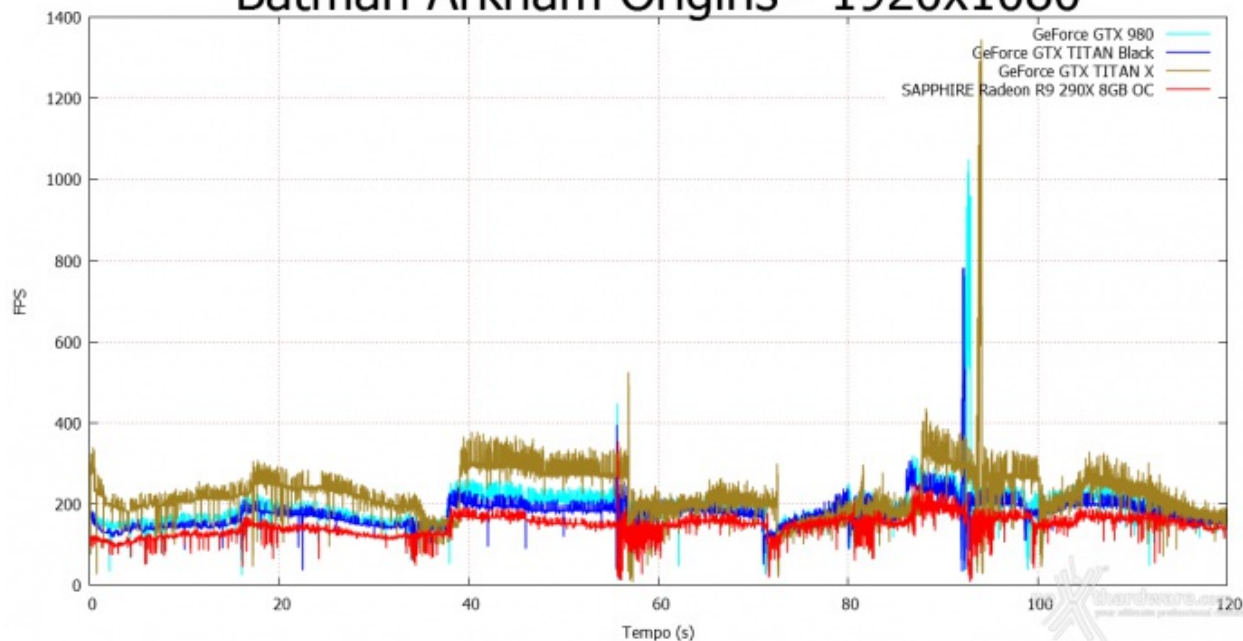


Batman: Arkham Origins è il terzo episodio della serie sviluppata da Rocksteady Studios, ma nella linea temporale della trama si va a collocare addirittura cinque anni prima di Arkham Asylum.

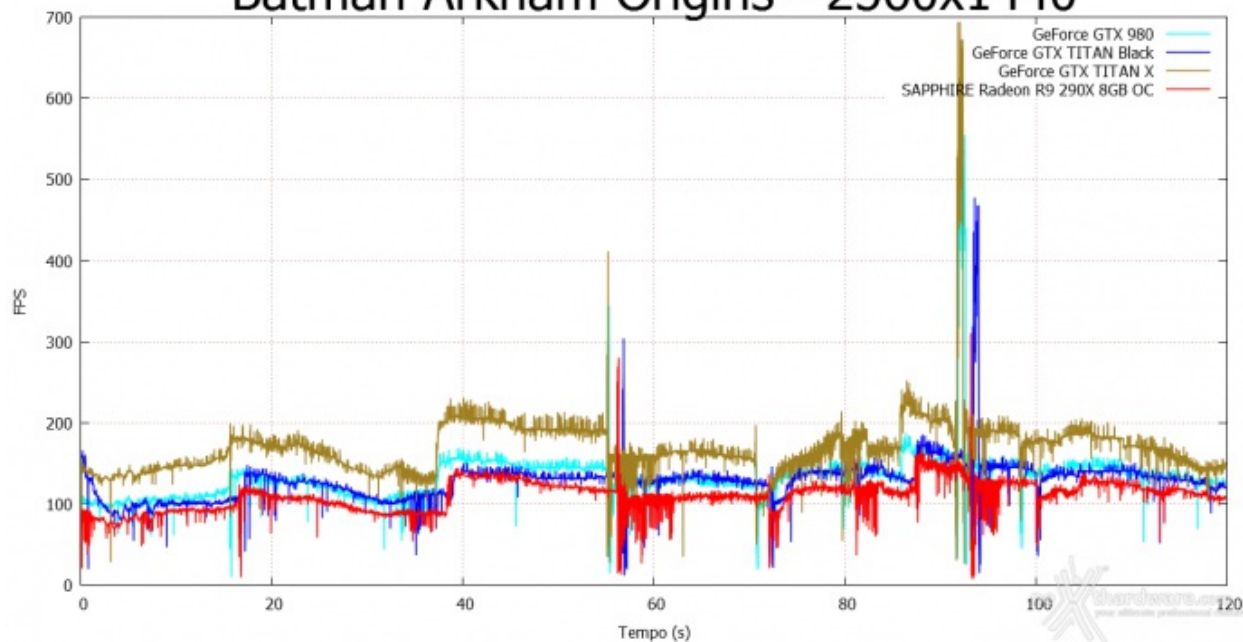
Il titolo fonde il meglio dei due episodi precedenti ed è una dimostrazione di come sia possibile portare al limite l'Unreal Engine 3 su cui si basa e di cui sfrutta al massimo tutte le funzionalità più recenti offerte.

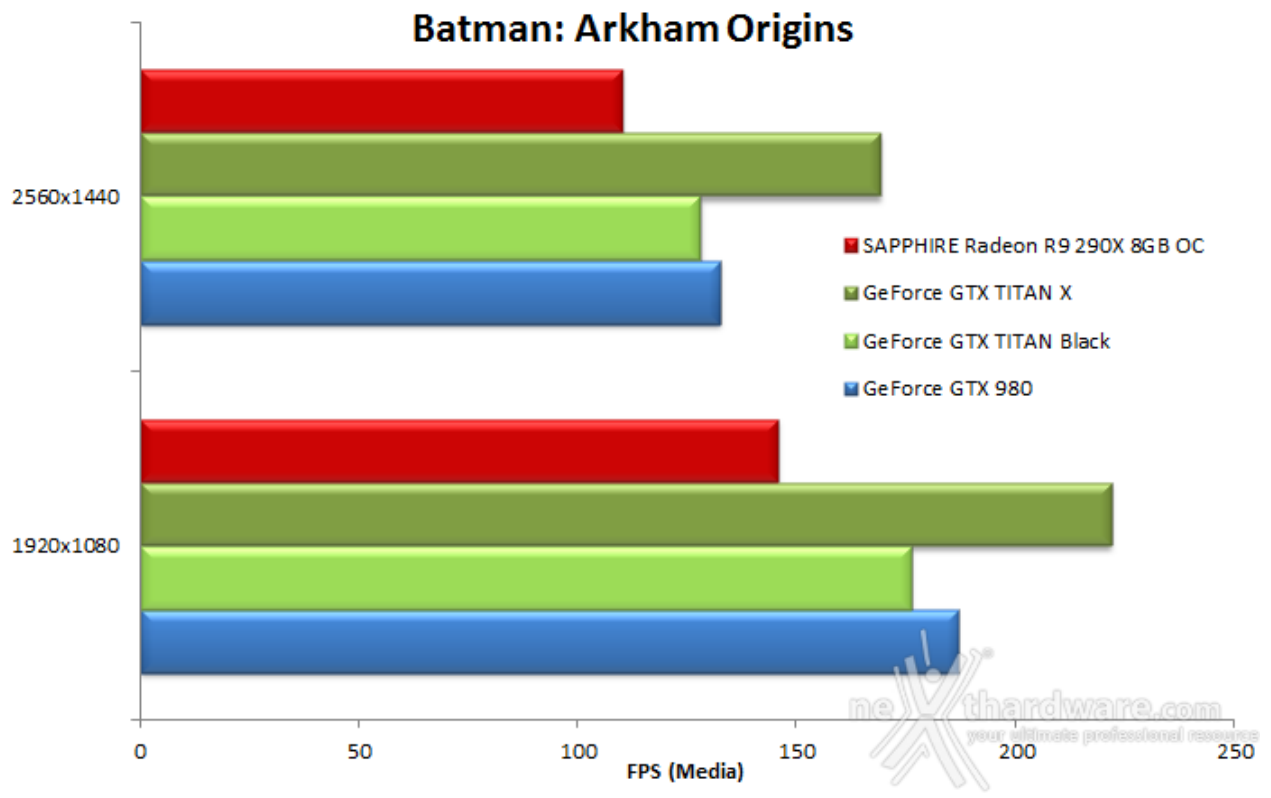
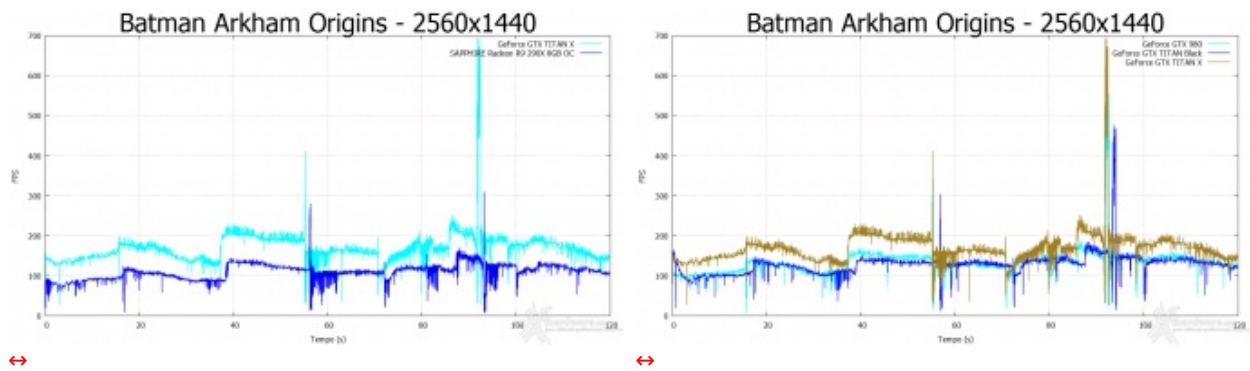
Per garantire la perfetta consistenza e riproducibilità dei risultati, ci siamo avvalsi del benchmark integrato dopo avere impostato tutte le opzioni grafiche al massimo e disabilitato il supporto PhysX.

## Batman Arkham Origins - 1920x1080



## Batman Arkham Origins - 2560x1440





I picchi che si possono notare dai grafici FCAT sono relativi alle transizioni di scenario del benchmark.

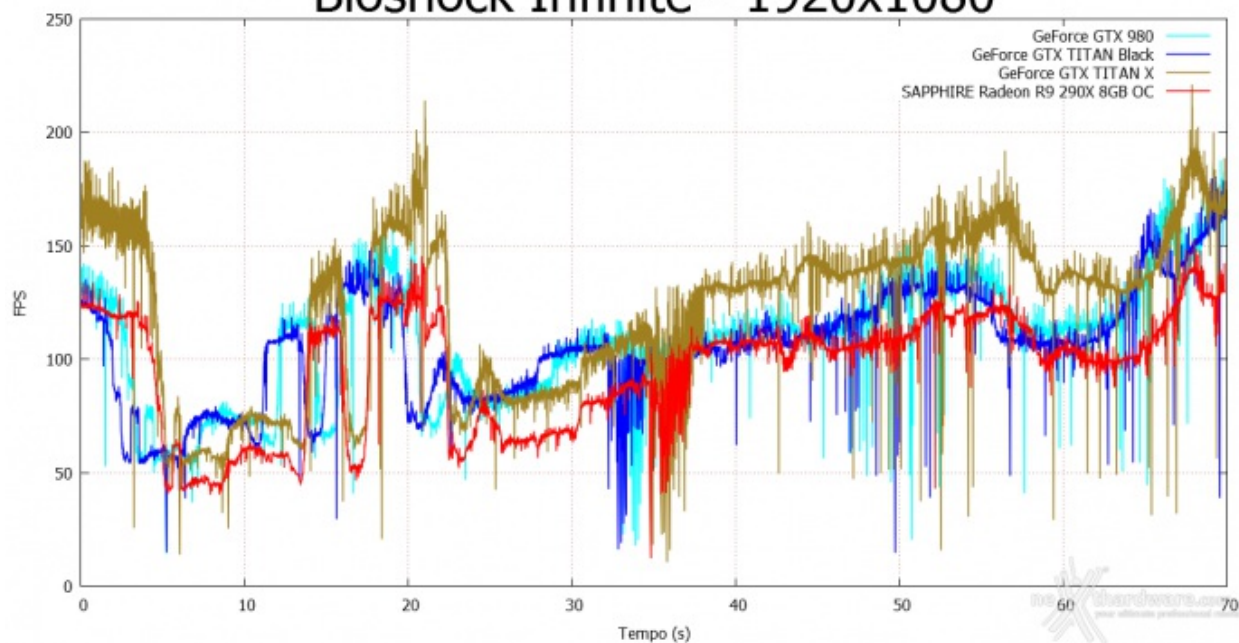
**Bioshock Infinite - DirectX 11 - AA4x - Modalità Ultra DOF**



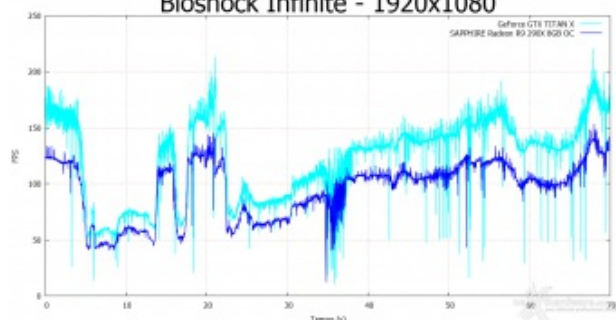
Trasportati in una metropoli del ventesimo secolo che fluttua nel cielo, dovrete farvi strada con la forza e l'intelletto per dipanare l'intricata trama di questo gioco e giungere sino alla conclusione ...

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.

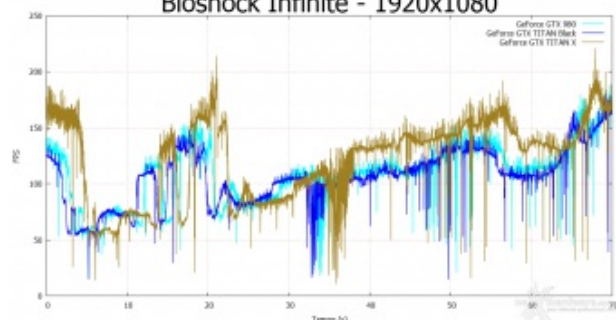
## Bioshock Infinite - 1920x1080



### Bioshock Infinite - 1920x1080

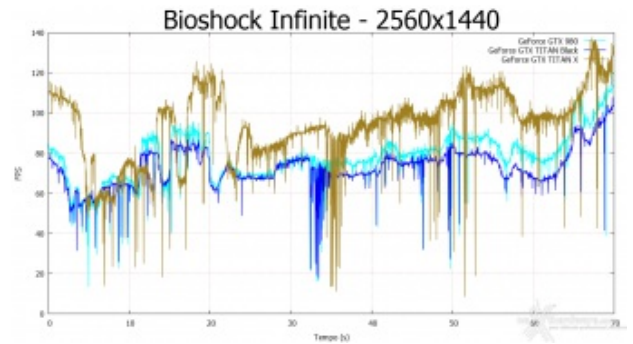
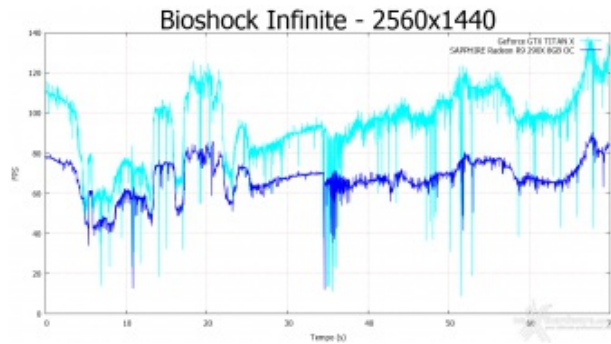
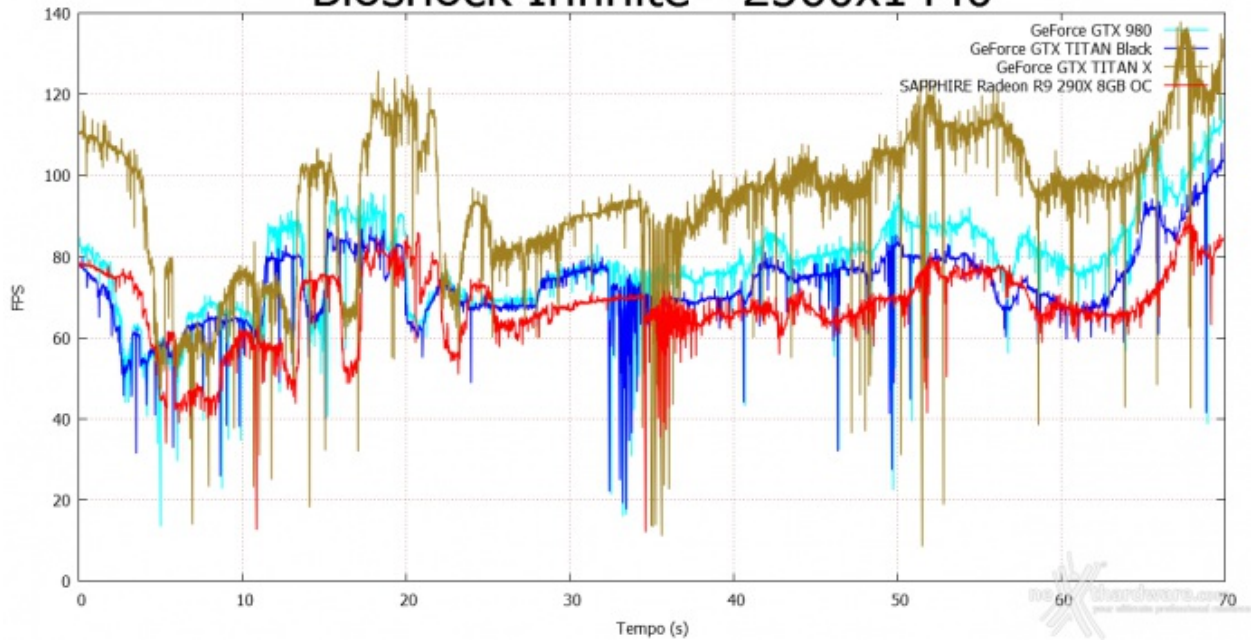


### Bioshock Infinite - 1920x1080

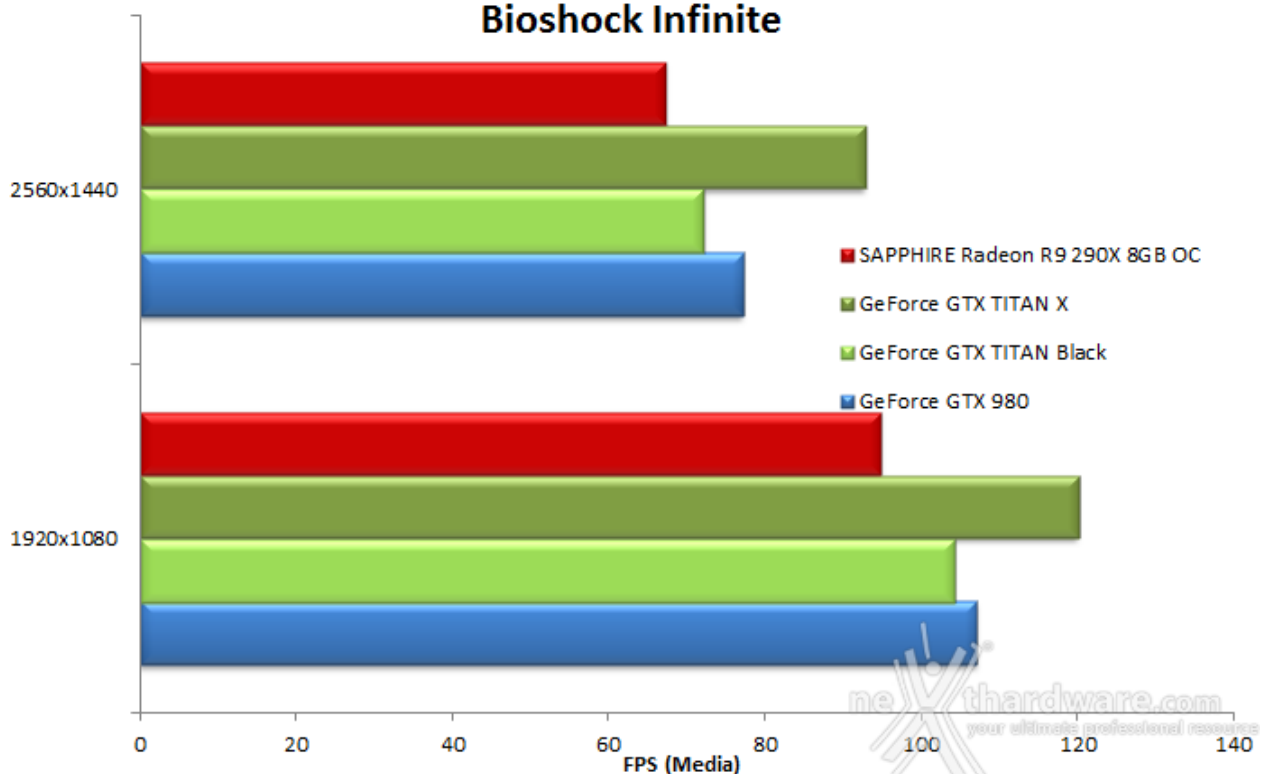




# Bioshock Infinite - 2560x1440



## Bioshock Infinite



Prestazioni decisamente al vertice per la TITAN X, ancora una volta ampiamente al comando della classifica ad entrambe le risoluzioni di prova.

## 9. Crysis 3 & Battlefield 4

### 9. Crysis 3 & Battlefield 4

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



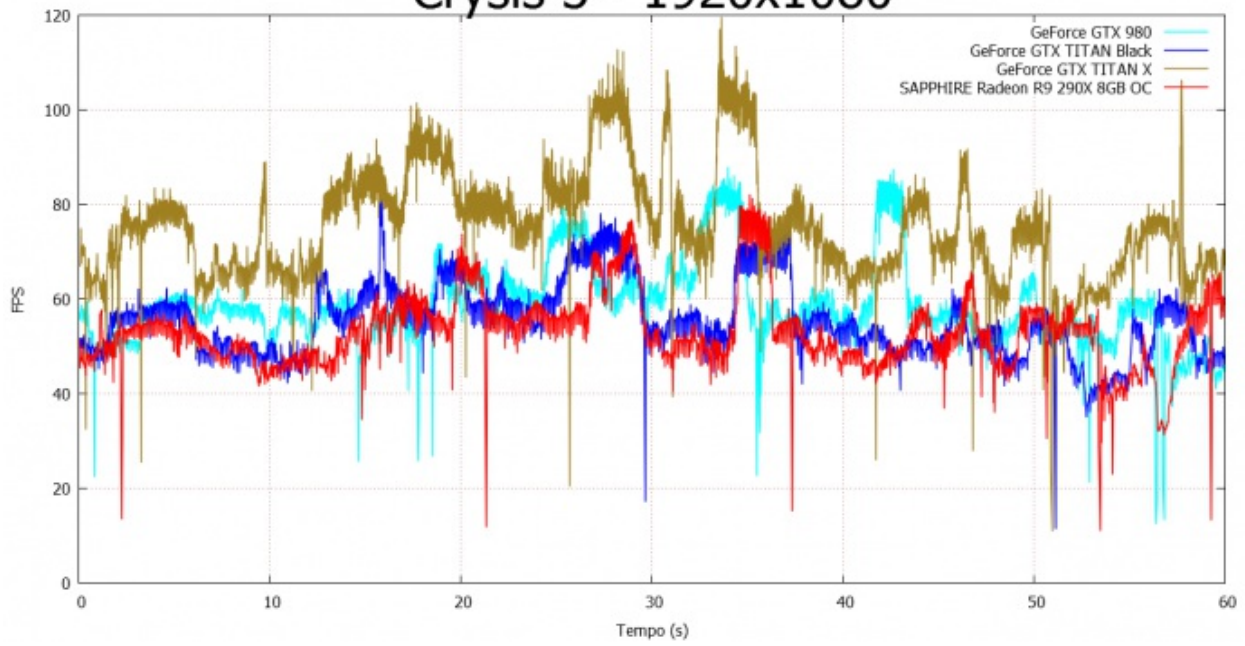
Il terzo capitolo della serie Crysis è basato su un'evoluzione del motore grafico CryENGINE 3, punta di diamante di Crytek.

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.

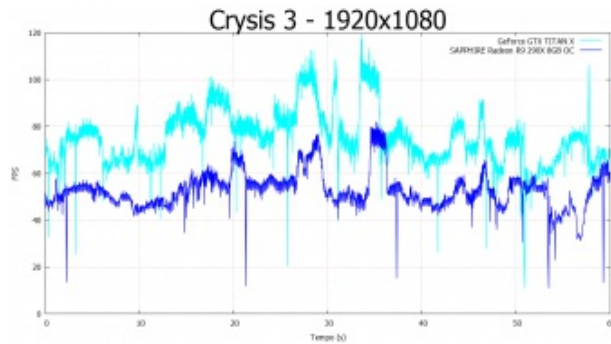
Con un equipaggiamento in cui spiccano arco e frecce con carica elettrica, Psycho e Prophet dovranno vedersela, ancora una volta, con gli avversari della CELL Corporation, più che mai decisi a fargli la pelle.



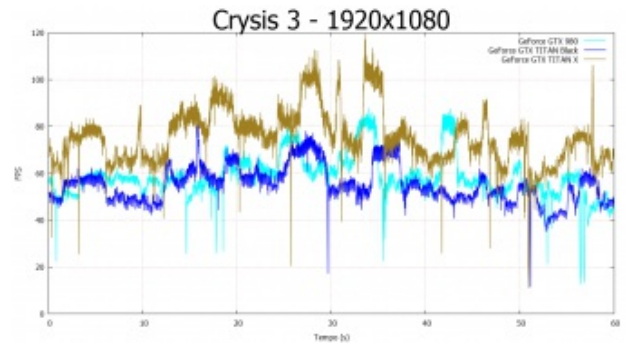
# Crysis 3 - 1920x1080



↔

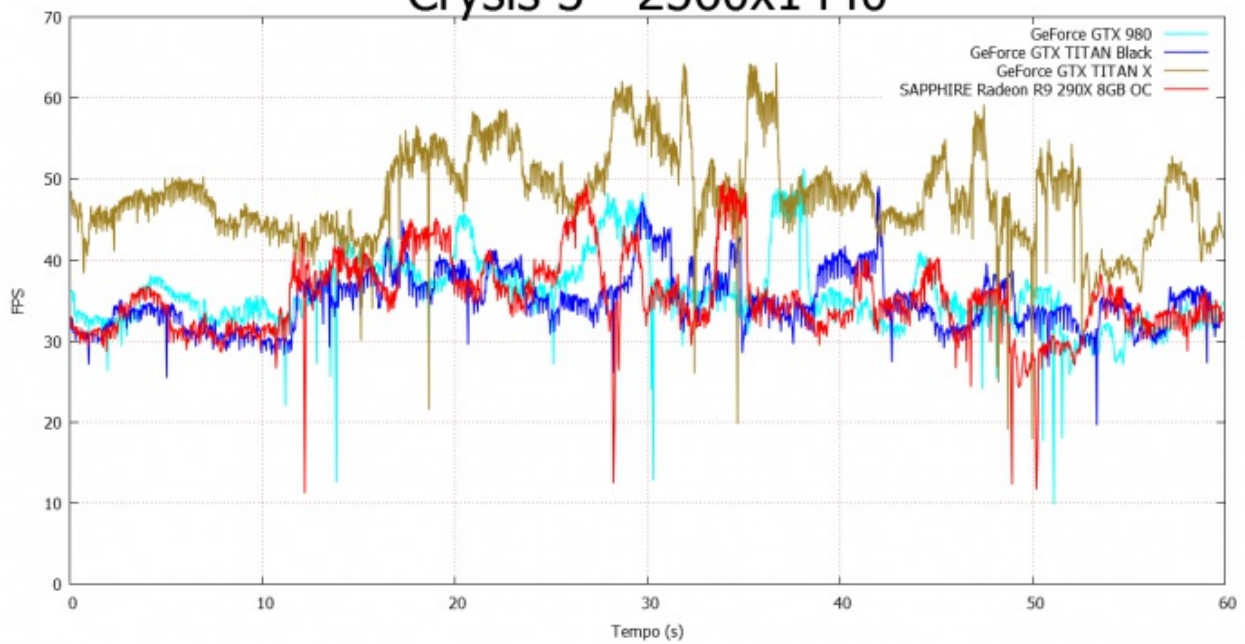


↔

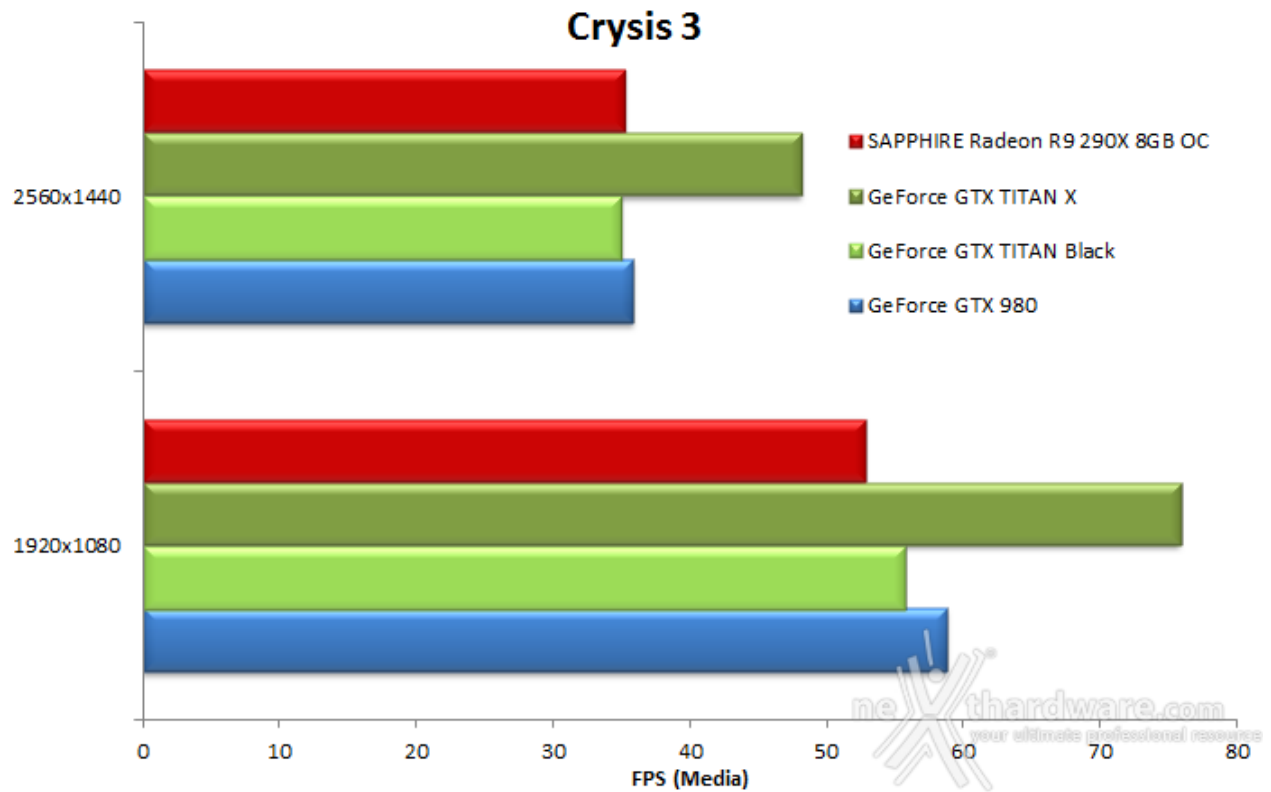
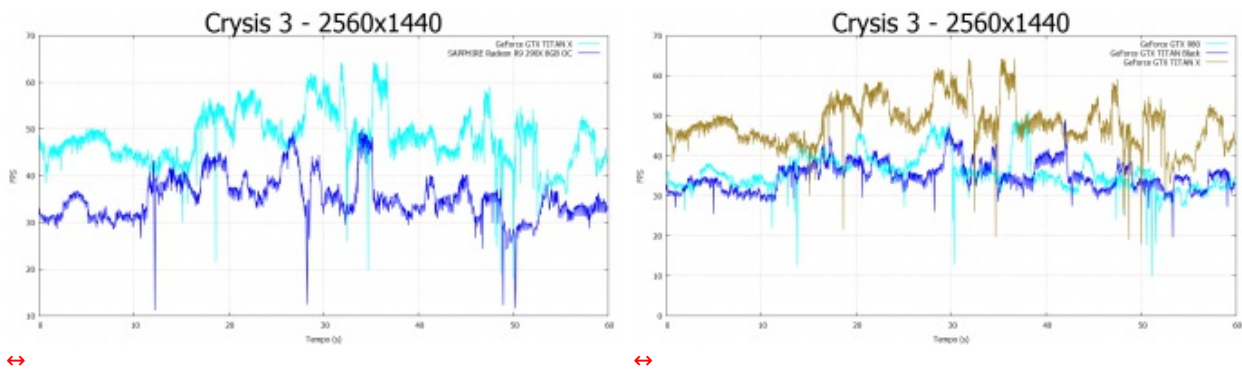


↔

# Crysis 3 - 2560x1440



↔



La "pesantezza" di Crysis 3 si fa sentire, soprattutto con l'anti-aliasing SMAA4X abilitato.

Ancora imbarazzanti i distacchi inflitti dalla NVIDIA GeForce GTX TITAN X alle concorrenti: 22,42% alla GTX 980, 26,56% alla TITAN Black e 30,40% alla R9 290X 8GB a 1920x1080, con quest'ultima, però, che recupera circa il 3% a 2560x1440.

### 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.

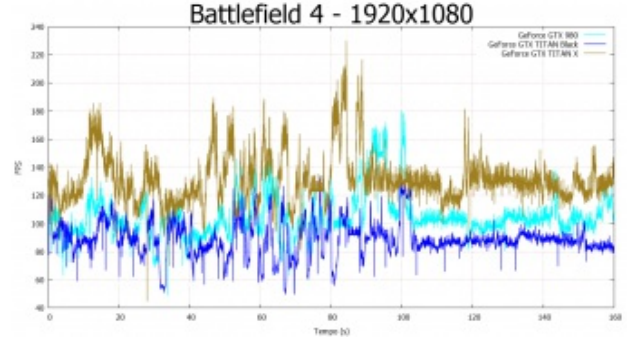
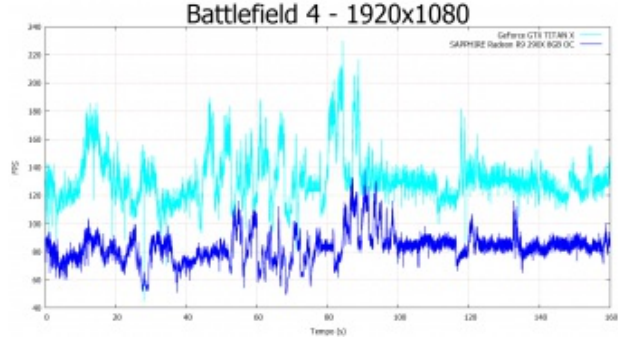
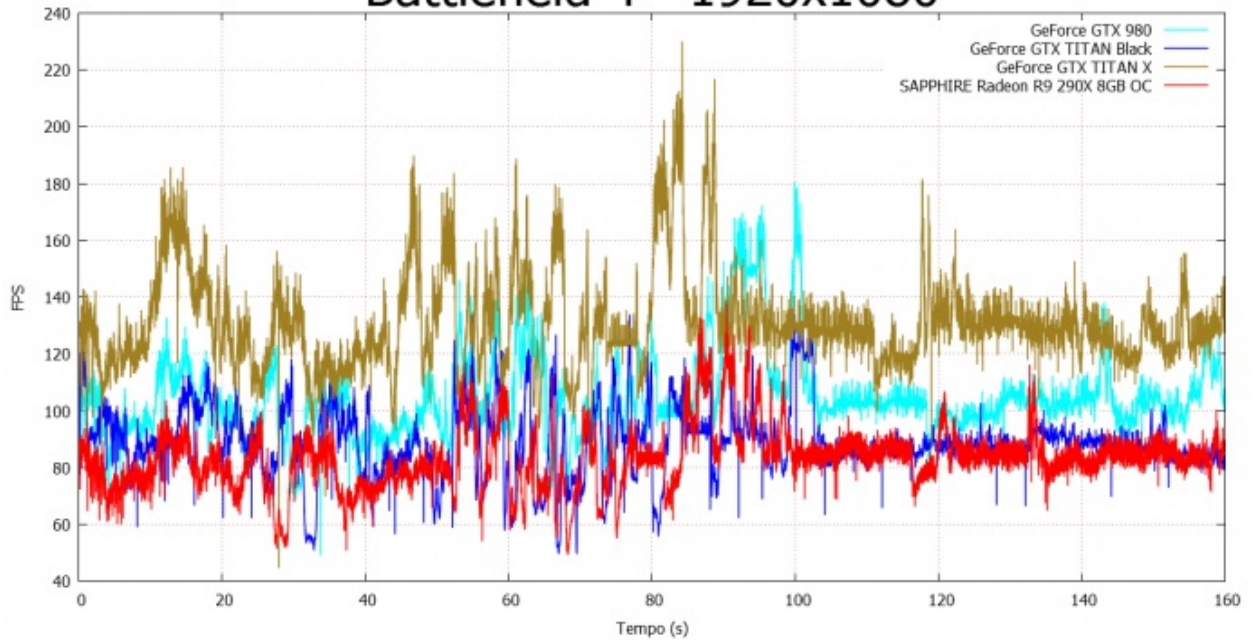
Per attivare/disattivare l'overlay basta digitare, dalla console del gioco richiamabile premendo "~", il seguente comando seguito da invio:

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

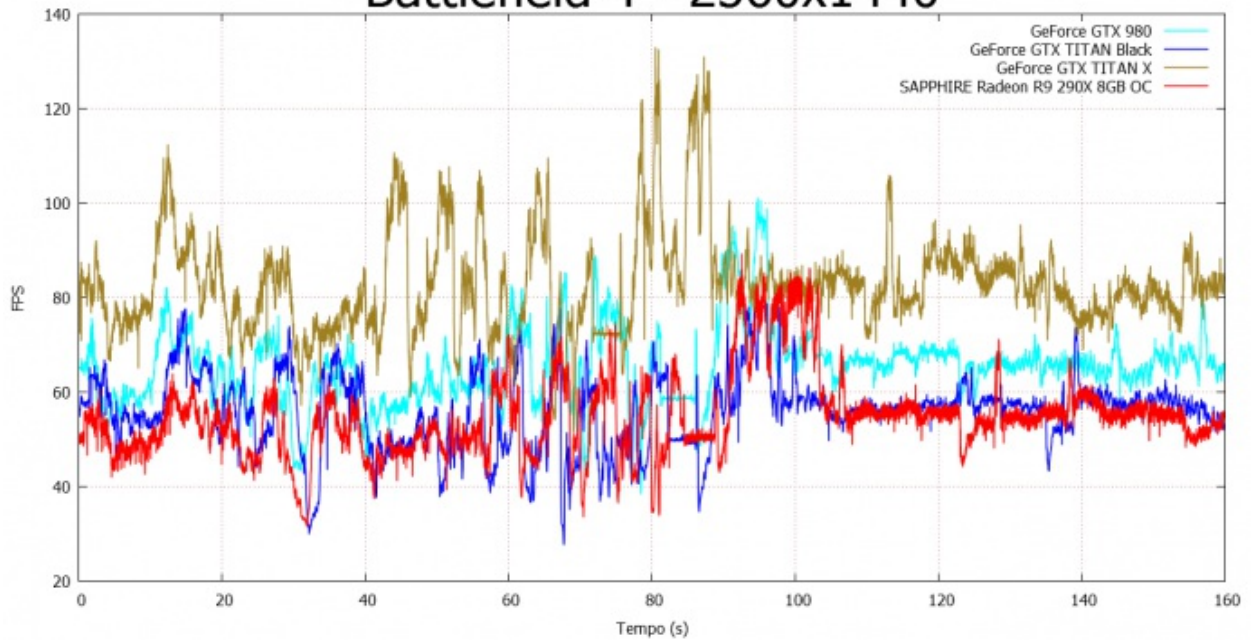
Se volete avere un'idea generale in real time dell'andamento del gioco sulla vostra piattaforma, potete invece utilizzare il seguente comando (sempre da console) che abilita un grafico delle prestazioni di CPU e GPU nell'angolo in basso a sinistra dello schermo:

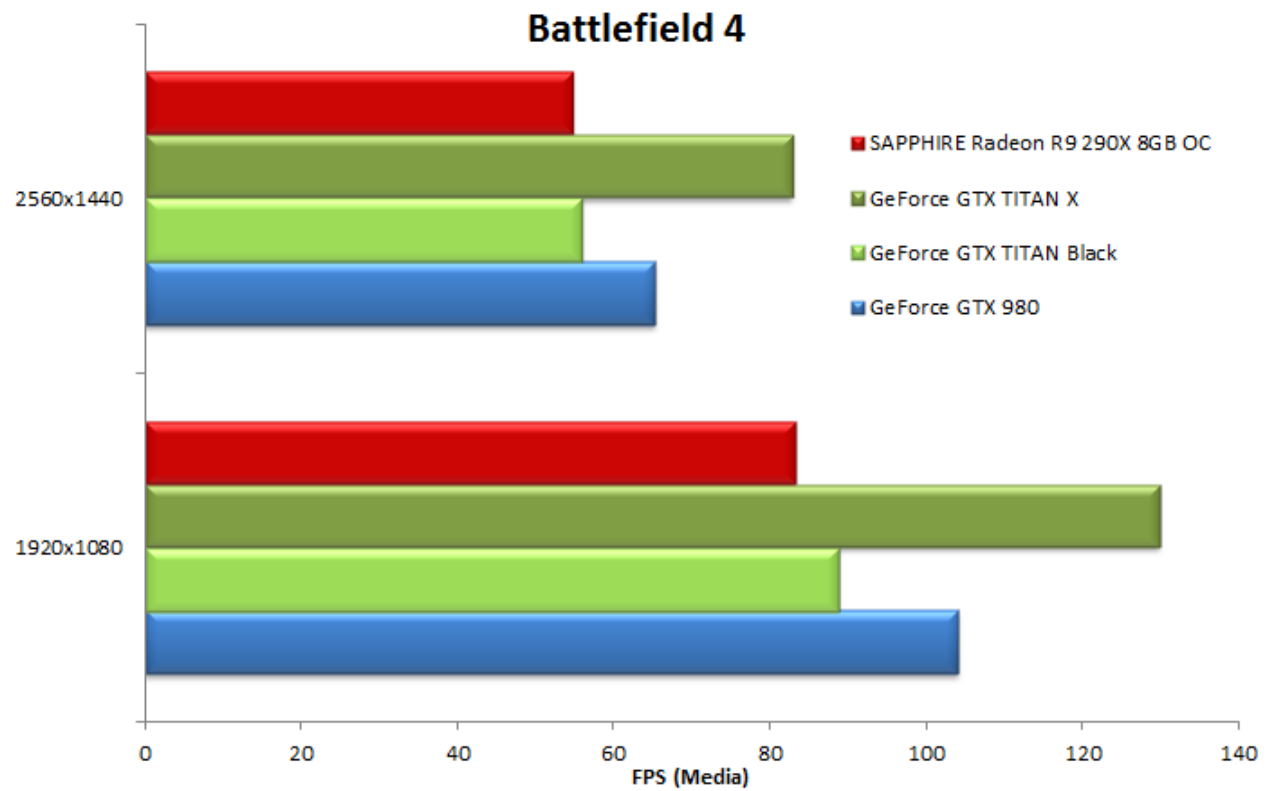
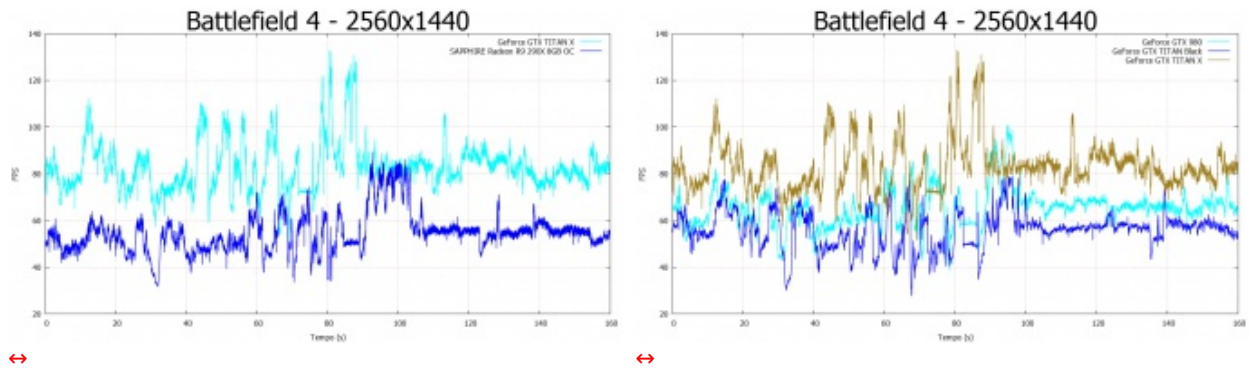
- `PerfOverlay.DrawGraph 1` (abilita il grafico delle prestazioni)
- `PerfOverlay.DrawGraph 0` (disabilita il grafico delle prestazioni)

# Battlefield 4 - 1920x1080



# Battlefield 4 - 2560x1440





Ancora una volta ogni commento ci pare superfluo...

## 10. Hitman Absolution & Metro Last Light

### 10. Hitman Absolution & Metro Last Light

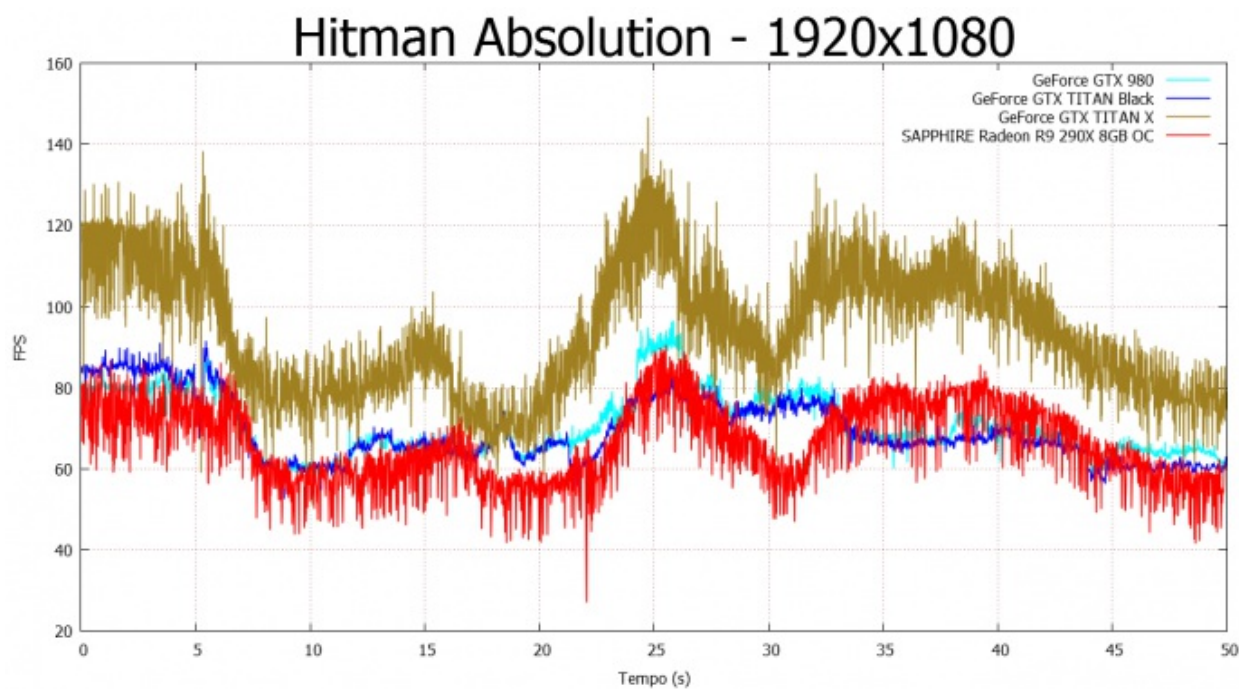
Hitman Absolution - DirectX 11 - Qualità Ultra - AA4X

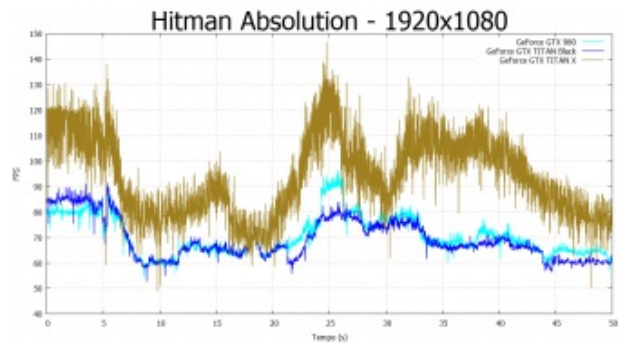
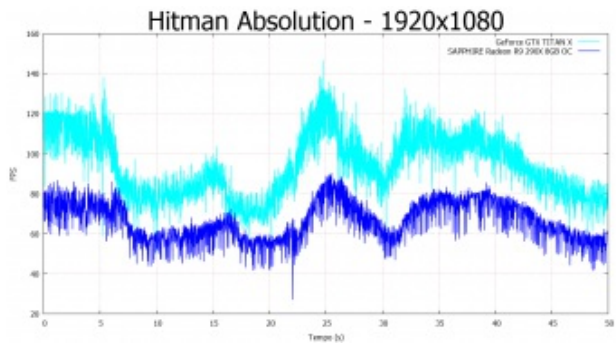


Abito nero elegante stile Transporter e testa rasata con tanto di codice a barre tatuato, l'Agente 47 è un'arma letale pronta a far sparire per sempre i suoi nemici, in questo capitolo i suoi ex datori di lavoro, utilizzando ogni mezzo e tecnica a sua disposizione.

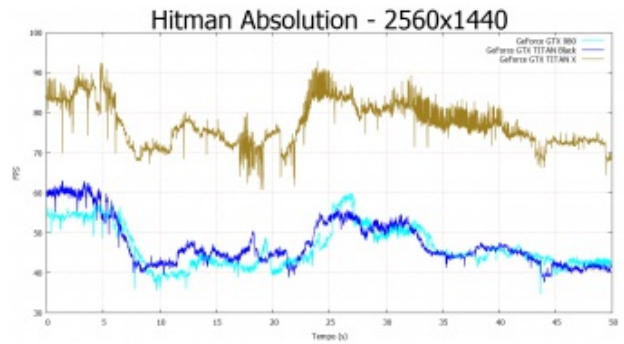
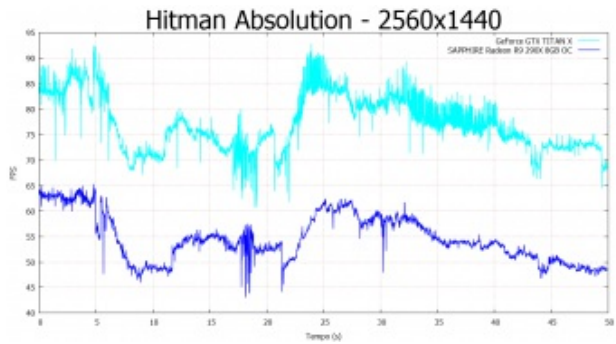
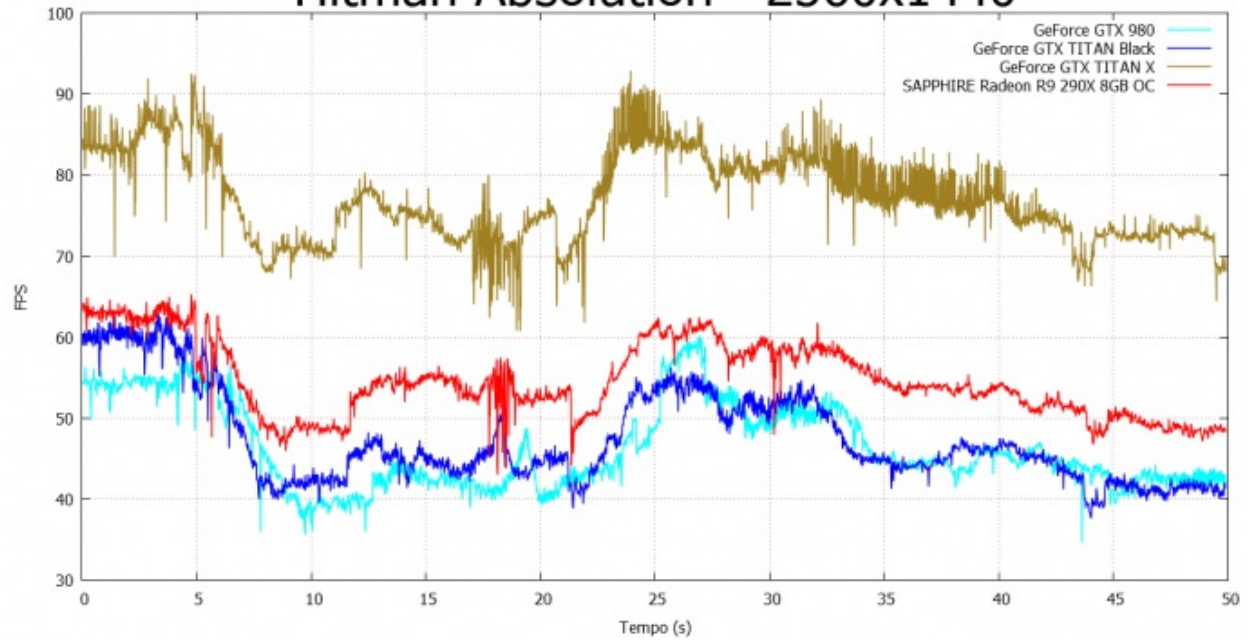
Basato su una rinnovata versione del Glacier Engine 2 di Square Enix, con supporto alle API DirectX 11, questo gioco si distingue per la possibilità di gestire il rendering di un vasto numero di personaggi senza troppa difficoltà.

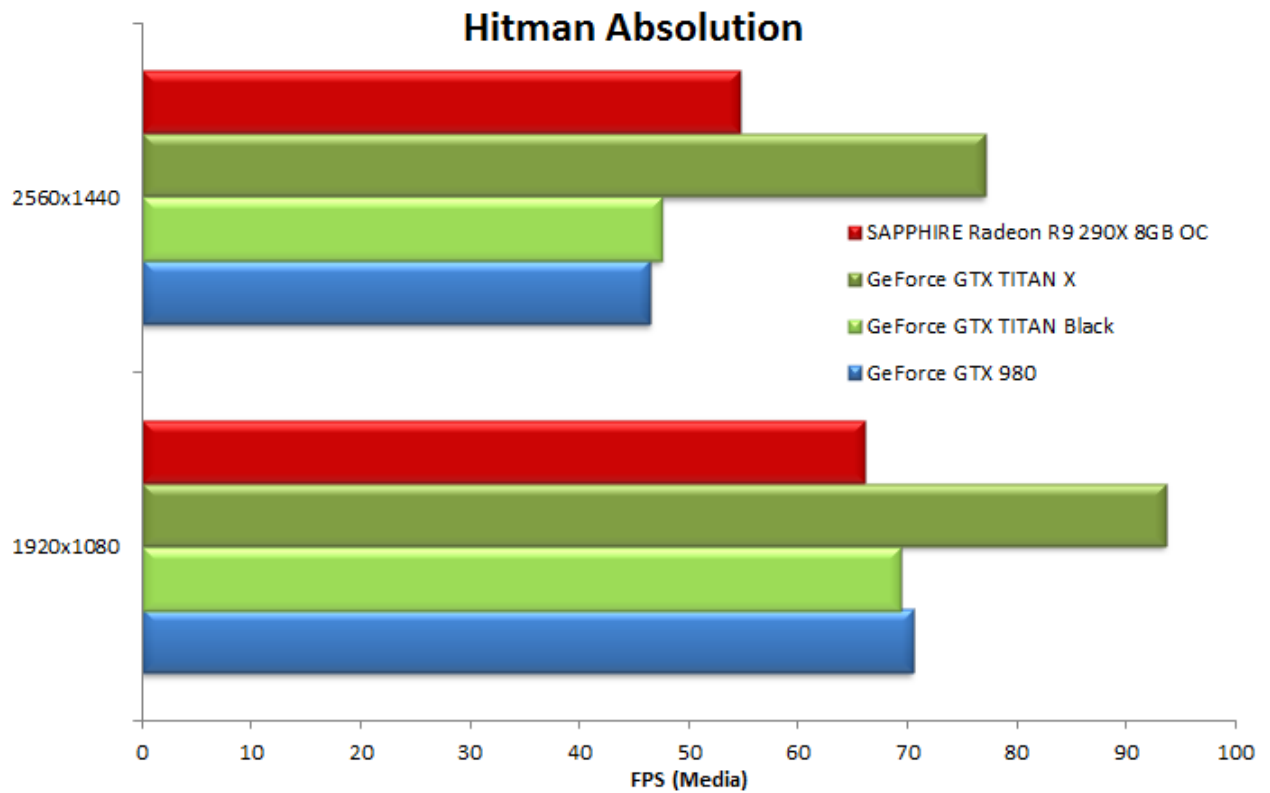
Il motore grafico scala molto bene, a parità di effetti, con la risoluzione impostata, garantendo una facile riproducibilità dei risultati ed un confronto diretto tra le schede provate.↔





## Hitman Absolution - 2560x1440





### Metro Last Light - DirectX 11 - Qualità Ultra - MSA4X

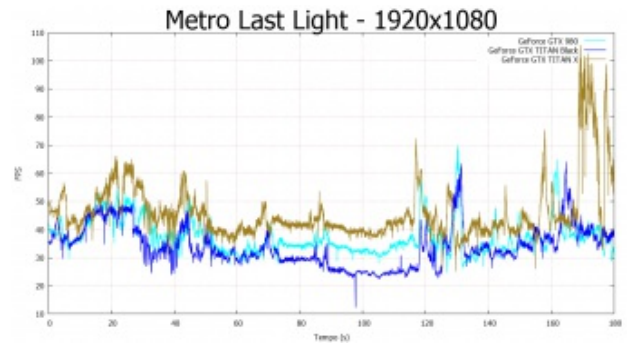
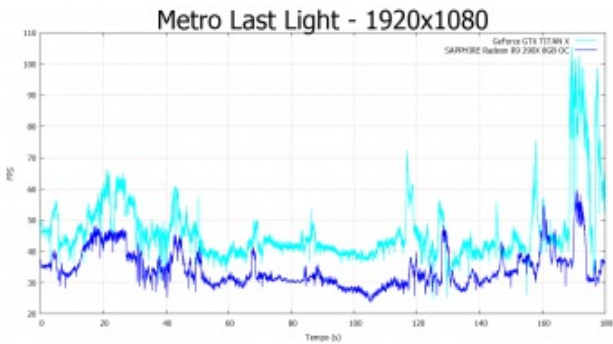
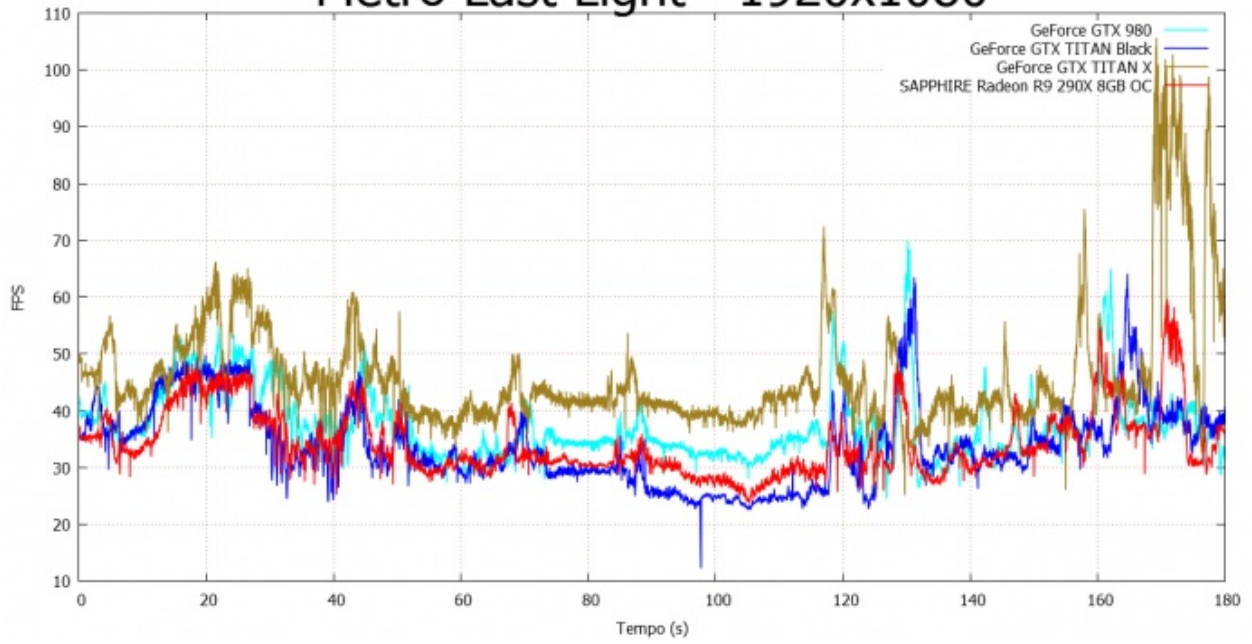


La storia riprende esattamente dal punto in cui si era interrotta nel capitolo precedente, mantenendo la stessa ambientazione, ma proponendo nuovi nemici e una trama piuttosto avvincente.

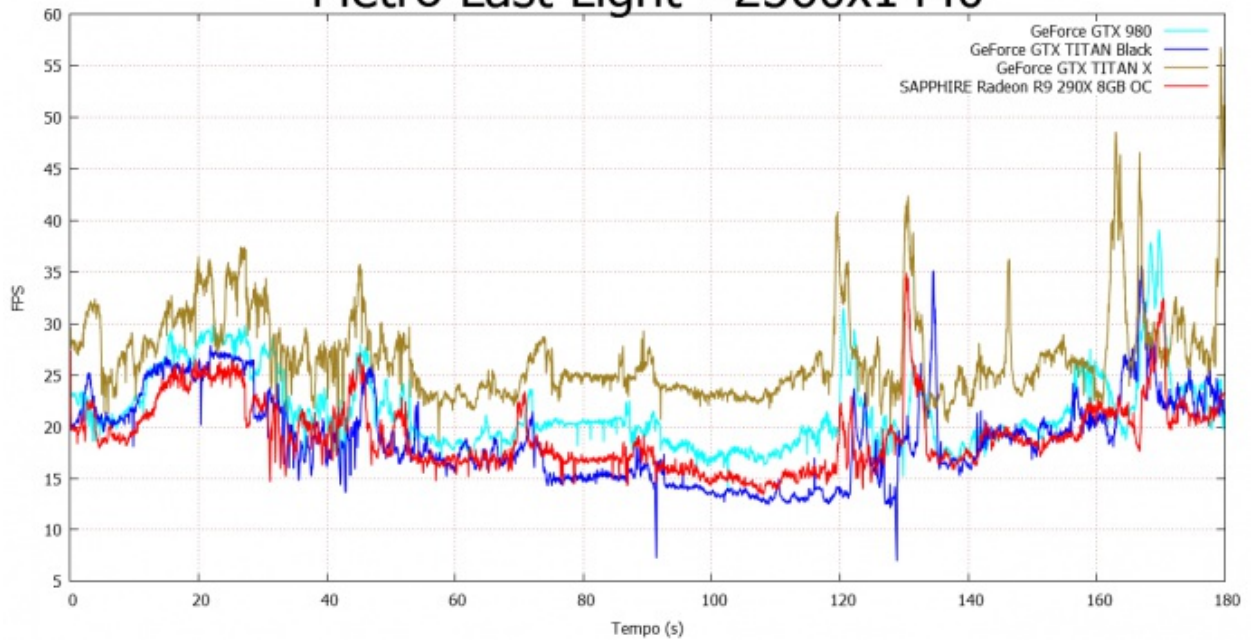
La serie Metro è basata sull'omonima serie di romanzi di Dmitry Glukhovskiy, da cui sono tratti eventi e personaggi.

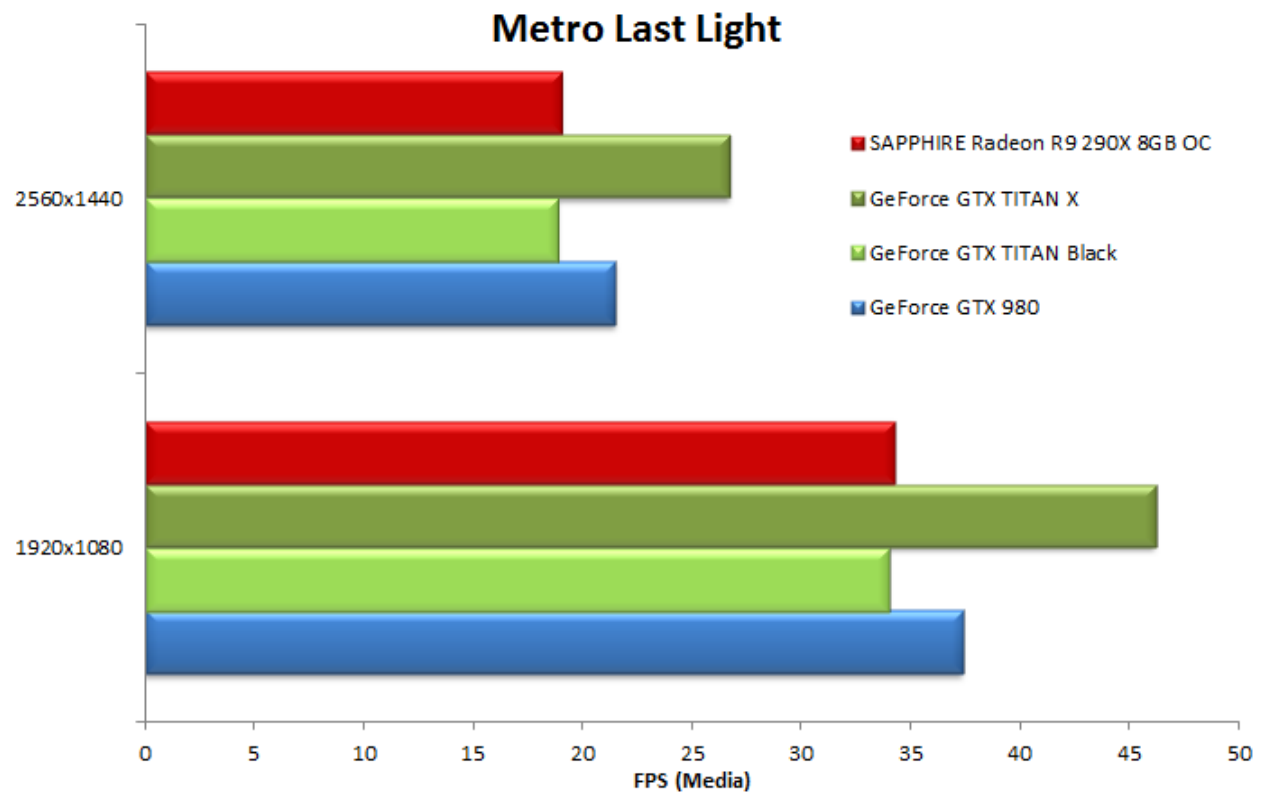
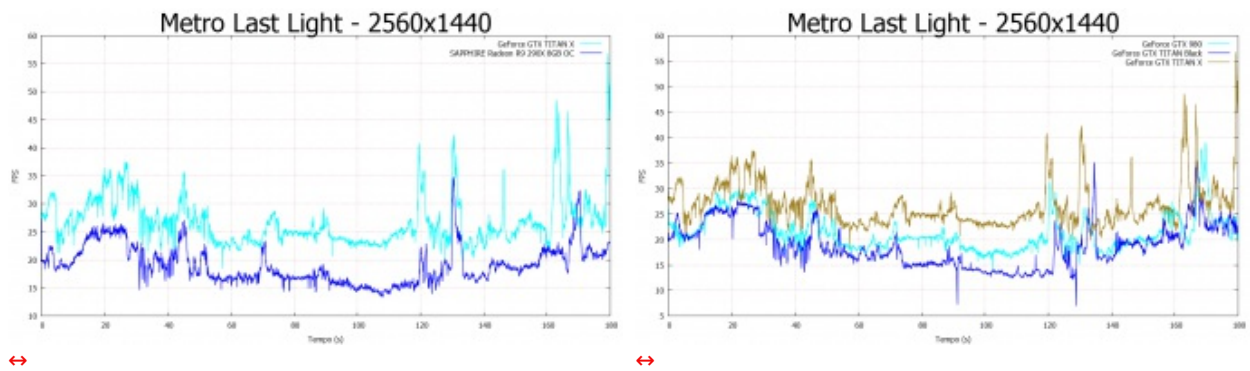


# Metro Last Light - 1920x1080



# Metro Last Light - 2560x1440





Situazione analoga alle precedenti anche per Metro Last Light con la TITAN X saldamente al comando e la GTX 980X in seconda posizione ad entrambe le risoluzioni.

## 11. Middle-Earth: Shadow of Mordor

## 11. Middle-Earth: Shadow of Mordor

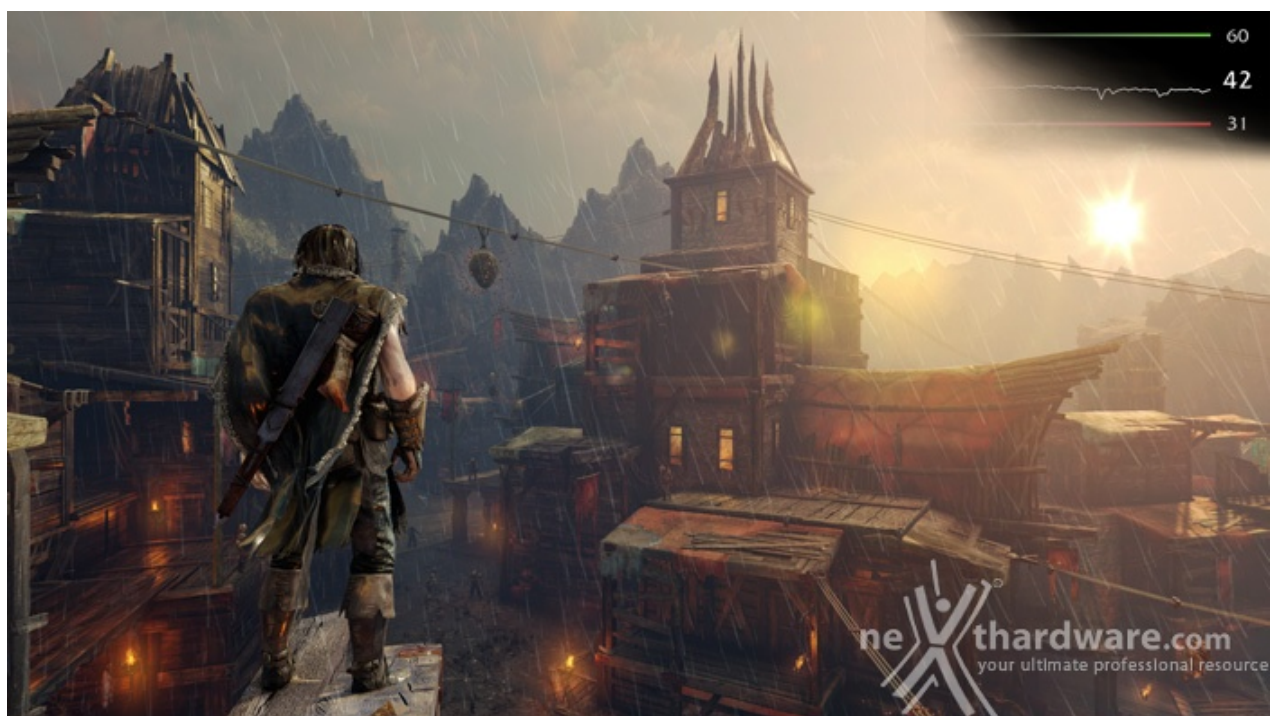
### Middle-Earth: Shadow of Mordor - DirectX 11 - Preset Ultra



Ambientato nella Terra di Mezzo, in un periodo compreso tra gli eventi narrati nel "Lo Hobbit" e quelli di "Il Signore degli Anelli", Middle-earth: Shadow of Mordor vi catapulta in un mondo aperto fantastico e leggendario, brutalizzato dall'eterna lotta tra bene e male.

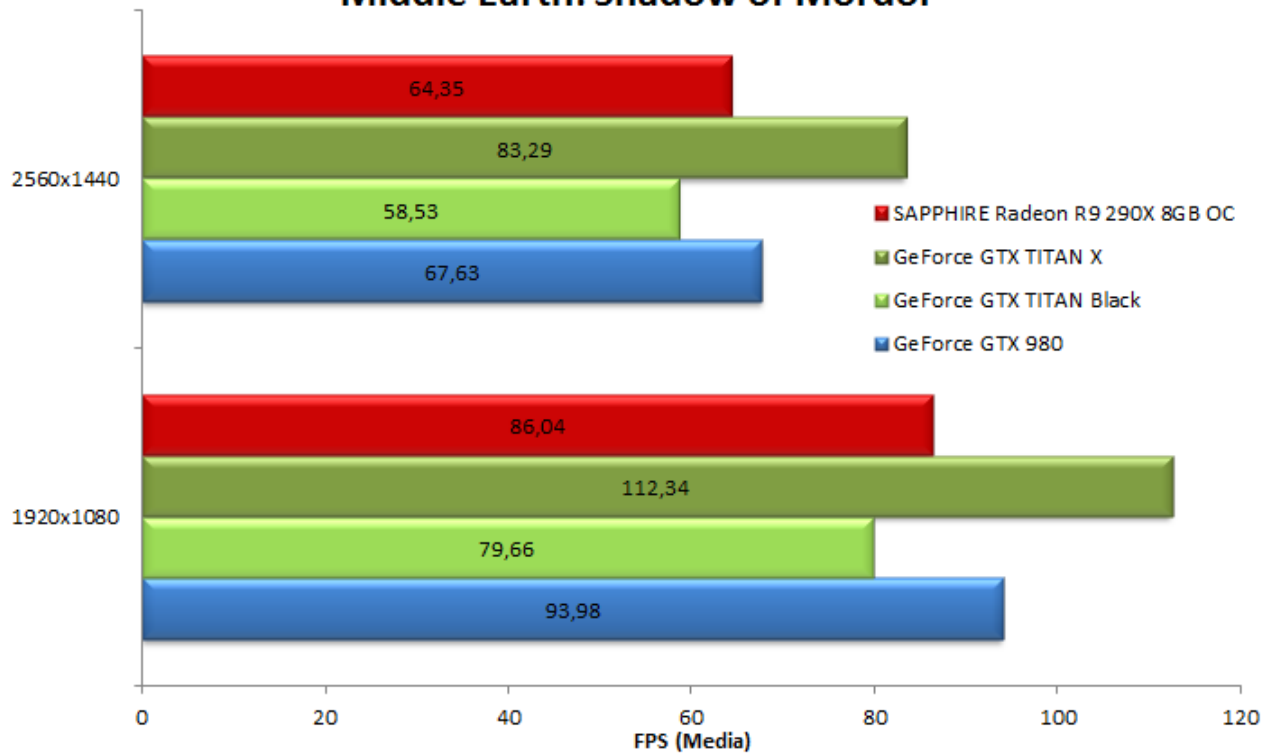
Impersonando Talion, dovrete andare alla ricerca dei capi delle armate di Sauron e sconfiggerli uno ad uno facendo ricorso alle vostre abilità umane di spadaccino o a quelle di arciere dello spirito elfico a cui siete stati legati.

Realizzato da Monolith utilizzando la più recente versione del LithTech Juper EX Engine, il gioco sfrutta le librerie DirectX 11 con pesante ricorso alla tassellazione e le moderne tecniche di rendering come l'Order Independent Transparency.



Lo scenario del benchmark integrato, un flyover su un campo di orchi pronti per essere massacrati dal nostro eroe.

## Middle Earth: Shadow of Mordor



## 12. Test in 4K

### Test in 4K

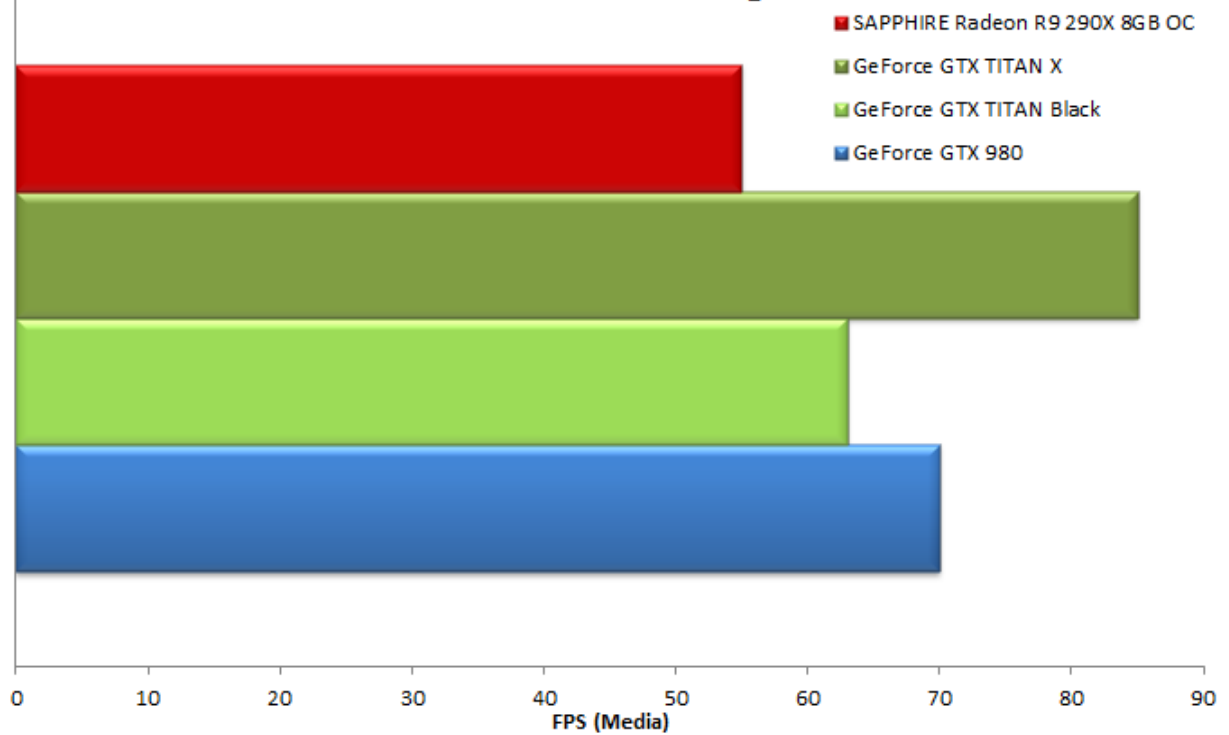
D'obbligo effettuare dei test in UHD (3840x2160) per vedere come la NVIDIA GeForce GTX TITAN X si comporta a questa risoluzione, essendo espressamente indicata da NVIDIA come "la scheda" per il gaming 4K.

A tale scopo, non potendo utilizzare FCAT, ci siamo avvalsi di Fraps utilizzando, ove presenti, i tool di benchmark integrati.

Le impostazioni sono le medesime utilizzate per le altre prove, fatto salvo per Metro last Ligth in cui abbiamo ridotto il filtro SMAA da 4X a 2X, mentre per il monitor ci siamo avvalsi di un ASUS PB287Q collegato tramite DisplayPort e impostato alla risoluzione nativa di 3840x2160 a 60Hz.

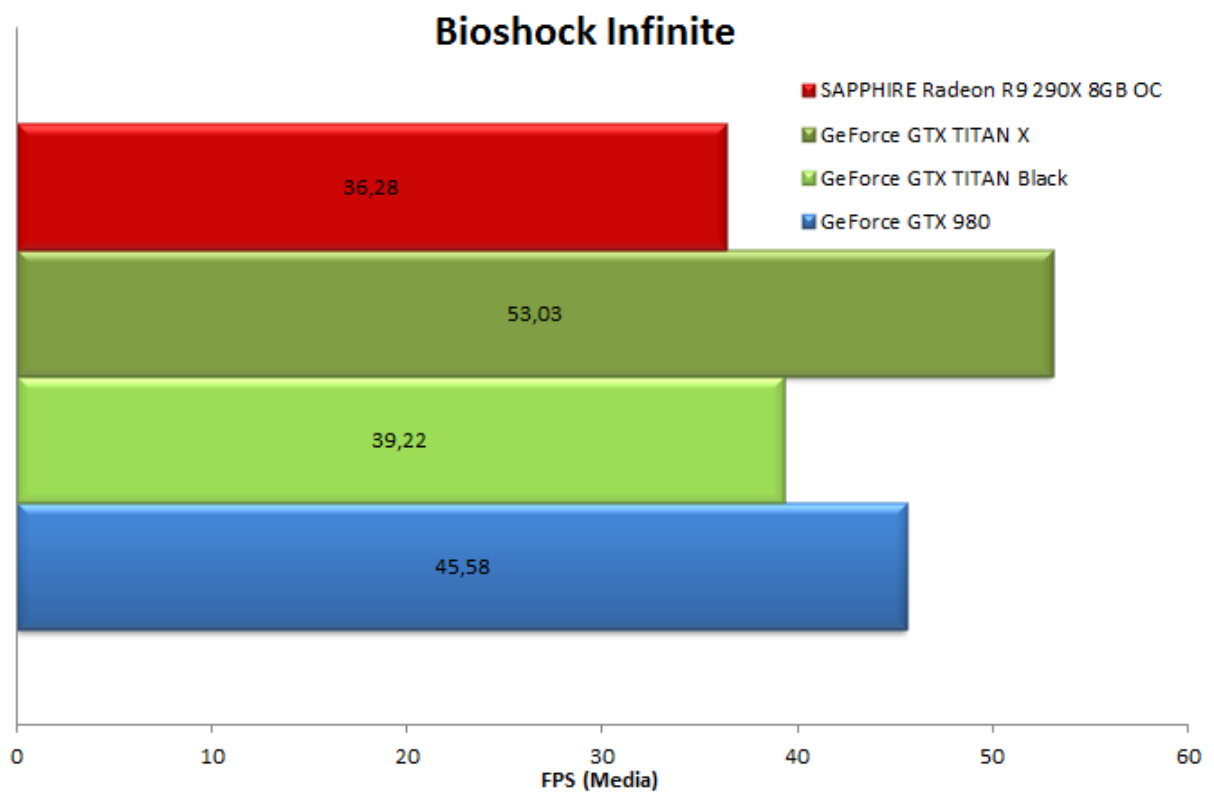
## Batman: Arkham Origins - FXAA - Modalità Speciale DirectX 11

## Batman: Arkham Origins

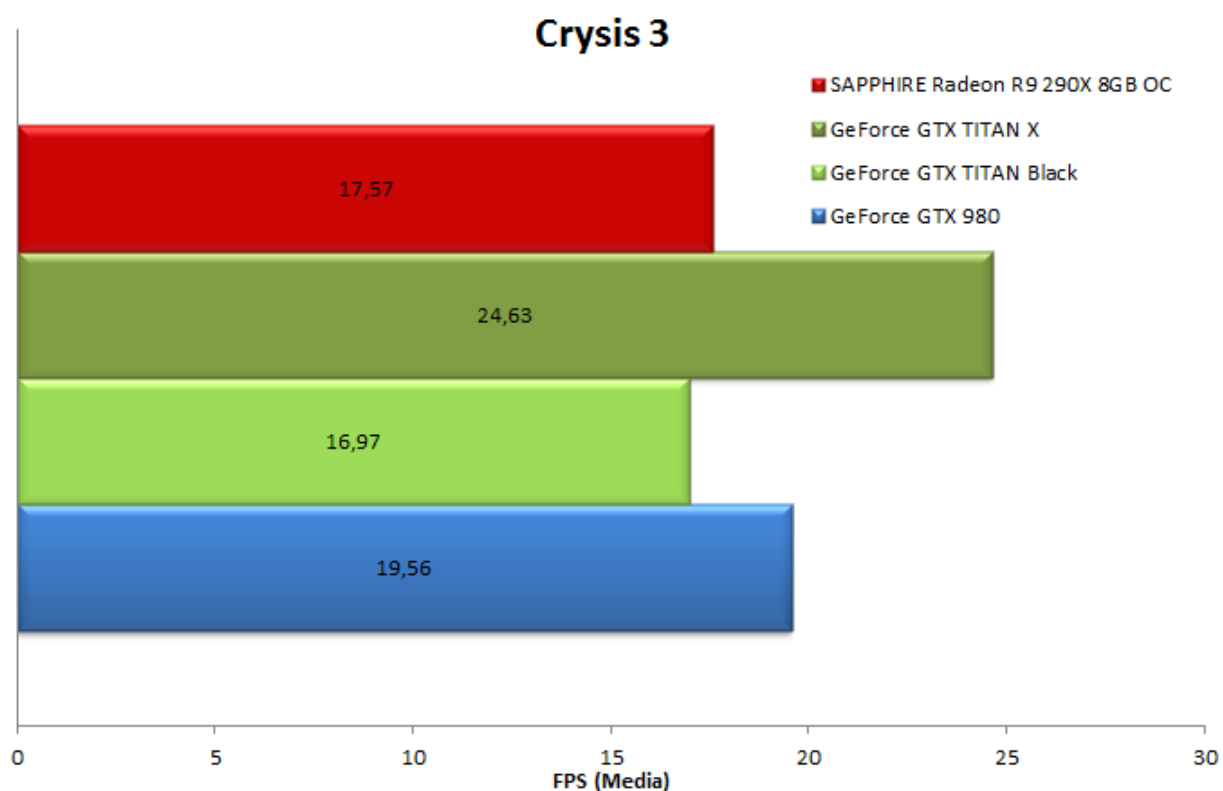


Anche in 4K, come era lecito attendersi dalle specifiche della scheda, la GeForce GTX TITAN X domina il gruppo.

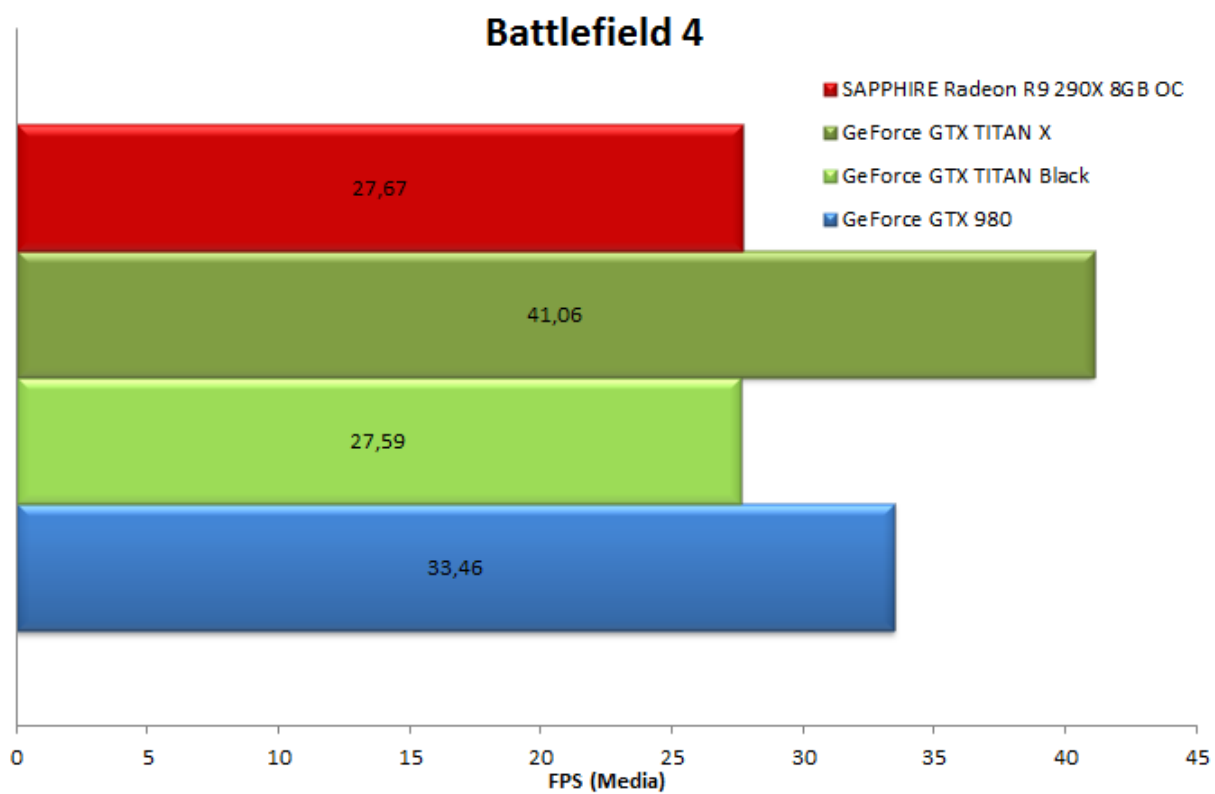
## Bioshock Infinite - DirectX 11 - AA4x - Modalità Ultra DOF



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

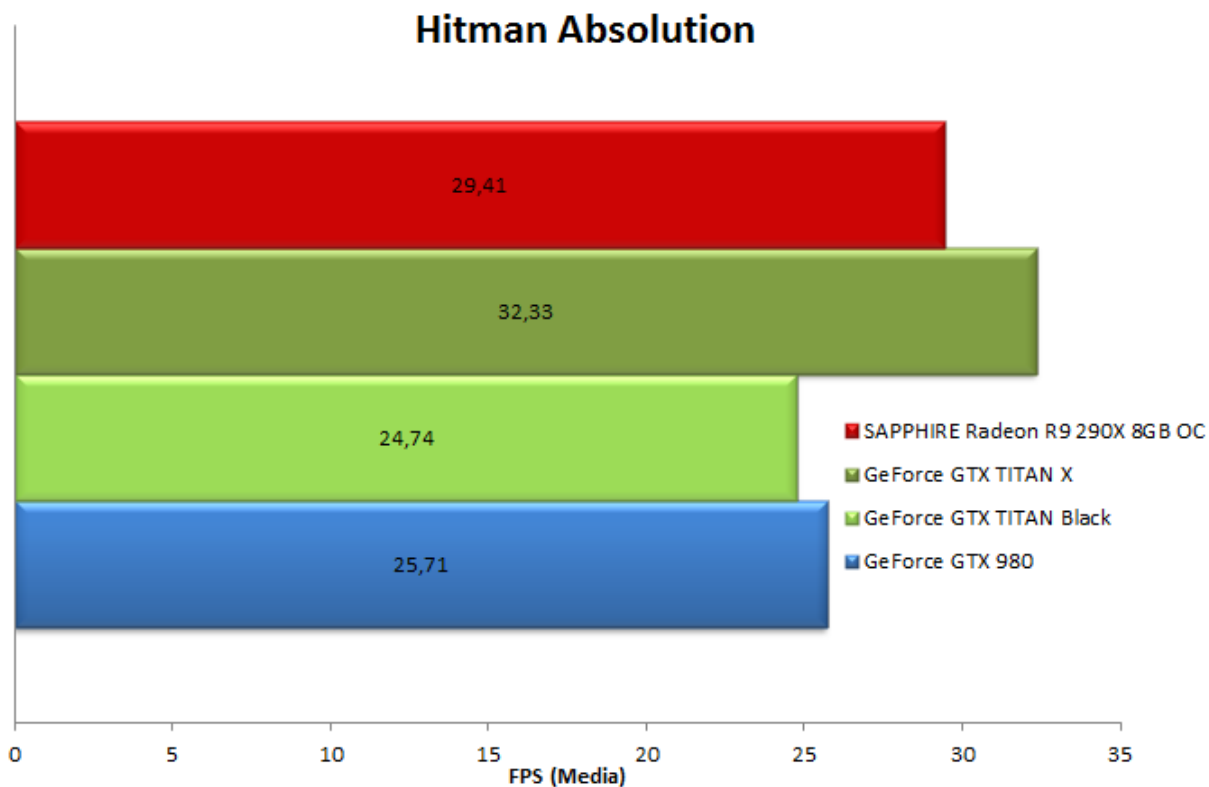


## Battlefield 4 - DirectX 11 - Modalità Ultra - AA4X



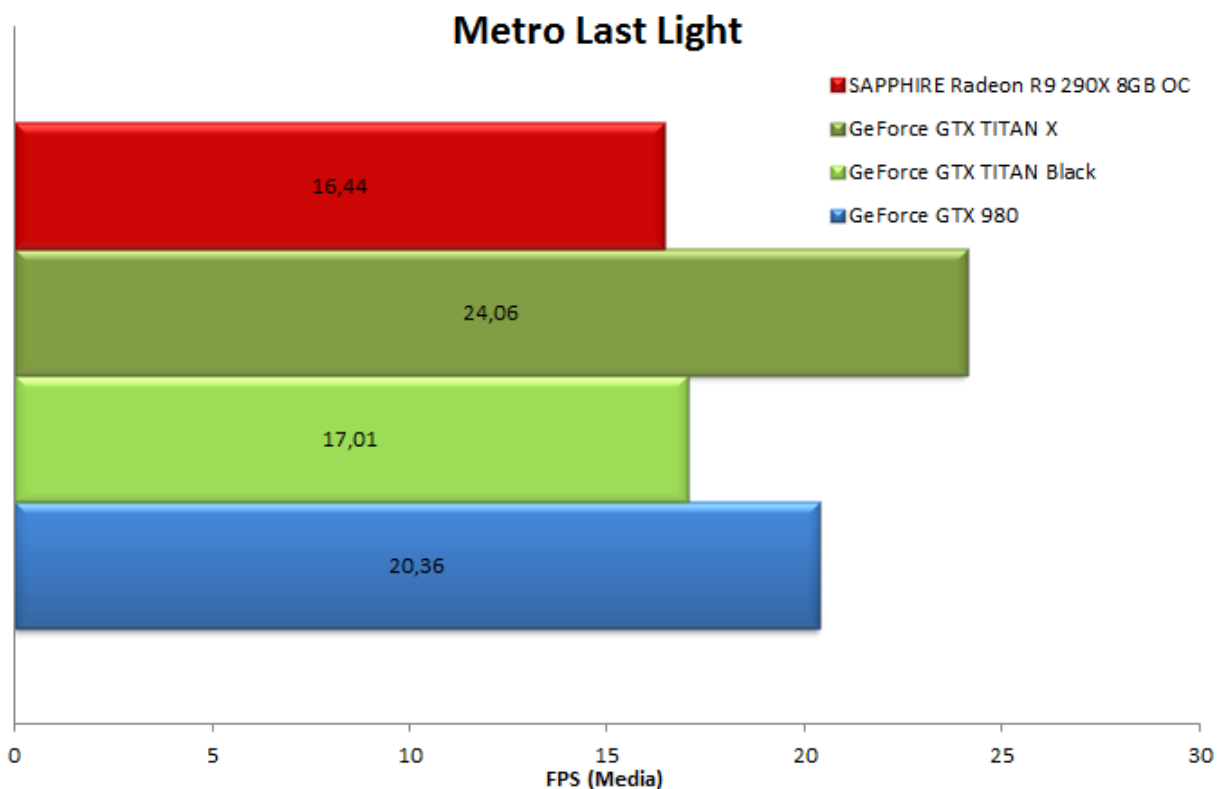
Niente di nuovo nemmeno per Battlefield 4 ...

## Hitman Absolution - DirectX 11 - Qualità Ultra - AA4X



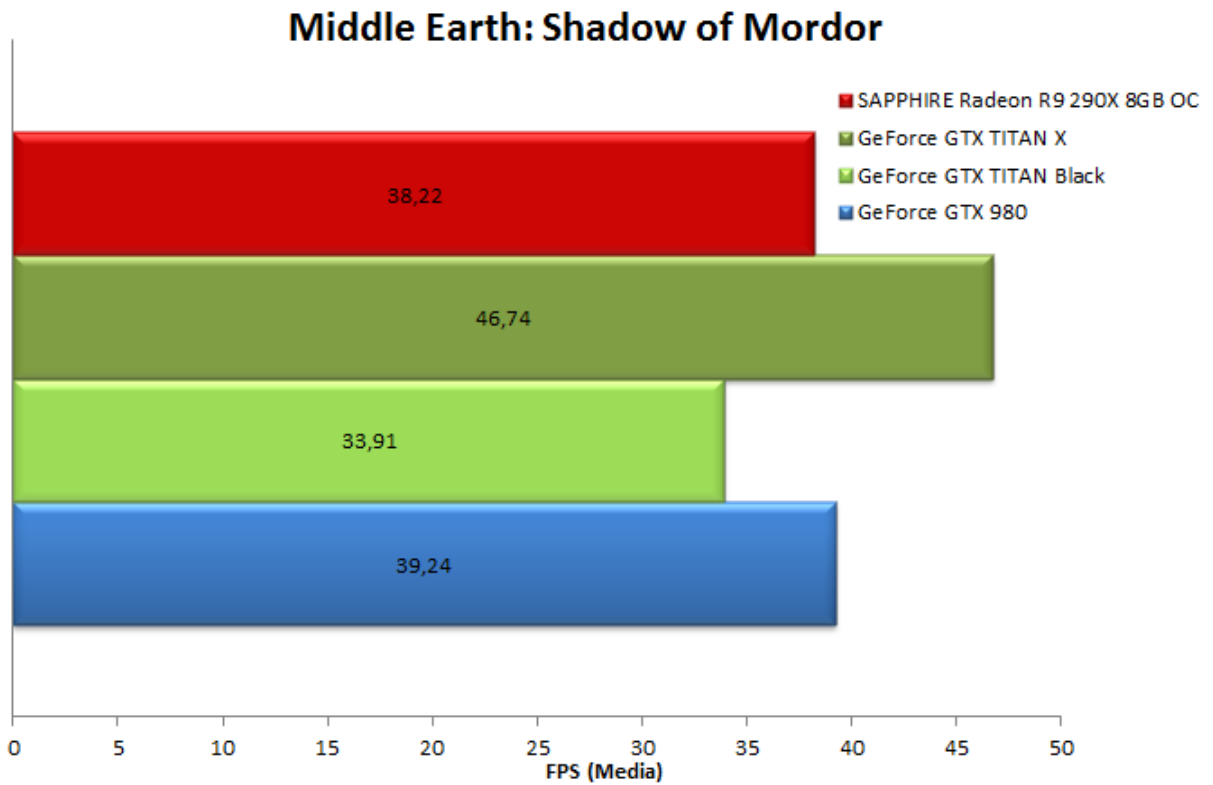
Con Hitman Absolution la AMD Radeon R9 290X OC 8GB ricuce il gap, ma si deve comunque accontentare della seconda posizione nonostante sia un titolo della serie AMD Gaming Evolved.

## Metro Last Light - DirectX 11 - Qualità Ultra - MSAAX



Impostando il filtraggio MSAA a 4X il titolo risulta impraticabile anche per la GeForce GTX TITAN X; a 2X, invece, nonostante le prestazioni non siano eccelse, la sensazione in game è comunque buona.

### Middle-Earth: Shadow of Mordor - DirectX 11 - Preset Ultra



### 13. Overclock

### 13. Overclock

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 esemplare della stessa scheda.

Considerando tutti questi fattori, ci è quindi sembrato doveroso mettere alla frusta GeForce GTX TITAN X.



**GIGABYTE** DC GURU II

PROFILES 1 2 3 4 5

APPLY CANCEL DEFAULT

### MONITORING

GPU **633** MHz  
MEMORY **1620** MHz  
VOLTAGE **0.881** V

MORE

### GPU CLOCK

BASE / BOOST  
**1002/1076** MHz

+0 MHz

### MEMORY CLOCK

**7010** MHz

+0 MHz

### FAN

SPEED **1062** RPM  
MODE **AUTO**

SETTINGS

### CORE VOLTAGE

Offset MIN **0.000** v  
 Enable Over Voltage  
 Offset MAX **0.000** v

+0.0000

### TARGET

POWER **100** %  
 TEMP **83** °C

Prioritize GPU Temp

+0

### RESOLUTION

**2560 \* 1440**  
**59** MHz

SETTINGS

### OSD

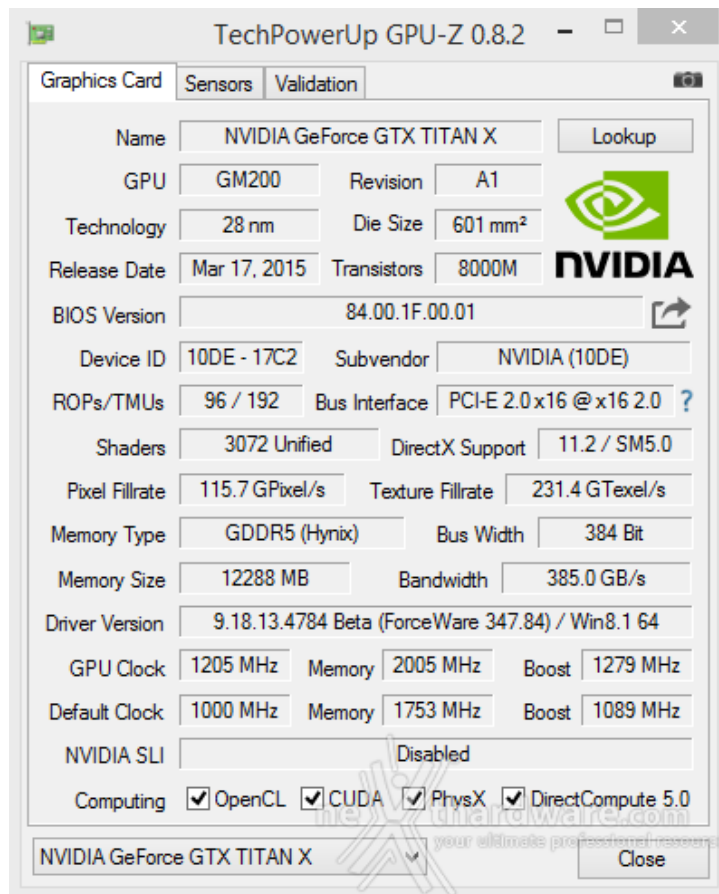
HOT KEY **CTRL + F1**

SETTINGS

### ONLINE SUPPORT

newthardware.com  
your ultimate professional resource



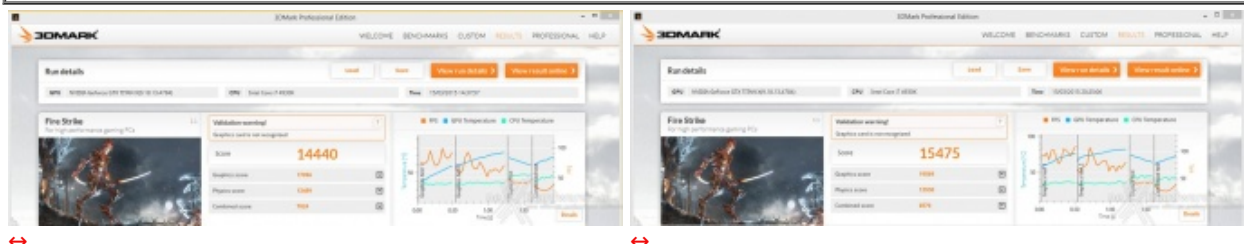


Per chi preferisce i dati percentuali, un buon 20,26% e 18,87% di incremento per il chip grafico (base/boost) ed un 14,38% sulle GDDR5, che porta in dote un aumento della banda passante del 14,58%.

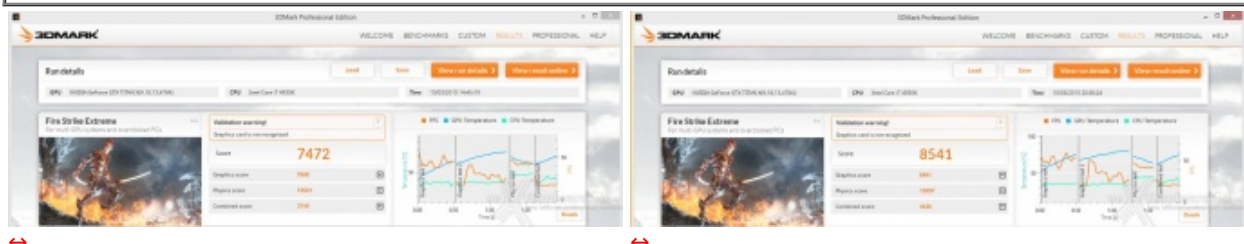
Da sottolineare, infine, che la funzionalità NVIDIA GPU Boost introduce un ulteriore aumento delle frequenza massima di lavoro della GPU portando la NVIDIA GeForce GTX TITAN X a lavorare a 1152MHz prima del nostro overclock ed a 1354MHz dopo l'ulteriore incremento effettuato.

Per metterci nelle condizioni della maggioranza degli utenti, non abbiamo fatto ricorso a nessun tipo di overvolt su GPU o memorie, fattore che, ovviamente, potrebbe garantire qualche MHz in più, ma che potrebbe anche danneggiare la scheda se non si comprende al meglio quello che si sta facendo.

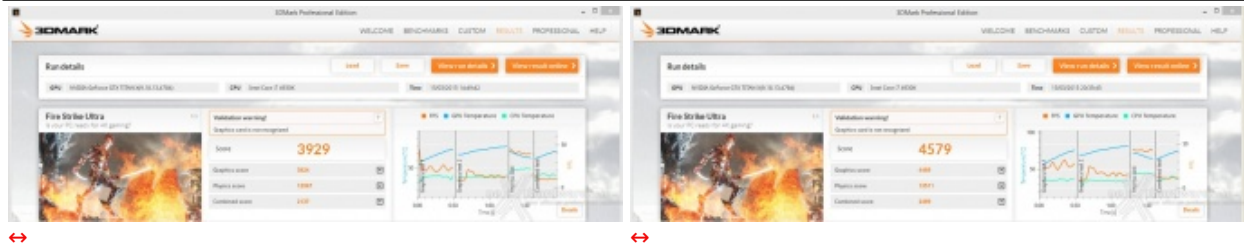
### 3DMark Fire Strike



### 3DMark Fire Strike Extreme

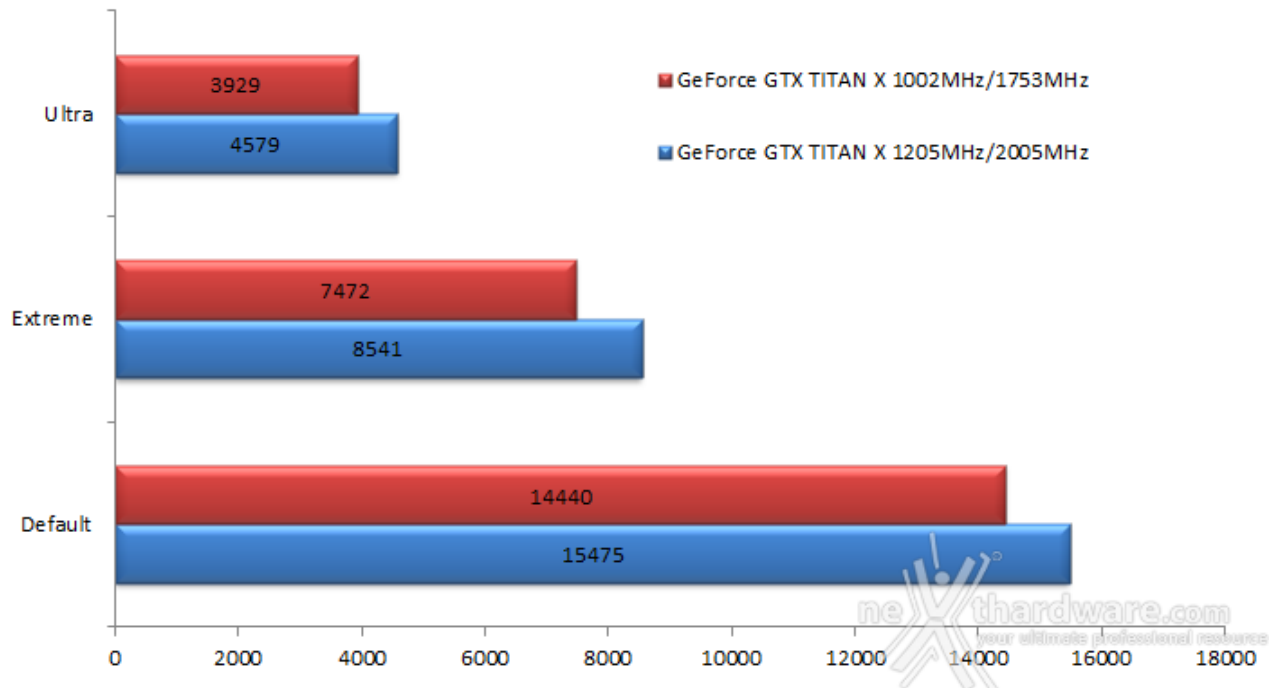


## 3DMark Fire Strike Ultra



## Sintesi

### Futuremark 3DMark Fire Strike



I valori combinati sopra esposti hanno portato ad un aumento delle prestazioni nel 3DMark Fire Strike del 7,17% nella modalità di Default, del 14,31% in quella Extreme e del 16,54% in quella Ultra, con un aumento quasi lineare rispetto ai valori di overclock applicati.

## 14. Temperature, consumi e rumorosità

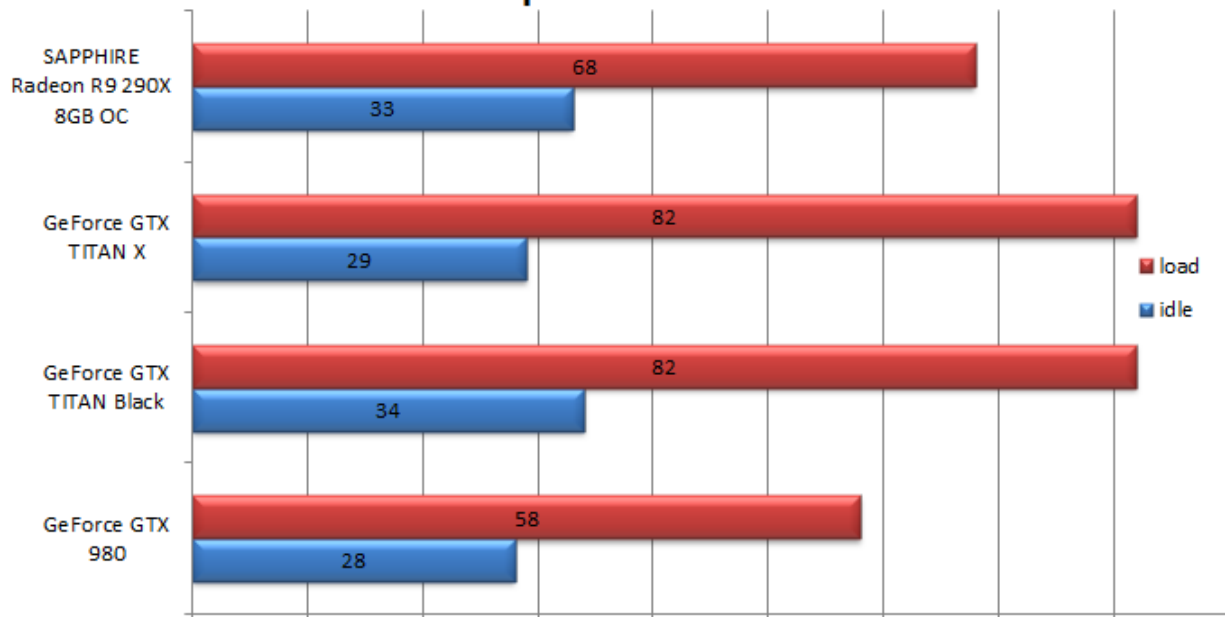
### 14. Temperature, consumi e rumorosità

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

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.

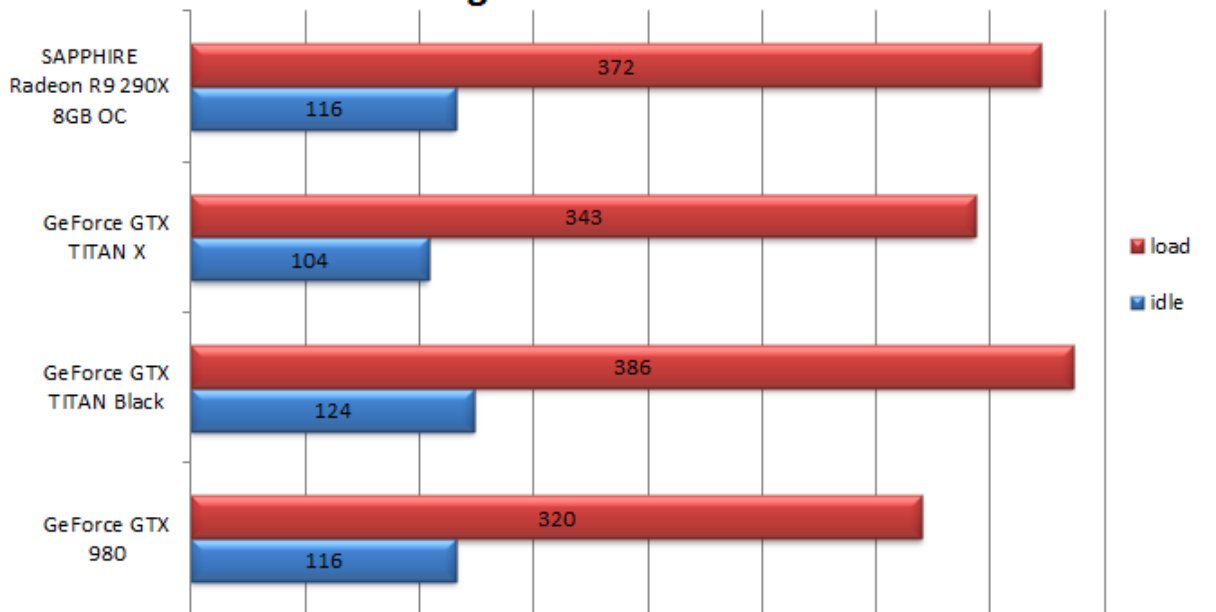
## Temperatura GPU - °C



## 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.

## Consumi energetici - watt - Intel Core i7-4930K



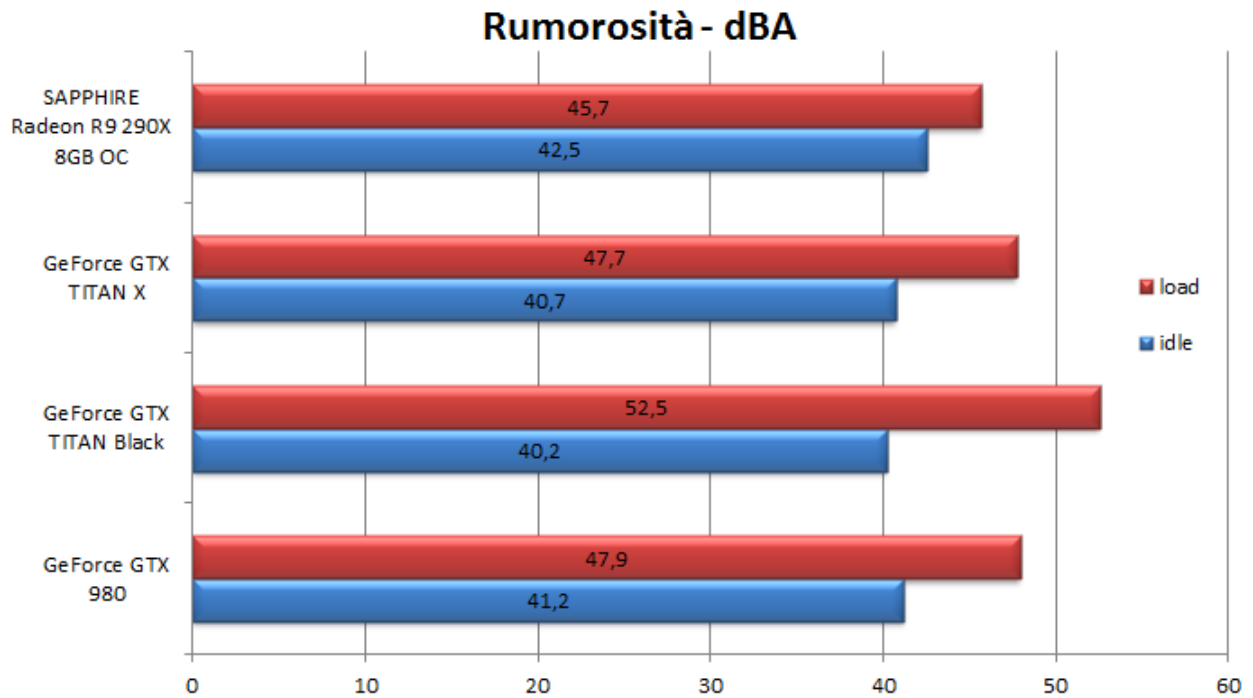
## Rumorosità

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.



## 15. Conclusioni

### 15. Conclusioni

Come ci si poteva aspettare, le prestazioni della NVIDIA GeForce GTX TITAN X sono al vertice in ogni situazione ed estremamente solide in 4K considerando che si tratta di una scheda a singola GPU.

Ottime anche le possibilità di overclock ed i consumi che generano un rapporto performance/watt senza eguali nella fascia alta del mercato.

Dovendo proprio muovere un appunto riteniamo che l'adozione di una backplate o di un sistema di raffreddamento più evoluto sarebbe stata la ciliegina sulla torta, garantendo alla scheda di operare a temperature più basse.

A parte questo c'è ben poco altro da dire, la scheda più veloce sul mercato può essere vostra per la "modica" cifra di 999\$ (negli Stati Uniti), un prezzo non propriamente "popolare", ma sicuramente commisurato al livello di prestazioni offerto.

Come ultima considerazione è da sottolineare che la TITAN X, a differenza delle precedenti TITAN, è principalmente una scheda solo per giocare in quanto "castrata" per l'utilizzo in ambito di calcolo puro, ovvero per un uso non gaming.

L'output massimo in doppia precisione è infatti 1/32 di quello in singola precisione e non 1/3 come avvenuto sulle prime TITAN.

Chi si aspettava quindi una soluzione adatta anche in ambito professionale, ad un terzo del costo delle

sorelle "certificate", rimarrà deluso, per tutti gli altri, invece, che vogliono solo giocare con la scheda più veloce del momento, mano al portafogli...

**Voto: 5 Stelle**



### **Detto tra noi ...**

*Non so perché ma penso proprio che il prezzo sia il parametro che i più troveranno quantomeno discutibile...*

*Cosa posso dirvi? Ringraziamo tutti in coro AMD... Quando la concorrenza latita, chi ha le soluzioni migliori detta le regole del mercato, soprattutto il prezzo.*

*Speriamo quindi nelle prossime GPU di Sunnyvale, senza tuttavia dimenticare come l'estrema versatilità delle GPU Maxwell Mark 2 permetta ad NVIDIA di sezionare il chip a livelli prima impossibili, per creare soluzioni ad hoc per ogni fascia di prestazioni.*

*Disabilitare qualche funzionalità di GM200 non sarà quindi un problema in caso di necessità : qualcuno ha detto GTX 980 Ti?*

**Si ringrazia NVIDIA per l'invio del sample oggetto della nostra 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>