

NVIDIA GeForce GTX 980 Ti



LINK (<https://www.nexthardware.com/recensioni/schede-video/1038/nvidia-geforce-gtx-980-ti.htm>)

Prestazioni di classe TITAN ad un prezzo molto più competitivo.



Nel corso degli ultimi mesi abbiamo avuto modo di apprezzare Maxwell Mark 2 in tutte le sue varie forme, dalla veloce GTX 980 alla "entry level" GTX 960, senza trascurare, ovviamente, la versione intermedia incarnata dalla GTX 970 e l'ammiraglia TITAN X.

Non contenta dello scettro del primato in ogni fascia di prezzo e prestazioni per i prodotti sopra i 200€, NVIDIA rilancia ora con la GPU GM200-310, la nuova proposta per il segmento high end nota come GeForce GTX 980 Ti.

Modelli	GTX 960	GTX 970	GTX 980	GTX 980 Ti	TITAN X
GPU	GM206-300	GM204-200	GM204-400	GM200-310	GM200-400
Processo Prod.	TSMC 28nm	TSMC 28nm	TSMC 28nm	TSMC 28nm	TSMC 28nm

Stream Processor	1024	1664	2048	2816	3072
TMUs	64	104	128	176	192
ROPs	32	56	64	96	96
Frequenza Base	1127MHz	1050MHz	1126MHz	1000MHz	1002MHz
GPU Boost	1178MHz	1178MHz	1216MHz	1075MHz	1076MHz
Cache L2	1024kB	1792kB	2048kB	3072kB	↔ 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 le varie GPU, ed in particolar modo valutando le specifiche di TITAN X rispetto alla GeForce GTX 980 Ti, possiamo già immaginare come lo scarto prestazionale tra queste due soluzioni possa risultare decisamente ridotto.

La differenza tra i due modelli è infatti di "soli" 256 CUDA Core e 16 TMU mentre le ROP, a meno di eventuali "smentite" come per la GTX 970, sono 96 per entrambe le schede.

Cambia anche il quantitativo di memoria a bordo, che passa da 12 a 6 GB, altro fattore di differenziazione che serve a separare le due schede al vertice dell'attuale offerta NVIDIA.

Attualmente 6 GByte sono più che sufficienti per i moderni titoli 3D anche in 4K e, date le prestazioni espresse dalla TITAN X, siamo più che convinti delle potenzialità della 980 Ti a questa risoluzione.

A livello architetturale, infatti, le due soluzioni differiscono per un "miserico" 8,3% di risorse computazionali, valore che difficilmente si tradurrà in un gap prestazionale più alto di questa soglia.

Date queste premesse, possiamo pensare che l'antagonista di TITAN X al momento possa essere proprio la GTX 980 Ti.

Vi invitiamo, dunque, a seguirci nelle prossime pagine di questa nostra recensione per scoprire insieme la nuova proposta di fascia alta NVIDIA per il gaming ad alta risoluzione.

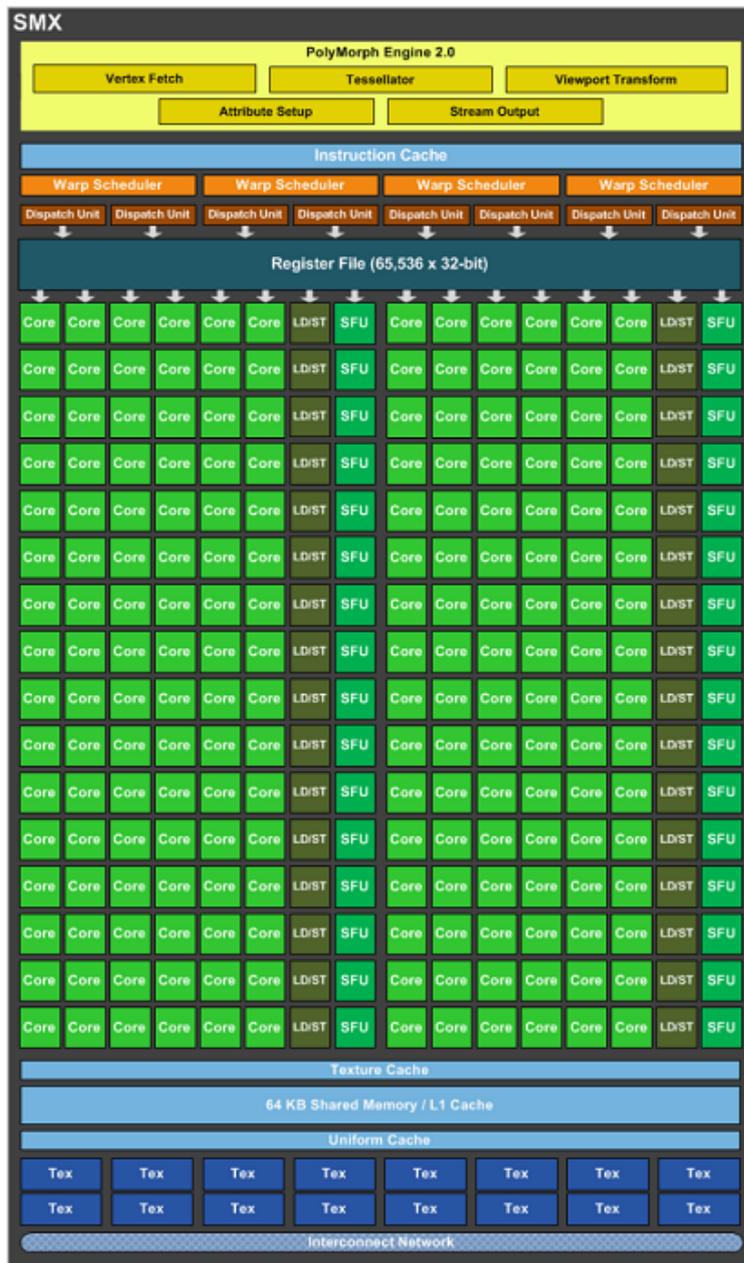
1. NVIDIA GM200-310

1. NVIDIA GM200-310

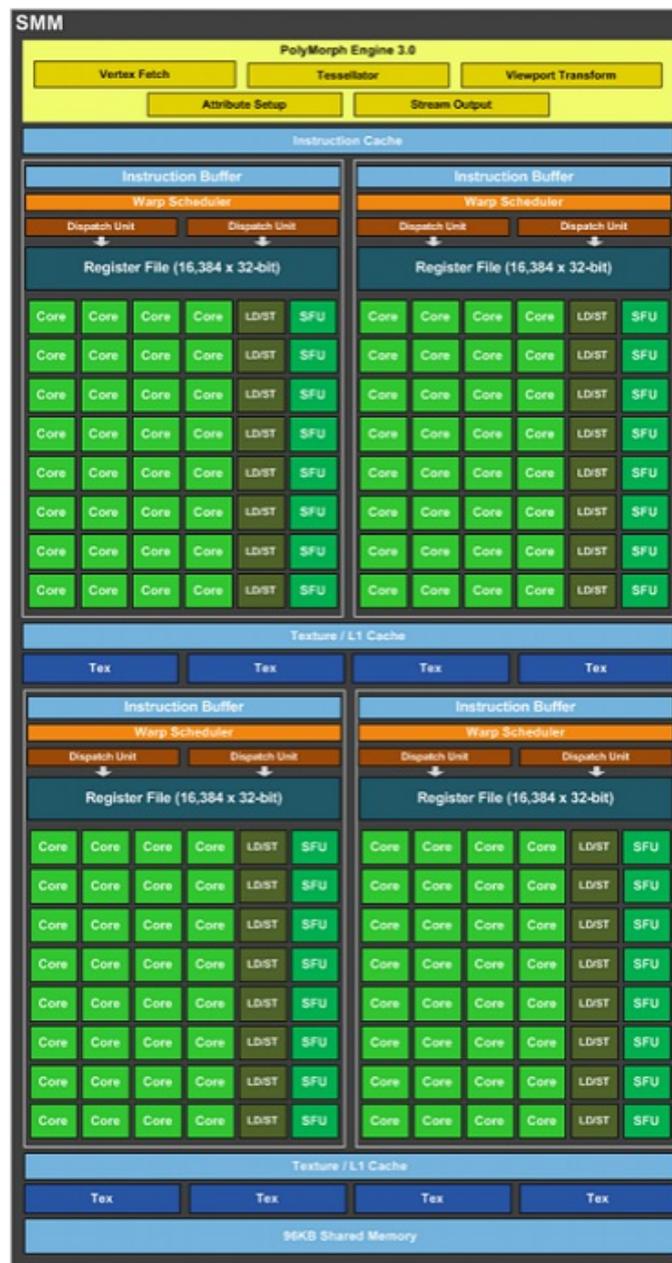
Per capire l'evoluzione della tecnologia delle GPU NVIDIA, da Kepler a Maxwell sino a Maxwell Mark 2, ripercorreremo ora brevemente le due architetture in modo tale da permettere ai nuovi lettori di apprezzare al meglio le migliori introdotte negli ultimi anni.

Oltretutto, questa piccola spiegazione "didascalica" ci permetterà di comprendere anche come, grazie a qualche piccola modifica, sia stata realizzata la GPU GM200-310 alla base della GeForce GTX 980 Ti, in sostanza una versione ridotta dalla GPU GM200-400 che equipaggia TITAN X.

La reingegnerizzazione di Maxwell è partita dai blocchi più piccoli che costituiscono la GPU, ovvero dagli Streaming Multiprocessor, nuclei primari dei Graphic Cluster Processor (GPC) in cui si suddivide il chip.



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.

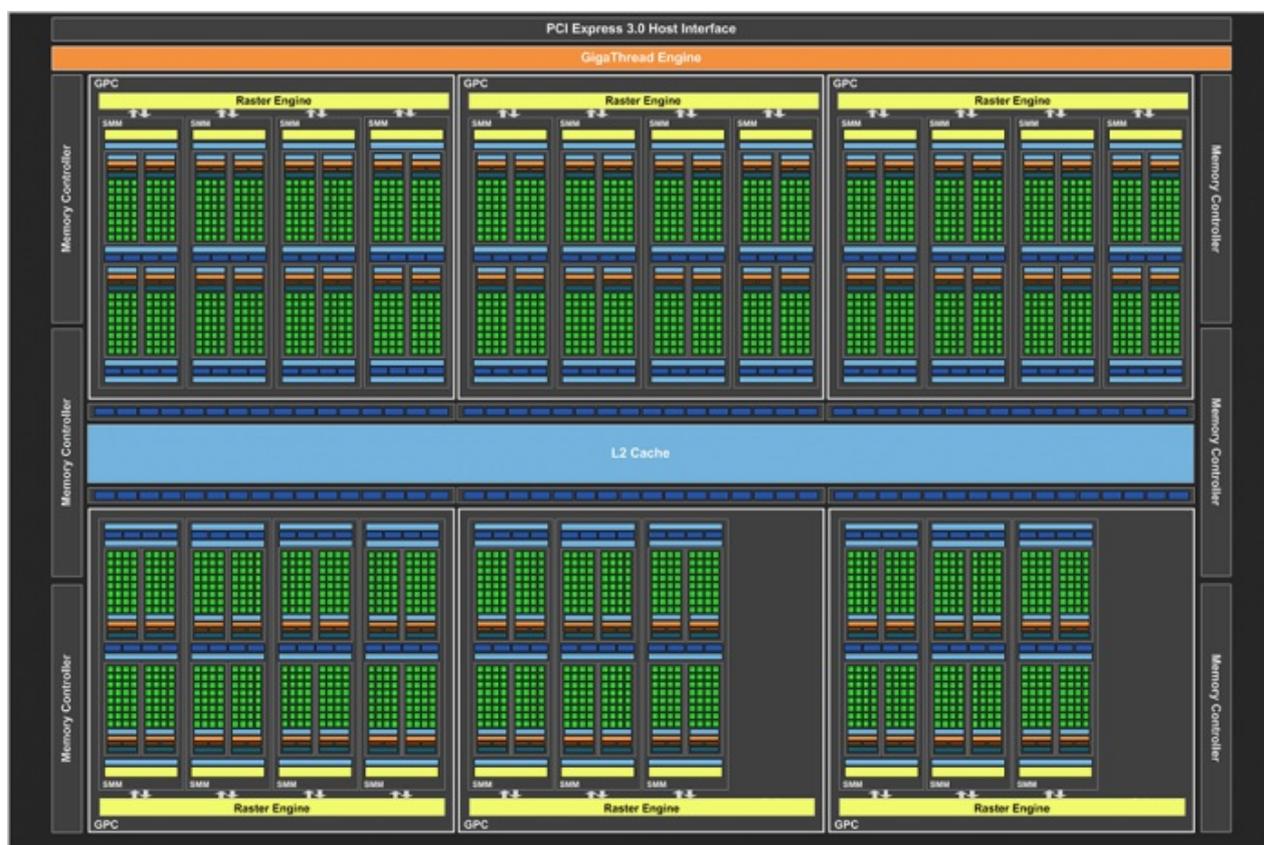
Tutte le operazioni necessarie al buon funzionamento di un'architettura a risorse condivise, che richiede ad ogni blocco di essere sempre attivo, oltre ad una grande attività di verifica e coordinamento degli scheduler, non sono infatti più necessarie.

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.



In alto il GM200-400 ovvero la GPU Maxwell di seconda generazione che equipaggia la top di gamma GeForce GTX TITAN X: 6GPC per un totale di 24 SMM, 3072 CUDA Core, 192 TMU, 96 ROP, controller di memoria a 384bit e 3072kB di cache L2 per le operazioni di scambio dati del controller crossbar.



Un piccolo ritocco al numero delle unità SMM ed ecco servito GM200-310, ovvero la GPU che equipaggia la GeForce GTX 980 Ti: 6GPC per un totale di 22 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 980 Ti: 176 TMU e 2816 CUDA Core che servono 96 ROP collegate a un controller crossbar con accesso a una cache L2 da 3072kB, connessa a sua volta tramite un bus a 384 bit ai 6GB 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, ammesso che non "esploda" un nuovo caso simile a quello della GTX 970, ed una potenza computazionale di 88 pixel per clock (4 per ogni SMM), siamo più che sicuri che la GeForce GTX 980 Ti sarà in grado di fornire prestazioni molto simili a quelle di TITAN X.

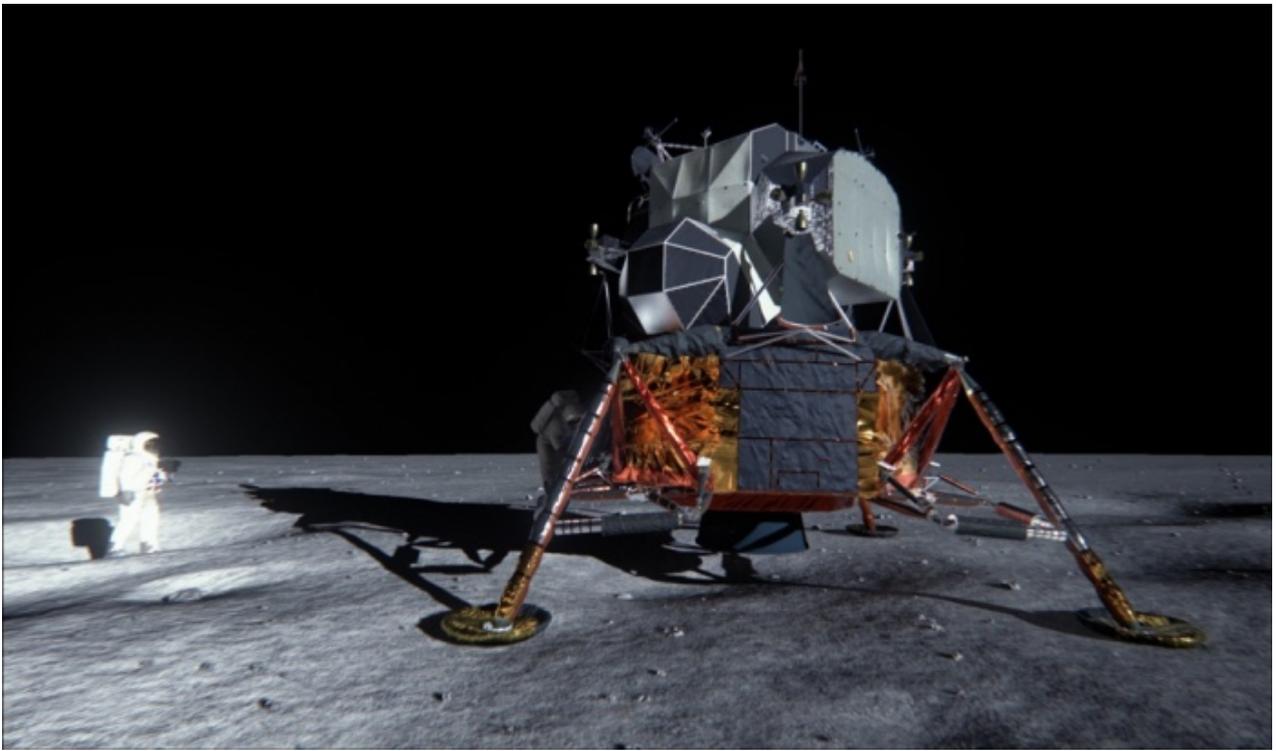
La GPU GM200 offre, ovviamente, il completo supporto alle specifiche Direct3D 11.2 e 11.3, oltre che una nuova serie di tecnologie e funzionalità che andremo ora a esaminare più nel dettaglio.

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

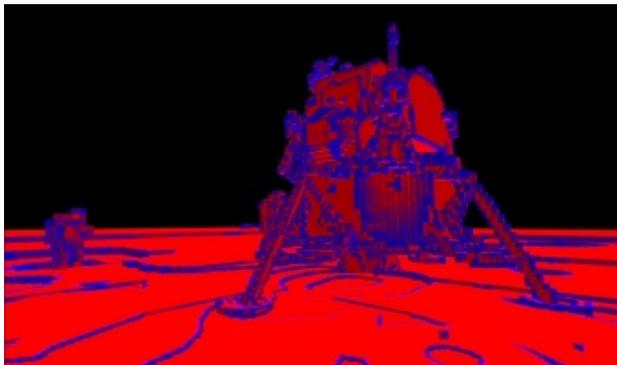
2.↔ Maxwell Mark 2 - Qualità e gestione dell'immagine

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.

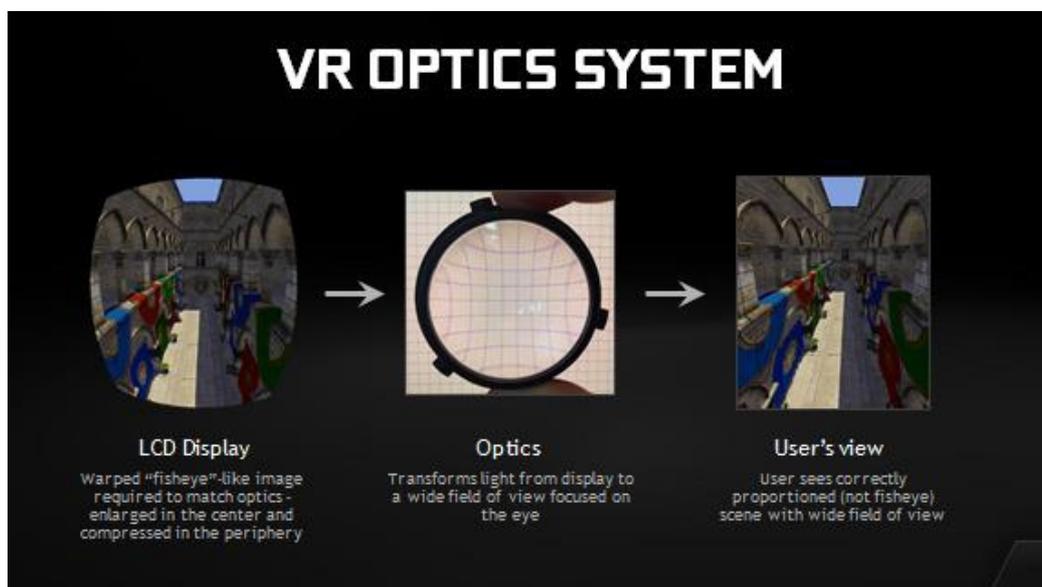
Miglioramenti sono stati apportati anche al NVENC in generale (encoder NVIDIA) e sono già sfruttabili per la funzionalità ShadowPlay che, sebbene registri ancora in formato H.264, grazie alle migliori performance permette di registrare a risoluzioni e bit rate più elevati.

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 - GAMEWORKS VR

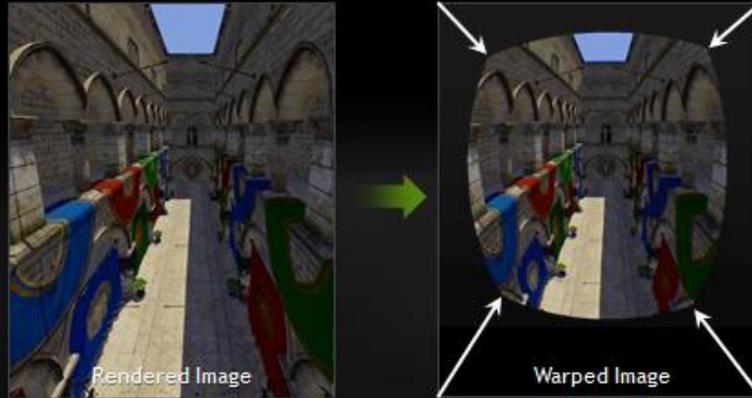
VR Direct è una serie di tecnologie pensate da NVIDIA per migliorare le prestazioni e l'esperienza di utilizzo dei dispositivi di realtà virtuale come l'Oculus Rift.

Con la release della GeForce GTX 980 Ti, NVIDIA ha ulteriormente ampliato la gamma di funzionalità dedicate alla realtà virtuale con l'introduzione della tecnologia Multi-Res Shading per velocizzare il processo di creazione delle immagini da inviare al dispositivo di realtà virtuale.



Nel dispositivo VR l'immagine da inviare deve avere un effetto grandangolo, ricorretto poi dalle ottiche per restituire all'utilizzatore una visione corretta.

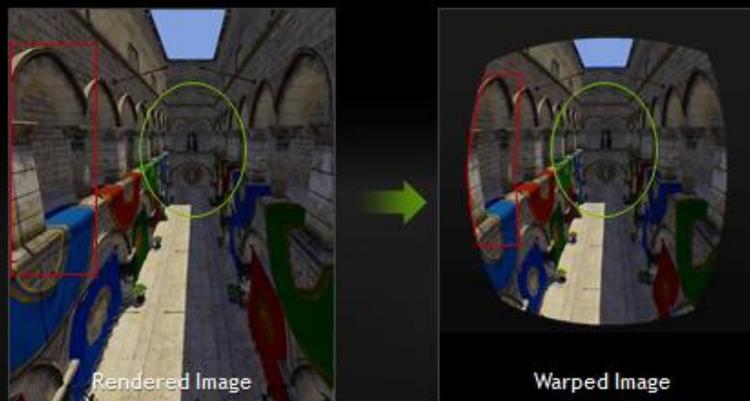
SOLUTION: RENDER STANDARD IMAGE, THEN 'WARP' PERIPHERY



Le schede grafiche, tuttavia, non sono in grado di generare immediatamente frame deformati con effetto grandangolo, ma partono da un frame 2D che viene renderizzato e poi deformato prima di essere inviato al dispositivo.

Questa soluzione non è ovviamente efficiente, in quanto gran parte della scena che viene renderizzata non sarà mai effettivamente visualizzata e, quindi, il tempo necessario a renderizzare quelle porzioni di immagine è completamente sprecato.

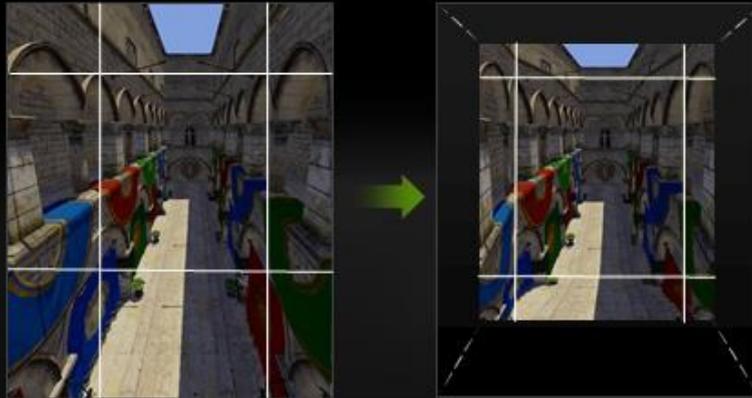
RESULT: GPU RENDERS MANY PIXELS THAT NEVER MAKE IT TO THE SCREEN



Come si può notare, la parte in giallo viene effettivamente visualizzata per intero sul dispositivo VR, mentre quella in rosso, dopo la deformazione, viene visualizzata solo parzialmente.

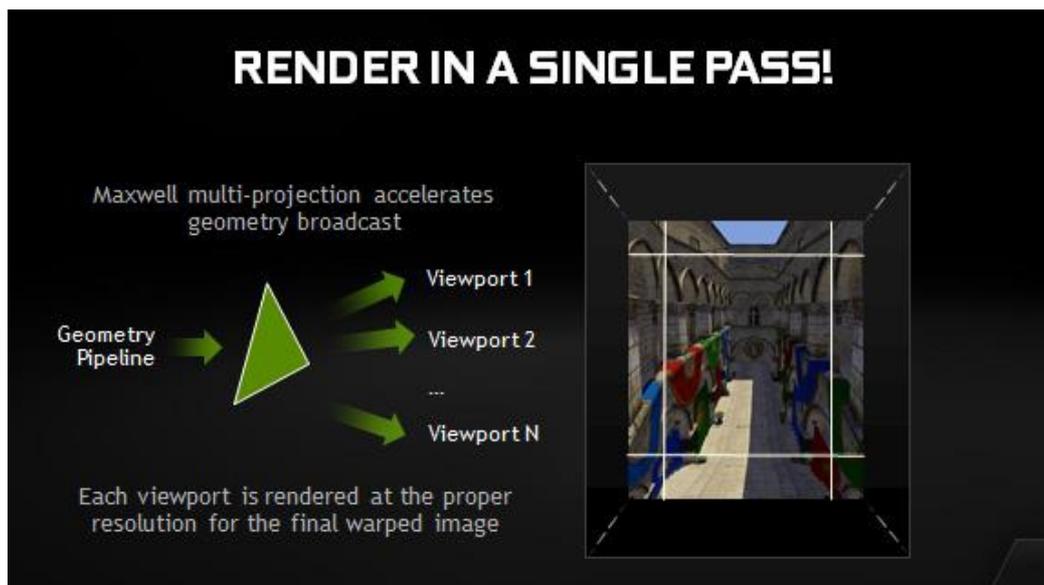
La porzione non visualizzata è stata tuttavia renderizzata occupando risorse della GPU.

SUBDIVIDE IMAGE INTO VIEWPORTS AND SCALE THE EDGES



Utilizzando il Multi-Projection Engine integrato nelle GPU Maxwell, NVIDIA ha implementato la tecnologia Multi-Res Shading che permette di renderizzare in un unico passaggio le varie porzioni del frame da inviare al dispositivo di realtà virtuale effettuando prima un ridimensionamento dell'immagine e, in seguito, la suddivisione immediata delle diverse zone che verranno inviate, dopo il rendering, al dispositivo VR già con le informazioni di posizionamento.

RENDER IN A SINGLE PASS!



3. Vista da Vicino

3. Vista da Vicino



Confezione "minimal chic" estremamente curata che deriva direttamente da quella della TITAN X. ma con una piccola variazione: il coperchio infatti non chiude fino in fondo ma si arresta prima della linea verde, dove il messaggio che si legge è piuttosto chiaro...

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



Nessuno stravolgimento particolare per il look della nuova GTX 980 Ti, dotata del classico dissipatore "blower" con livrea argentata.

Se non altro, non essendo una TITAN, ci saranno sicuramente delle versioni personalizzate ad hoc dai diversi partner NVIDIA, che sapranno soddisfare anche i palati più esigenti.

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 980 Ti può assorbire (250W di TPD e 10% in più in overclock).

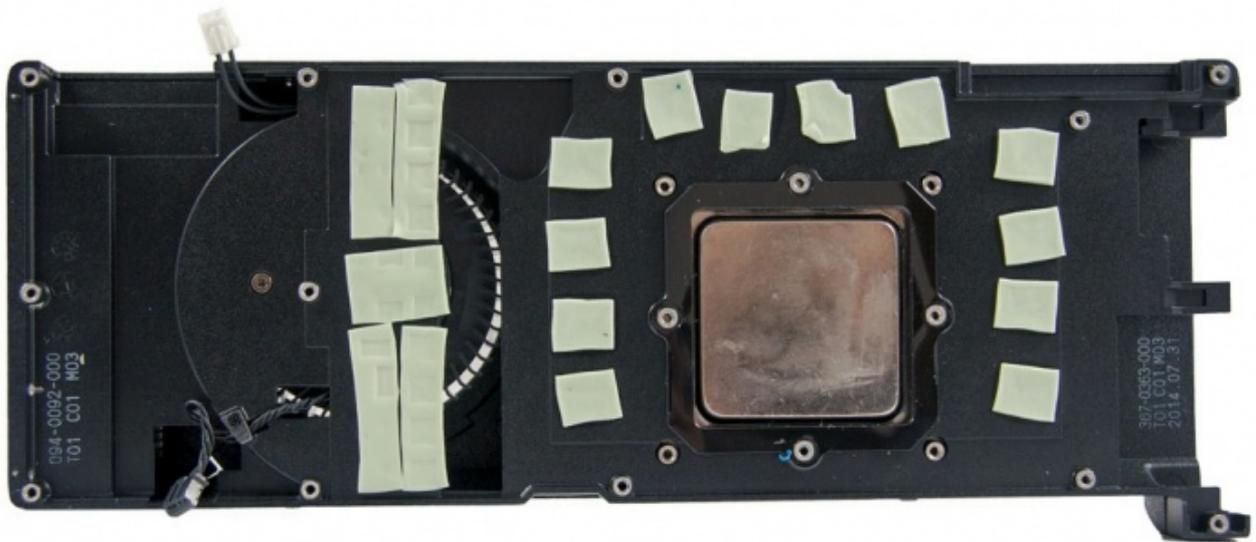


nexthardware.com

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.



nexthardware.com



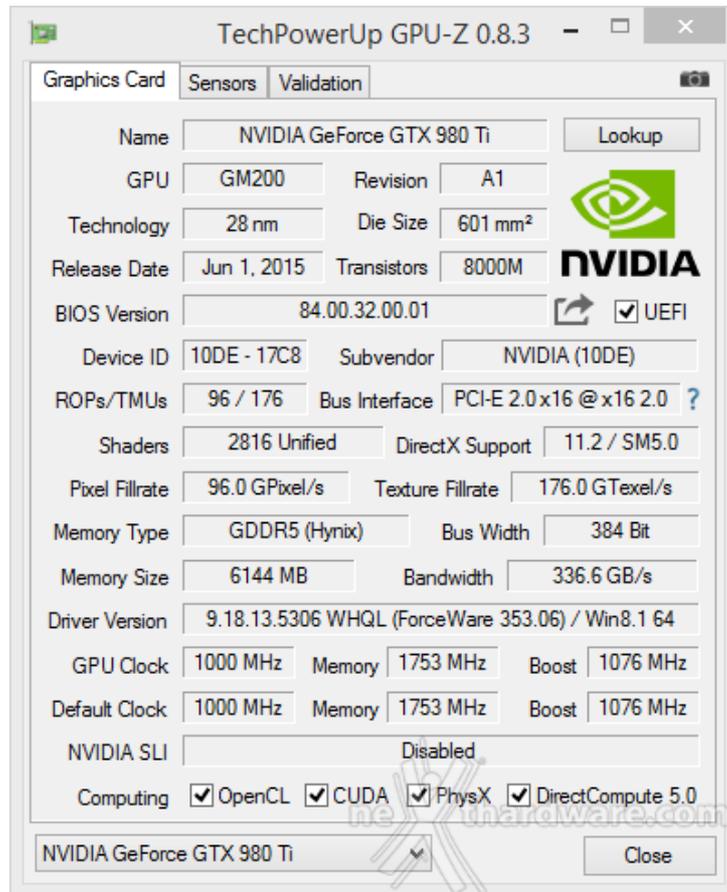
Liberate le quattro viti di fissaggio attorno alla GPU, più altre diciotto dedicate all'ancoraggio del sistema alla board e alla staffa con le uscite video, è possibile rimuovere il dissipatore della GeForce GTX 980 Ti.



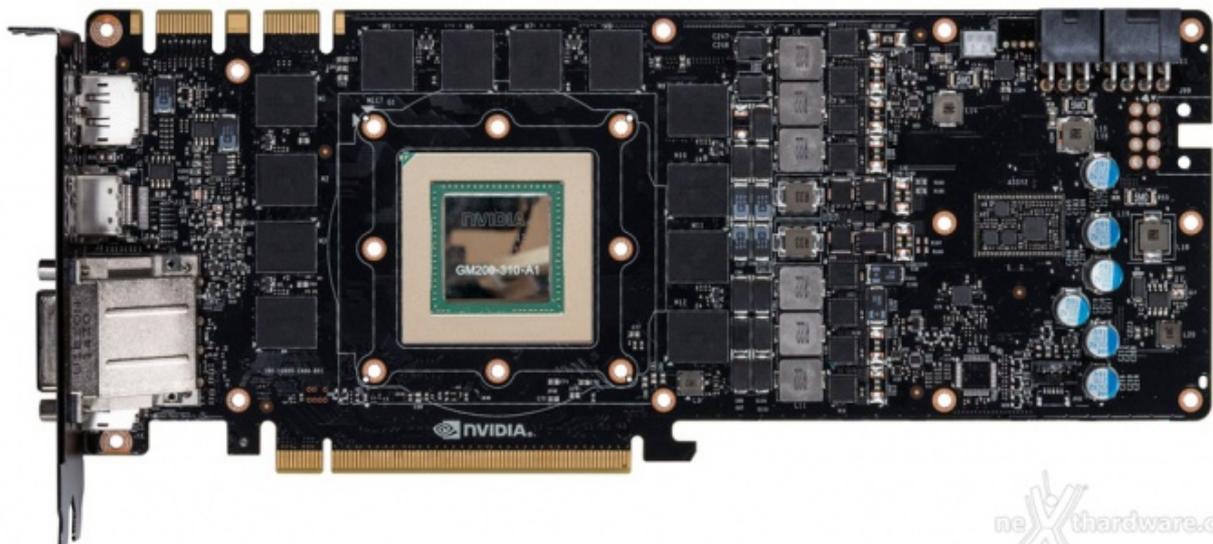
Ricca anche la dotazione di uscite video che conta tre DisplayPort 1.2 compatibili anche con lo standard eDP 1.4, una HDMI 2.0 e una DVI-DL.

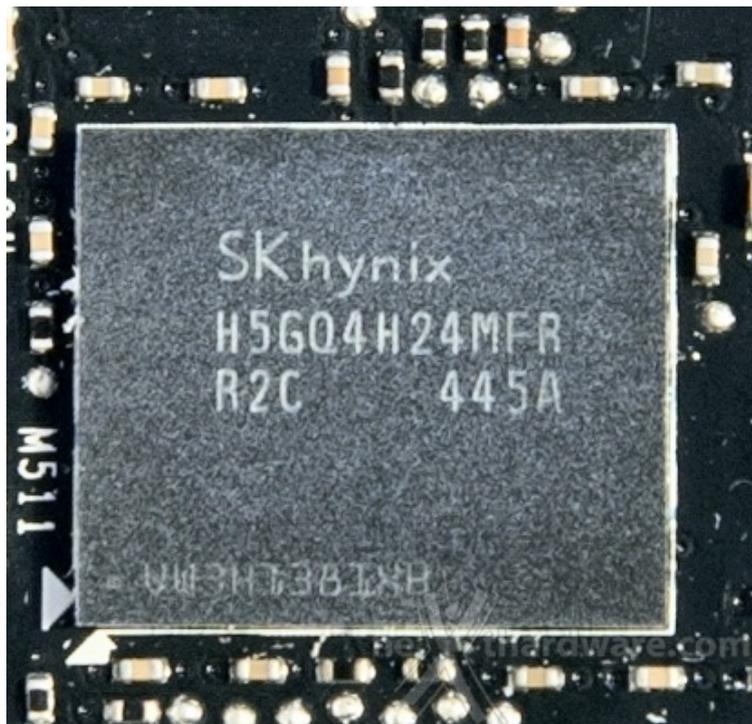
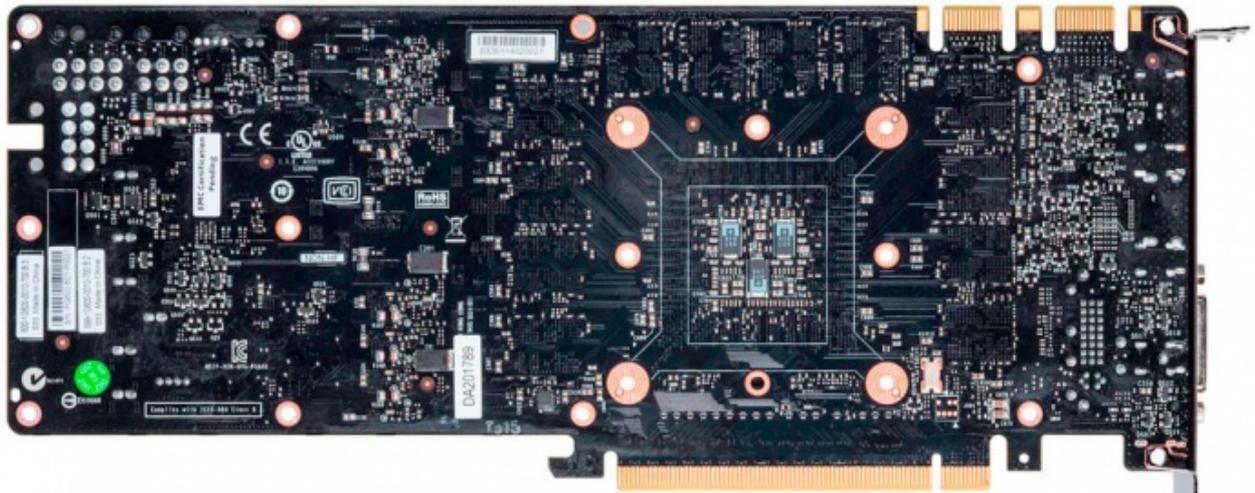
4. Layout & PCB

4. Layout & PCB

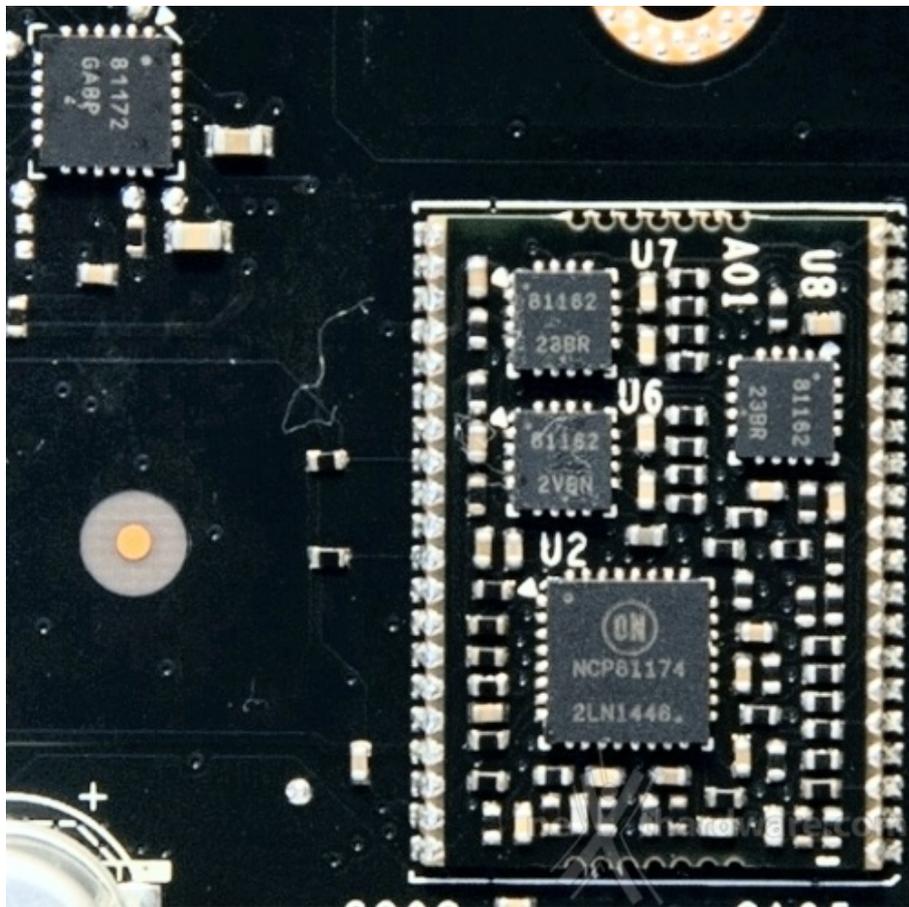


GPU con base clock di 1000MHz e boost clock di 1076MHz in abbinamento a 6GB di memoria GDDR5 con una frequenza di 1753MHz (7Gbps) con interfaccia a 384 bit per una banda passante garantita di 336 GB/s: questi i dati di targa della NVIDIA GeForce GTX 980 Ti.





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.



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.



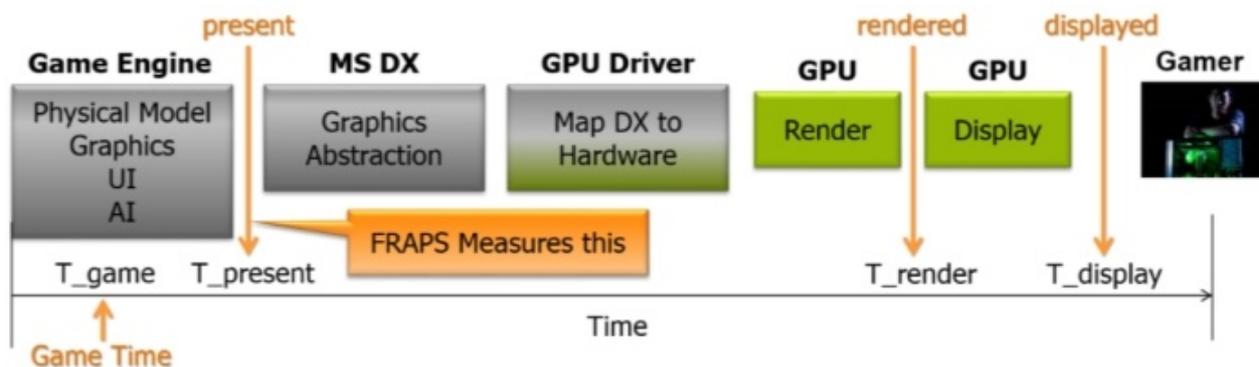
E concludiamo con un close-up della GPU GM200-310: 8 miliardi di transistor racchiusi in un die da 601mm² di superficie.

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.

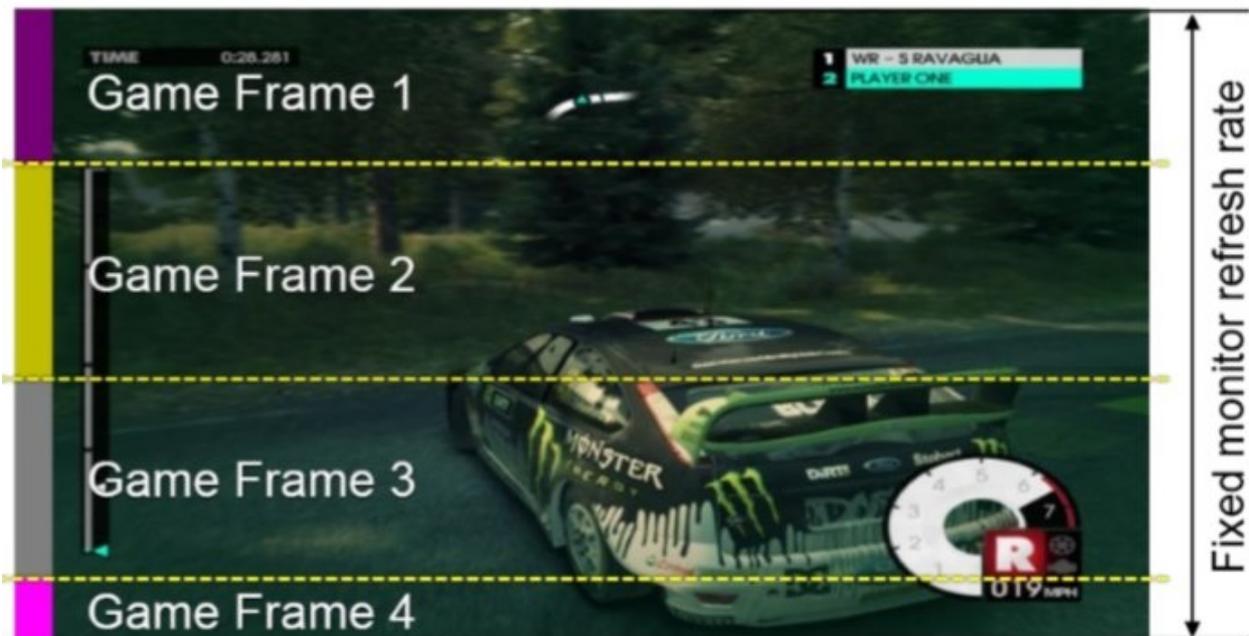
Il modello utilizzato è la DataPath V1sionDVI-DL, che si interfaccia con il sistema di cattura tramite un BUS PCI-E 4x, sufficiente per gestire fino a 650MB/sec di dati.

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 40 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 980 Ti 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 X

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 353.06 WHQL mentre per quelle AMD i Catalyst 15.5 Beta.



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.

Da questa recensione abbiamo rinnovato il parco titoli introducendo Far Cry 4, the Witcher 3: Wild Hunt e GTA V, moderni titoli con una ricchezza grafica e di effetti al momento senza eguali sul mercato.

Prima di passare ai test veri e propri vorrei comunque invitarvi 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 (2X in 4K) - Specifiche HW Massime (FCAT)
- Battlefield 4 - DirectX 11 - MSAA4X - Modalità Ultra (FCAT)
- The Witcher 3: Wild Hunt - DirectX 11 - Modalità Ultra - Post Processing High (FCAT)
- GTA V - DirectX 11 - MSAA2X - FXAA - Modalità Molto Alta (FCAT)
- Far Cry 4 - DirectX 11 - AA4X - Modalità Ultra (FCAT)
- Middle-Earth: Shadow of Mordor - DirectX 11 - Modalità ULTRA (FCAT con 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.

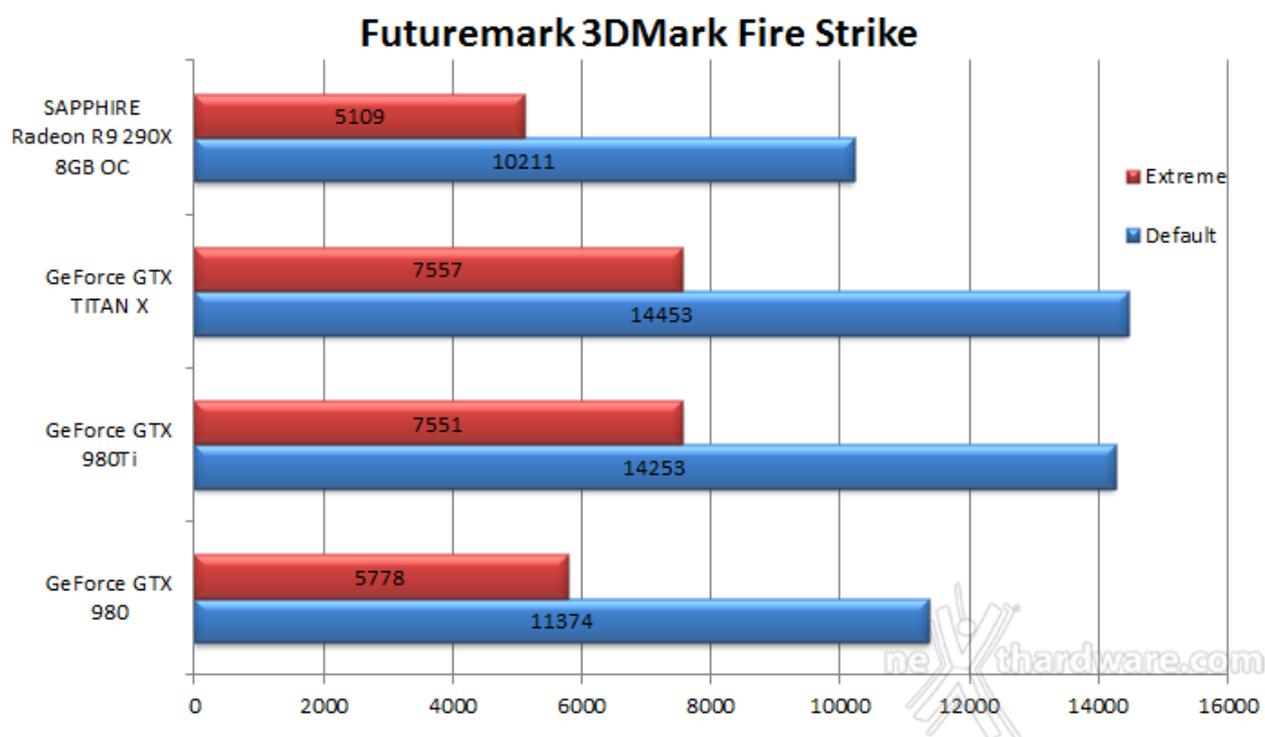
Si tratta inoltre della prima versione di benchmark cross platform della celebre software house: con esso è infatti possibile testare le prestazioni sia dei comuni PC equipaggiati con Windows, sia dei device mobile equipaggiati con Windows RT, Android o IOS.

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.

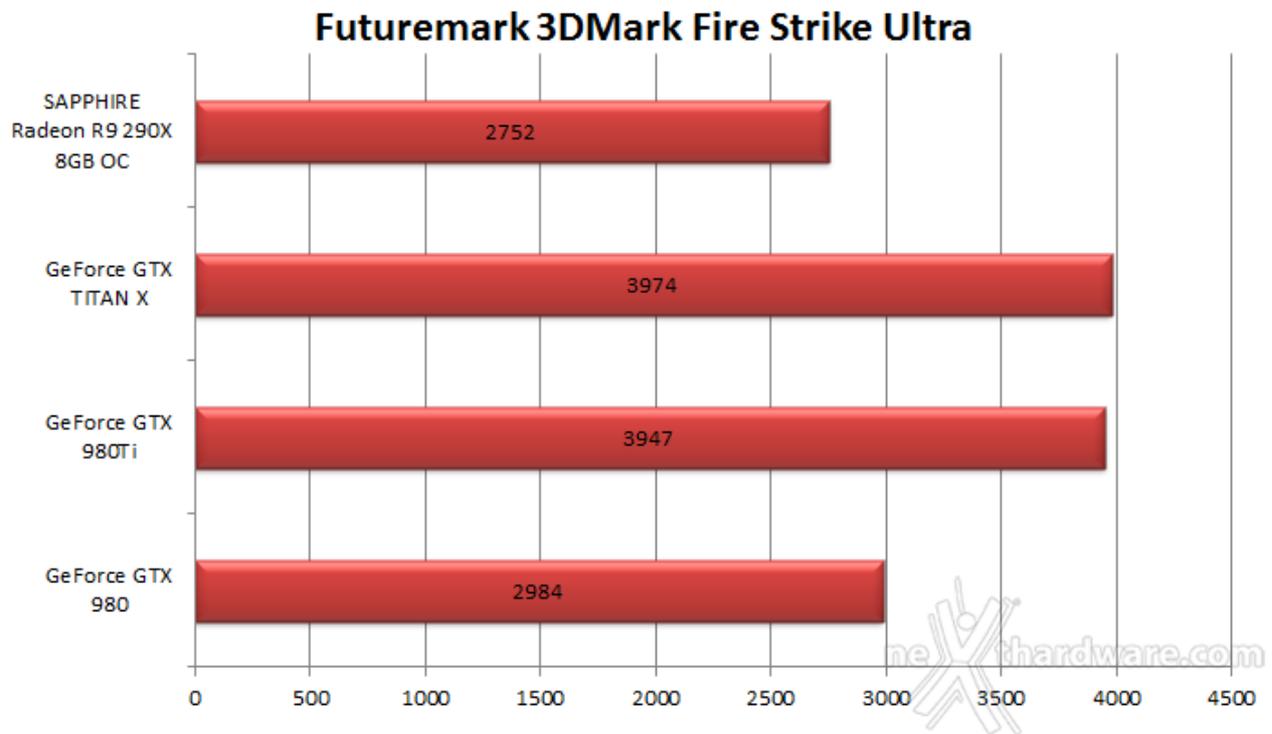
Come le precedenti release, il software sottopone la piattaforma ad intensi test di calcolo che coinvolgono sia la scheda grafica che il processore, restituendo punteggi direttamente proporzionali alla potenza del sistema in uso e, soprattutto, facilmente confrontabili.

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: 1.5.893 con SystemInfo 4.37.548.0.



La nuova NVIDIA GeForce GTX 980 Ti è subito a ridosso della TITAN X, a seguire la GTX 980 e la R9 290X 8GB OC.



Stesso scenario per il Fire Strike Ultra.

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.

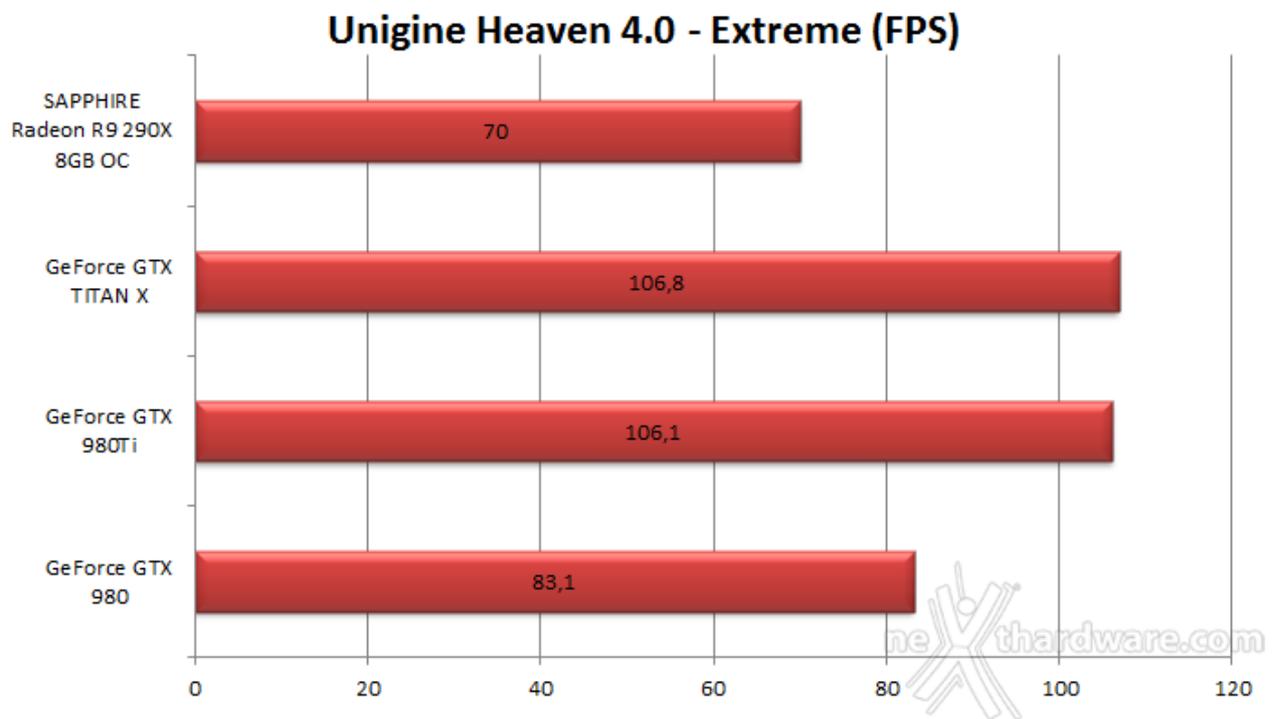
Sul sistema operativo Microsoft il benchmark è in grado di sfruttare le API DirectX 11.1, mentre su Linux utilizza le ultime librerie OpenGL 4.x.

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.

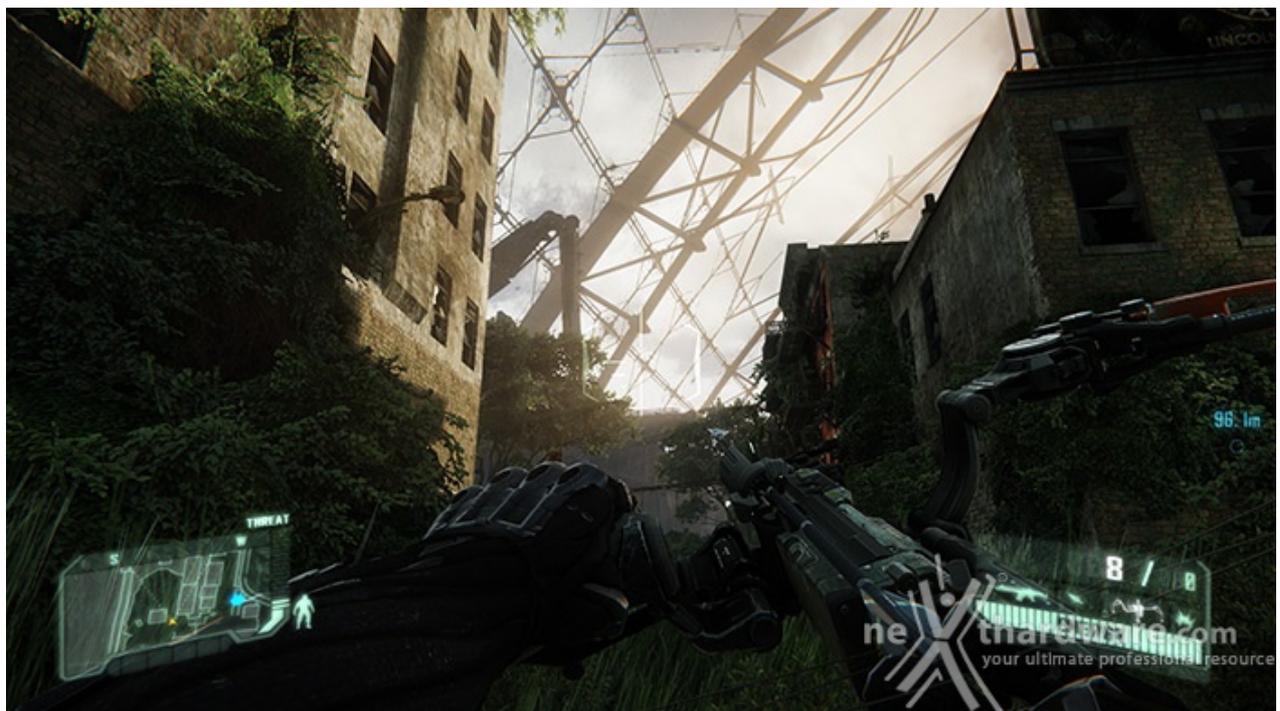


Prestazioni quasi alla pari per la GeForce GTX 980 Ti e la TITAN X, a seguire la GTX 980 e a chiudere il gruppo la R9 290X 8GB OC.

8. Crysis 3 & Battlefield 4

8. Crysis 3 & Battlefield 4

Crysis 3 - DirectX 11 - SMAA4X - Specifiche HW Massime



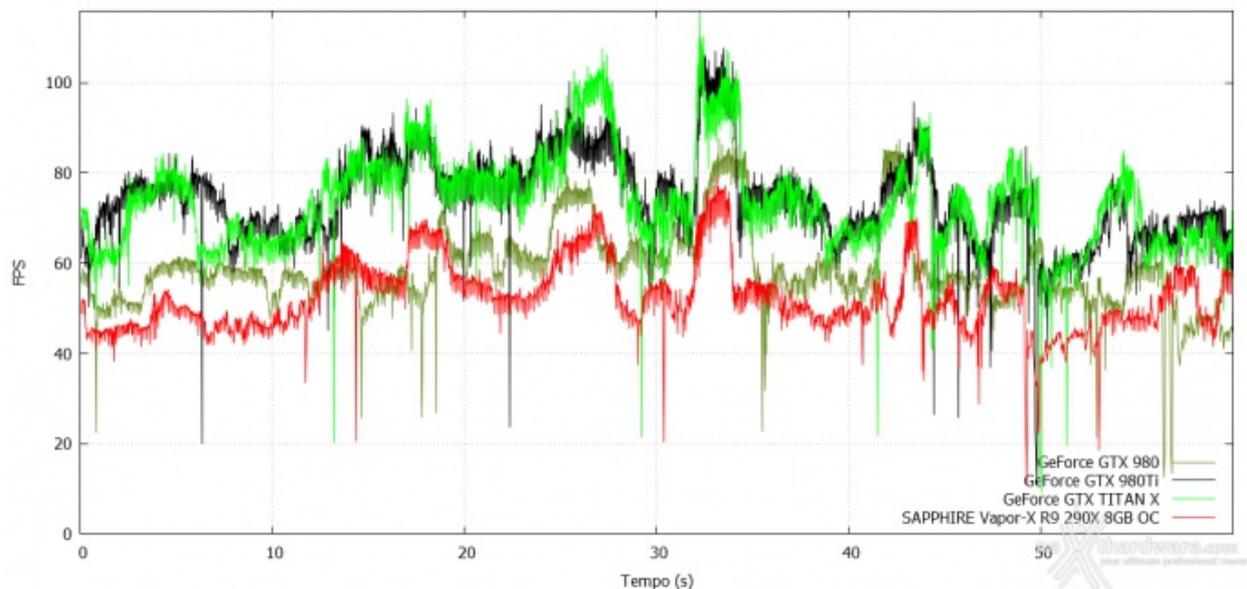
Il terzo capitolo della serie Crysis è basato su un'evoluzione del motore grafico CryENGINE 3, punta di diamante di Crytek.

Il CryENGINE 3 supporta nativamente le API DirectX 11, ma è anche disponibile per altre piattaforme, tra

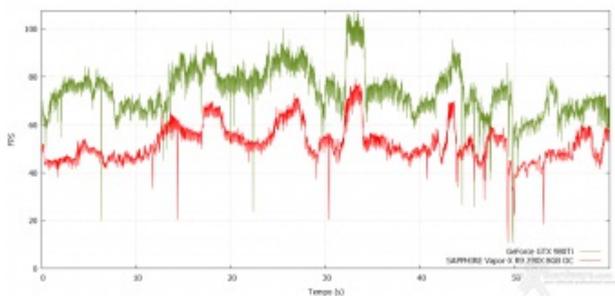
cui le console Xbox 360 e Sony PS3.

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.

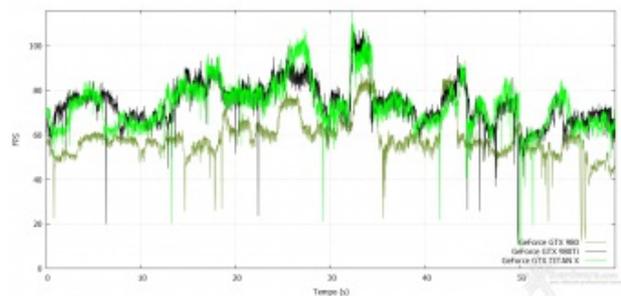
Crysis 3 - 1920x1080



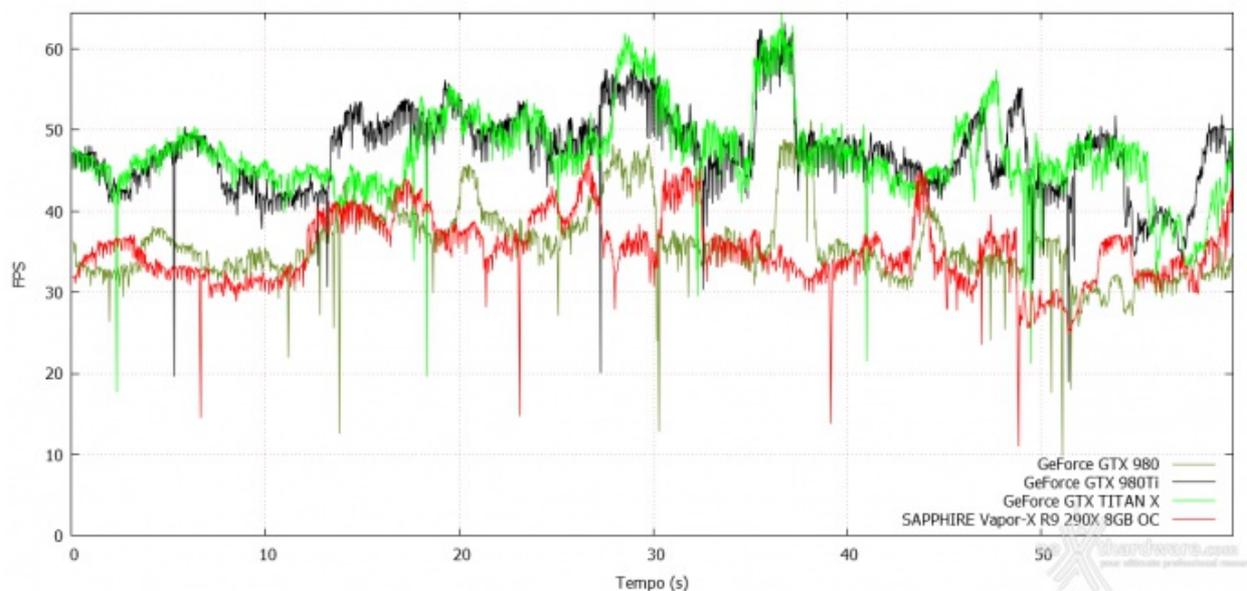
Crysis 3 - 1920x1080



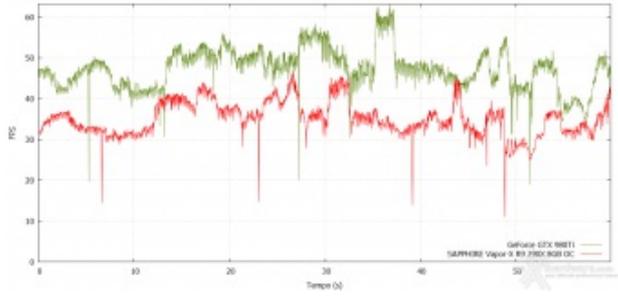
Crysis 3 - 1920x1080



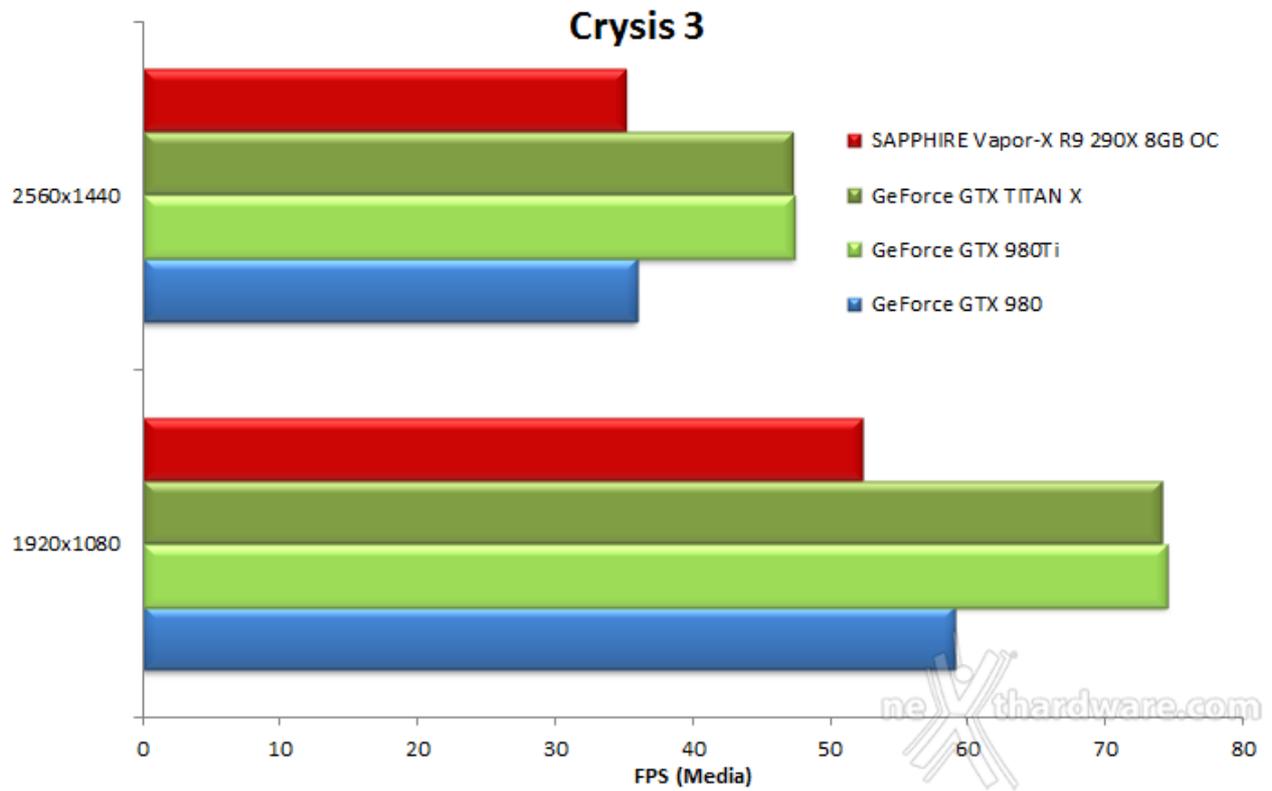
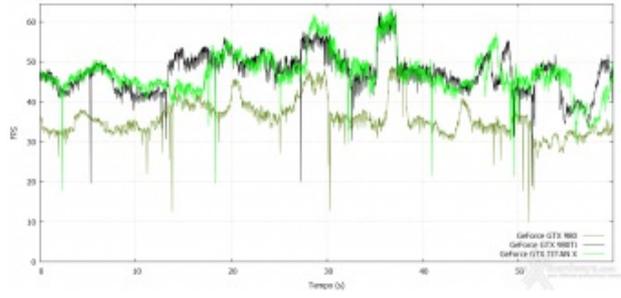
Crysis 3 - 2560x1440



Crysis 3 - 2560x1440

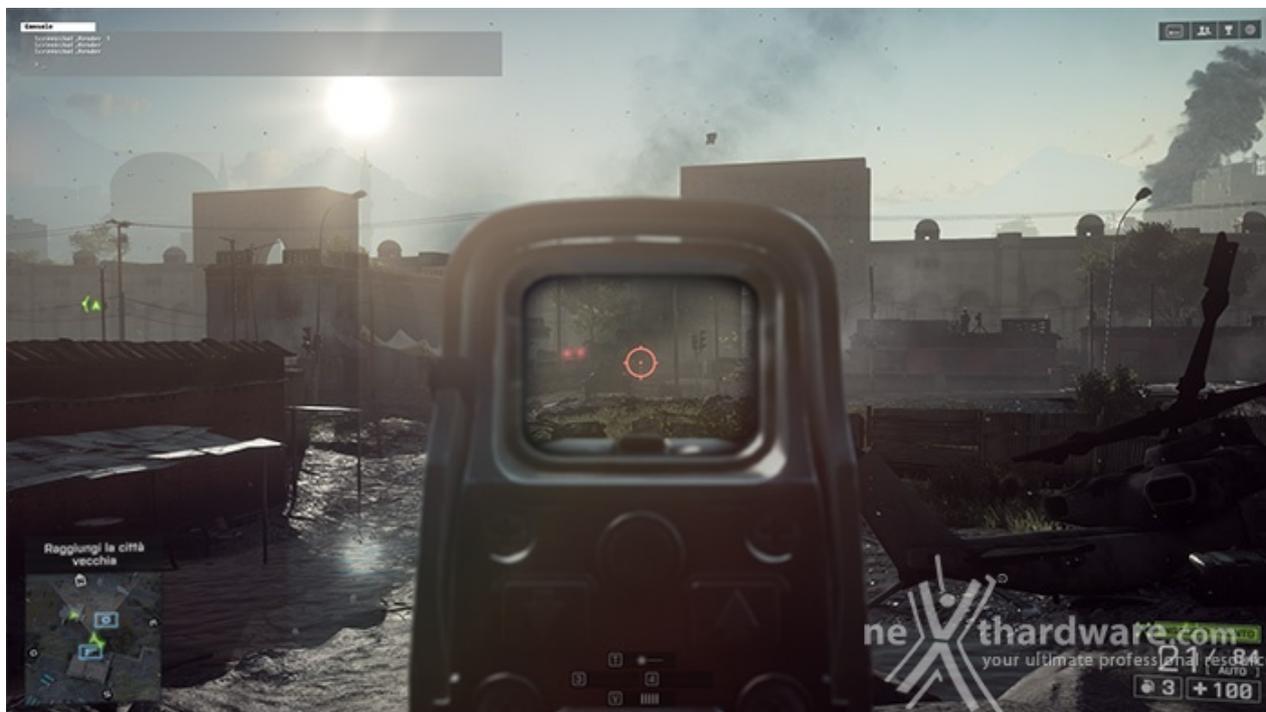


Crysis 3 - 2560x1440



La "pesantezza" di Crysis 3 si fa sempre sentire e, come nelle situazioni precedenti, le NVIDIA GeForce GTX 980 Ti e TITAN X dominano la batteria ad entrambe le risoluzioni, con la scheda AMD che recupera qualcosa sulla GTX 980 "liscia" 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.

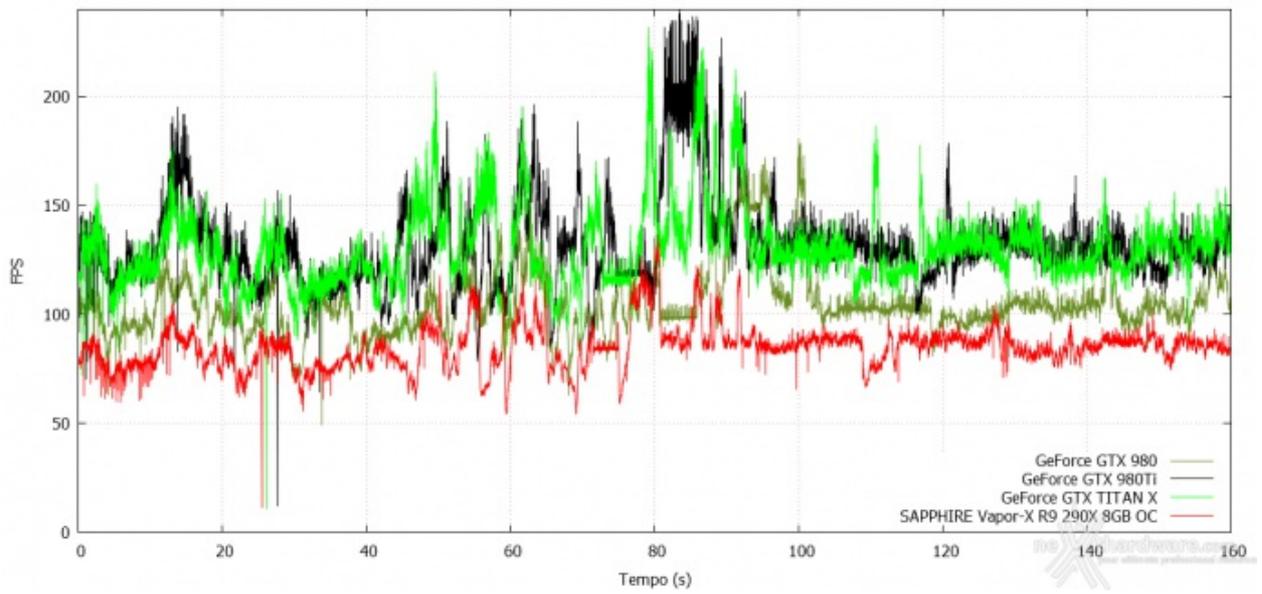
Per attivare/disattivare l'overlay basta digitare, dalla console del gioco richiamabile premendo "~", il seguente comando seguito da invio:

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

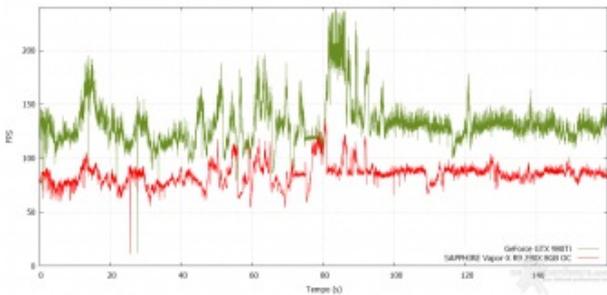
Se volete avere un'idea generale in real time dell'andamento del gioco sulla vostra piattaforma, potete invece utilizzare il seguente comando (sempre da console) che abilita un grafico delle prestazioni di CPU e GPU nell'angolo in basso a sinistra dello schermo:

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

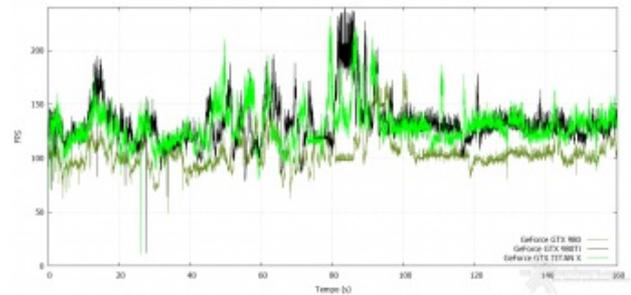
Battlefield 4 - 1920x1080



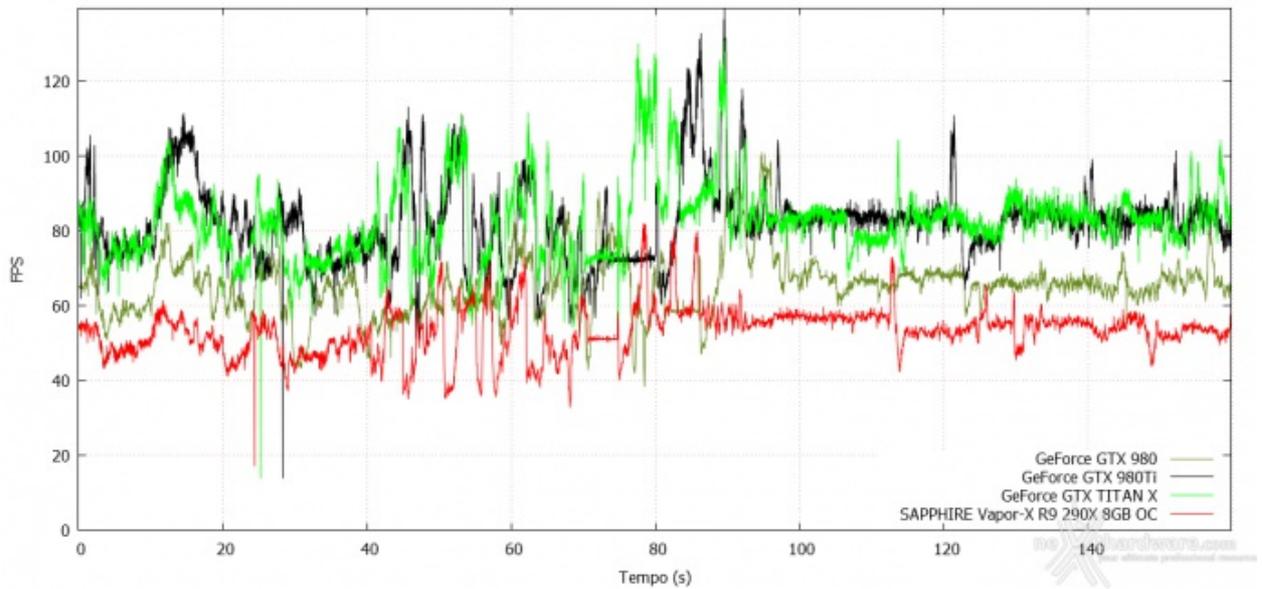
Battlefield 4 - 1920x1080



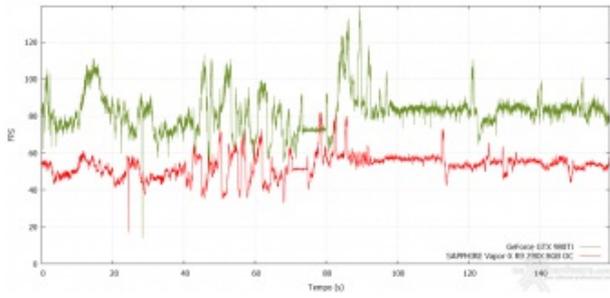
Battlefield 4 - 1920x1080



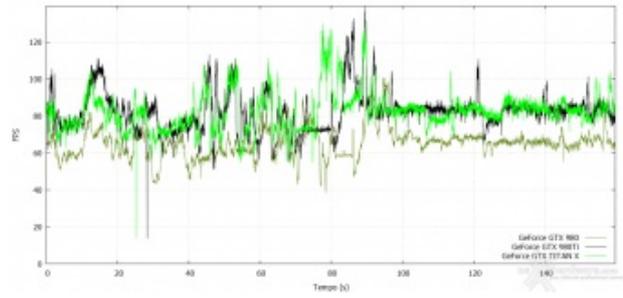
Battlefield 4 - 2560x1440



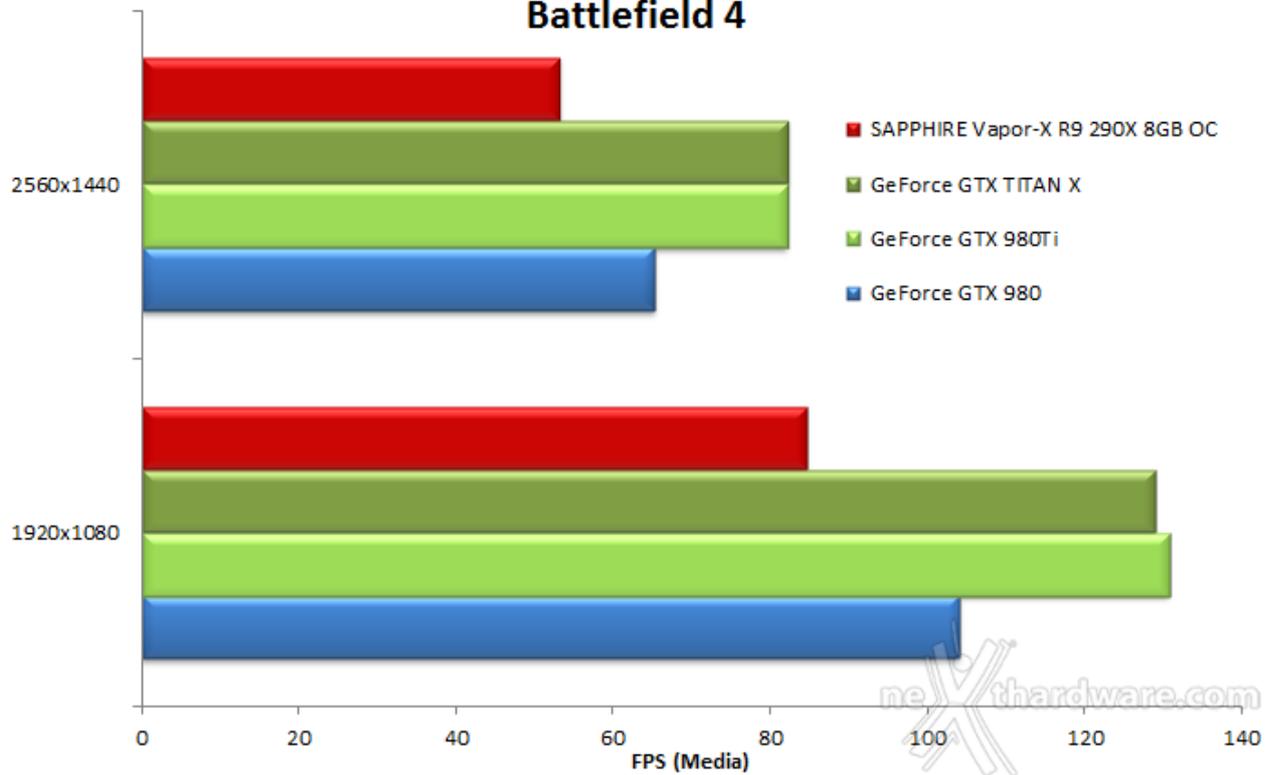
Battlefield 4 - 2560x1440



Battlefield 4 - 2560x1440



Battlefield 4



Cambia il gioco ma non cambia la musica, con le GTX 980 Ti e TITAN X sempre nelle prime posizioni.

9. Far Cry 4 & GTA V

9. Far Cry 4 & GTA V

Far Cry 4 - Modalità Ultra



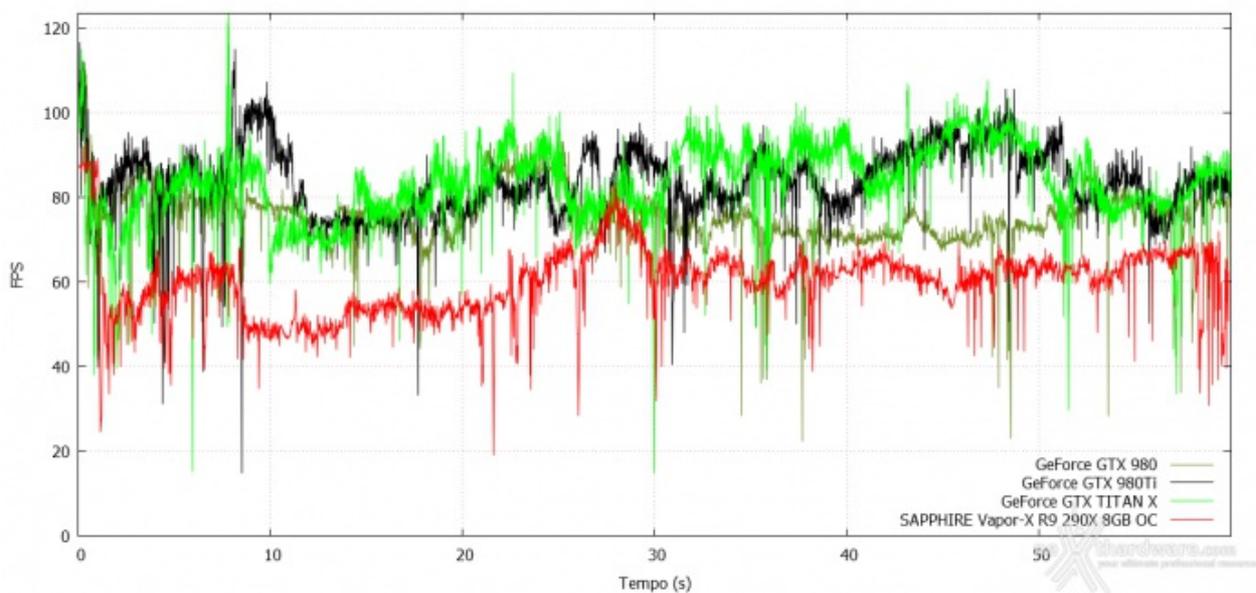
Far Cry 4 ci porta nella provincia del Kyrat in Himalaya, dove saremo catturati dal misterioso signore locale Pagan Min.

Liberati dalla sua prigionia, i ribelli del Sentiero D'oro ci daranno una casa e, ovviamente, un motivo per combattere.

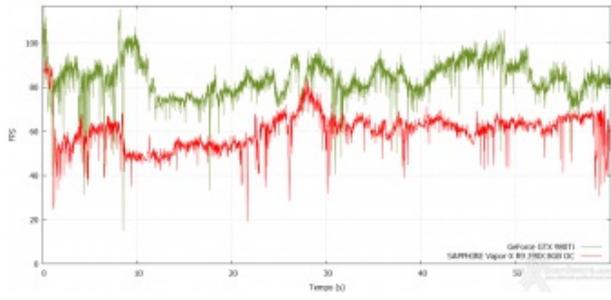
Sebbene il meccanismo narrativo sia molto simile a quello dei precedenti capitoli della saga, la nuova ambientazione offre elementi di gameplay aggiuntivo come il combattimento verticale che sfrutta la natura montuosa del paesaggio.

Basato sul motore grafico Dunia2, Far Cry 4 utilizza le librerie DirectX 11 e risulta particolarmente pesante per le moderne schede grafiche a causa della varietà e qualità delle texture, della flora e fauna locale, nonché degli ampi scenari di gioco.

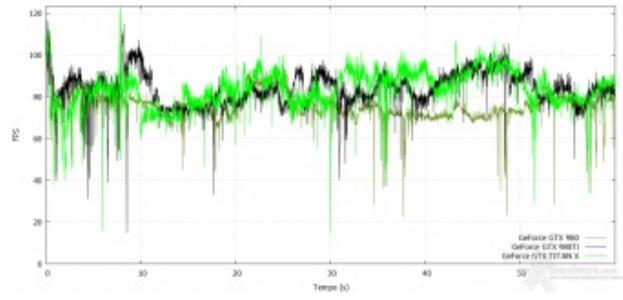
Far Cry 4 - 1920x1080



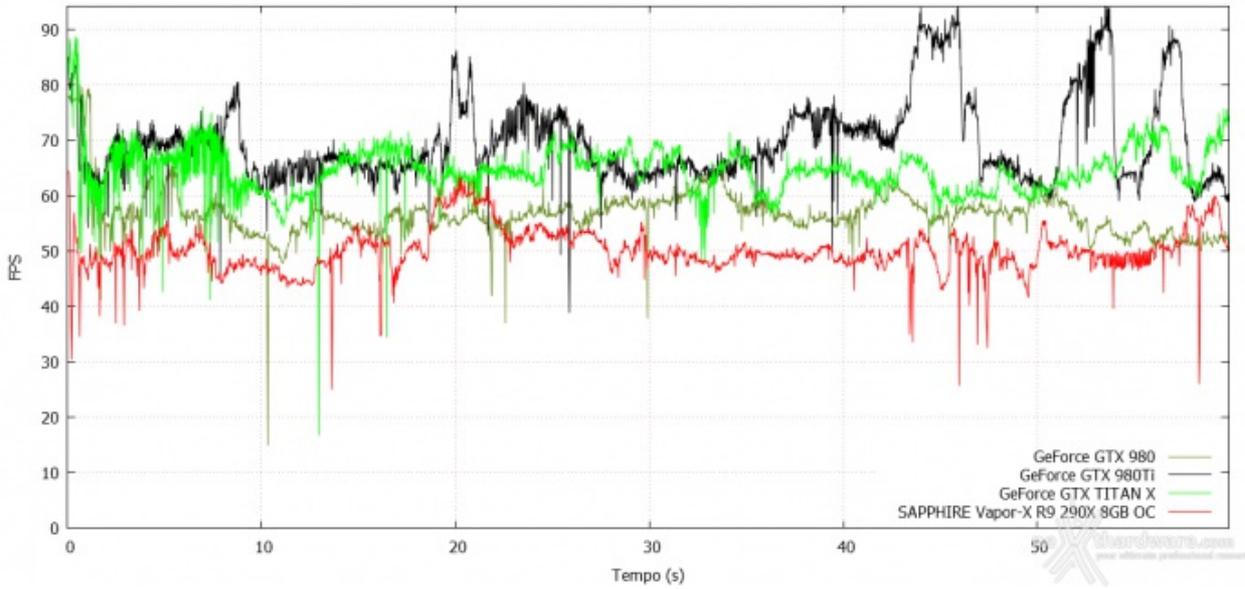
Far Cry 4 - 1920x1080



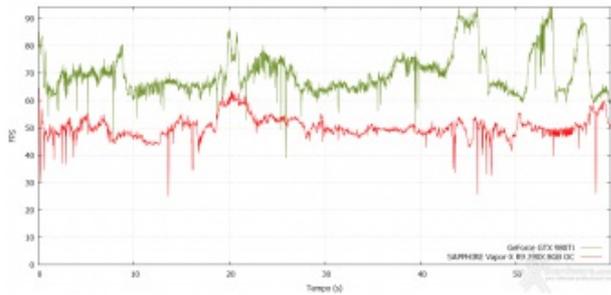
Far Cry 4 - 1920x1080



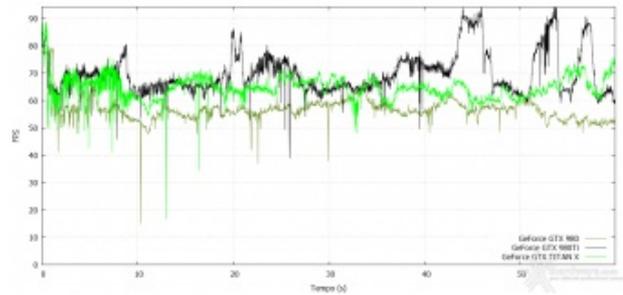
Far Cry 4 - 2560x1440

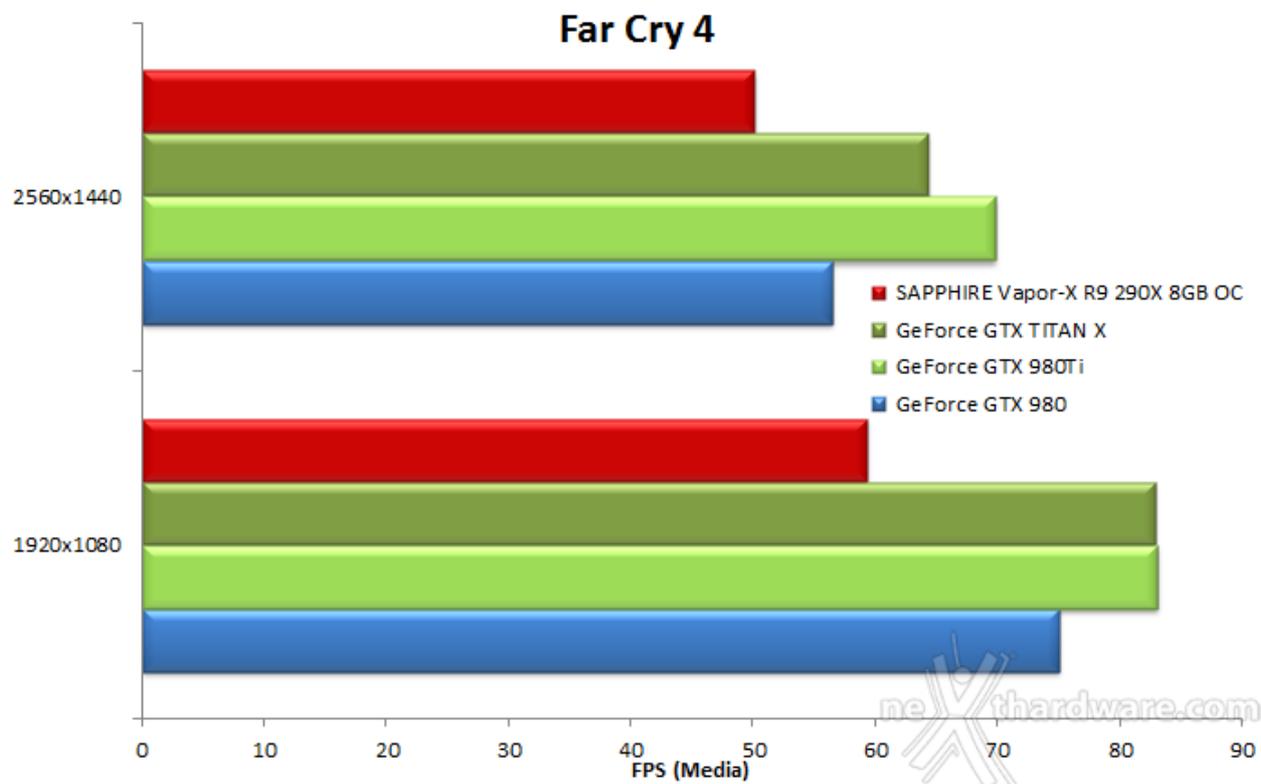


Far Cry 4 - 2560x1440



Far Cry 4 - 2560x1440





GTA V - FXAA - Modalità Very High - NV PCSS/AMD CHSS per le ombre sfumate



Il quinto capitolo della saga di GTA, da poco sbarcato su PC, ha richiesto ben sei anni di sviluppo a Rockstar Studios, che lo aveva annunciato già nel 2009.

Basato sul motore proprietario RAGE (Rockstar Advanced Game Engine), lo stesso utilizzato anche per Max Payne 3, supporta le librerie DirectX 11 ed è impreziosito dai middleware Euphoria e Bullet, che si occupano, rispettivamente, delle animazioni dei personaggi e della fisica nel gioco.

Impreziosito da una massiccia modalità on line, questo "simulatore di vita da gangster" dispone su PC di

un'elevata qualità grafica e di un sistema di impostazioni così "granulari" da permettere una regolazione ottimale di tutti i parametri per ottenere il giusto compromesso tra resa visiva e prestazioni.

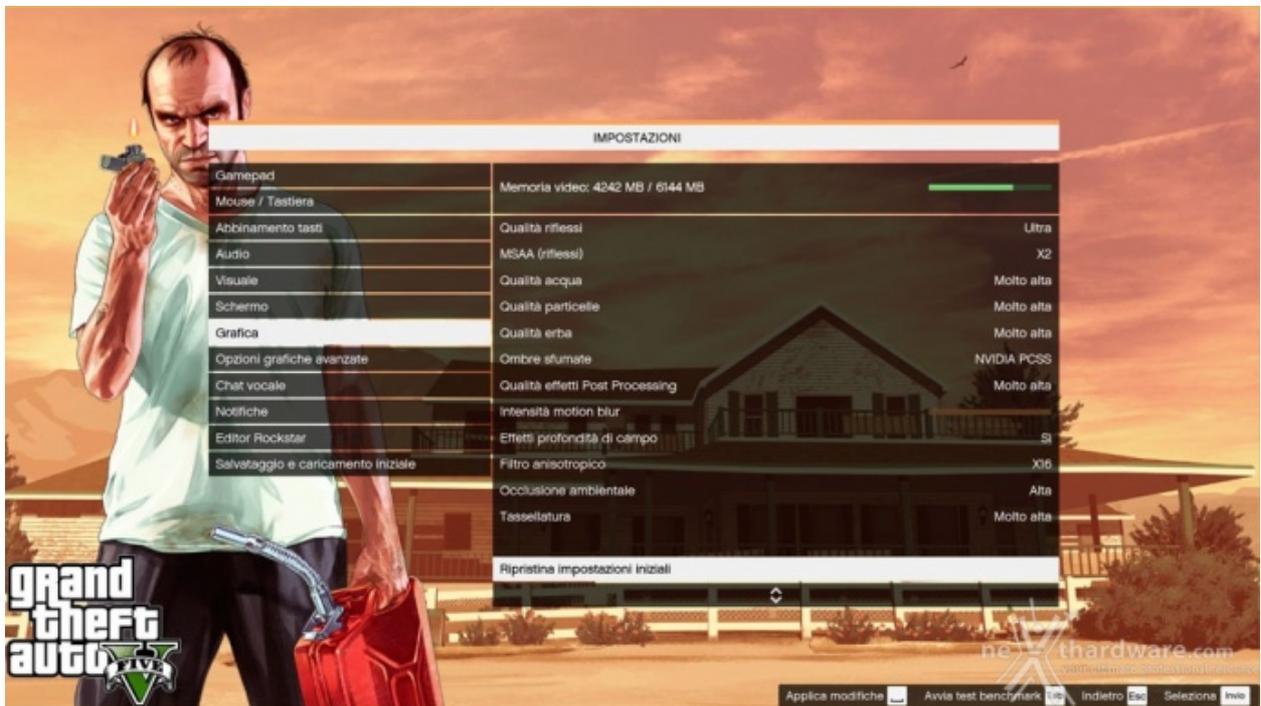
Nelle schermate sottostanti abbiamo evidenziato le impostazioni da noi utilizzate che, con una elevata qualità visiva, garantiscono comunque una buona fluidità del titolo sino a 2560x1440, ovviamente a patto di utilizzare una scheda grafica di fascia alta.



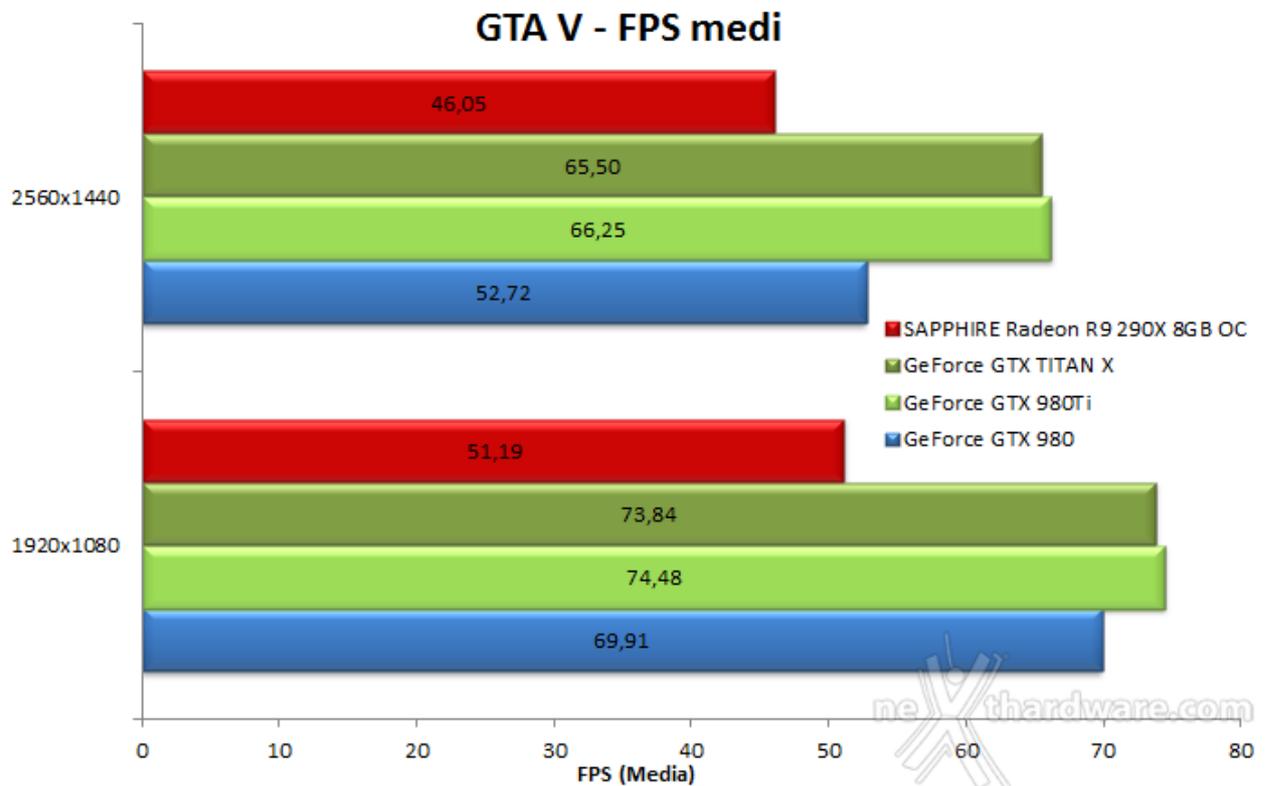
↔

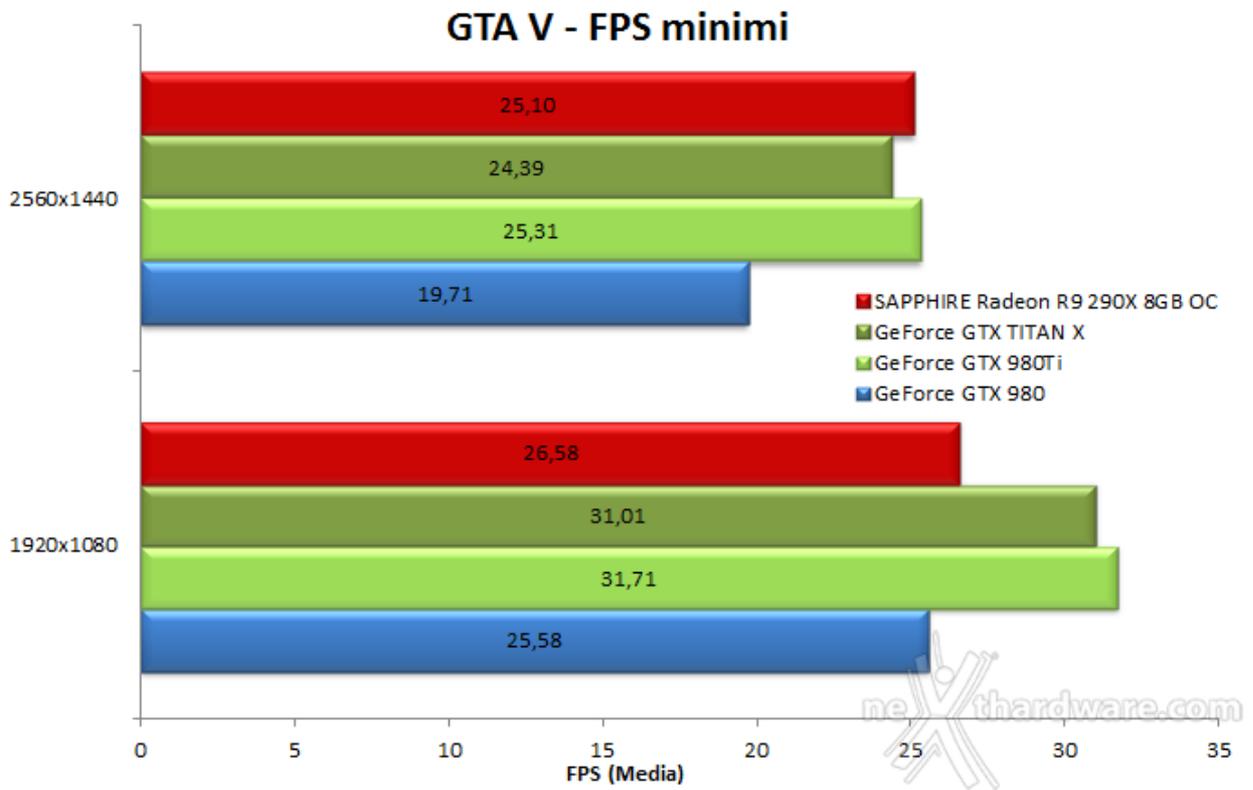


↔



↔

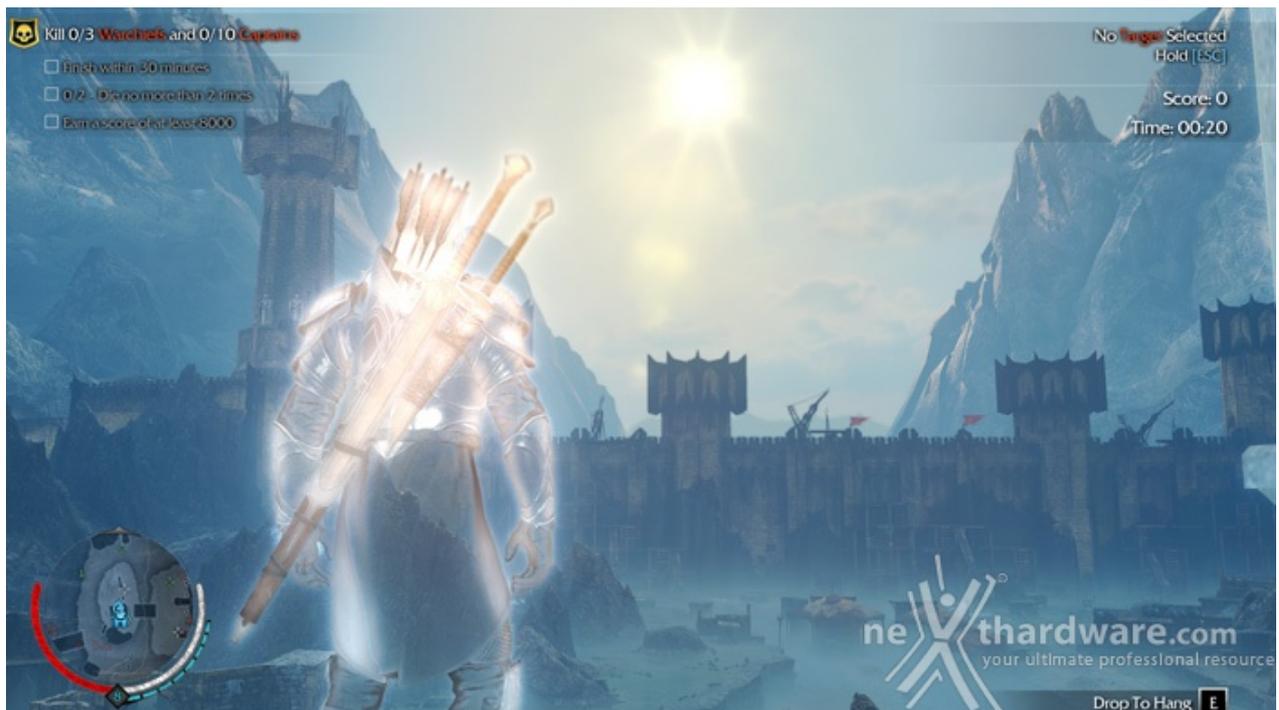




10. Middle-Earth: Shadow of Mordor & The Witcher 3: Wild Hunt

10. Middle-Earth: Shadow of Mordor & The Witcher 3: Wild Hunt

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.

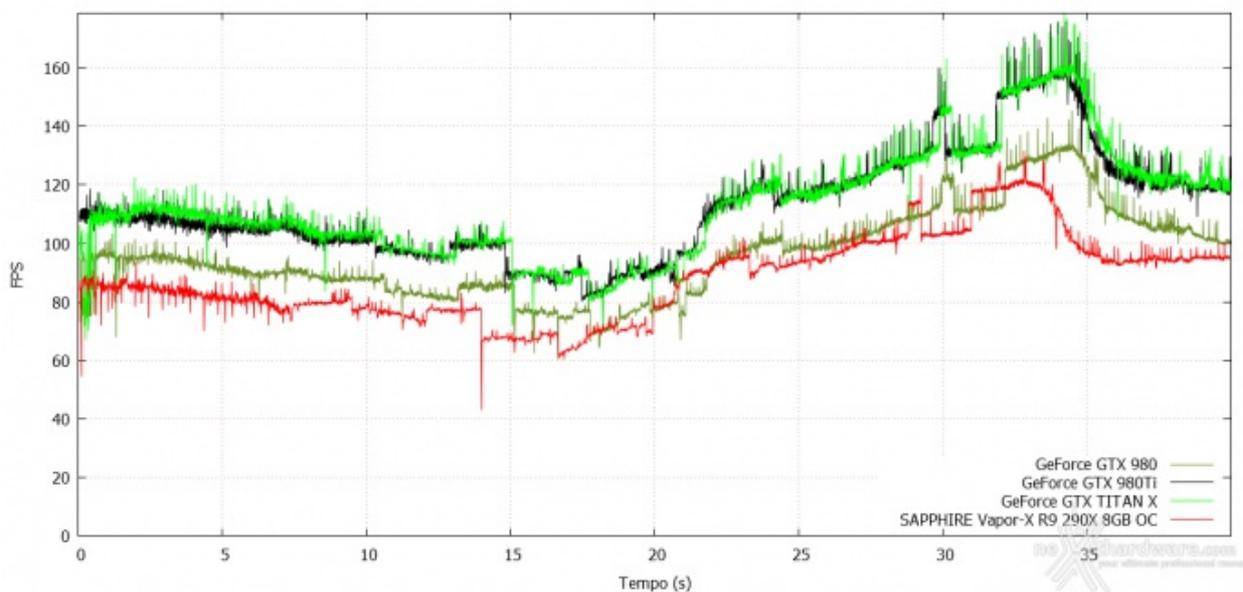
Impersonando Talion, dovreste andare alla ricerca dei capi delle armate di Sauron e sconfiggerli uno ad uno facendo ricorso alle vostre abilità umane di spadaccino o a quelle di arciere dello spirito elfico a cui siete stati legati.

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 alle moderne tecniche di rendering come l'Order Independent Transparency.

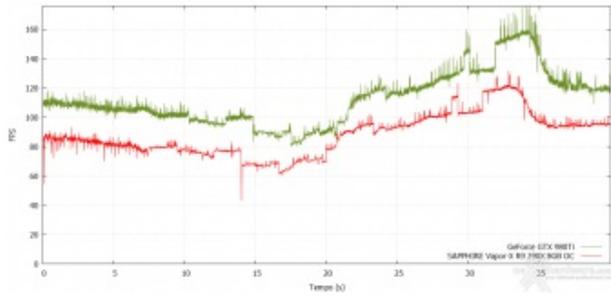


Lo scenario del benchmark integrato, un flyover su un campo di orchi pronti per essere massacrati dal nostro eroe.

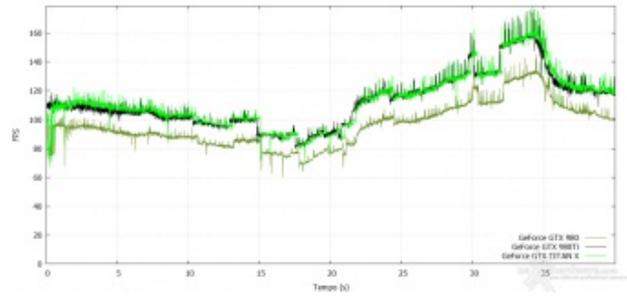
Middle Earth - Shadow of Mordor- 1920x1080



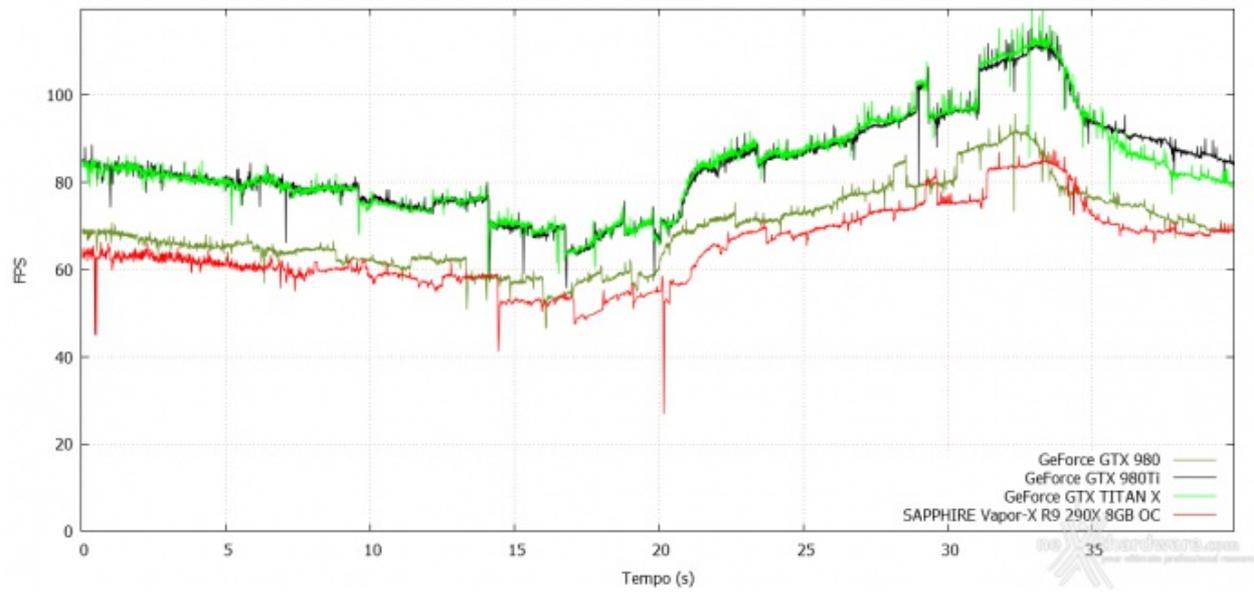
Middle Earth - Shadow of Mordor- 1920x1080



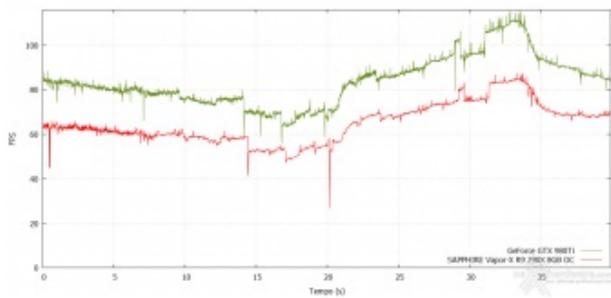
Middle Earth - Shadow of Mordor- 1920x1080



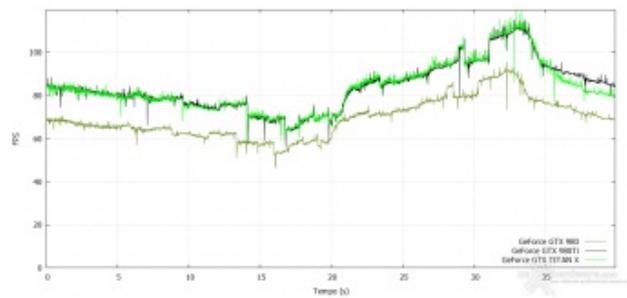
Middle Earth - Shadow of Mordor - 2560x1440

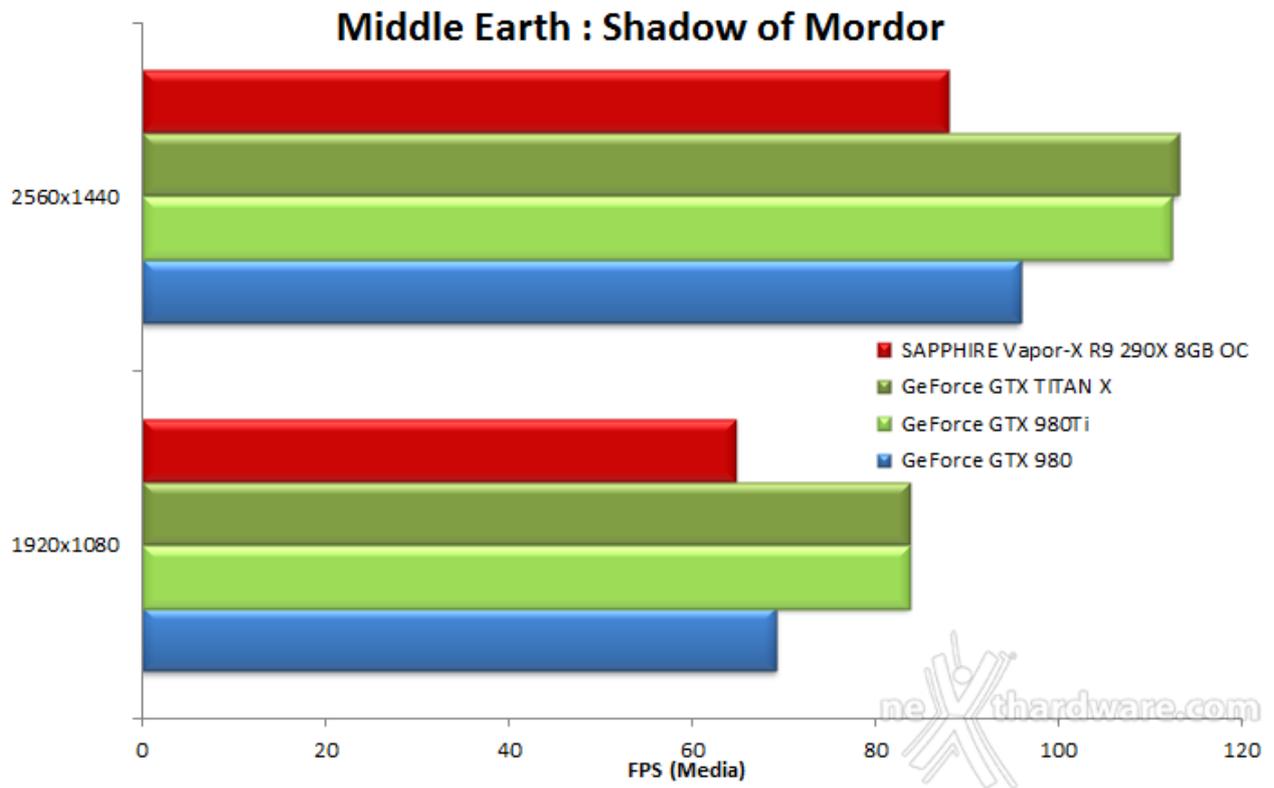


Middle Earth - Shadow of Mordor - 2560x1440



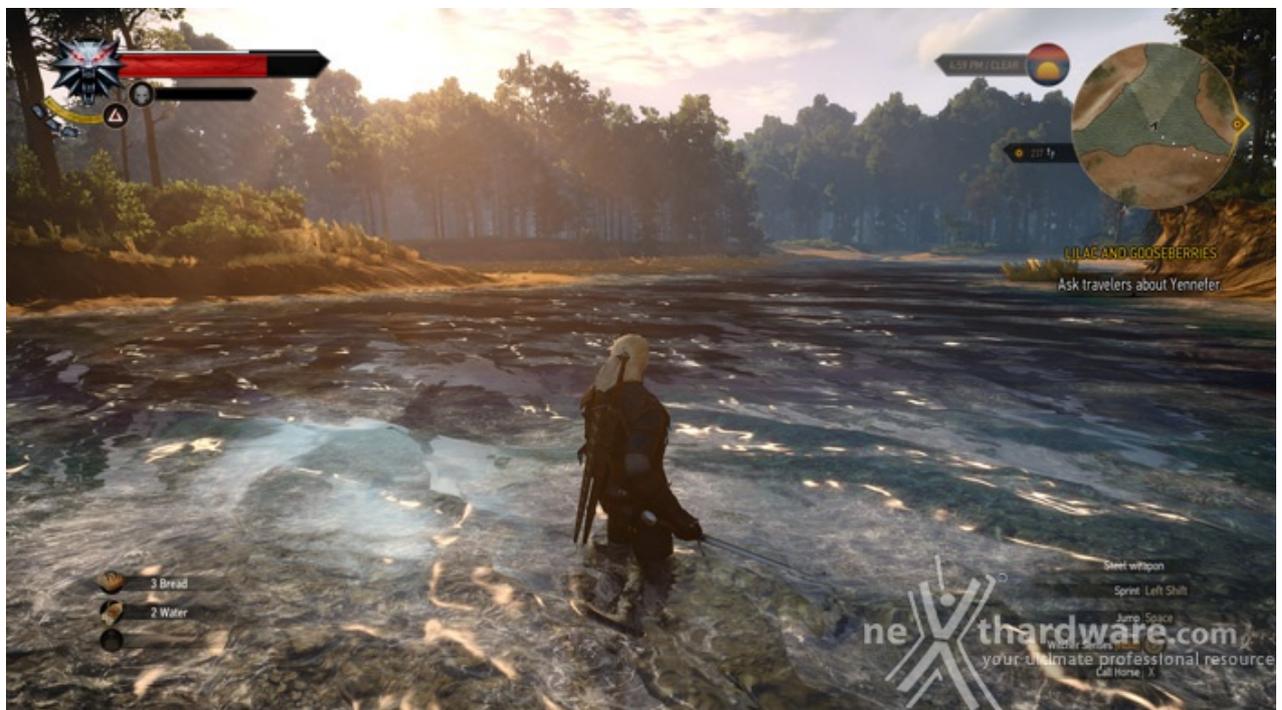
Middle Earth - Shadow of Mordor - 2560x1440





La GeForce GTX 980 Ti è in testa ancora una volta in coabitazione con la TITAN X, mentre la soluzione AMD si difende sulla GTX 980 a 1920x1080, ma cede il passo a 2560x1440.

The Witcher 3: Wild Hunt - DirectX 11 - Preset Ultra



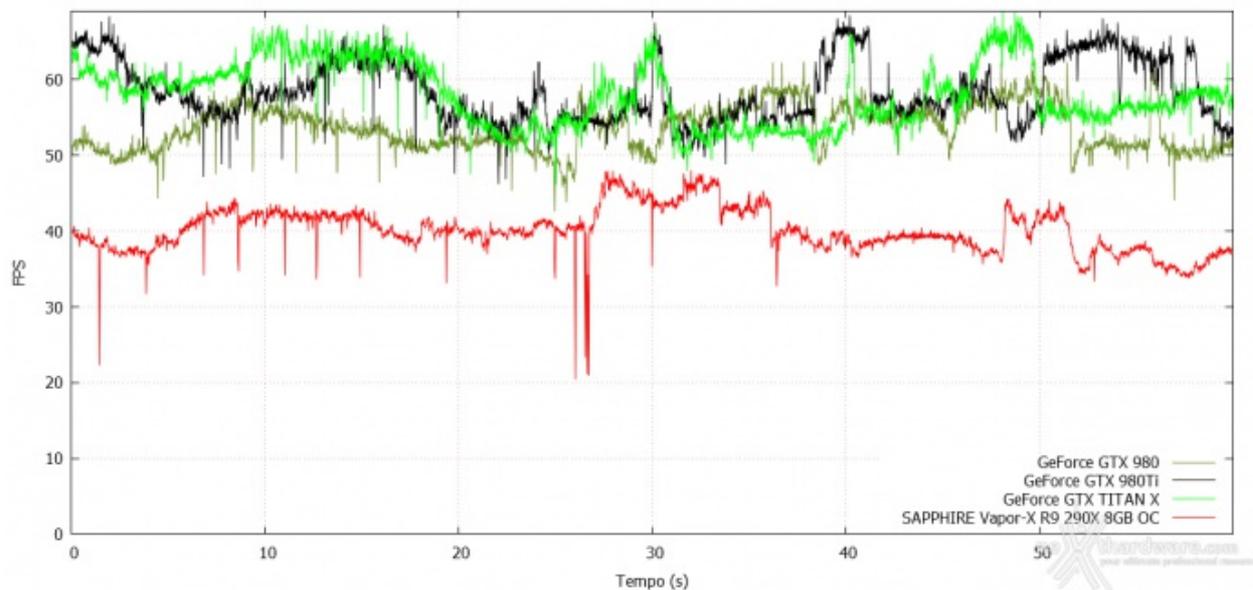
Il terzo capitolo della saga di action RPG creata da CD Project RED ci vede vestire i panni di Geralt di Rivia alla ricerca dell'amata Yennefer in un mondo infestato da un'armata composta da demoni brutali, la Wild Hunt.↔

Basato sul REDengine 3, il gioco vanta un mondo aperto di dimensioni mai viste prima (gli sviluppatori sostengono che sia un buon 20% più vasto rispetto a quello di Skyrim) e preziosissimi grafici a profusione.

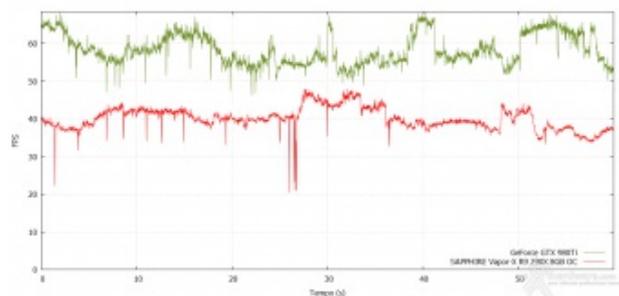
Progettato appositamente per gestire giochi di ruolo non lineari e dalla trama complessa, il REDengine 3

utilizza le librerie DirectX 11, offre pieno supporto alle tecnologie NVIDIA HairWorks ed è impreziosito dall'Umbral 3 Visibility Solution per l'occlusion culling.

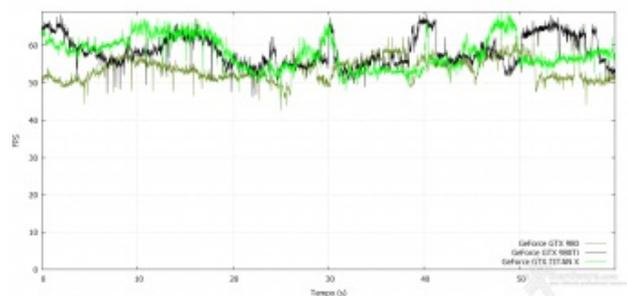
The Witcher 3 Wild Hunt - 1920x1080



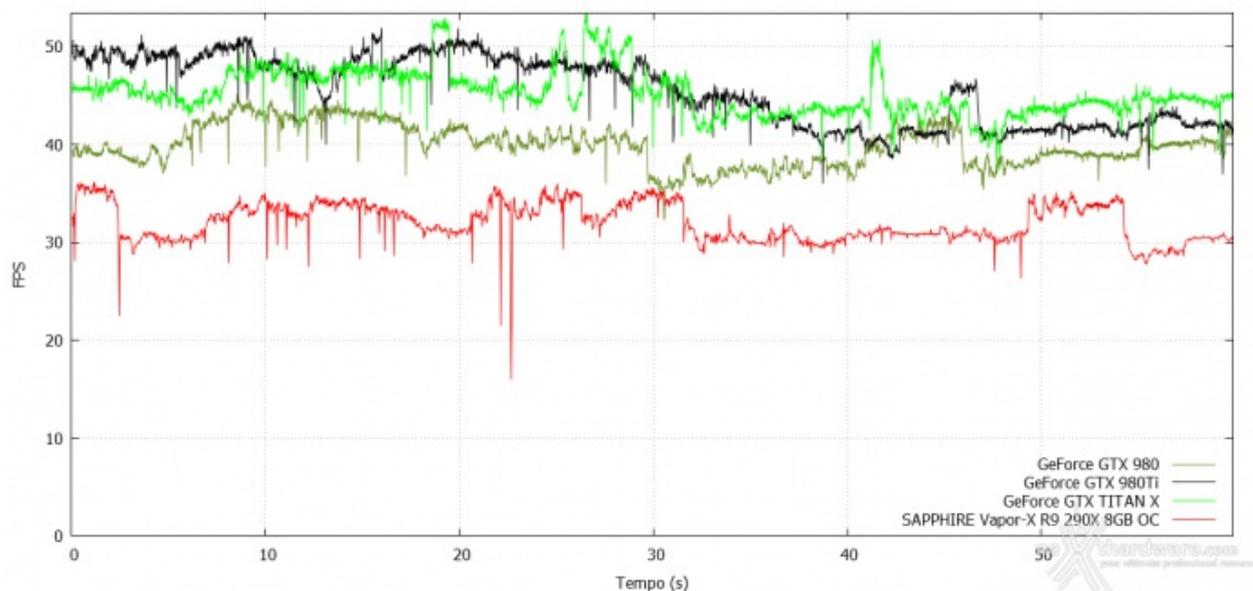
The Witcher 3 Wild Hunt - 1920x1080

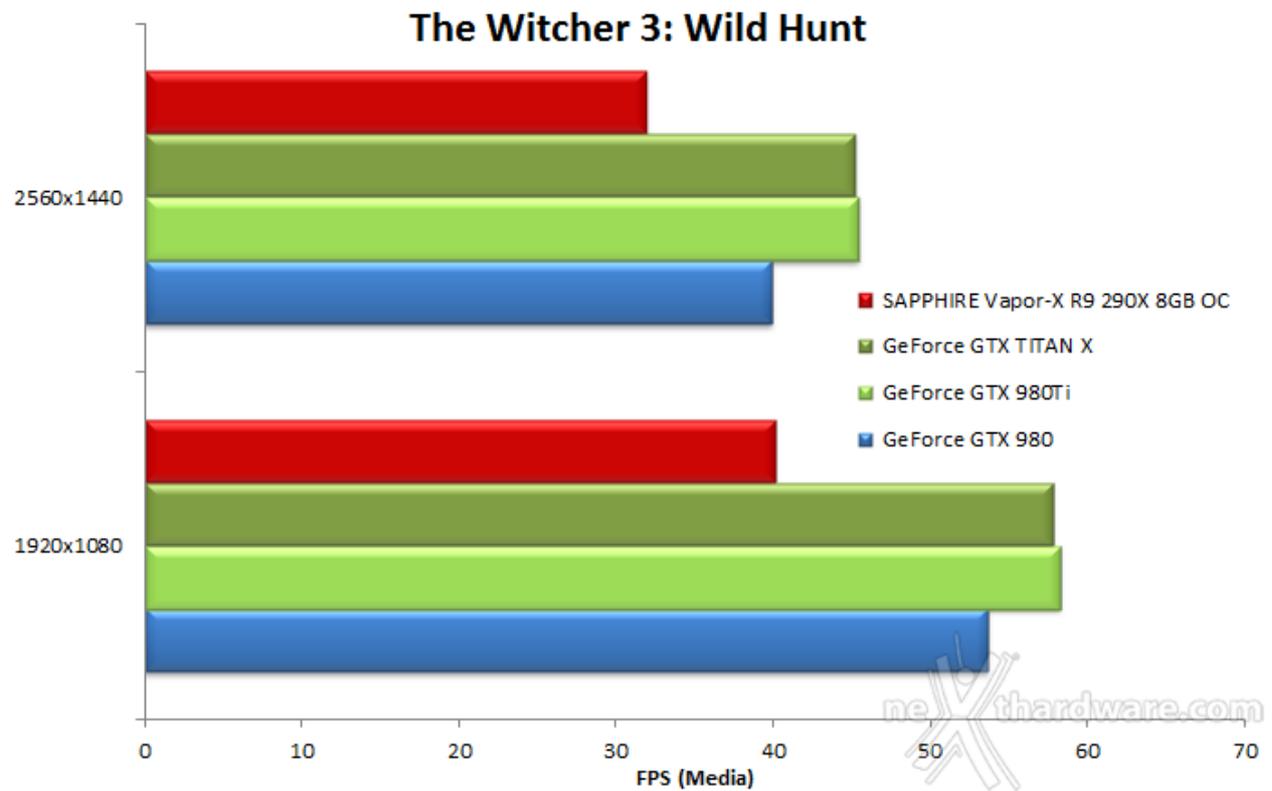
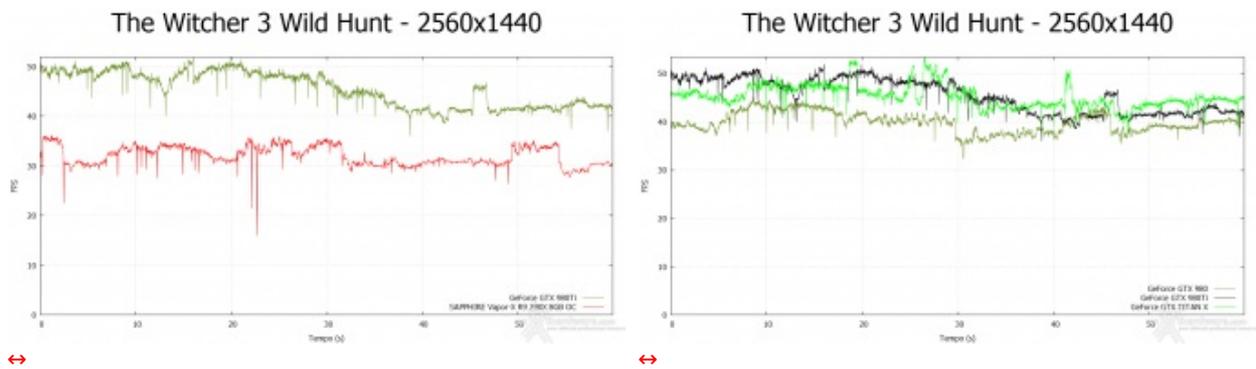


The Witcher 3 Wild Hunt - 1920x1080



The Witcher 3 Wild Hunt - 2560x1440





Anche per Wild Hunt abbiamo le due top di gamma NVIDIA sempre in testa, con la GTX 980 Ti davanti alla TITAN X, anche se di poco.

11. NVIDIA HairWorks

11. NVIDIA HairWorks

Una delle tecnologie offerte nell'ambito degli effetti grafici che vanno a costituire il complesso NVIDIA GameWorks è quella destinata alla simulazione di peli e capelli.

Il pacchetto, infatti, include tecnologie di simulazione e rendering atte a rendere il più realistici possibili tali particolari, sia in condizioni statiche che dinamiche.



Due schermate di The Witcher 3: Wild Hunt con HairWorks ON e OFF.

Sebbene efficiente e di impatto, la tecnologia HairWorks ha un alto costo prestazionale, che alle risoluzioni più elevate può arrivare anche al 30% del frame rate massimo ottenibile dalla scheda sui prodotti NVIDIA e anche di più per quelli AMD che, a quanto pare, non digeriscono benissimo il "pacchetto".

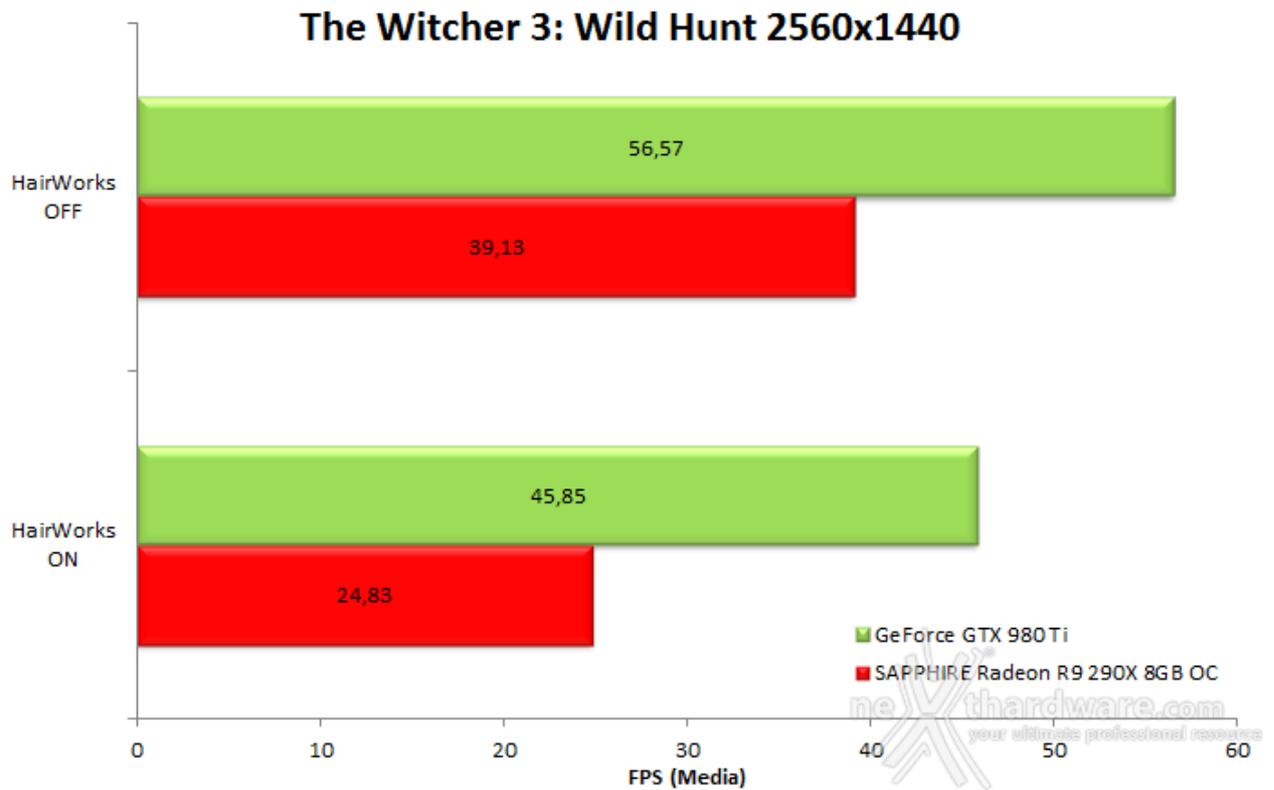
L'argomento ha suscitato non poche polemiche da parte degli utenti AMD, i quali con la tecnologia omologa TressFX Hair non hanno al momento le stesse possibilità di quelli NVIDIA, avendo un parco titoli supportato molto più ridotto (Tomb Rider, l'ultimo ovviamente, è quello più famoso).

Che l'argomento sia "caldo" lo dimostra anche il fatto che oggi CD project RED ha rilasciato una nuova patch, la 1.04, con ulteriori migliorie alla gestione HairWorks anche per schede AMD.

Riteniamo, infatti, che se gli sviluppatori hanno incluso nel gioco tale tecnologia, valga la pena provarla per fornire ai nostri lettori una chiave di lettura ulteriore ed un metro di giudizio più ampio che tenga anche conto dell'ecosistema ludico compatibile con la scheda che possiedono o intendono acquistare.

Detto questo, è ovvio che non vogliamo favorire o penalizzare nessuno ma, semplicemente, presentare i fatti per quello che sono.

Pertanto, dopo l'analisi delle prestazioni, vi "sveleremo" un trucchetto per migliorare le prestazioni sulle schede AMD mantenendo HairWorks abilitato.



Ecco l'impatto sul frame rate medio quando si attiva HairWorks sulla GeForce GTX 980 Ti e sulla Radeon R9 290 X 8GB in The Witcher 3: Wild Hunt a 2560x1440.

Come accennato in precedenza, esiste però un escamotage per poter attivare la funzionalità HairWorks in The Witcher 3: Wild Hunt o in altri titoli che la utilizzano come, ad esempio, Far Cry 4, mantenendo un buon livello di prestazioni ed una resa grafica comparabile.

The screenshot shows the AMD Catalyst Control Center interface. On the left is a navigation menu with categories like 'Bloccati', 'Predefiniti', 'Gestisci desktop', 'Operazioni di visualizzazione comuni', 'Video', 'Giochi', 'Prestazioni', 'Audio', and 'Informazioni'. The main window is titled 'Impostazioni applicazioni 3D' and contains a table of settings for the application 'witcher3.exe'.

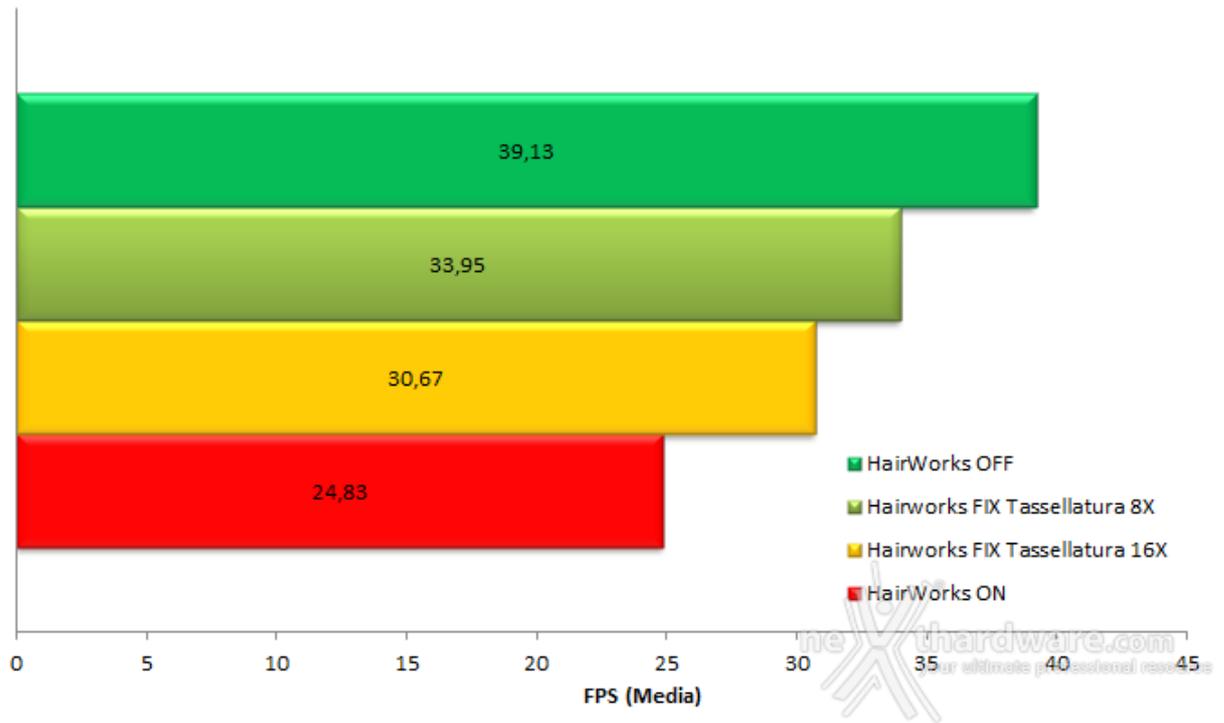
Funzione	Impostazioni
Antialiasing	
Modalità antialiasing	Usare le impostazioni dell'applicazione
Campioni antialiasing	Usare le impostazioni dell'applicazione
Filtro	Standard
Metodo antialiasing	Multicampionamento
Filtraggio morfologico	Inattivo
Filtraggio trama	
Modalità filtraggio aniso...	Usare le impostazioni dell'applicazione
Livello di filtraggio aniso...	Usare le impostazioni dell'applicazione
Qualità filtraggio trama	Standard
Ottimizzazione formato...	Attivato
Frame Rate Control	
Attendi aggiornamento...	Inattivo, salvo diverse specifiche dell'applicazione
Buffering triplo OpenGL	Inattivo
Tassellazione	
Modalità tassellazione	Sostituisce le impostazioni dell'applicazione
Livello di tassellazione m...	16x

A red box highlights the 'Modalità tassellazione' row, and a red arrow points to it. The 'Salva' button is visible at the bottom right.

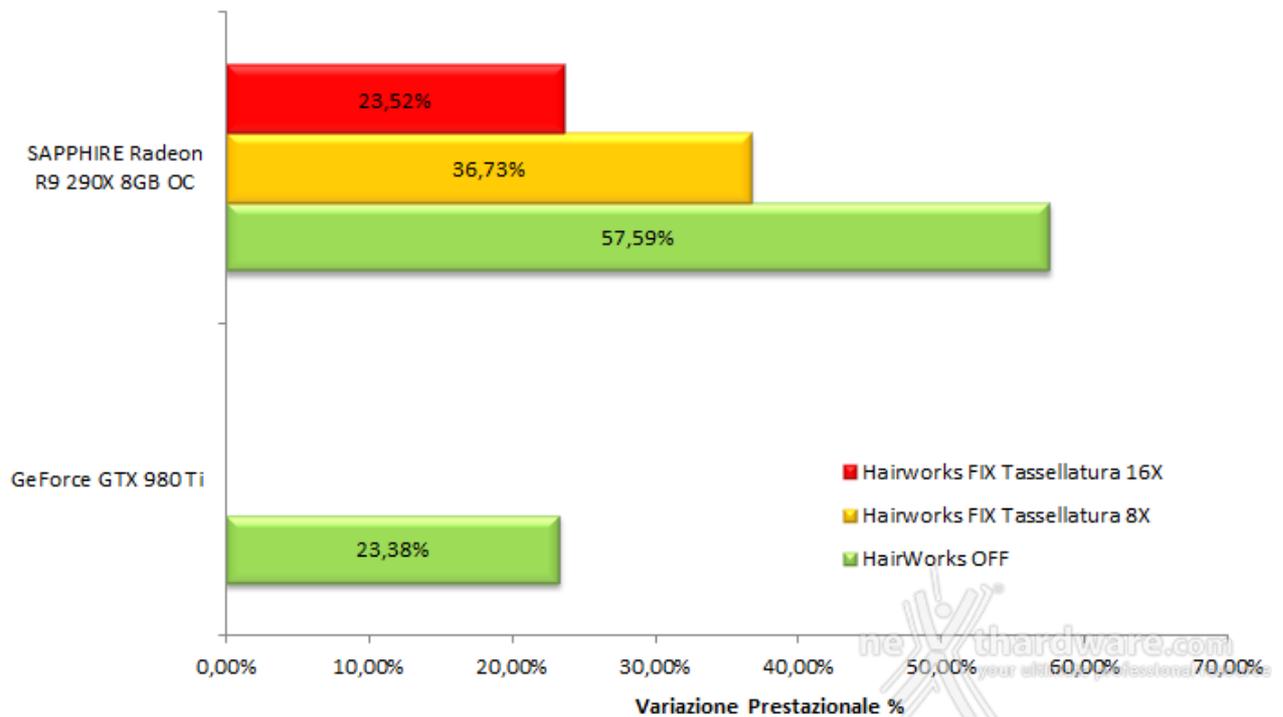
↔

Basta infatti entrare nel pannello dei driver Catalyst e creare un profilo personalizzato per i giochi, andando poi a selezionare per le opzioni di tessellation la voce "Override application settings", in modo che i driver prendano il controllo dell'applicazione e non viceversa, e poi impostare il livello desiderato di tassellazione.

The Witcher 3: Wild Hunt 2560x1440



The Witcher 3: Wild Hunt 2560x1440



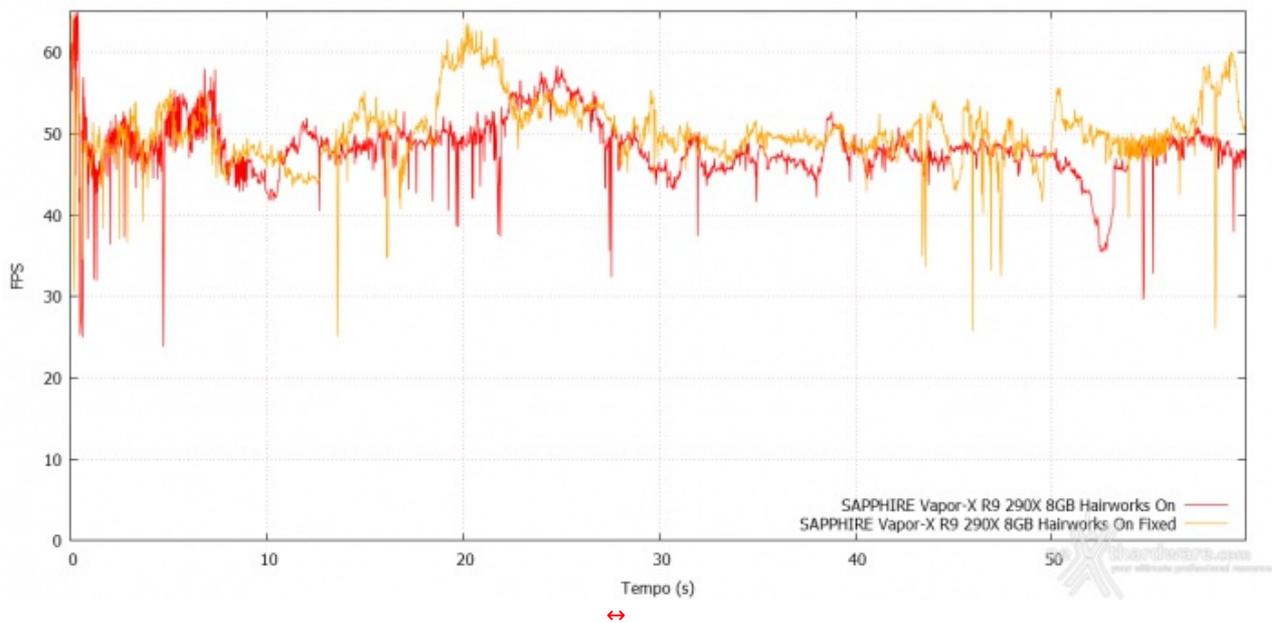
Come si può apprezzare dal grafico, con la nuova patch 1.04, attivando questo "trucco" a 2560x1440 c'è un recupero di prestazioni che va dal 23,52% per effetto a tassellazione 16X sino al 36,73% in modalità 8X.

Disabilitando invece HairWorks, la GeForce GTX 980 Ti guadagna un 23,38% di prestazioni in più e quella AMD quasi il 60%: percentuale molto alta, ma non sufficiente, a parità di condizioni, a avvicinarsi alla

scheda NVIDIA.



Far Cry 4 - 2560x1440



Per quanto concerne Far Cry 4, invece, non abbiamo rilevato particolari penalizzazioni per le schede AMD.

12. Test in 4K

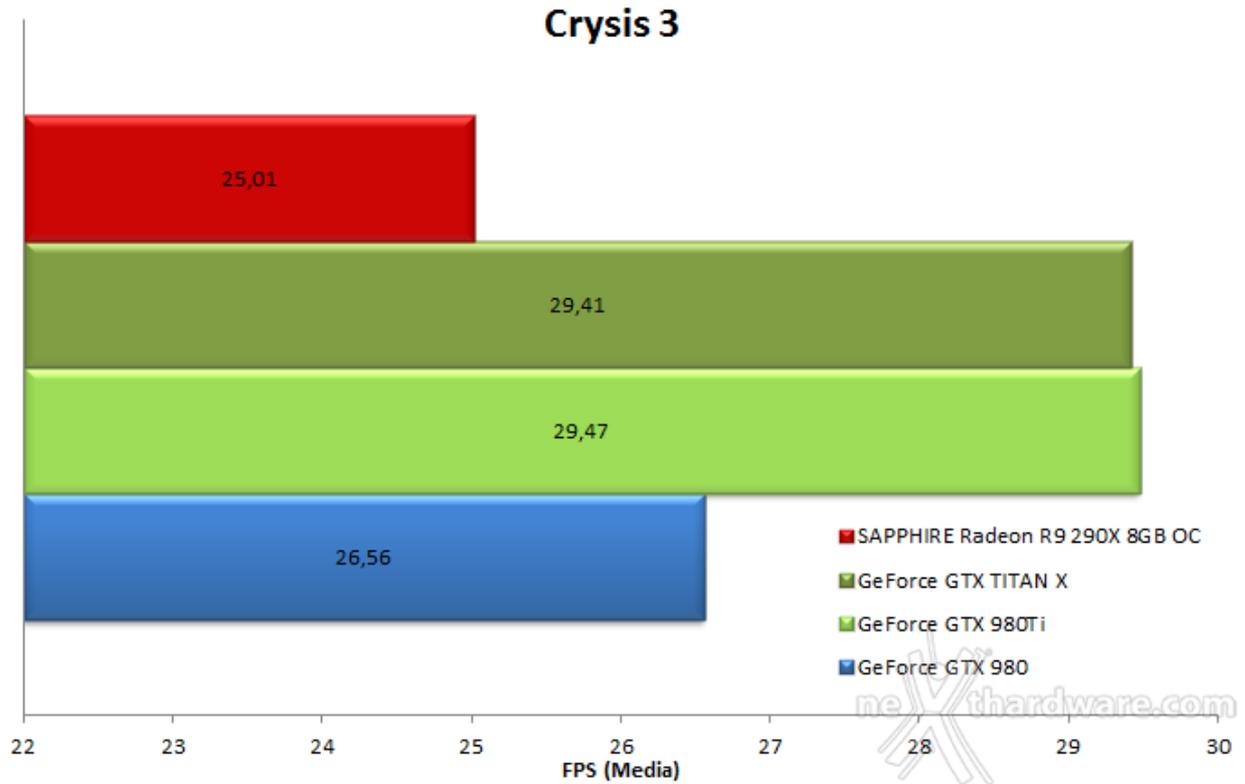
Test in 4K

D'obbligo effettuare dei test in UHD (3840x2160) per vedere come la NVIDIA GeForce GTX 980 Ti si comporta a questa risoluzione, essendo derivata direttamente dalla scheda indicata da NVIDIA come "la scheda" per il gaming 4K, ovvero la TITAN X.

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

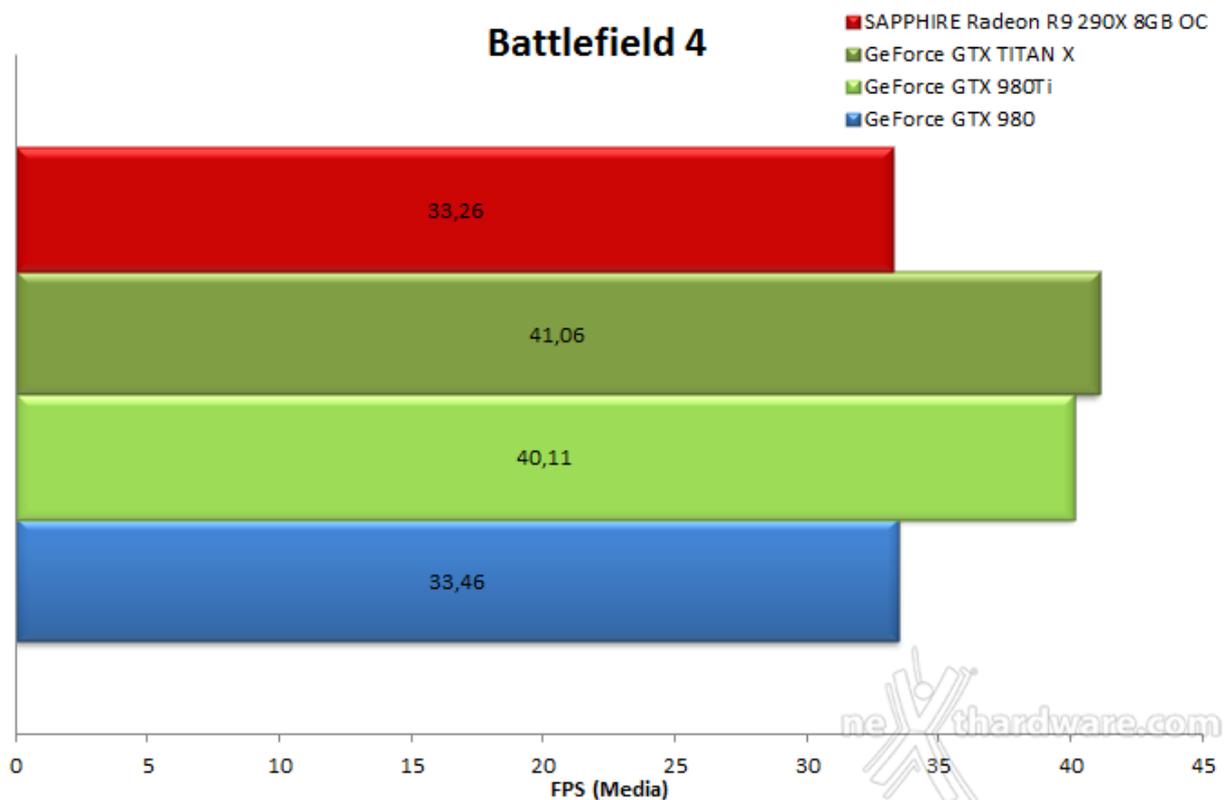
Le impostazioni sono le medesime utilizzate per le altre prove, fatto salvo Crysis 3 in cui abbiamo ridotto il filtro SMAA da 4X a 2X, mentre per il monitor ci siamo avvalsi di un ASUS PB287Q collegato tramite DisplayPort ed impostato alla risoluzione nativa di 3840x2160 a 60Hz.

Crysis 3 - DirectX 11 - SMAA2X - Specifiche HW Massime

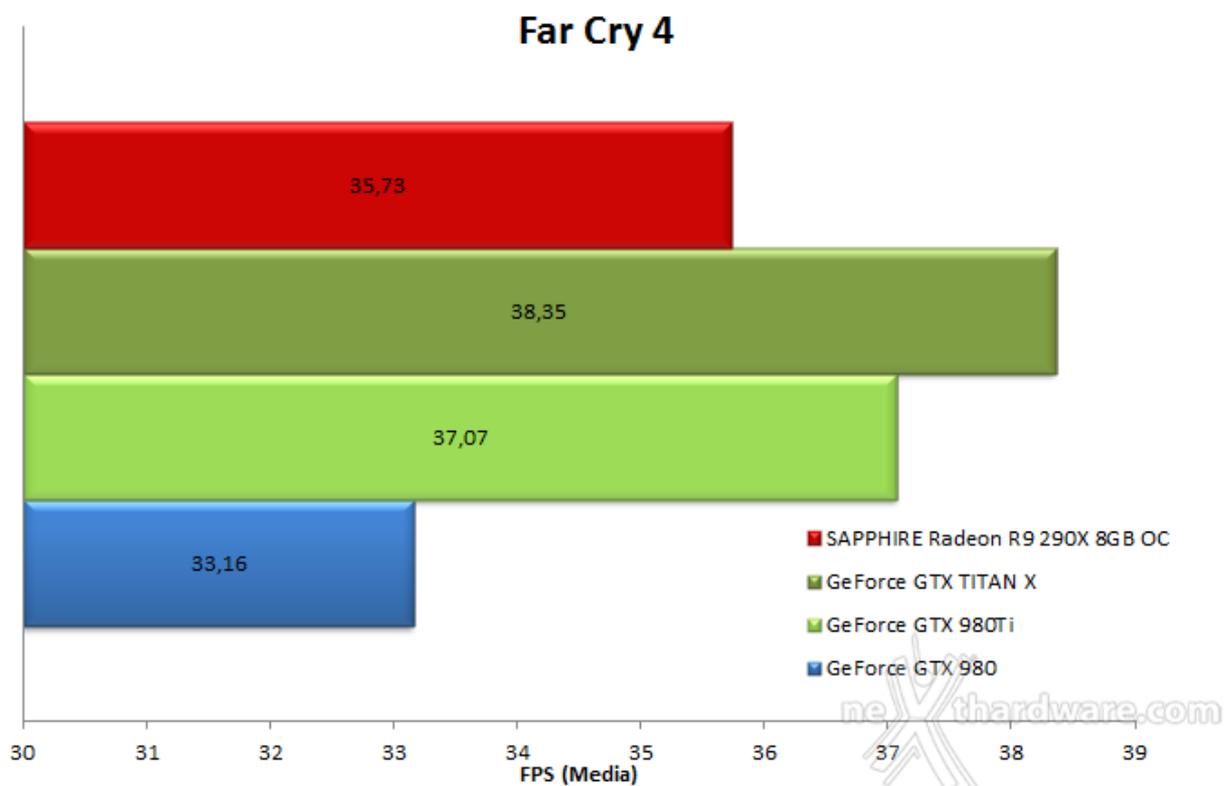


Come era lecito aspettarsi, le GeForce GTX 980 Ti e TITAN X guidano il gruppo anche in 4K.

Battlefield 4 - DirectX 11 - Modalità Ultra - AA4X

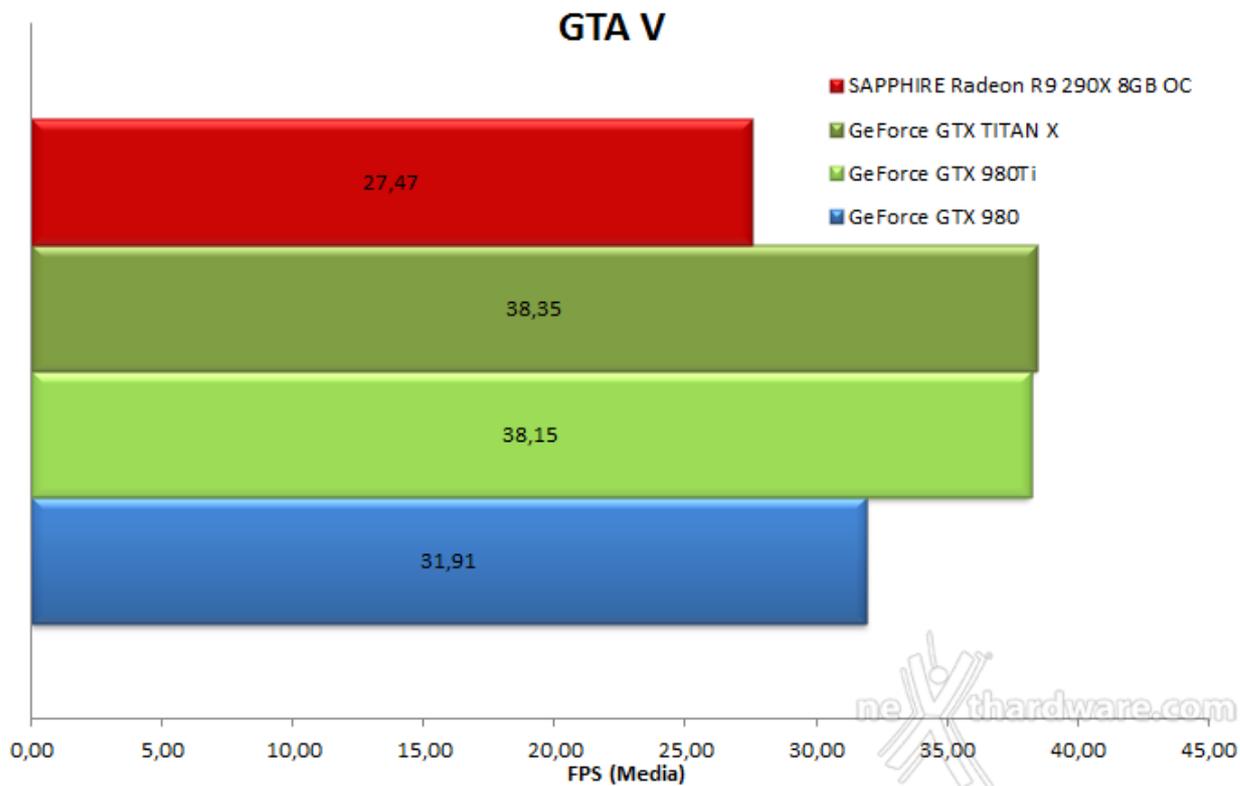


Far Cry 4 - DirectX 11 - SMAA4X - Specifiche HW Ultra



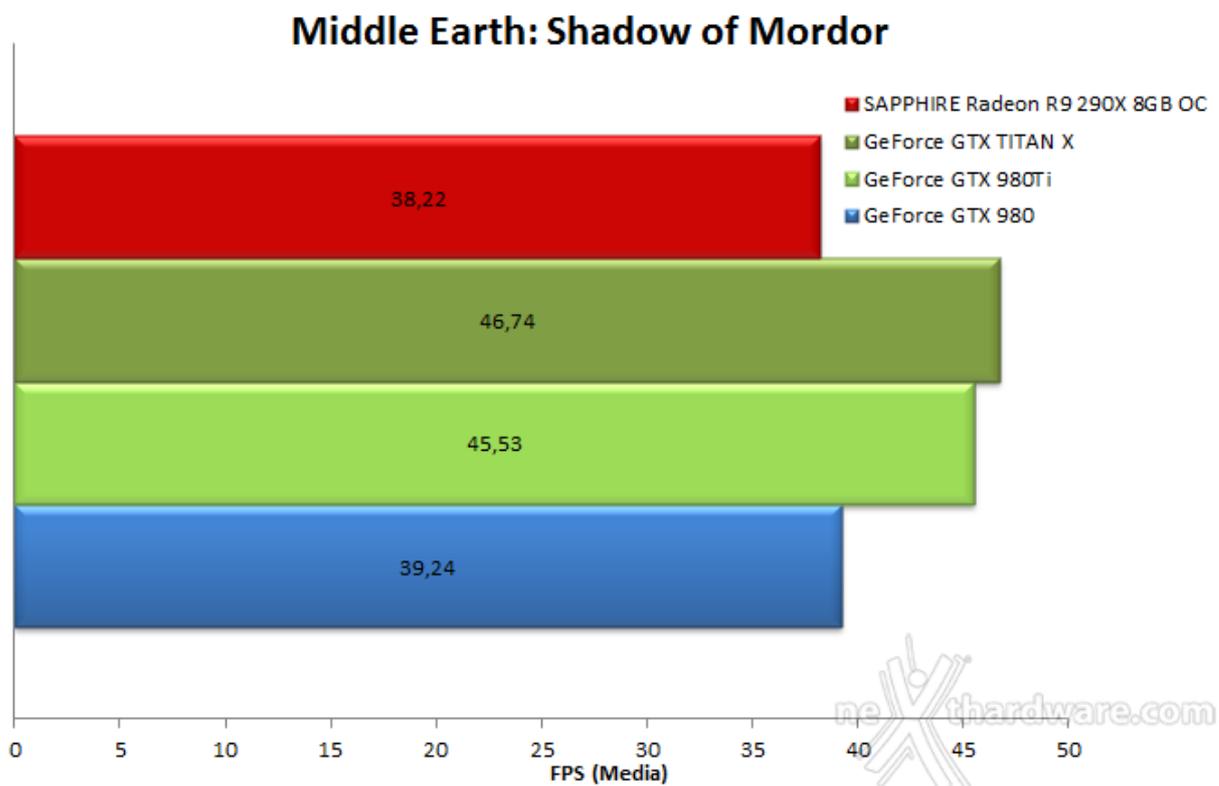
Tutte le schede sono estremamente vicine, con la R9 290X che, per la prima volta, riesce a guadagnare la terza piazza.

GTA V - DirectX 11 - Modalità Molto Alta - FXAA



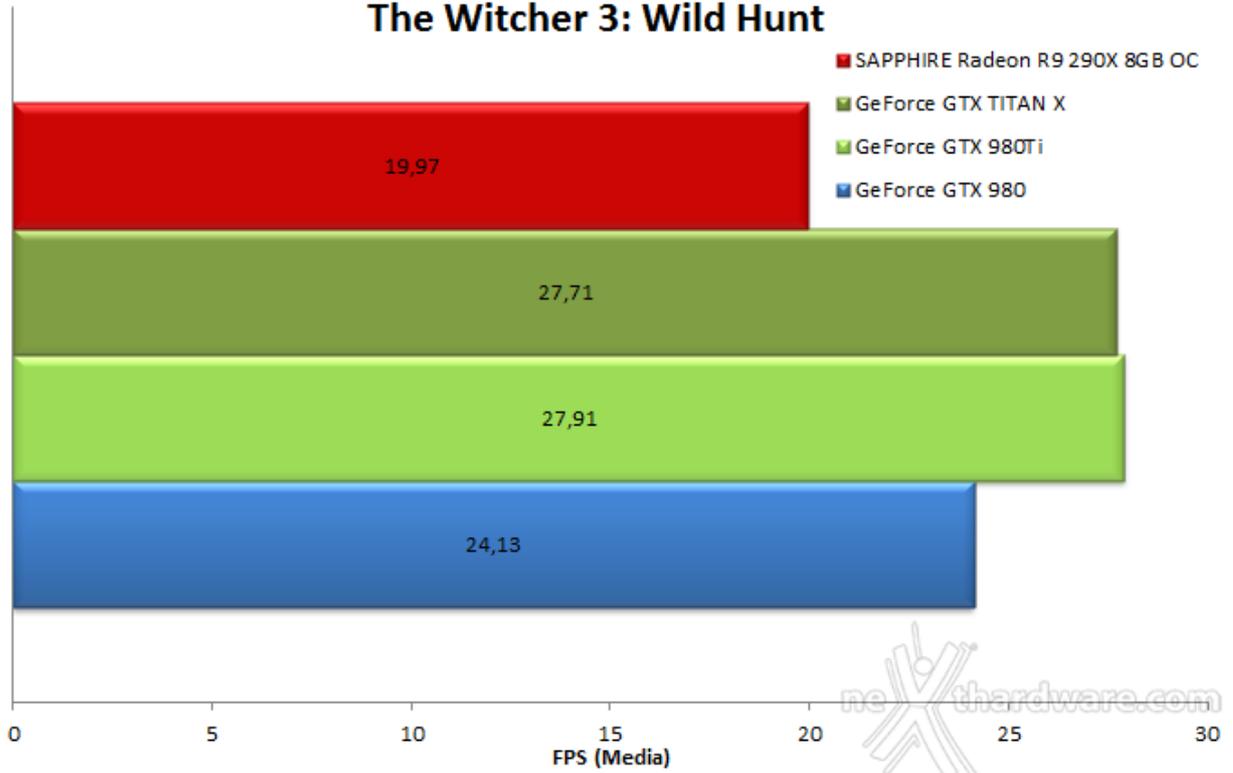
Anche GTA V le soluzioni NVIDIA si aggiudicano le prime tre posizioni.

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



The Witcher 3: Wild Hunt↔ - DirectX 11 - Qualità Ultra - AA4X

The Witcher 3: Wild Hunt



13. Overclock

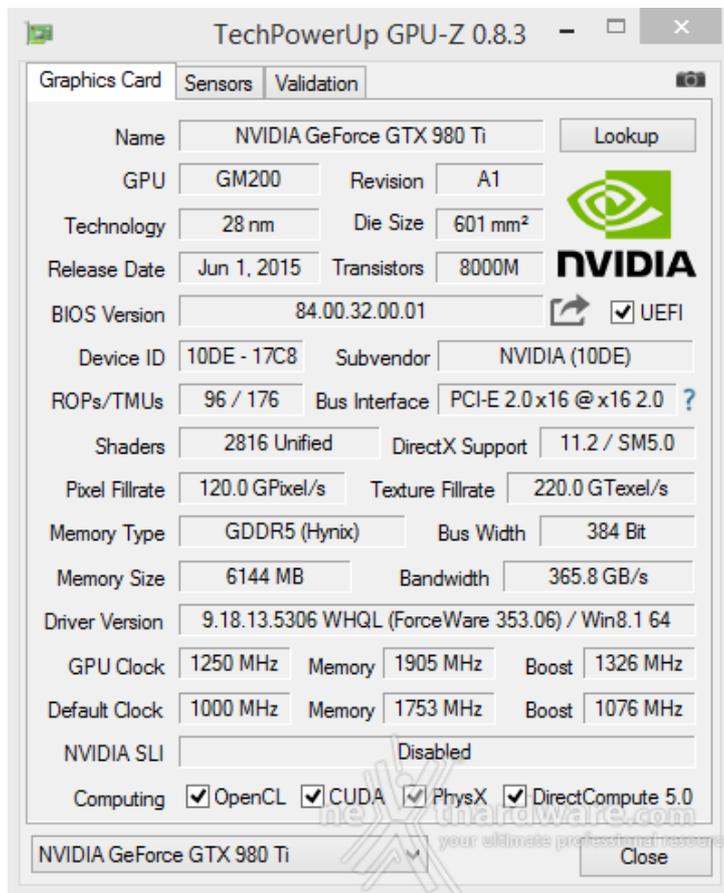
13. Overclock

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 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 la GeForce GTX 980 Ti.



Per valutare le frequenze massime raggiungibili dalla NVIDIA GeForce GTX 980 Ti ci siamo avvalsi dell'utility Precision X di EVGA sia per modificare la velocità di clock di base che la frequenza delle memorie ed i parametri di assorbimento energetico.

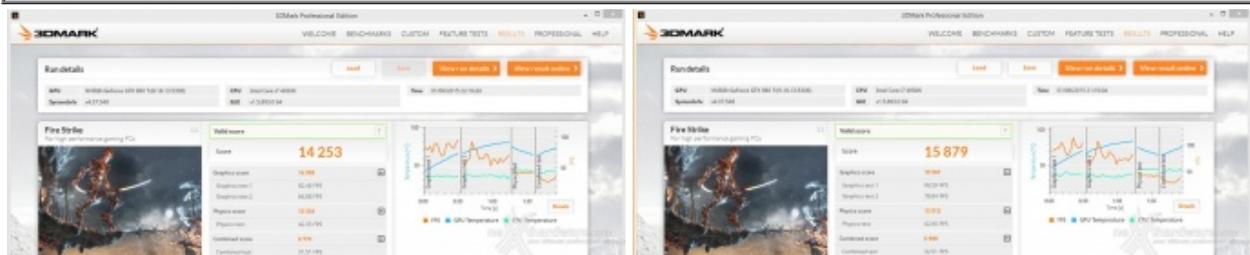


Per chi preferisce i dati percentuali, un buon 25,00% e 23,23% di incremento per il chip grafico (base/boost) ed un 8,67% sulle GDDR5, che porta in dote un aumento della banda passante del 8,87%.

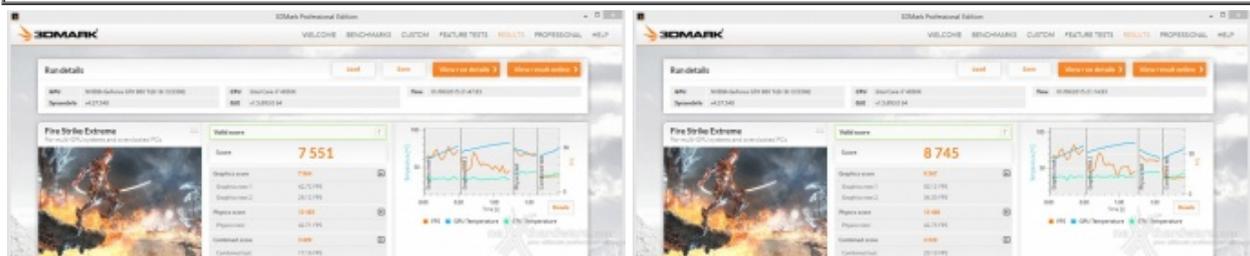
Da sottolineare, infine, che la funzionalità NVIDIA GPU Boost introduce un ulteriore aumento delle frequenza massima di lavoro della GPU portando la NVIDIA GeForce GTX 980 Ti a lavorare a 1202MHz prima del nostro overclock ed a 1439MHz dopo l'ulteriore incremento effettuato.

Risultati

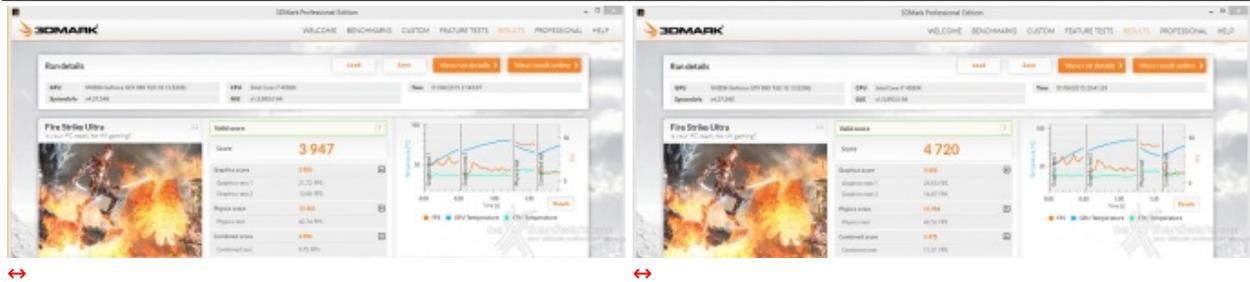
3DMark Fire Strike



3DMark Fire Strike Extreme

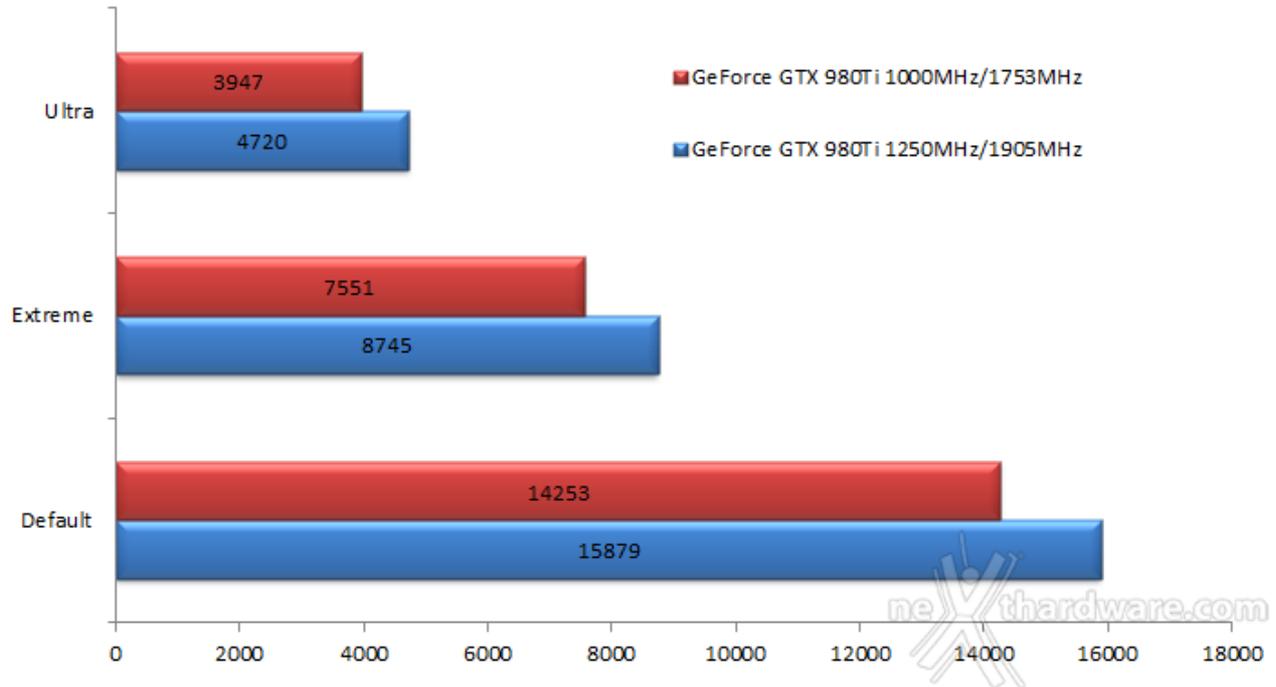


3DMark Fire Strike Ultra



Sintesi

Futuremark 3DMark Fire Strike



I valori combinati sopra esposti hanno portato ad un aumento delle prestazioni nel 3DMark Fire Strike dell'11,41% nella modalità di Default, del 15,81% in quella Extreme e del 19,58% in quella Ultra, con un aumento quasi lineare rispetto ai valori di overclock applicati.

14. Temperature, consumi e rumorosità

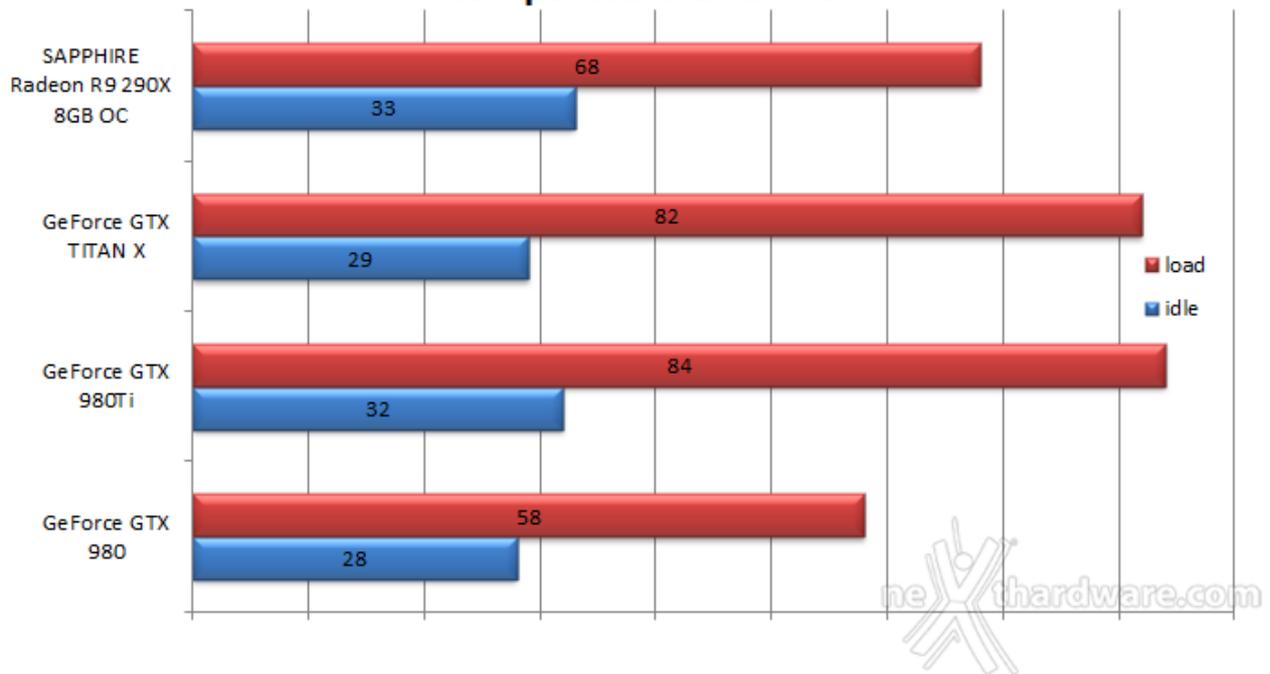
14. Temperature, consumi e rumorosità

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.

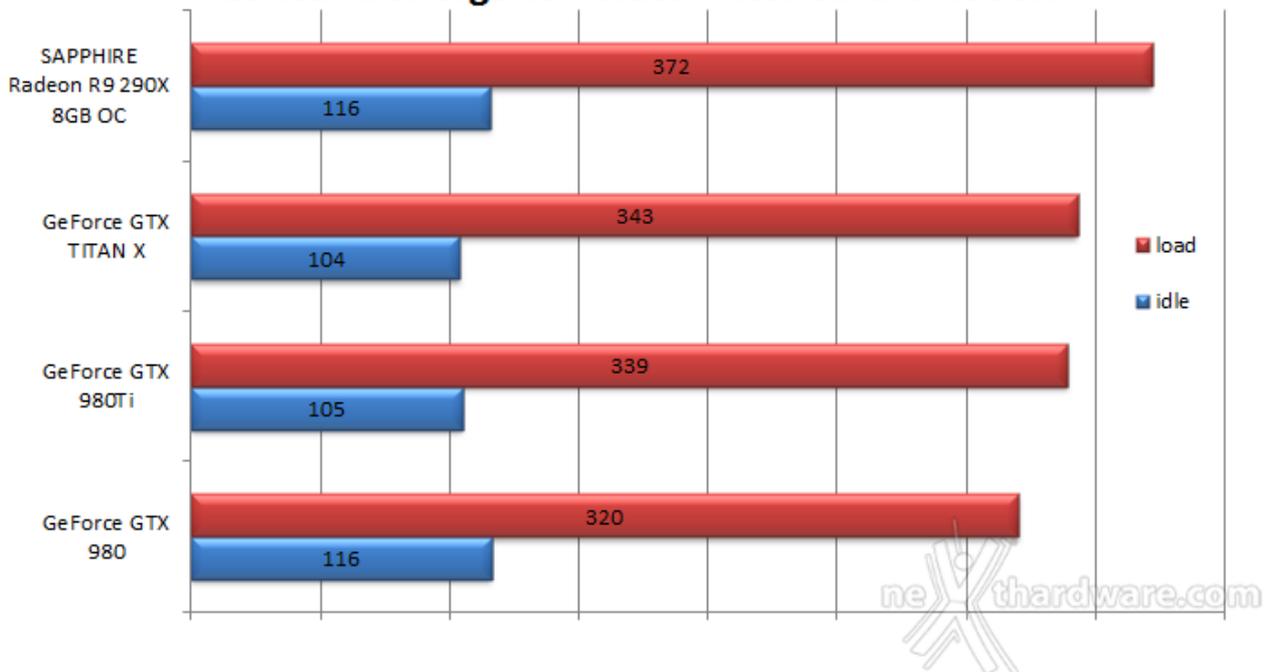
Temperatura GPU - °C



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



Tutto in linea con le aspettative: per la potenza espressa la NVIDIA GeForce GTX 980 Ti, al pari della TITAN X, è indubbiamente la scheda con il miglior rapporto prestazioni/watt assorbiti, soprattutto considerando l'assorbimento in idle.

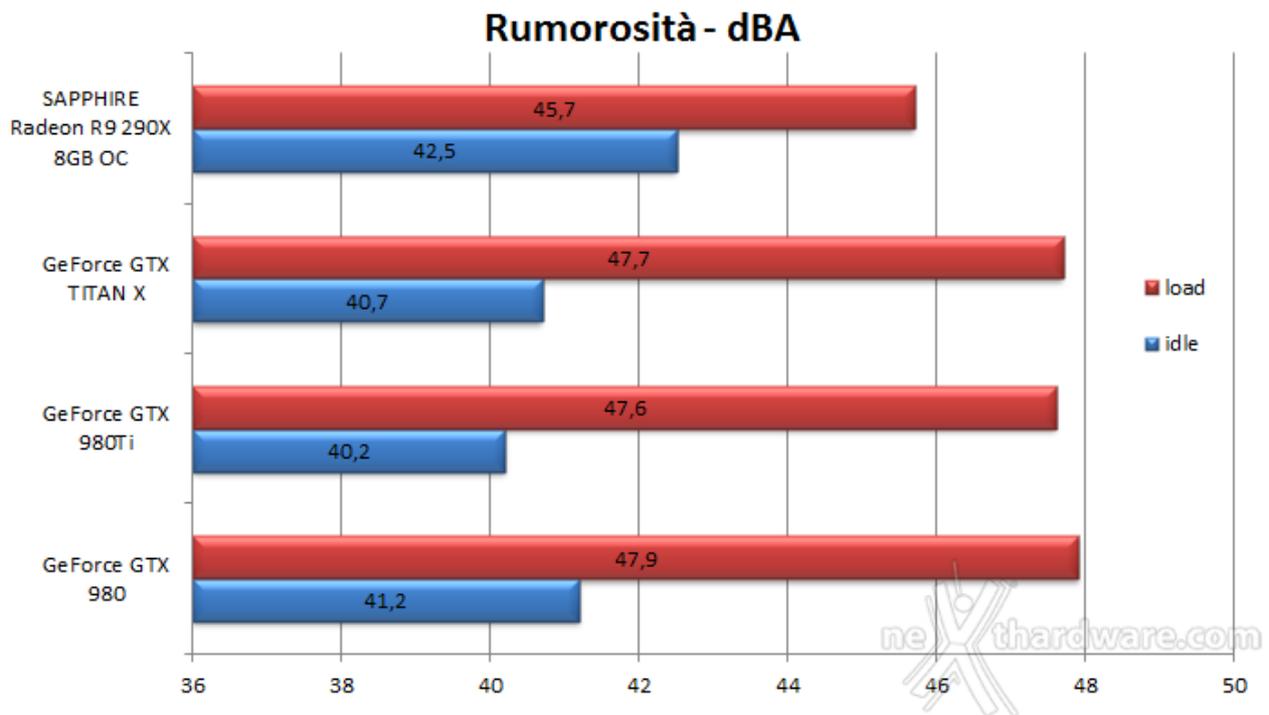
Rumorosità

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.



Il classico dissipatore reference della GTX 980 Ti è senza infamia e senza lode: fortunatamente gli AIB potranno immettere sul mercato soluzioni personalizzate che miglioreranno sia le temperature di esercizio che il livello di rumorosità, peraltro assolutamente accettabile.

15. Conclusioni

15. Conclusioni

Come ci si poteva aspettare, le prestazioni della NVIDIA GeForce GTX 980 Ti sono decisamente allineate con quelle di TITAN X e, quindi, al top in ogni situazione ed estremamente solide in 4K, considerando che si tratta di una scheda a singola GPU.

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

Non essendo una scheda di classe TITAN i partner AIB di NVIDIA avranno mano libera sulla sua personalizzazione e questo porterà sicuramente prodotti anche migliori dell'ottima reference in prova.

Voto: 5 Stelle



Detto tra noi ...

Come "anticipato" nel detto tra noi sulla TITAN X eccoci qui a parlare della 980 Ti.

NVIDIA contro NVIDIA: come anticipato in copertina, per ancora tre settimane almeno sarà solo "Guerra dei Roses" per lo scettro della scheda video più veloce disponibile.

Adesso la palla è giocoforza nelle mani di AMD che dovrà decisamente stupire con Fiji, onde evitare il triplete NVIDIA, ovvero tre schede nelle prime tre posizioni della classifica prestazionale del momento.

Si ringrazia NVIDIA per l'invio del sample oggetto della nostra recensione.



nexthardware.com