

ZOTAC GeForce GTX 1080 & GTX 1070 AMP! Extreme



LINK (<https://www.nexthardware.com/recensioni/schede-video/1176/zotac-geforce-gtx-1080-gtx-1070-amp-extreme.htm>)

Design aggressivo, peso sopra le righe e tanta potenza sotto il cofano ...

Riprendendo il paragone pokeristico introdotto nella nostra ultima recensione, potremmo proprio dire che, questa volta, abbiamo tra le mani l'American Airlines.

Le ZOTAC GeForce GTX 1080 & GTX 1070 AMP! Extreme Edition sono infatti il top di gamma del produttore taiwanese per la linea di schede con GPU Pascal.

Si tratta, dunque, di schede progettate per spremere al massimo le nuove GPU NVIDIA tramite un'accurata selezione dei componenti, un efficiente sistema di raffreddamento e, ovviamente, un cospicuo overclock preimpostato in fabbrica.

Per mettere in evidenza le differenze con le soluzioni reference partiamo subito con la consueta tabella riassuntiva delle caratteristiche base, mentre le vere peculiarità delle schede (quelle che stanno sotto il dissipatore per intenderci) le vedremo nel corso della nostra recensione.

Modelli	GTX 1070	↔ GTX 1080	GTX 1070 AMP! Extreme	GTX 1080 AMP! Extreme
GPU	GP104-200	GP104-400	GP104-200	GP104-400
Processo prod.	TSMC FinFet+ 16nm	TSMC FinFet+ 16nm	TSMC FinFet+ 16nm	TSMC FinFet+ 16nm
CUDA Cores	1920	2560	1920	2560
TMUs	120	160	120	160
ROPs	64	64	64	64
Freq. GPU	1506MHz	1607MHz	1633MHz	1772MHz
GPU Boost	1683MHz	1733MHz	1835MHz	1911MHz
Cache L2	2048kB	2048kB	2048kB	2048kB
Memoria	8GB GDDR5	8GB GDDR5X	8GB GDDR5	8GB GDDR5X
Freq. Memoria	8GHz	10GHz	8,2GHz	10,8GHz
Bus Memoria	256-bit	256-bit	256-bit	256-bit
Banda Passante	256 GB/s	320 GB/s	263 GB/s	346 GB/s
Consumo	~150W	~180W	>170W	>200W
Alimentazione	PCI-E 8 pin	PCI-E 8 pin	2 x PCI-E 8 pin	2x PCI-E 8 pin

Al pari di altre soluzioni di fascia alta dedicate ad un pubblico particolarmente esigente, anche le ↔ nuove ZOTAC AMP! Extreme sono dotate di un doppio connettore PCI-E 8 pin, il che lascia supporre un elevato

livello di prestazioni a fronte, ovviamente, di un consumo maggiore rispetto ai prodotti concorrenti.

Considerando infatti la nuova tecnologia GPU Boost 3.0, più potenza si riesce ad avere e maggiori sono, almeno in teoria, i margini di manovra sulla GPU, a patto, ovviamente, che anche il sistema di raffreddamento sia all'altezza della situazione.

1. La nuova architettura Pascal

1. La nuova architettura Pascal

Questo è sicuramente il principio seguito da NVIDIA che, da Fermi in avanti, ha costantemente migliorato le sue GPU partendo da un punto fisso, ovvero i macroblocchi GPC (Graphics Processing Clusters) ed i sottoblocchi SM (Streaming Multiprocessors) a cui ha progressivamente aggiunto funzionalità e su cui ha operato un costante lavoro di affinamento e ottimizzazione.

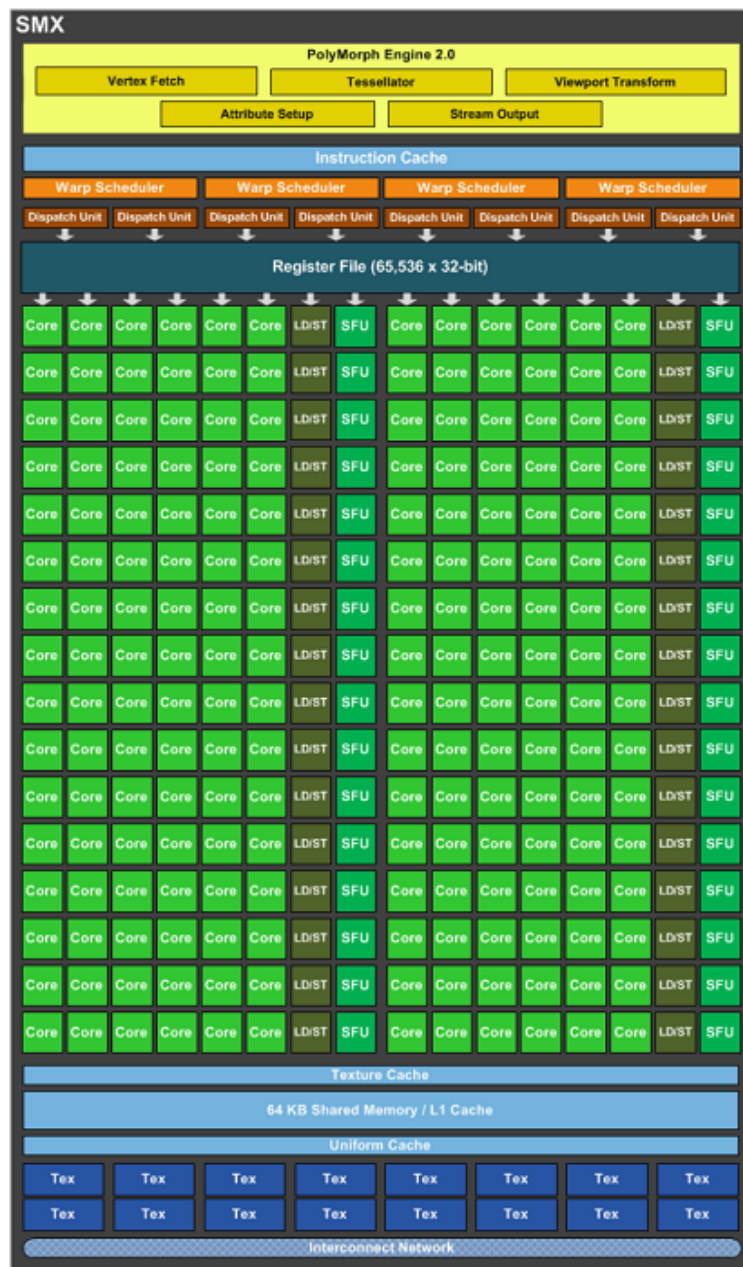
I blocchi SM costituiscono infatti il nucleo dell'architettura dato che quasi tutte le operazioni svolte dalla GPU nel corso del processo di rendering di una scena prima o poi passano attraverso un SM.

Facciamo quindi un balzo nel passato e torniamo subito al presente con un piccolo ripasso per immagini dell'evoluzione dei moduli SM da Fermi a Pascal.



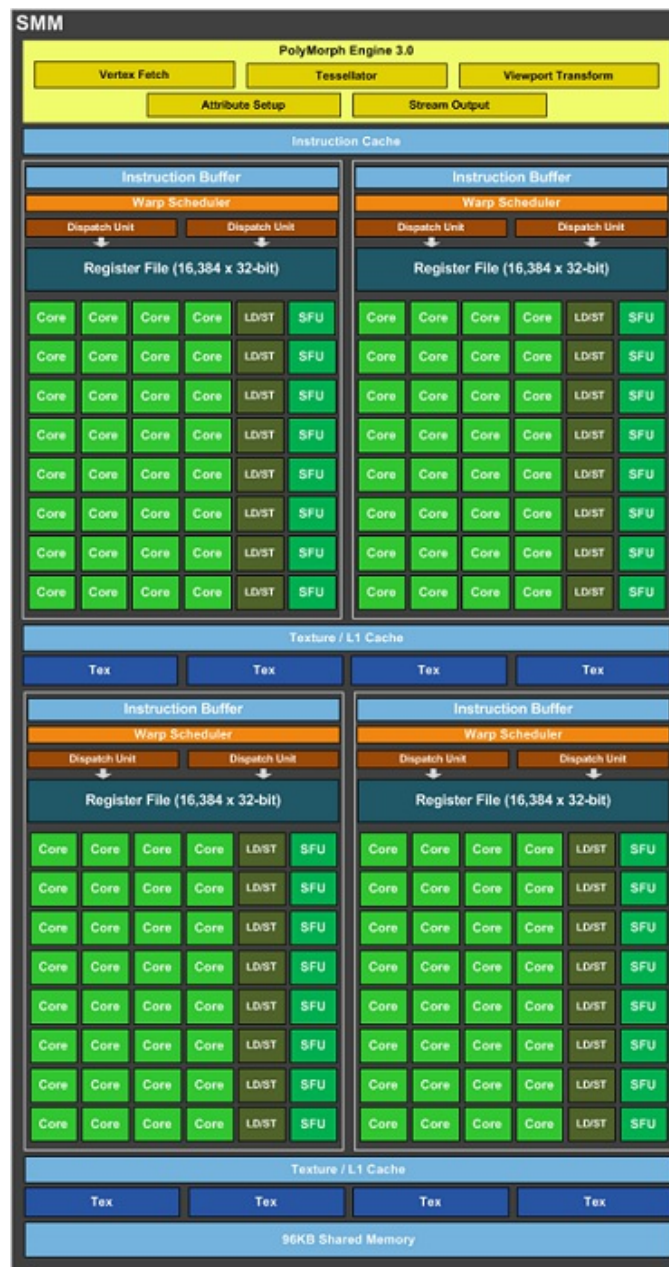
Partiamo con le unità SM di GF100, ovvero Fermi, estremamente pulite e lineari, che rappresentavano la terza generazione dei blocchi SM ed erano dotate di 32 CUDA Core ciascuna affiancati da 16 unità di load/store.

Interessante notare anche la presenza di un doppio warp scheduler e di due dispatch unit che sono quindi entrambi in rapporto 1:16 con i CUDA Core complessivi del blocco SM ed in rapporto 1:1 tra di loro.



Cura di steroidi per gli SMX di Kepler, GK100, ora dotati di 192 CUDA Core, e riorganizzazione interna dei blocchi primari con ampio ricorso alla condivisione delle risorse elaborative all'interno di ogni SMX.

Notiamo come i rapporti tra i warp scheduler e le dispatch unit con i CUDA Core siano stati variati a 1:48 e 1:24 e quello tra di loro sia salito a 1:2 (un warp scheduler ogni due dispatch unit).



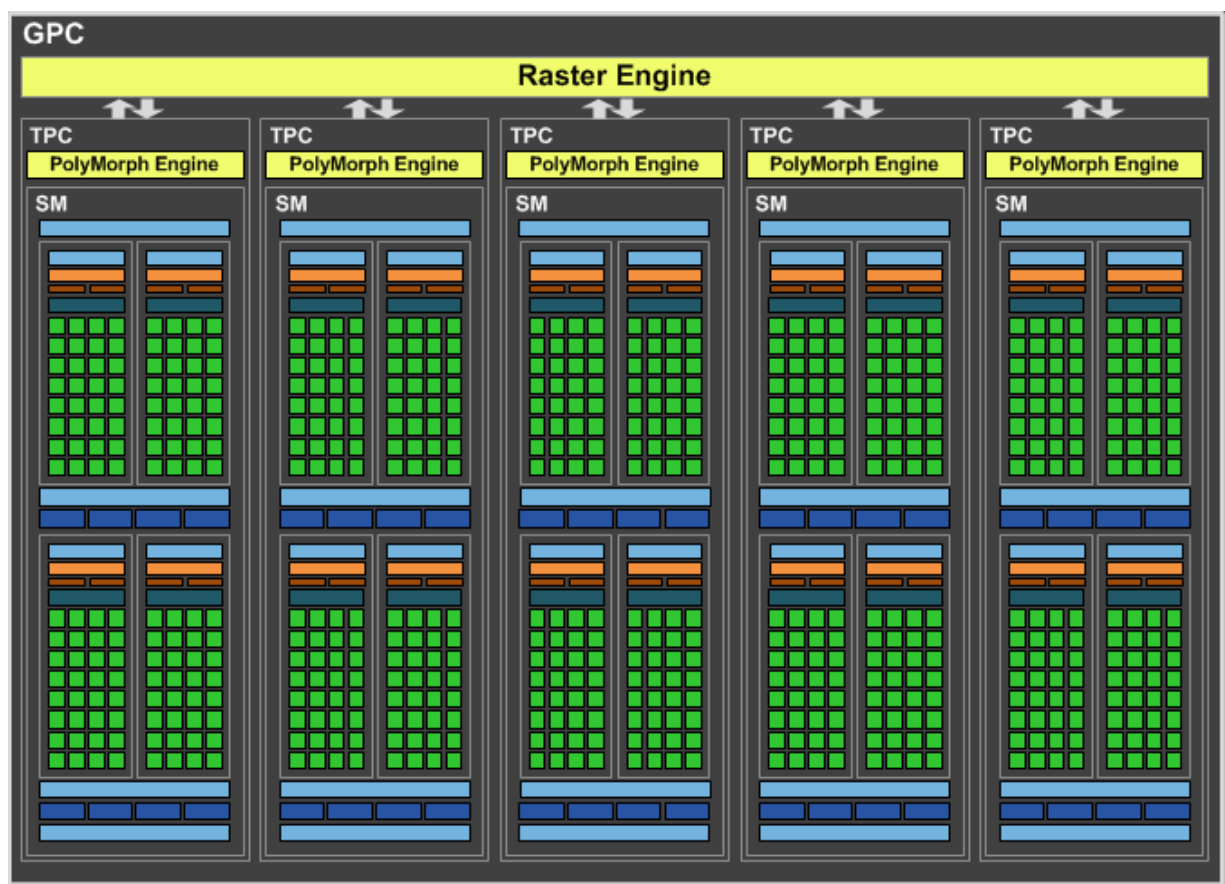
Profonda riorganizzazione interna e ottimizzazione spinta per gli SMM di Maxwell Mark II (GM200) in modo tale da avere più ordine e meno traffico di informazioni dato che le risorse non sono più condivise su larga scala come avveniva in Kepler, ma solo in blocchi più ridotti.

I CUDA Core scendono nuovamente a 128 ma sono suddivisi in quattro blocchi da 32, ognuno dei quali dispone del proprio buffer per le istruzioni, di un warp scheduler e di due dispatch unit.



La differenza più sostanziale rispetto alle unità SMM di Maxwell Mark II riguarda la posizione del PoliMorph Engine, giunto alla versione 4.0, a cui è stata aggiunto un blocco per la funzionalità SMP (Simultaneous MultiProjection) che vedremo in seguito.

Facciamo infatti notare come questo blocco sia ora al di fuori dei moduli SM, motivo per cui non l'avete trovato nell'immagine sopra, con i quali ovviamente è comunque legato ed inserito in un nuovo macroblocco denominato TPC (Thread Processing Cluster), la nuova unità costitutiva dei GPC di Pascal che potete vedere qui sotto.



Venendo al dunque: GP104-400 (GTX 1080) è composta da 4 GPC, collegati tramite il GigaThread Engine, ognuno dei quali contiene 5 TPC, ovvero 5 unità SM da 128 CUDA Core ciascuna abbinate ad altrettanti PolyMorph Engine 4, configurazione quindi diversa da quella di Maxwell che prevedeva 4 SMM per ogni GPC.



Come per Maxwell, gli SM di Pascal sono dotati di un buffer condiviso da 96kB, che permette di ridurre ulteriormente l'accesso alla cache L2 integrata o alla memoria esterna alla GPU, una cache L1 da 48kB e 256kB di spazio di archiviazione per i file di registro.

Da notare, infine, come NVIDIA abbia con Pascal GP104-400, abbandonato il classico rapporto 16:2:1 tra CUDA Core, TMU e ROP, dato comune a GTX 980 e Titan X, passando a un più corposo 16:2.5:1, ovvero aumentando il numero di TMU per ogni ROP.



Abbiamo detto "secondo quanto dichiarato" da NVIDIA dal momento che il rapporto ROP, TMU e CUDA Core risulta alquanto strano mantenendo questi numeri con un 16:1 per CUDA Core:TMU e 1,875:1 per TMU:ROP.

Non pensiamo scoppierà una altro "memory/ROP" gate ma, indubbiamente, si tratta di un rapporto quantomeno insolito.

Sul versante memoria invece cambia, come detto, la tipologia utilizzata che sulle GTX 1070 è ancora GDDR5 e non GDDR5X.

Il bus della memoria rimane tuttavia inalterato a 256 bit e, quindi, non ridotto come era avvenuto in passato per 980 e 970, permettendo alla GTX 1070 di disporre di una banda passante pari a 256 GB/s.

Entrambe le GPU GP104 offrono, ovviamente, il supporto alle librerie DirectX 12 e Vulkan, sono compatibili con i più recenti dispositivi e applicazioni VR e sono in grado di pilotare schermi 4K, 5K e HDR, oltre a disporre di una nuova serie di tecnologie e funzionalità che andremo a esaminare più in dettaglio.

2. Tecnologie NVIDIA - Parte prima

2.↔ Tecnologie NVIDIA - Parte prima

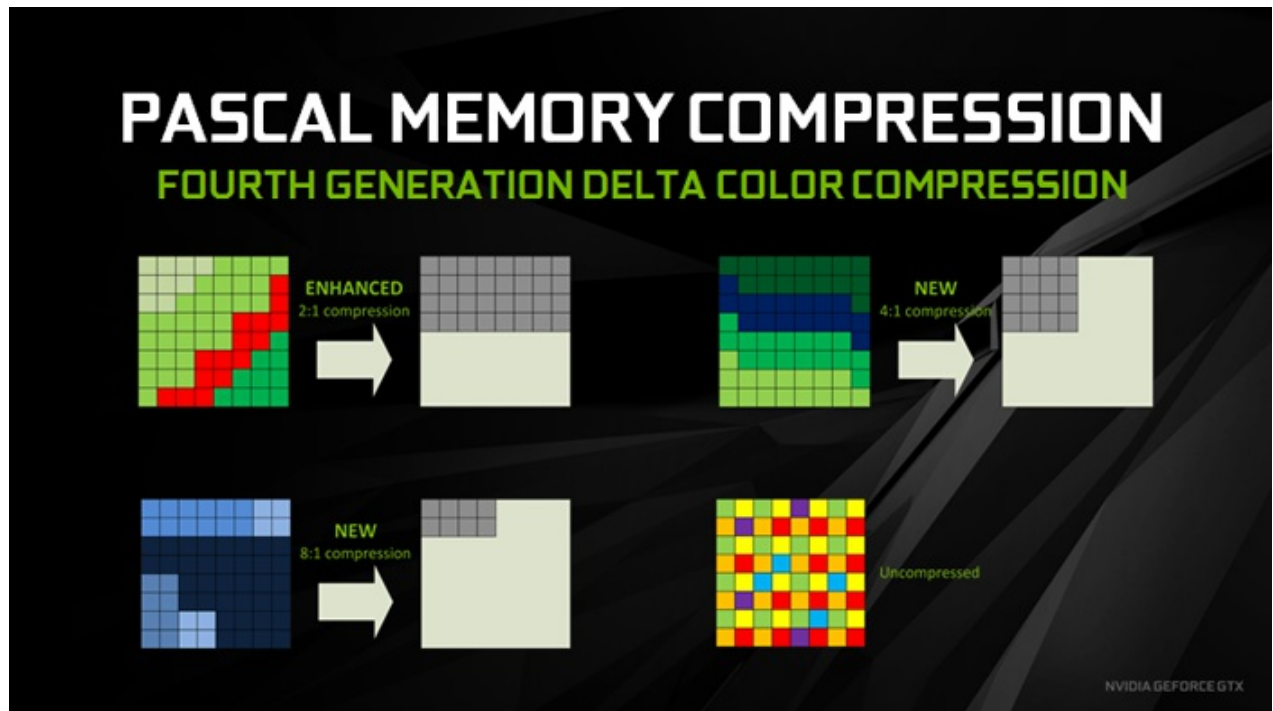
Passiamo ora in rassegna le principali novità tecnologiche introdotte con la GPU Pascal, partendo dalle implementazioni effettuate nel silicio per arrivare alle nuove funzionalità software.

Enhanced Memory Compression

Come per le precedenti generazioni di GPU NVIDIA, sono state implementate tecniche di compressione per ridurre il consumo di banda passante, massimizzare le risorse a disposizione e minimizzare le scritture o i trasferimenti di dati tra le varie unità della pipeline di rendering e le porzioni di memoria della

scheda.

In terza istanza, infine, è stata introdotta una modalità 8:1 che combina in maniera costante la modalità 4:1 su blocchi di 2x2 pixel che sono a loro volta compressi in modalità 2:1.



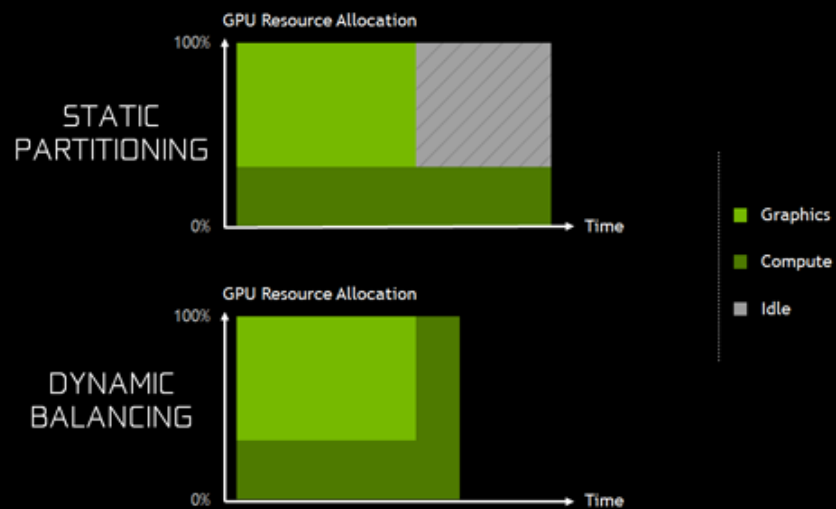
Come "applicazione pratica" andiamo a visionare tre frame di un gioco ...

Asynchronous Compute

Pascal supporta ovviamente Async Compute, come da specifiche Microsoft, e introduce alcune migliorie per venire incontro ai possibili scenari generati dalla sovrapposizione di più task sulla GPU.

Task simultanei/sovrapposti

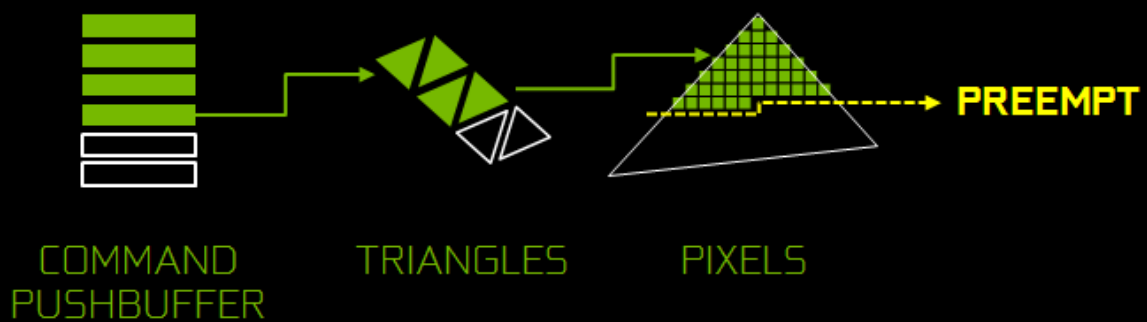
PASCAL DYNAMIC LOAD BALANCING



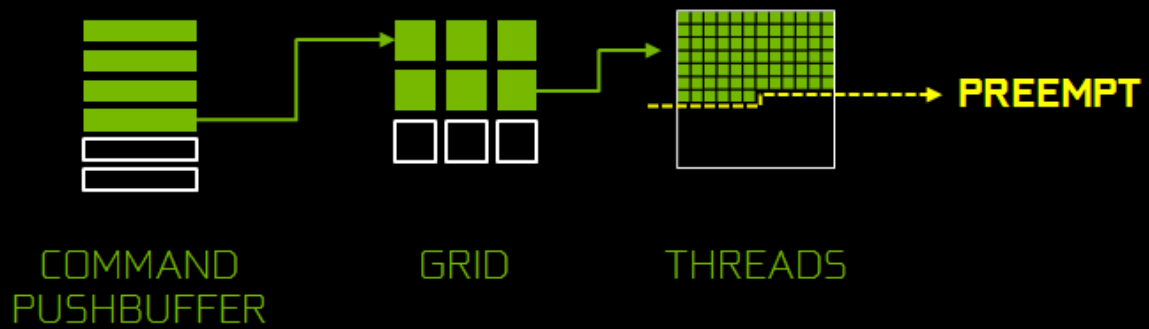
In Pascal, invece, finito il task grafico la GPU reindirizza immediatamente tutte le risorse a quello computazionale: nessuna di queste viene sprecata ed entrambi i compiti sono portati a termine in un tempo inferiore.

Task time critical

Graphics Preemption – Pixel Level

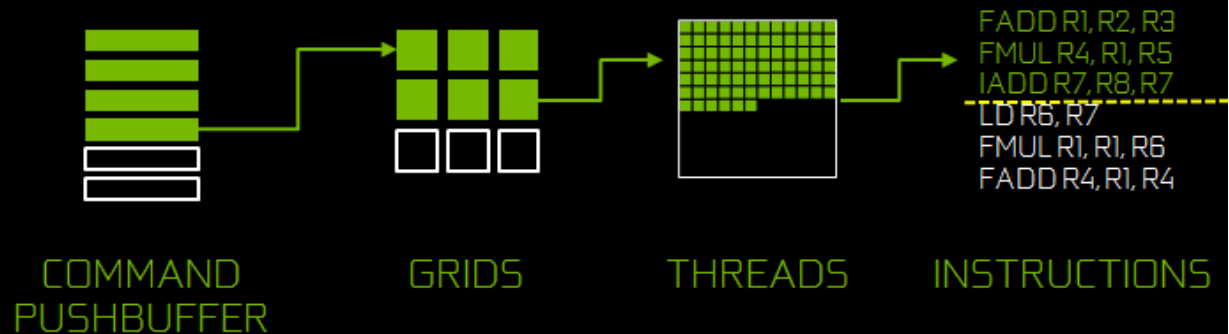


Compute Preemption – Thread Level



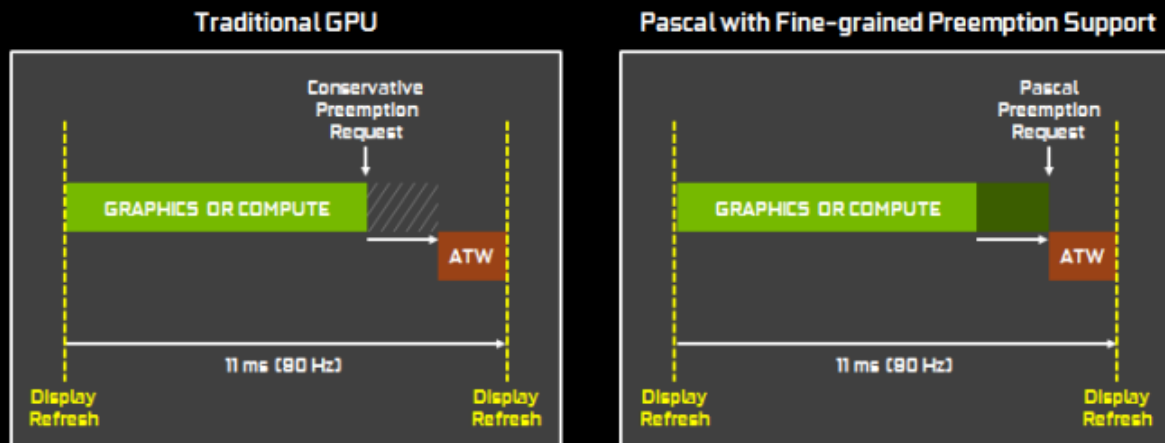
I carichi computazionali sono costituiti da griglie contenenti blocchi di thread e, quando arriva una richiesta di prelazione, quelli in esecuzione negli SM vengono completati e la loro posizione salvata in modo tale che l'operazione possa riprendere appena soddisfatta la richiesta ricevuta.

Compute Preemption – Instruction Level



PREEMPTION IN VR

IMPROVED LATENCY & SPEED



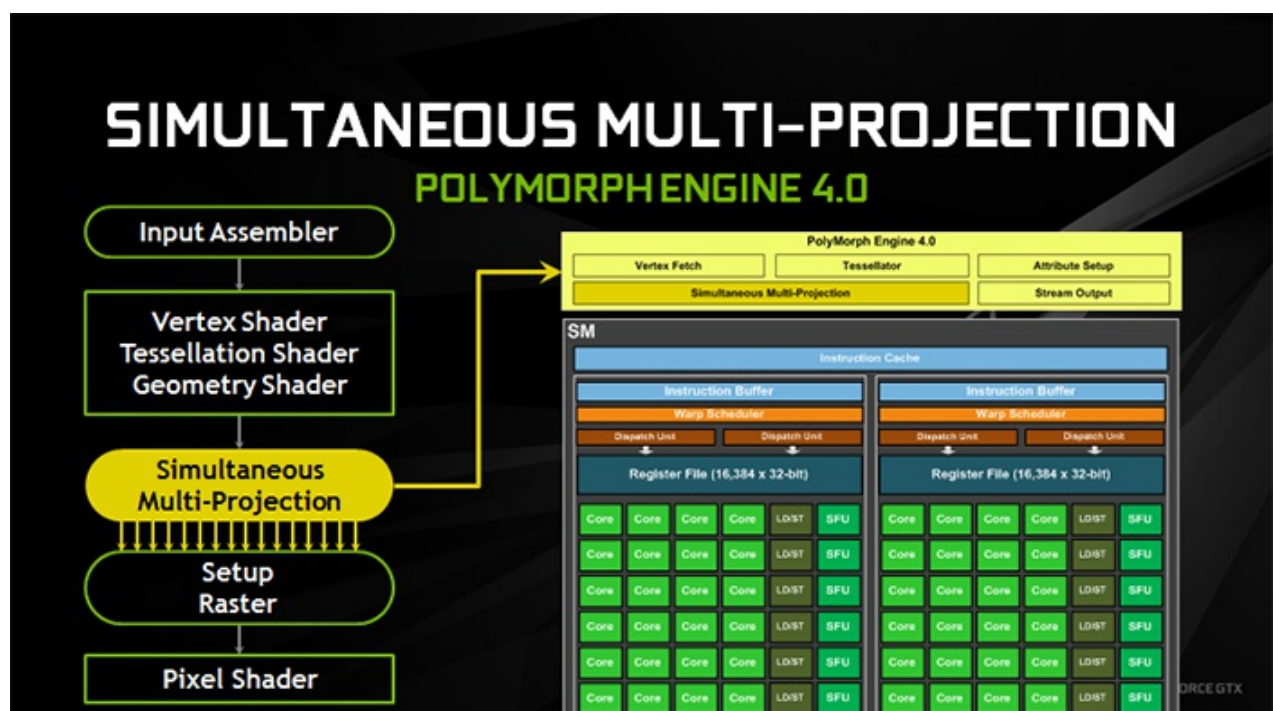
NVIDIA GEFORCE GTX

Dato che nel primo caso il tempo di prelazione non è facilmente quantificabile e, quindi, non è certo quando il processo ATW partirà, è necessario inviare la richiesta con largo anticipo rubando del tempo al normale calcolo del frame, mentre, nel secondo caso, essendo molto più breve e facilmente quantificabile, i calcoli necessari per ATW possono essere inoltrati molto più tardi avendo comunque la sicurezza che siano completati prima del refresh del display in caso di necessità.

3. Tecnologie NVIDIA - Parte seconda

3.↔ Tecnologie NVIDIA - Parte seconda

Simultaneous Multi-Projection Engine



ORCE GTX

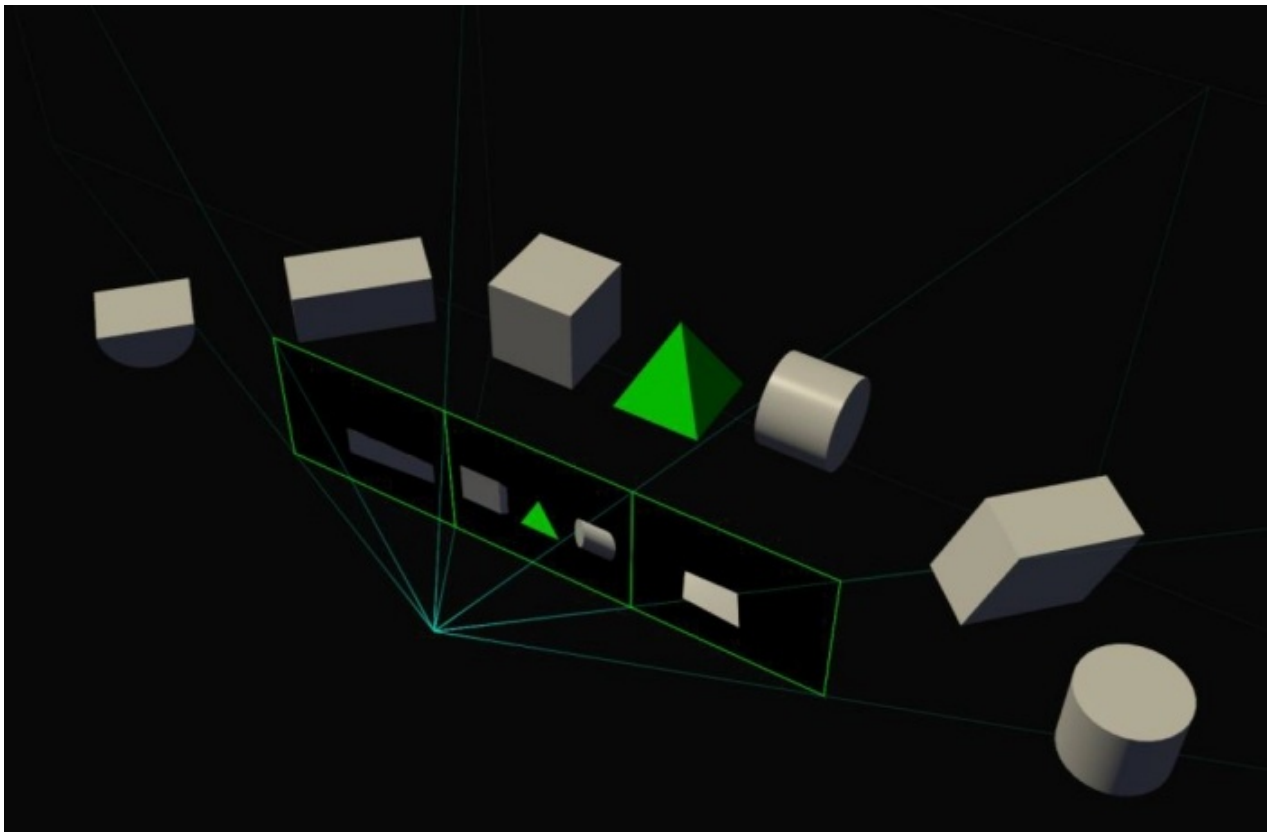
SMP Engine è in grado di processare il dato di geometria secondo 16 diverse proiezioni preconfigurate che condividono lo stesso punto di vista, che rappresenta il centro della proiezione, o tramite due punti di vista differenti ma solo per la posizione sull'asse X.

Le proiezioni possono essere inoltre manipolate in maniera indipendente applicando rotazioni o spostamenti rispetto a un asse.

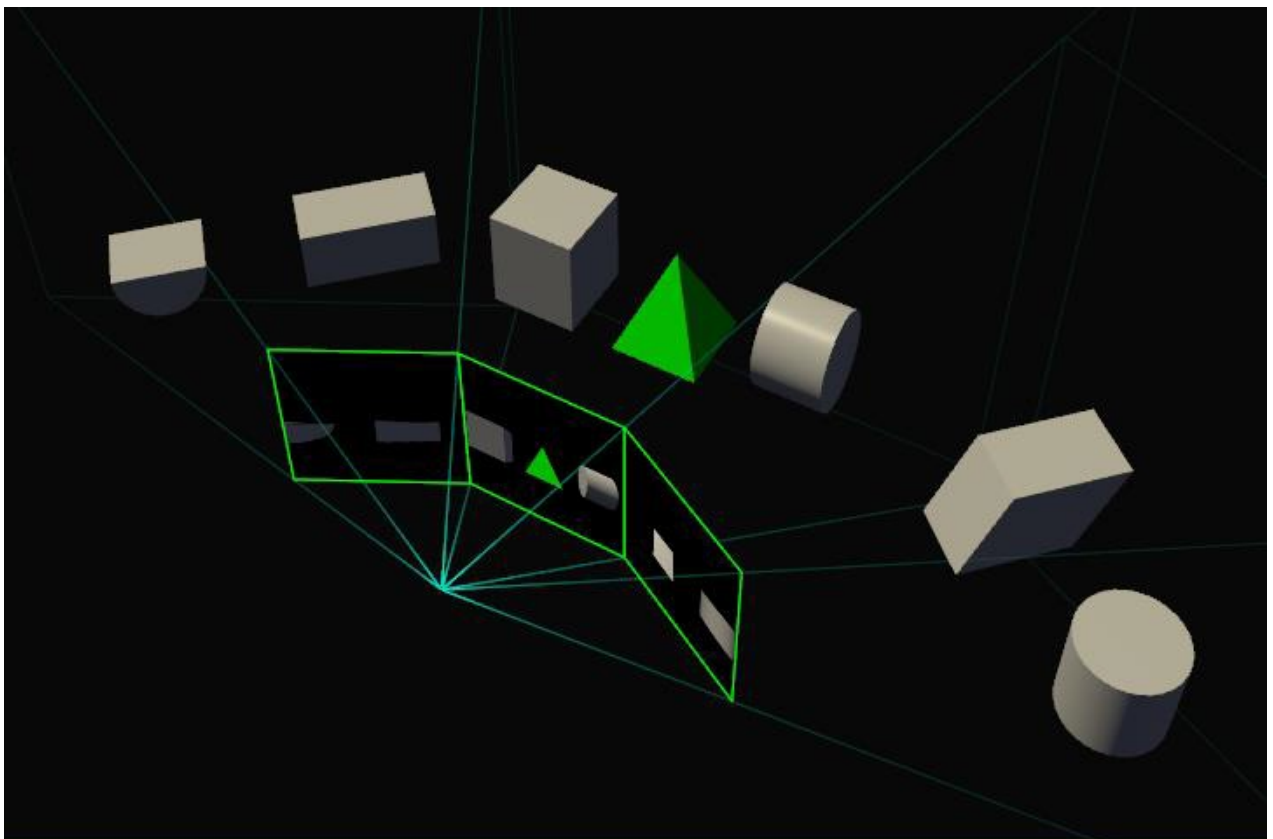
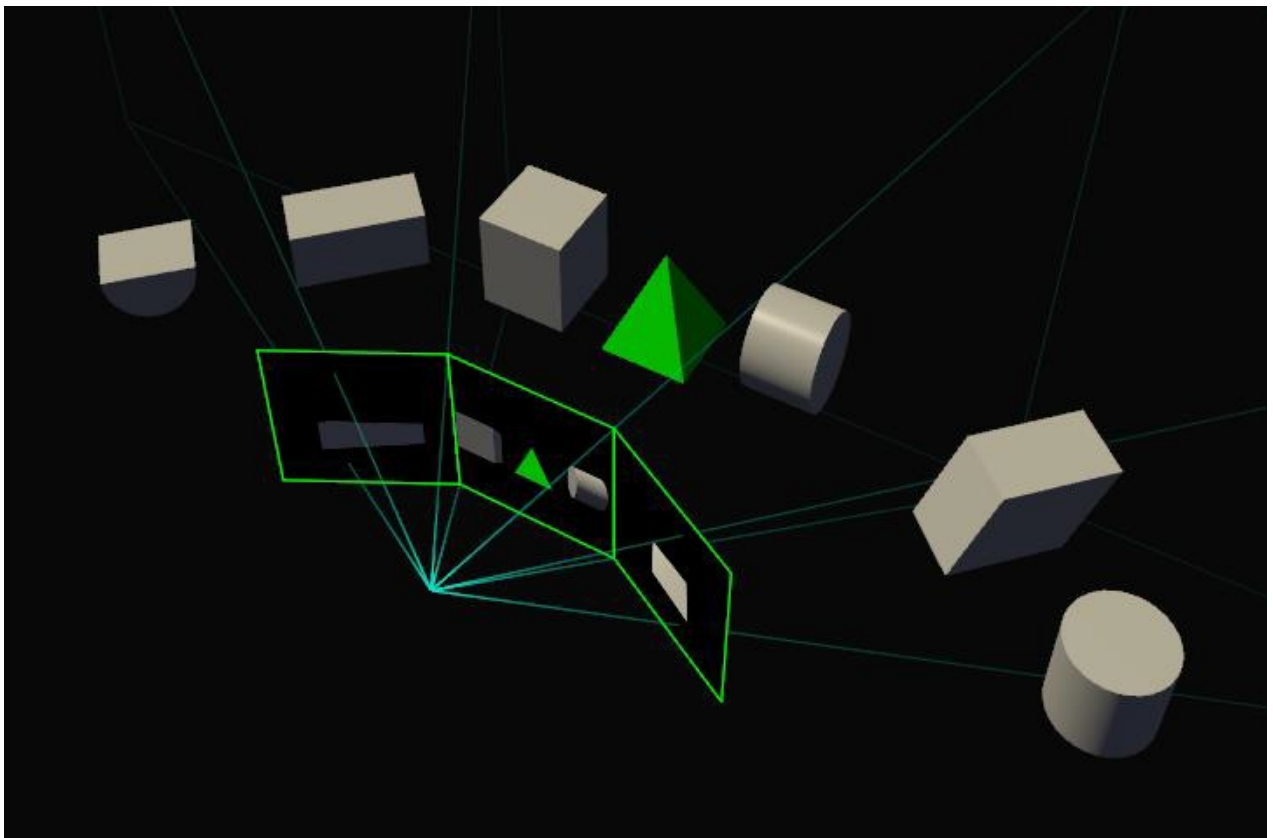
Dato ovviamente che le stesse geometrie potrebbero comparire contemporaneamente in altre proiezioni, SMP Engine dispone di funzionalità multicast che, comunicando con l'applicazione, possono farle pilotare alla GPU affinché replichi la geometria sino a 32 volte senza alcun overhead di prestazioni, dato che il tutto è svolto direttamente in hardware dopo la pipeline.

Per renderci meglio conto dell'applicazione e dell'utilità di questa tecnologia prendiamo come primo esempio una configurazione surround: per avere una corretta visione della scena che andiamo ad osservare, il gioco dovrebbe riconoscere la nostra posizione e calcolare, di conseguenza, la scena in maniera diversa per ogni monitor.

Procediamo con un esempio per immagini in modo da chiarire ulteriormente il funzionamento di SMP Engine.



La rappresentazione geometrica della scena risulta corretta ma, ovviamente, riduce il campo visivo in quanto i tre display sono sullo stesso piano.



Ecco invece come dovrebbe essere correttamente presentata la scena a campo visivo allargato, che tiene quindi conto anche degli oggetti alle estremità dello stesso e delle variazioni di visuale introdotte dal nostro punto di vista.

Si tratta quindi di avere una proiezione distinta per ogni monitor, fattore che può comportare un triplice carico di lavoro per la GPU perché, una volta creata la scena per il monitor centrale, la deve ricreare per

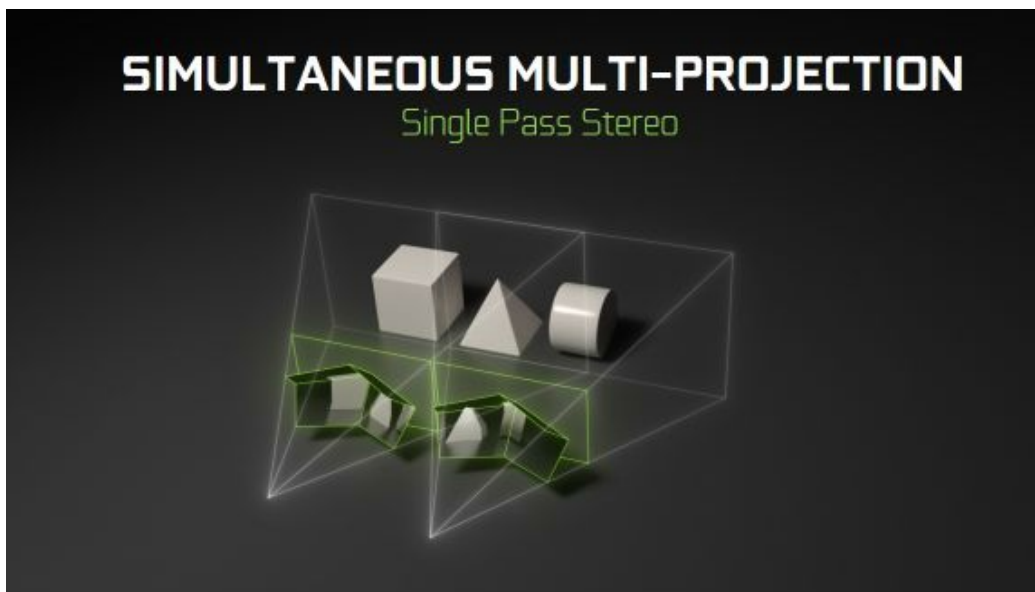
quelli laterali in base ai parametri di proiezione dei due display.

Pascal, invece, grazie a SMP Engine, supporta tutte queste operazioni in un singolo passaggio semplicemente specificando le tre proiezioni attive separate corrispondenti al monitor appropriato: la scena viene renderizzata una sola volta e presentata simultaneamente sui tre schermi.

Ciò significa che sta agli sviluppatori utilizzare questa funzionalità anche se, ovviamente, le potenzialità che mette a disposizione sono sicuramente interessanti per le nuove tecnologie di display e per VR, come andremo ora a vedere.

Per generare un'immagine per un dispositivo VR servono infatti due proiezioni distinte della stessa scena, una per l'occhio destro e una per quello sinistro.

Dato, però, che il Simultaneous Multi-Projection Engine di Pascal supporta due centri di proiezione distinti, le due immagini possono essere create in un singolo passaggio senza la necessità di renderizzare prima una o l'altra e poi spostare il punto di vista.

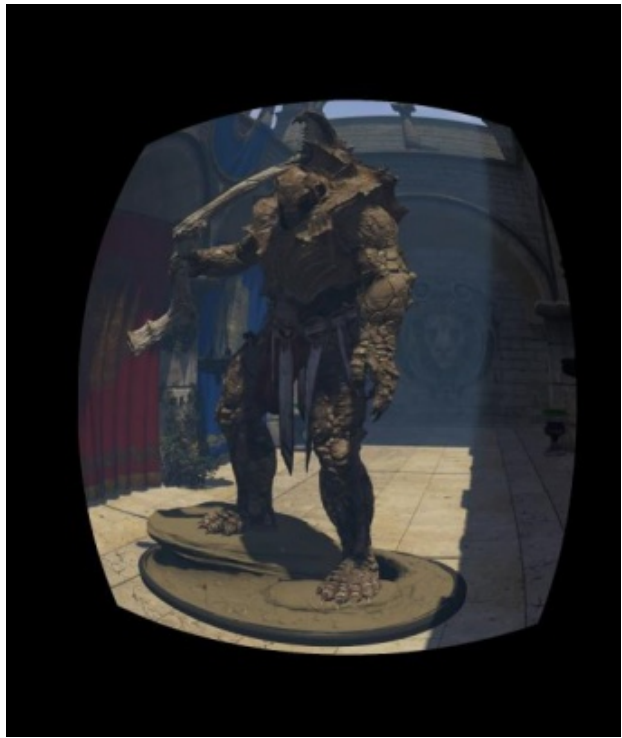


Questa modalità, che NVIDIA ha chiamato **Single Pass Stereo**, effettua il vertex processing dell'immagine una sola volta, ma restituisce in output due posizioni per ogni singolo vertice, corrispondenti alla proiezione secondo il punto di vista dell'occhio destro e di quello sinistro.

Di tutte queste operazioni si fa carico direttamente SMP Engine che, come detto, può anche calcolare ulteriori proiezioni simultaneamente per generare un'immagine in grado, ad esempio, di compensare immediatamente, o quasi, la distorsione delle lenti dei dispositivi VR.

Per rappresentare quest'ultima in maniera corretta agli occhi dell'utente, la stessa deve quindi essere renderizzata con delle proiezioni speciali in modo da invertire la distorsione delle lenti.

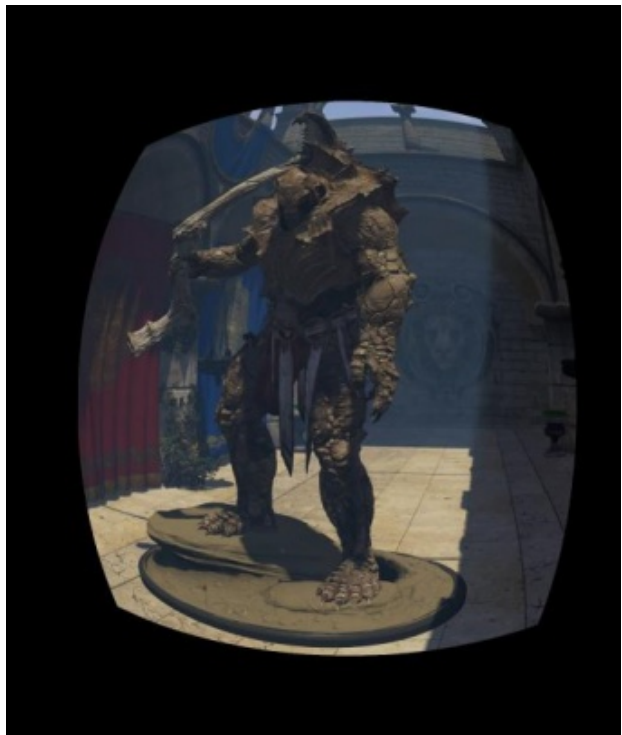
Per una scheda tradizionale, senza SMP Engine, questo procedimento prevede un doppio passaggio, ovvero il rendering della scena in modo normale e la successiva manipolazione dell'immagine per applicare la distorsione inversa rispetto a quella delle lenti.



A sinistra il rendering iniziale e, a destra, l'immagine finale elaborata per un dispositivo VR.

Da questa coppia di immagini si capisce come una buona porzione dell'immagine renderizzata sia sostanzialmente inutile e, per darvi qualche parametro, nell'immagine di sinistra ci sono esattamente l'86% in più dei pixel necessari ad ottenere l'immagine finale per il dispositivo VR (2.1 megapixel per occhio contro gli 1.1 necessari secondo i parametri Oculus Rift).

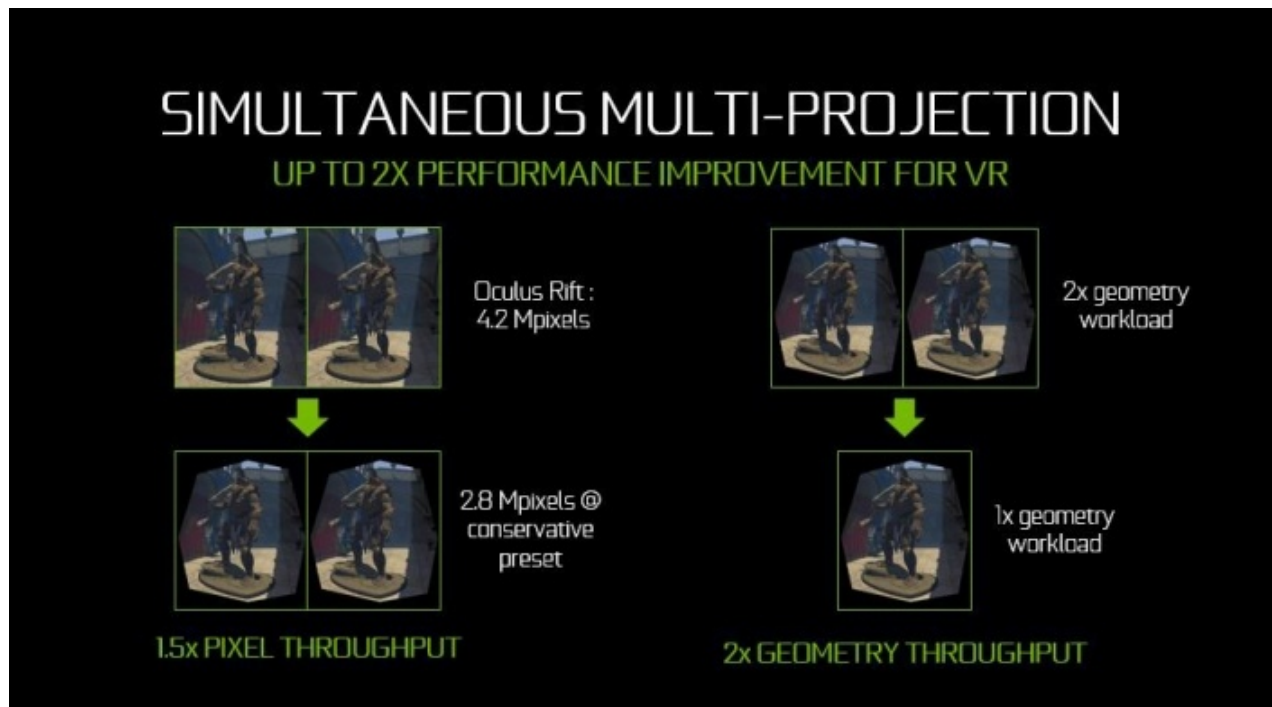
Sfruttando le possibilità di gestione di molteplici piani di proiezione SMP di Pascal, NVIDIA ha aggiunto la funzionalità denominata **Lens Matched Shading** che, suddividendo l'immagine in quattro quadranti a cui sono applicati piani di proiezione diversi, approssima la forma della distorsione generata dalla lente prima di passare l'immagine allo step successivo di elaborazione.



A sinistra il rendering iniziale con tecnologia Lens Matched Shading attivata e, a destra, l'immagine finale elaborata per un dispositivo VR.

Come si vede nell'immagine di sinistra, con Lens Matched Shading applicato, la porzione iniziale renderizzata è decisamente minore rispetto a quella completa garantendo, quindi, un immediato risparmio di risorse di calcolo e quindi una velocizzazione del processo.

Stando a quanto affermato da NVIDIA, le immagini generate con Lens Matched Shading hanno un peso di circa 1.4 megapixel per occhio contro i 2.1 dell'immagine intera.



Considerando l'utilizzo contemporaneo delle funzionalità Single Pass Stereo, che permette di processare la geometria dell'immagine una sola volta, e Lens Matched Shading, che riduce il numero di pixel da processare, NVIDIA afferma che le prestazioni in VR vengono migliorate di un fattore 2X sulle nuove schede Pascal con SMP Engine.

Nuova tecnologia e modalità multi GPU (SLI)

Con Pascal cambiano anche le possibilità e le modalità delle configurazioni multi GPU NVIDIA.

Sino alla serie 9 le schede disponevano di una doppia interfaccia di comunicazione necessaria alle configurazioni a 3 o 4 vie, mentre con Pascal entrambe sono state unite in una sola per migliorare la banda passante a disposizione.

Questa nuova modalità Dual-link SLI permette alle due interfacce di essere utilizzate in tandem per inviare il segnale ad un unico pannello ad alta risoluzione o a configurazioni multimonitor.

Per darvi qualche numero, segnaliamo che i nuovi HB bridge lavorano a 650MHz contro i 400MHz di quelli precedenti, anche se NVIDIA sostiene che i vecchi modelli con LED (per intendersi i bridge "customizzati" di ASUS, EVGA e MSI), se utilizzati con Pascal, riceveranno uno speed boost e lavoreranno a 650MHz.

Collegamento/Risoluzione	↔ Full HD	WQHD@60Hz	WQHD@120+ Hz	4K	5K	Surround View
Bridge standard	OK	↔ OK	↔ NO	↔ NO	NO	NO
Bridge LED	OK	↔ OK	↔ OK	↔ OK	ND	↔ ND
↔ HB Bridge	OK	↔ OK	↔ OK	↔ OK	↔ OK	OK

Per quello che invece riguarda le nuove modalità multi GPU, ci si deve rifare ai cambiamenti introdotti da Microsoft nelle nuove librerie DirectX 12 in merito alle configurazioni con più adattatori grafici.

La modalità LDA a sua volta si suddivide in due categorie: LDA Implicita, utilizzata da NVIDIA per lo SLI, e LDA Esplicita dove sono gli sviluppatori che hanno la responsabilità di gestire tutte le operazioni necessarie al buon funzionamento delle configurazioni multi GPU.

Funzioni/Modalità	↔ MDA	LDA Implicita	LDA Esplicita
↔ Algoritmo di controllo	Applicazione	NVIDIA SLI	↔ Applicazione
↔ Numero di adattatori	↔ numero di GPU	↔ 1	1
Numero di nodi/adattatori	↔ 1	1	1/GPU
↔ Bridge disponibile per passaggio dati	↔ NO	Sì, driver	Sì
↔ Numero di GPU supportate	↔ Qualsiasi	↔ 2	Qualsiasi

In modalità LDA il buffer video di ogni GPU può essere collegato in modo tale da sembrare un unico e grande insieme di memoria cui gli sviluppatori possono attingere indipendentemente dalla GPU cui appartiene: vantaggioso in termini di memoria disponibile ma con qualche problema di prestazioni se i dati cui accede la GPU B sono in realtà nella memoria della GPU A in quanto la comunicazione avviene tramite il bus di comunicazione delle GPU.

In modalità MDA invece la memoria di ogni GPU viene allocata indipendentemente da quello che accade sulle altre GPU che non possono quindi accedere direttamente a porzioni di memoria che non gli appartengono.

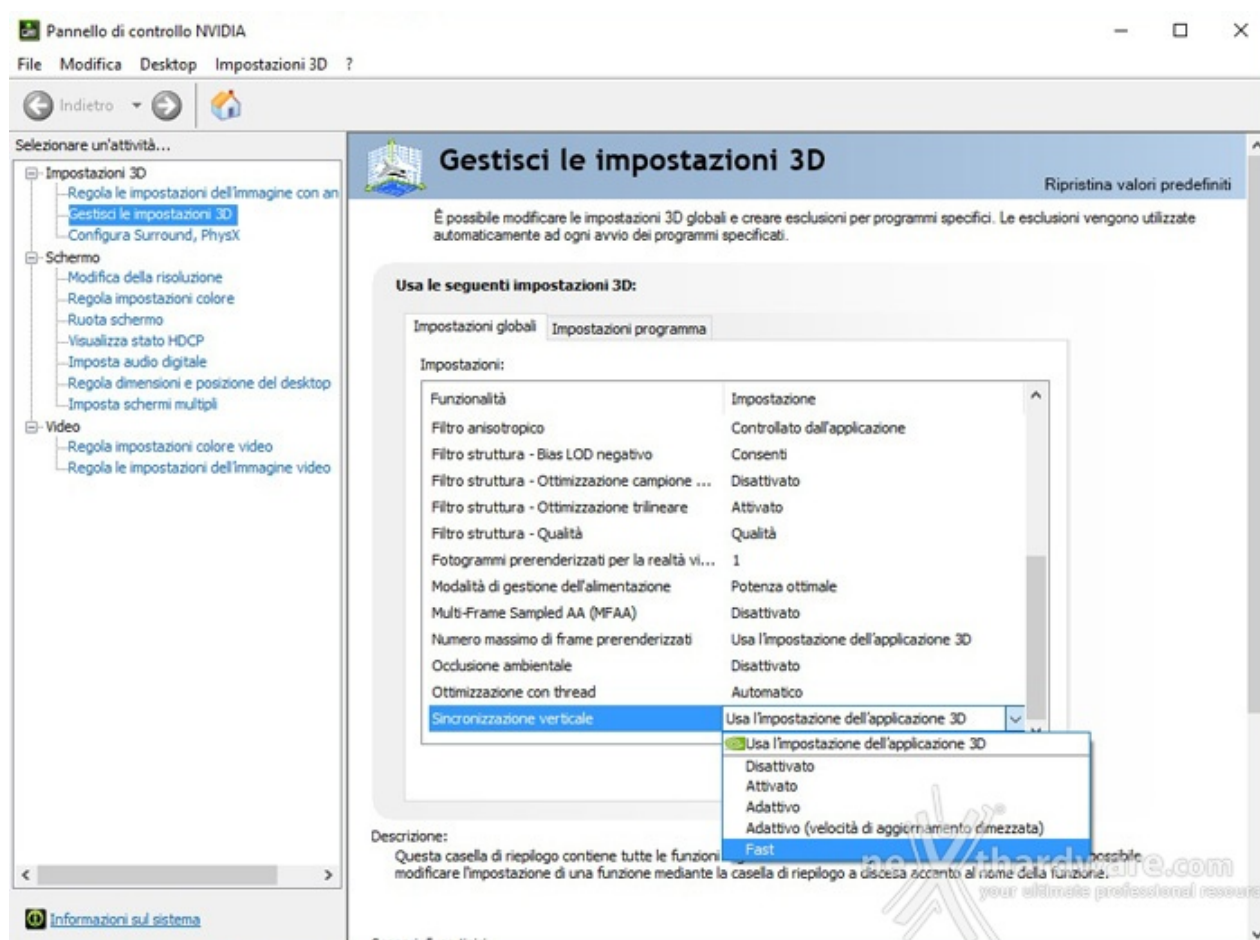
La modalità LDA è pensata per GPU dello stesso tipo mentre la modalità MDA risulta più flessibile e con meno restrizioni, si possono tranquillamente accoppiare grafiche discrete e integrate o di produttori diversi, anche se ovviamente richiede maggiore attenzione da parte del programmatore che si deve gestire molto attentamente tutte le operazioni di comunicazione tra i vari adattatori.

Fast Sync

Si tratta di un'alternativa sensibile ai tempi di latenza rispetto al tradizionale V-SYNC, volta a eliminare il tearing permettendo comunque alla GPU di svolgere il suo lavoro di rendering senza essere limitata dal refresh rate del display in uso.

Con V-SYNC abilitato, infatti, nei giochi a elevato frame rate o con le prestazioni delle moderne GPU, quello che può succedere è che il sistema dica sostanzialmente al gioco di rallentare perché non riesce a "restare in pari" con il numero di frame al secondo che vengono generati, soluzione che, ovviamente, dipende dalla frequenza del vostro pannello.

In questa situazione, quindi, non abbiamo tearing, ma ci sarà un'elevata latenza di input, mentre se si disabilita il V-SYNC, ovvero si comunica alla pipeline di rendering di ignorare la frequenza di refresh del display e di fornire i frame renderizzati il prima possibile, si abbattano le latenze, dato che non vi sono pressioni sulla pipeline di rendering per farla rallentare, ma si vengono a creare dei fenomeni di tearing in caso di FPS elevati.

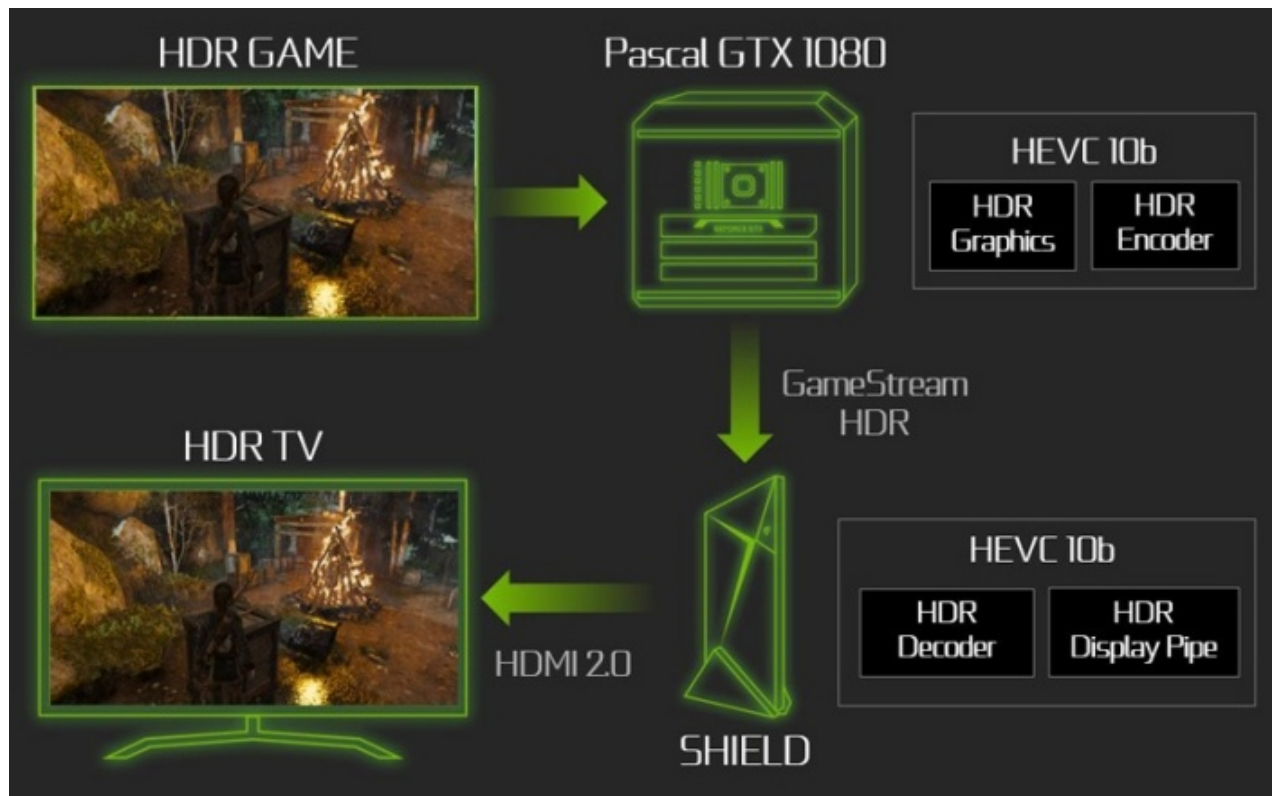


High Dynamic Range e gestione flussi video

Tali pannelli sono inoltre accreditati di maggiore luminosità e fattore di contrasto, restituendo una qualità visiva molto più fedele al mondo reale: colori più contrastati e vividi che rendono le immagini nettamente migliori rispetto all'attuale Standard Dynamic Range (SDR).

La GPU GP104 supporta tutte le funzioni HDR già introdotte con Maxwell, colore a 12 bit, spazio colore BT.2020, funzione di trasferimento Perceptual Quantizer SMPTE ST2084 per l'encoding delle immagini, oltre ovviamente ai protocolli HDMI 2.0b 10/12bit per video 4K HDR, e ne introduce di nuove.↔

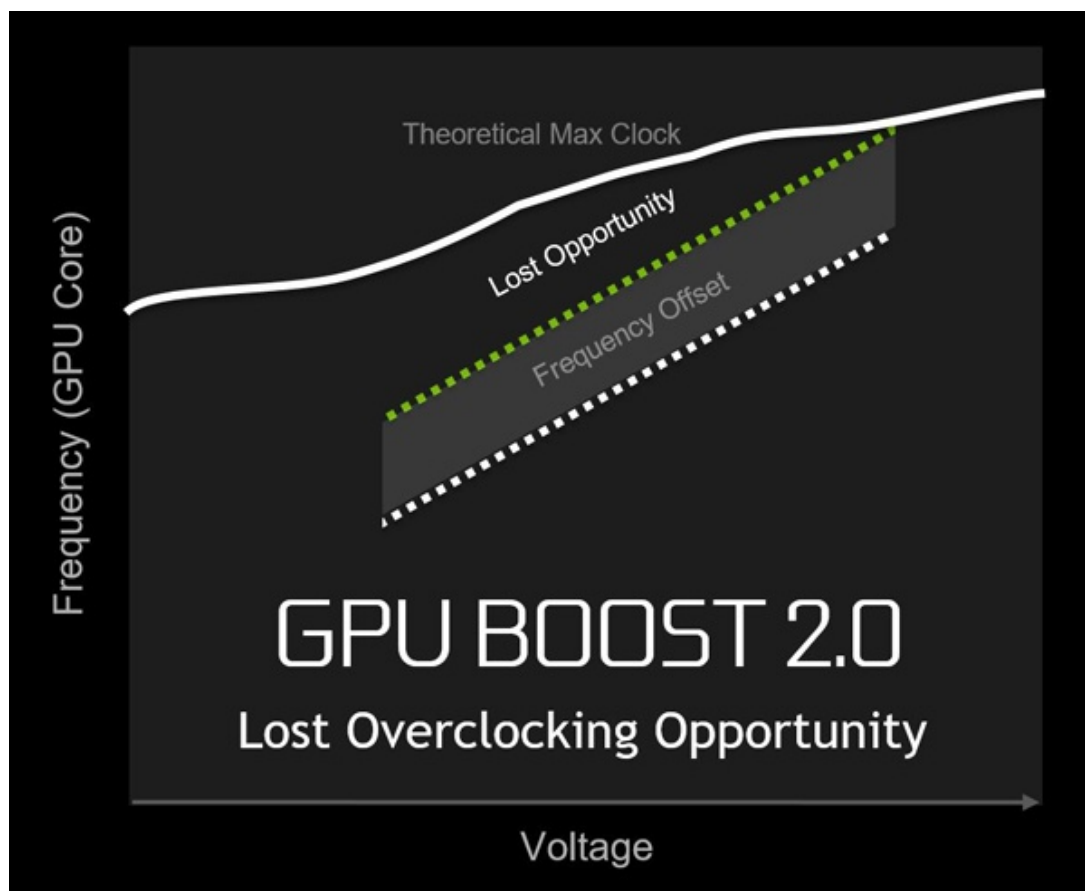
↔ Funzionalità /GPU	GeForce GTX 980	GeForce GTX 1080
↔ H.264 Encode	↔ Sì	Sì (2x4K@60Hz)
↔ HEVC Encode	↔ Sì	Sì (2x4K@60Hz)
↔ 10-bit HEVC Encode	↔ No	Sì
↔ H.264 Decode	↔ Sì	Sì - 4K@120Hz sino a 240Mbps
↔ HEVC Decode	↔ No	Sì - 4K@120Hz
↔ VP9 Decode	↔ No	Sì↔ - 4K@120Hz sino a 320Mbps
↔ MPEG2 Decode	↔ Sì	Sì
↔ 10-bit HEVC Decode	↔ No	Sì
↔ 12-bit HEVC Decode	↔ No	Sì
↔ Risoluzione massima	↔ 5120x3200@60Hz (necessita di 2 connettori DP 1.2)	7680x4320@60Hz
↔ Protocolli digitali di trasmissione del segnale	↔ LVDS, TMDS/HDMI 2.0, DP 1.2	HDMI 2.0b con HDCP 2.2,



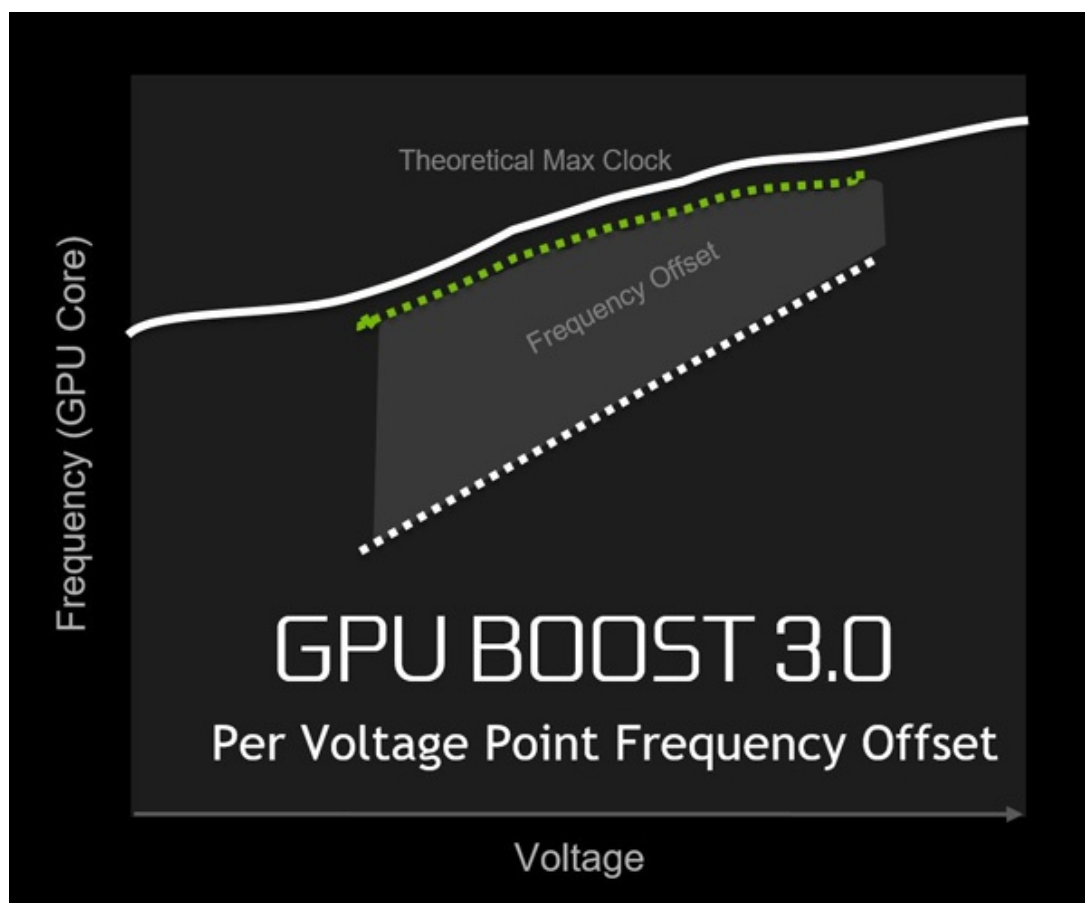
GPU Boost 3.0

Con il nuovo processo produttivo FinFet+ a 16nm gli ingegneri NVIDIA si sono dati molto da fare anche per ottimizzare tutti i singoli transistor in modo da ridurre i timing di ogni circuito interno per massimizzare la frequenza operativa raggiungibile da Pascal.

Del processo di ottimizzazione, che ha dovuto giocare forza investire tutta la GPU in quanto la massima frequenza raggiungibile non dipende dal circuito più veloce, ma da quello più lento, ha ovviamente beneficiato anche la tecnologia GPU Boost, giunta alla terza edizione.



Analizzando le curve tensione/frequenza possiamo capire subito di cosa stiamo parlando: GPU Boost 2.0 applicava un incremento fisso di frequenza al variare della tensione applicata alla GPU lasciando, soprattutto nella parte bassa del grafico, parecchio potenziale non sfruttato.

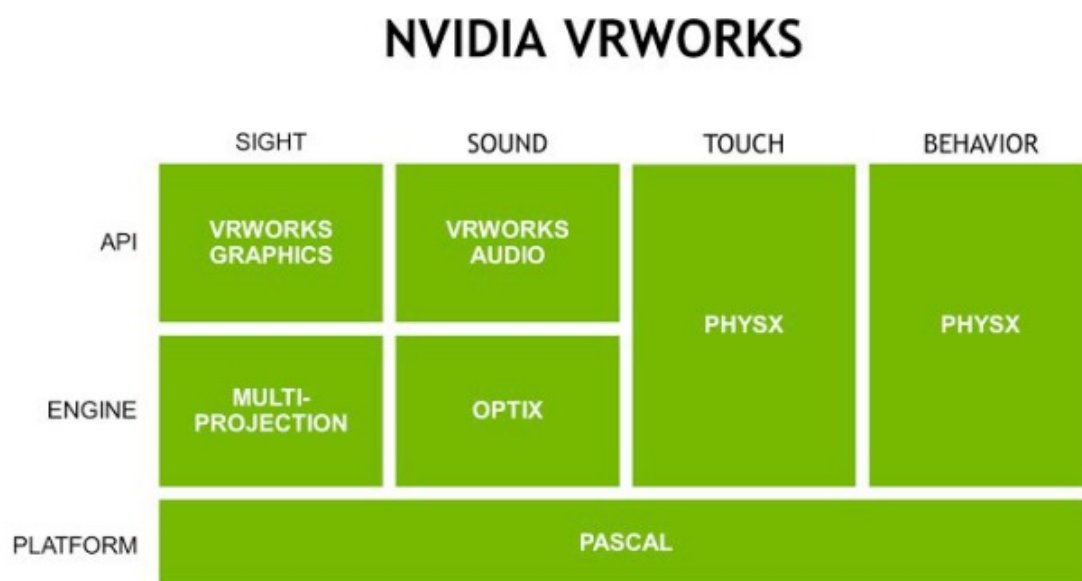


4. VRWorks & Ansel

4. VRWorks & Ansel

Concludiamo questa lunga carrellata spostando l'attenzione sull'ecosistema di API dedicate alla realtà virtuale, racchiuse sotto l'ombrello VRWorks, e su Ansel, la nuova piattaforma "artistica" che nei piani di NVIDIA è destinata a rivoluzionare il modo in cui catturiamo i nostri momenti di gioco.

VRWorks



Non entreremo troppo nel dettaglio, dato che ci servirebbero almeno altre dieci pagine e, probabilmente, finiremmo con l'appesantire eccessivamente questa recensione, ma ci soffermeremo su quelle che sono le novità più interessanti per l'ambiente VR introdotte con Pascal.

Alcune, come il Lens Matched Shading, il Single Pass Stereo e il Multi-Res Shading, dedicate alla grafica, le abbiamo già viste, di altre, come VR SLI, abbiamo parlato in precedenza dato che non sono una novità strettamente legata a Pascal e ci dedicheremo quindi a VR Audio e PhysX for VR (VR Touch & PhysX).

Queste ultime due, infatti, traggono massimo vantaggio dalla nuova GPU NVIDIA e garantiscono un livello di immersione superiore nell'esperienza VR che, per essere totale, non può certamente prescindere dai suoni e dalle esperienze tattili.

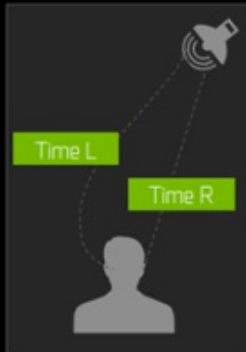
VRWorks Audio

La gestione dell'audio posizionale degli attuali videogiochi e simulazioni VR si basa principalmente sull'effetto binaurale, ovvero sulla differenza che percepiamo tra un orecchio e l'altro in merito al tempo e alla potenza di arrivo dell'onda sonora diretta che riproduce l'audio del gioco.

DIRECTIONAL AUDIO

'HRTF' MODELS THE AUDIO CUES THAT YOUR BRAIN USES TO DETERMINE THE POSITION OF SOUND

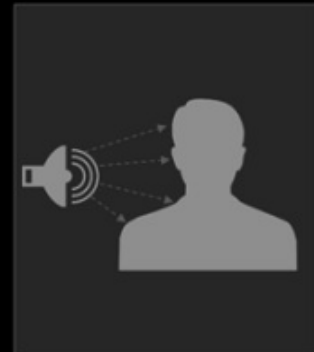
Interaural Time Difference



Interaural Level Difference



Spectral Cues

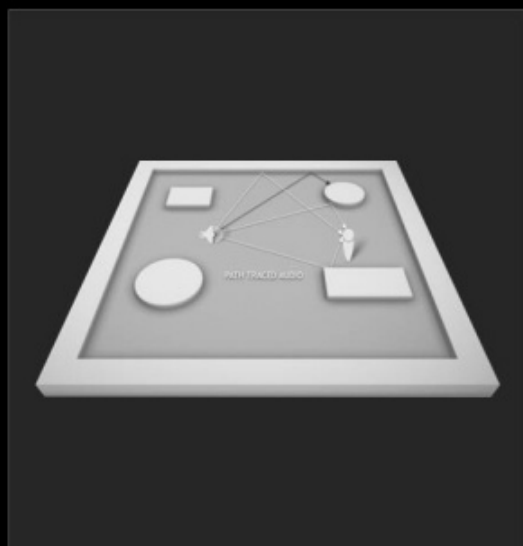


Questo significa ad esempio che il gioco, per farci percepire un pericolo imminente sul nostro lato destro, come ad esempio un nemico che si muove o ci spara, riprodurrà prima e con intensità maggiore il suono sul canale destro e successivamente, in maniera attenuata, su quello sinistro per dargli una maggiore accuratezza posizionale in un ambiente 3D simulando un effetto di "spazializzazione".

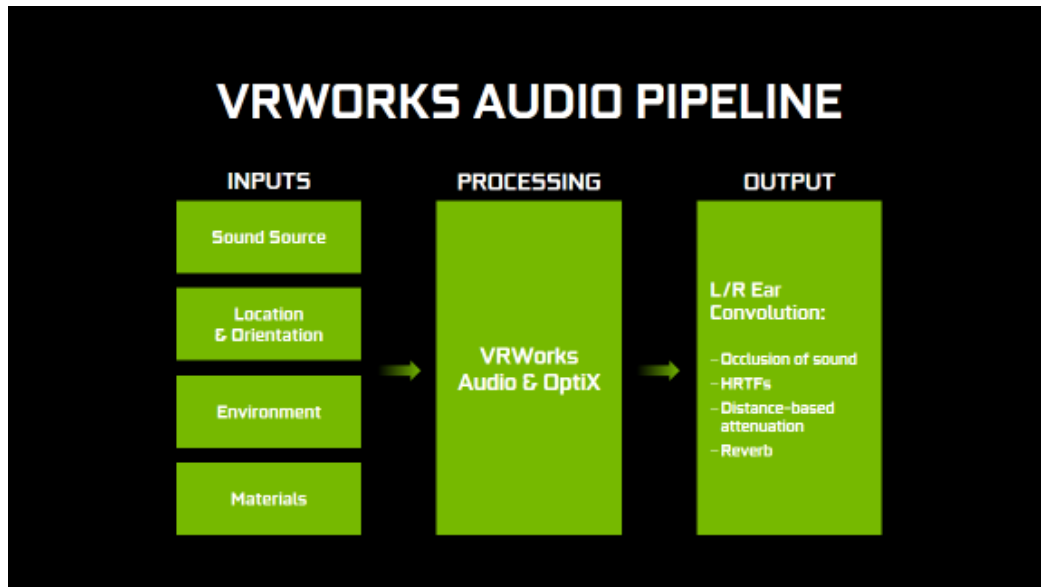
Per far sì che l'esperienza VR sia veramente immersiva è quindi necessario modellare diversamente il suono ed è grazie alle capacità computazionali di Pascal, unitamente a PhysX, che NVIDIA ha creato VRWorks Audio, un tool che utilizza gli algoritmi di ray tracing OptiX per generare raggi che rappresentano i percorsi di propagazione delle onde sonore attraverso una scena di VR prima che raggiungano le orecchie dell'utente.

NVIDIA VRWORKS AUDIO

Models Direction and Propagation Using Ray Tracing



Questi raggi sono generati in modo da tracciare i percorsi sonori diretti e quelli indiretti, ovvero smorzati, deviati o riflessi dalle altre superfici presenti nell'ambiente virtuale, che possiamo considerare come la geometria della scena, in base all'angolo di impatto e ai parametri del materiale di cui sono composti.



VRWorks Audio, in collaborazione con OptiX, crea dunque l'effetto audio binaurale cui siamo abituati durante le sessioni di gioco per i suoni diretti, aggiungendo poi effetti di audio indiretto che ci forniscono, come nella realtà, informazioni sulle dimensioni e struttura dello spazio VR in cui ci stiamo muovendo.

VR Touch

Un altro aspetto fondamentale che conferisce maggiore realismo a un'esperienza VR è sicuramente la reazione dell'ambiente alle nostre azioni (sia essa di tipo aptico o visivo) e, ovviamente, una riproduzione il più fedele possibile di quella che è la fisica degli oggetti rappresentati.



Per questi scopi PhysX for VR utilizza le API PhysX e l'algoritmo Constraint Solver per modellare la fisica dell'ambiente virtuale il più realisticamente possibile e per determinare quando i controller interagiscono con l'ambiente in modo tale da consentire al motore grafico di fornire una risposta aptica fisicamente e visivamente accurata.

Ansel

Pensata, stando a quando dice NVIDIA, per i creativi, la piattaforma Ansel offre la possibilità di catturare momenti di gameplay come mai era stato possibile prima.

Tutte le applicazioni, infatti, utilizzano il punto di vista del personaggio principale, mentre con Ansel è

come se avessimo a disposizione un "operatore virtuale", all'interno della scena, che si può muovere a piacimento catturando immagini che possiamo poi elaborare direttamente come più ci piace.

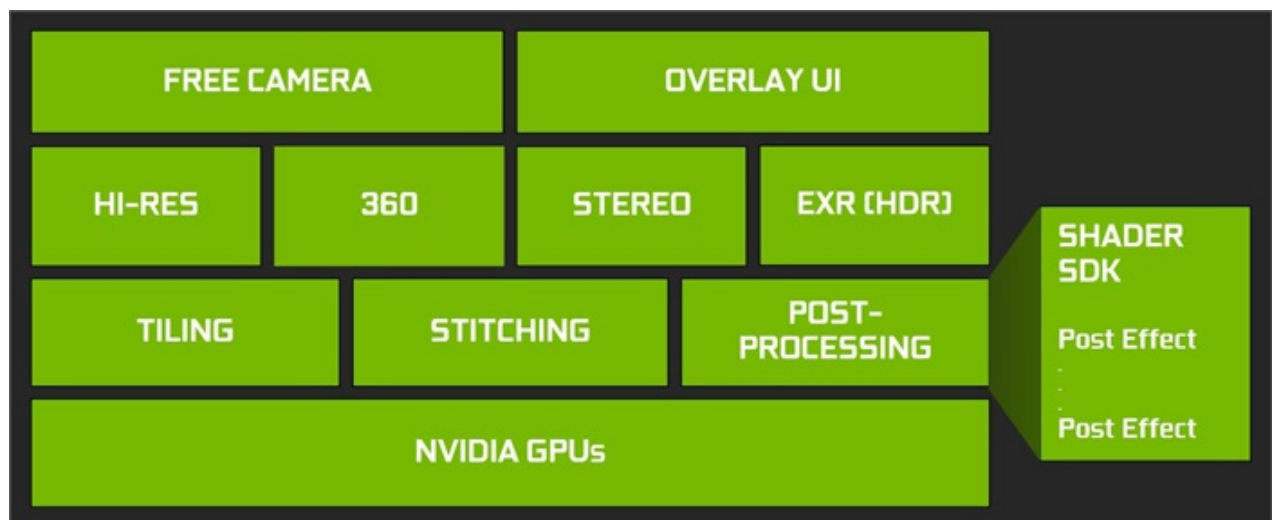
Grazie a questa videocamera libera possiamo quindi staccarci dal punto di vista del personaggio e muoverci all'interno della scena, andando così a comporre lo scatto che vogliamo da qualsiasi angolazione e posizione o anche creare immagini stereo o a 360° dell'ambiente di gioco da poter utilizzare sul PC, in un dispositivo VR o, anche, sul nostro smartphone tramite l'app NVIDIA VR Viewer (in beta per Android).

Per rendere tutto questo possibile, NVIDIA ha scelto una strada molto semplice fornendo agli sviluppatori una libreria da integrare nel motore del gioco che permettesse poi ai driver di interagire con essa andando ad attingere tutte le informazioni necessarie per la generazione delle immagini desiderate in maniera totalmente trasparente al gioco.

NVIDIA ha inoltre standardizzato anche il set di comandi di implementazione e controlli dell'interfaccia, i primi lato sviluppatori ed i secondi per gli utenti finali, in modo da renderne ancora più agevole l'integrazione e l'utilizzo.

In maniera molto banale, durante le sessioni di gioco se Ansel sarà attivo (e il gioco lo supporterà) avrà il controllo della camera libera del titolo che stiamo utilizzando e, leggendo i dati forniti dal motore grafico, proporrà all'utente una lista di opzioni disponibili per quel titolo.

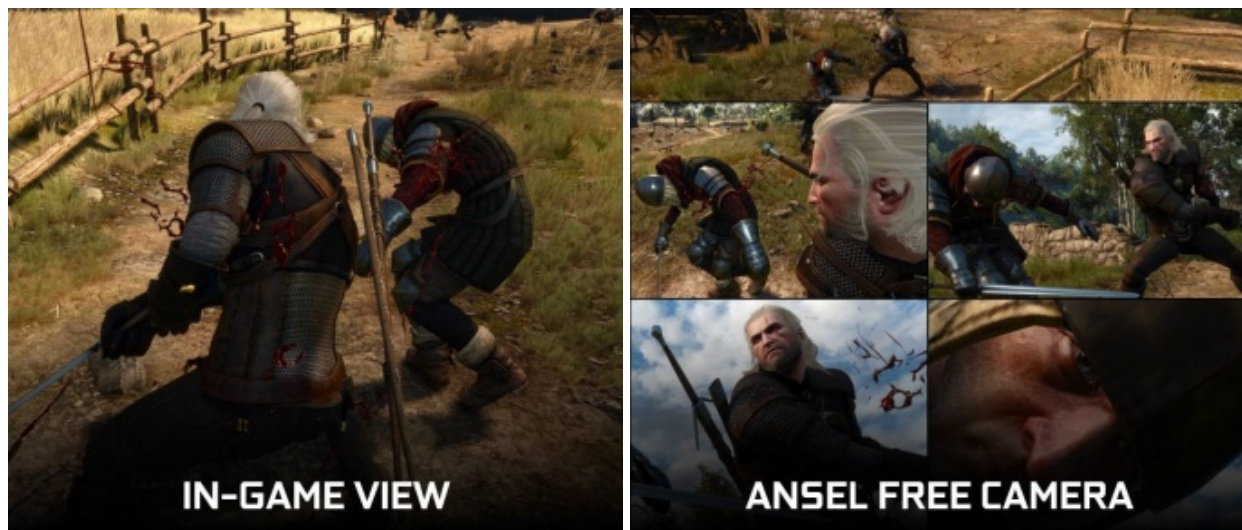
Nel caso si decidesse di utilizzarlo, Ansel semplicemente metterà il gioco in pausa e ci presenterà un menu di opzioni con cui poter manipolare l'immagine negli svariati modi che andremo ora a presentare.



Da questa schematizzazione si può capire meglio l'architettura di Ansel, con alla sommità della struttura le funzionalità legate alla camera libera e all'interfaccia utente e, in successione, tutti i blocchi di funzionalità supportate con alla base, ovviamente, la GPU NVIDIA deputata allo svolgimento di tutti i calcoli necessari per la loro implementazione.

Camera libera

Come già detto, è la caratteristica base su cui poggiano le promesse rivoluzionarie di Ansel: la possibilità di manipolare lo screenshot cambiando angolazioni e punto di vista a nostro piacimento per catturare ogni situazione nel modo che più ci aggrada e non solo come ci appare sullo schermo mentre giochiamo.



Ecco a confronto un'immagine tradizionale e quanto realizzabile utilizzando Ansel e la funzionalità di camera libera in The Witcher 3: Wild Hunt.

Ma non è detto che tutti i giochi supportino questa funzionalità in quanto ci potrebbero essere delle situazioni in cui, per adattarsi alle diverse potenze di calcolo dell'hardware utilizzato, gli sviluppatori potrebbero decidere di non renderizzare la scena da tutti i punti di vista o, semplicemente, limitare la visuale del giocatore in modo tale da non fornirgli troppi vantaggi.

Immagini a 360↔°

Ansel può ovviamente catturare anche immagini a 360↔° che vengono poi salvate come proiezioni planari svolte e debitamente calcolate per rendere successivamente l'esperienza di visualizzazione importando l'immagine sullo smartphone e muovendolo a 360↔° o usando un semplice Google Cardboard (il visore VR in cartone di Google).



Immagini a Super Risoluzione

L'effetto Super Resolution di Ansel permette di registrare screenshot ad altissima risoluzione indipendentemente da quanto consentito dal gioco: la risoluzione supportata su entrambi gli assi dipende infatti solo dallo spazio su disco e dalla velocità di registrazione.



Una volta catturata l'immagine, è possibile visualizzare un'infinità di dettagli in quanto Ansel si collega direttamente al motore del gioco e forza il massimo livello di dettaglio generando la miglior immagine possibile che il motore grafico è in grado di riprodurre.



Per ottenere il miglior risultato possibile vengono applicati automaticamente effetti di supersampling ed effettuato anche uno stitching (cucitura) automatico delle immagini, quello che solitamente si fa in Photoshop per le composizioni di più immagini relative a uno stesso soggetto, in modo tale da compensare tonalità e colori.



Questa operazione, eseguita direttamente in hardware in un singolo passaggio con uno stitcher basato su CUDA, è necessaria per avere un'immagine omogenea quando si creano composizioni di grandi dimensioni, realizzate quindi con diversi screenshot uniti, e consente la creazione di immagini sino a 4,5 gigapixel composte da un massimo di 3600 "sub-immagini" unite tra loro, con tonalità e luminosità uniformi che si possono a loro volta modificare per trovare quella più adatta alle nostre esigenze.

Cattura EXR

Dato che l'EXR in Ansel supporta una precisione singola a 16 bit (FP16), lo screenshot può essere acquisito in formato RAW e successivamente elaborato in Photoshop come se fosse stato scattato da una normale fotocamera digitale permettendoci di regolare parametri fondamentali come l'esposizione.



Integrazione "in game" e post processing

La cosa sicuramente più interessante riguardo la completa integrazione di Ansel con i giochi è il fatto che tutte i dati relativi alle primitive e alle informazioni colore sono sempre a sua disposizione, potendo quindi utilizzare le API di post processing a livello di singolo shader permettendo l'applicazione di una vasta gamma di effetti con qualsiasi gioco lo supporti.



L'elenco degli effetti gestiti da Ansel è decisamente vasto e degno di rivaleggiare con strumenti dedicati quali Photoshop in quanto supporta l'applicazione di curve colore, trasformazioni cromatiche, filtri di convoluzione (sharpening, blur, edge detection, passa alto/passa basso), filtri ed effetti di distorsione, filtri di correzione gamma, filtri per la manipolazione delle tonalità colore e molti altri ancora.

5. Viste da vicino

5. Viste da vicino



Partiamo per entrambe dalla scatola, una confezione oversize di buona fattura con una robusta scatola interna in cartone rigido imbottita in foam per proteggere al meglio le schede durante il trasporto.

Dal punto di vista estetico i due modelli sono praticamente identici, motivo per cui presenteremo una sola immagine delle schede per le viste comuni, mentre vi forniremo i singoli dettagli per sottolineare le differenze tra la ZOTAC GeForce GTX 1080 e la GTX 1070 AMP! Extreme Edition.



Look classico total black con inserti carbon realizzati con adesivi di alta qualità water transfer, cinque zone con retroilluminazione a LED multicolore e sistema di raffreddamento a tre ventole caratterizzano le nuove AMP! Extreme Edition equipaggiate da GPU Pascal.



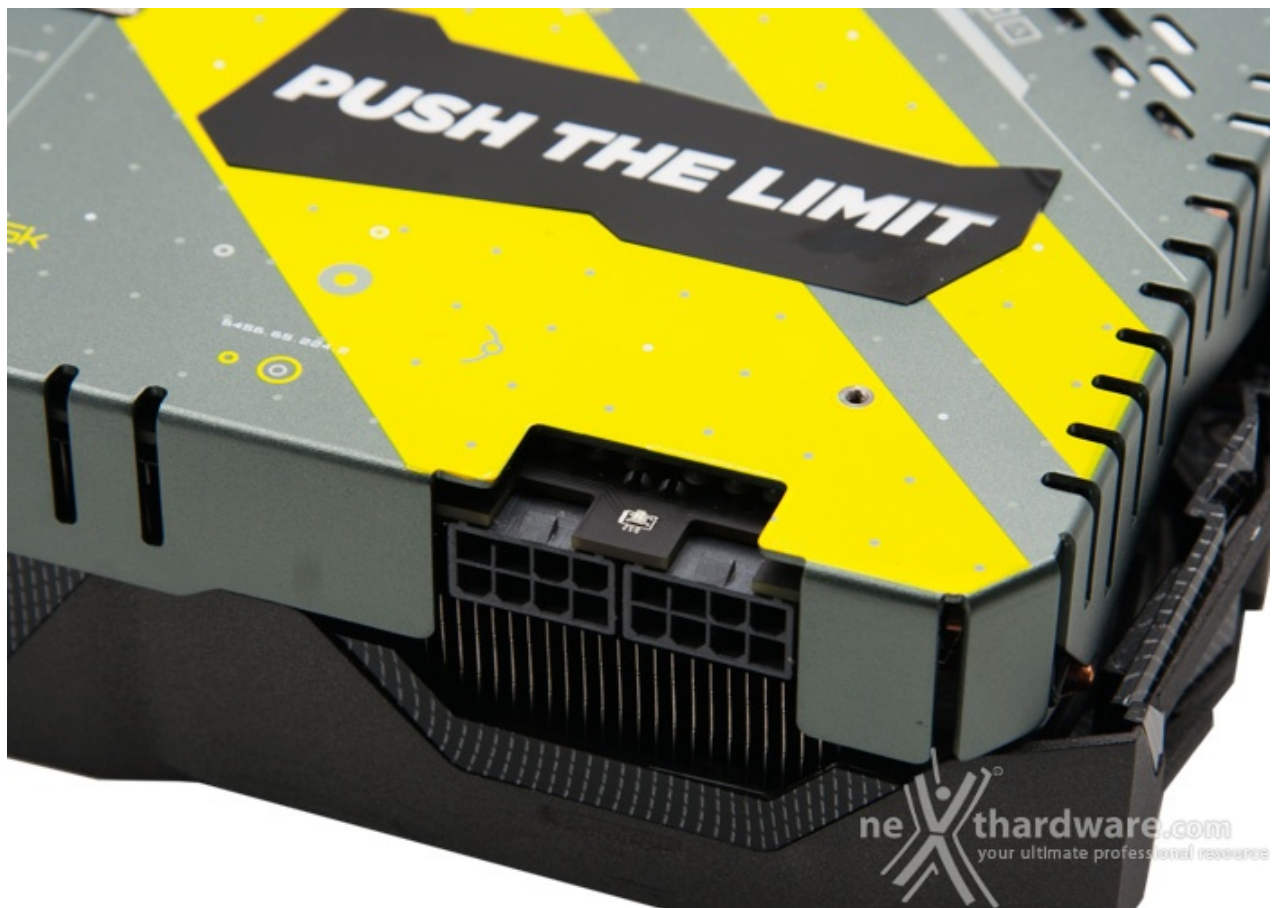
Molto bello e funzionale anche il backplate di colore grigio e giallo, con la scritta "Push the Limit" in bella mostra e dotato di illuminazione multicolore.

Sia quest'ultimo che la parte frontale del dissipatore, almeno nella sua struttura portante dato che vi troviamo ovviamente anche inserti in plastica, sono realizzati in metallo e vanno a costituire quella che ZOTAC definisce ExoArmour, ovvero una vera e propria armatura che protegge la scheda e le conferisce una maggiore rigidità riducendo le vibrazioni indotte dalle ventole e favorendo una migliore dissipazione del calore.



Dalla vista di tre quarti si intuisce "l'importanza" delle ZOTAC GeForce GTX 1080 e GTX 1070 AMP! Extreme Edition: con un'altezza complessiva di 56mm le schede sono sostanzialmente delle triple slot, il che potrebbe comportare qualche difficoltà nel caso si volessero realizzare delle configurazioni multi GPU.

Per quanto concerne invece la lunghezza, entrambi modelli misurano 310mm (dalla staffa delle uscite video alla coda del dissipatore), mentre a livello di peso raggiungono quota 1,41kg, due veri pesi massimi nel panorama delle schede GTX serie 10.

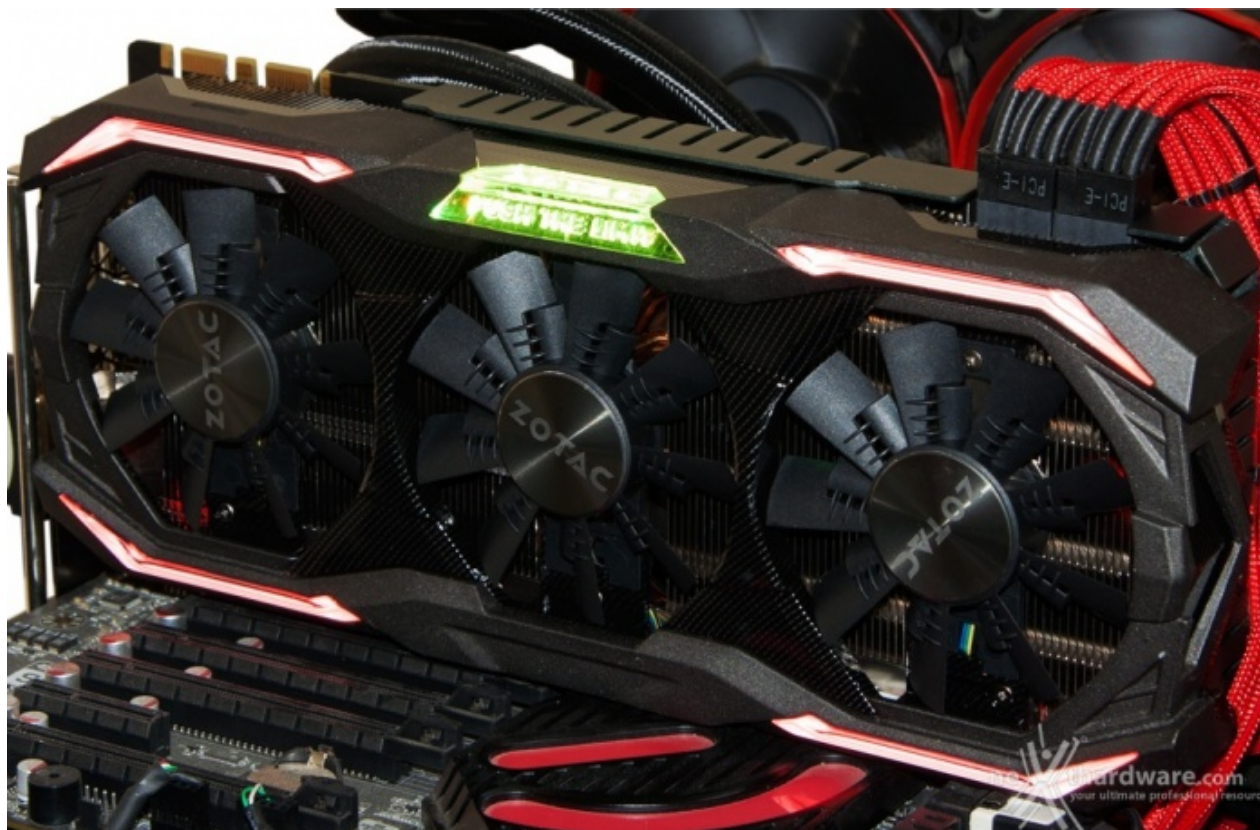


Nella zona di alimentazione troviamo per tutte e due un doppio connettore PCI-E a 8 pin sormontato da un piccolo LED che indica il corretto collegamento dei cavi passando da rosso a verde.

Prima di continuare la nostra analisi con lo smontaggio del dissipatore vale la pena spendere qualche riga sul sistema di illuminazione a LED SPECTRA che, sulle ZOTAC GeForce GTX 1080 e GTX 1070 AMP! Extreme Edition, permette di impostare diversi colori e effetti sia sulla parte anteriore sia su quella posteriore.



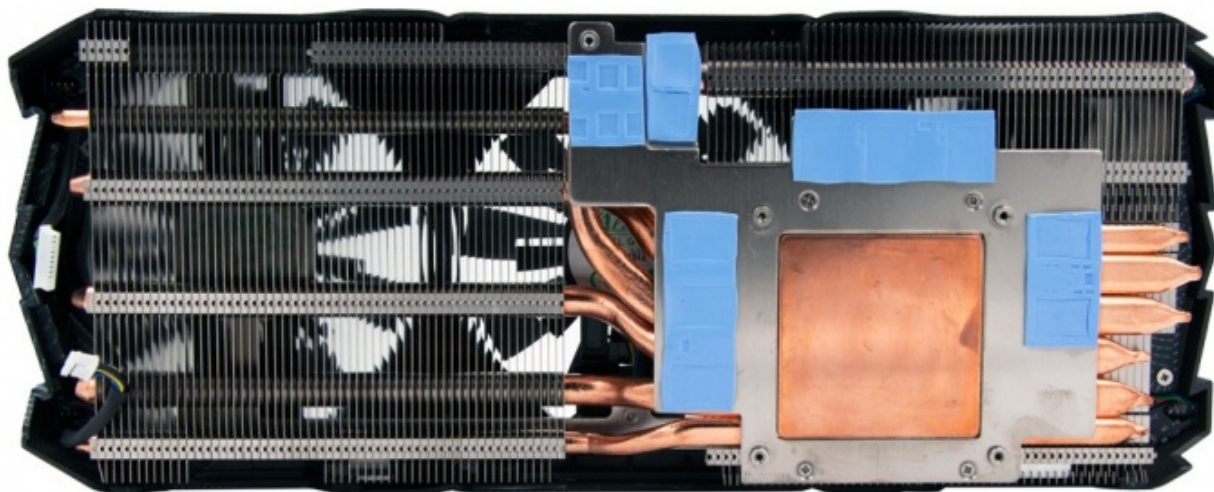
Il software di gestione SPECTRA è direttamente integrato nella suite FireStorm e consente di scegliere tra sette differenti colori, otto livelli di intensità e quattro modalità di illuminazione preimpostate (statica, effetto respiro, stroboscopica e una a rotazione che varia i colori costantemente tra i sette disponibili).



Passiamo ora al dissipatore, il validissimo IceStorm accreditato di una potenza dissipante di ben 600W.

Lo smontaggio dell'unità è molto semplice: basta infatti rimuovere le quattro viti intorno alla GPU, più una laterale, per liberare la parte superiore del PCB delle schede.

La rimozione del backplate richiede lo smontaggio di ulteriori sette viti, a cui se ne sommano altre due per il dissipatore del VRM portando quindi il totale, per la completa messa a nudo della scheda, a quattordici, quantitativo più che accettabile per una soluzione di questo tipo.



Ed ecco, dunque, la parte posteriore del dissipatore delle nostre ZOTAC GeForce GTX 1080 e GTX 1070 AMP! Extreme Edition: una massa da 900 grammi di plastica, rame e alluminio su cui sono visibili le sei heatpipes e i pad termici demandati al raffreddamento delle memorie e per la sezione VRM delle due fasi a loro dedicate.

Di queste sei heatpipes, le quattro centrali hanno un diametro di 8mm, mentre le due esterne sono da 6mm.

La configurazione progettata da ZOTAC prevede che cinque di queste unità attraversino entrambe le masse radianti del dissipatore dall'inizio alla fine della scheda mentre la sesta, al centro, "insiste" sulla parte superiore del dissipatore formando quindi una "U" che la riporta all'interno della prima.

Come vedremo nel prosieguo di questa recensione, il dissipatore IceStorm si mostra decisamente all'altezza del compito e, grazie alla tecnologia FREEZE, con le ventole che si attivano solo dopo che la GPU ha superato i 61/62 ↔°C, anche molto silenzioso.

Da notare come la soluzione preveda una modalità di funzionamento asincrona delle ventole, ovvero un'attivazione differita che permette al sistema di metterne in funzione una, due o tutte e tre contemporaneamente, variandone al contempo la velocità di rotazione in base alla necessità.



Nel dettaglio le pale delle "EKO FAN" montate sullo ZOTAC IceStorm, il modello GA92S2U realizzato da Apistek con diametro da 90mm e sistema dual blade espressamente progettato per massimizzare il flusso d'aria e la pressione statica aumentando, cosa non da poco, anche il raggio di azione della ventola.



Per quanto concerne le connessioni offerte, segnaliamo che la a ZOTAC GeForce GTX 1080 AMP! Extreme Edition, così come la sorella minore, dispone di tre DisplayPort certificate in standard 1.2, ma già compatibili 1.3 e 1.4, una HDMI 2.0b con HDCP 2.2 ed una DVI-D Dual Link, che permettono loro di gestire risoluzioni sino a 7680x4320 punti a 60Hz di refresh (utilizzando due dei tre connettori DP).

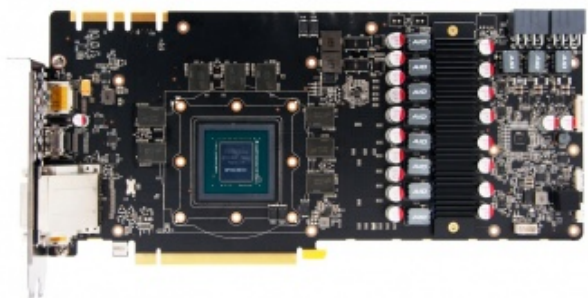
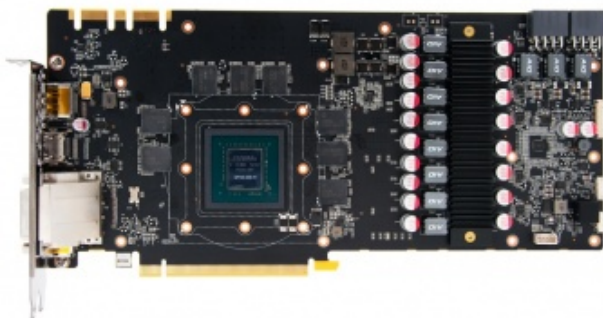
6. Layout & PCB

6. Layout & PCB

TechPowerUp GPU-Z 1.9.0	
Graphics Card	Sensors Validation
Name	NVIDIA GeForce GTX 1070
GPU	GP104
Revision	A1
Technology	16 nm
Die Size	314 mm ²
Release Date	May 7, 2016
Transistors	7200M
BIOS Version	86.04.1E.00.89
Device ID	10DE - 1B81
Subvendor	Zotac/PC Partner (19DA)
ROPs/TMUs	64 / 120
Bus Interface	PCI-E 2.0x16 @ x16 1.1
Shaders	1920 Unified
DirectX Support	12 (12_1)
Pixel Fillrate	104.5 GPixel/s
Texture Fillrate	196.0 GTexel/s
Memory Type	GDDR5 (Samsung)
Bus Width	256 Bit
Memory Size	8192 MB
Bandwidth	262.7 GB/s
Driver Version	21.21.13.7254 WHQL (ForceWare 372.54) / Win10 64
GPU Clock	1633 MHz
Memory	2052 MHz
Boost	1835 MHz
Default Clock	1633 MHz
Memory	2052 MHz
Boost	1835 MHz
NVIDIA SLI	Disabled
Computing	☒ OpenCL ☒ CUDA ☒ FhysX ☒ DirectCompute 5.0
NVIDIA GeForce GTX 1070	

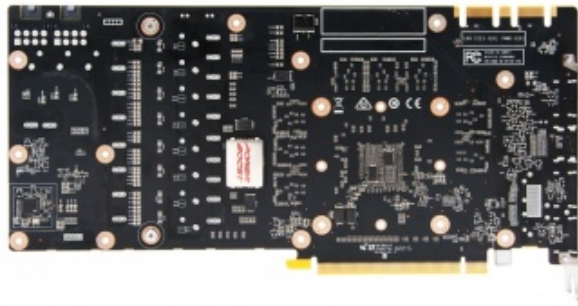
TechPowerUp GPU-Z 1.9.0	
Graphics Card	Sensors Validation
Name	NVIDIA GeForce GTX 1080
GPU	GP104
Revision	A1
Technology	16 nm
Die Size	314 mm ²
Release Date	May 7, 2016
Transistors	7200M
BIOS Version	86.04.17.00.BA
Device ID	10DE - 1B80
Subvendor	Zotac/PC Partner (19DA)
ROPs/TMUs	64 / 160
Bus Interface	PCI-E 2.0x16 @ x16 1.1
Shaders	2560 Unified
DirectX Support	12 (12_1)
Pixel Fillrate	113.4 GPixel/s
Texture Fillrate	283.5 GTexel/s
Memory Type	GDDR5X (Micron)
Bus Width	256 Bit
Memory Size	8192 MB
Bandwidth	345.9 GB/s
Driver Version	10.18.13.6881 WHQL (ForceWare 368.81) / Win10 64
GPU Clock	1772 MHz
Memory	1351 MHz
Boost	1911 MHz
Default Clock	1772 MHz
Memory	1351 MHz
Boost	1911 MHz
NVIDIA SLI	Disabled
Computing	☒ OpenCL ☒ CUDA ☒ FhysX ☒ DirectCompute 5.0
NVIDIA GeForce GTX 1080	

Partiamo come sempre dai dati di targa delle schede rilevati con GPU-Z: core clock a 1633MHz, boost a 1835MHz e quantitativo di memoria GDDR5 pari a 8GB per la ZOTAC GeForce GTX 1070 AMP! Extreme Edition, a sinistra, e valori corrispondenti di 1772MHz e 1911MHz per la ZOTAC GeForce GTX 1080 AMP! Extreme Edition, a destra, che è però equipaggiata con 8GB di GDDR5X.

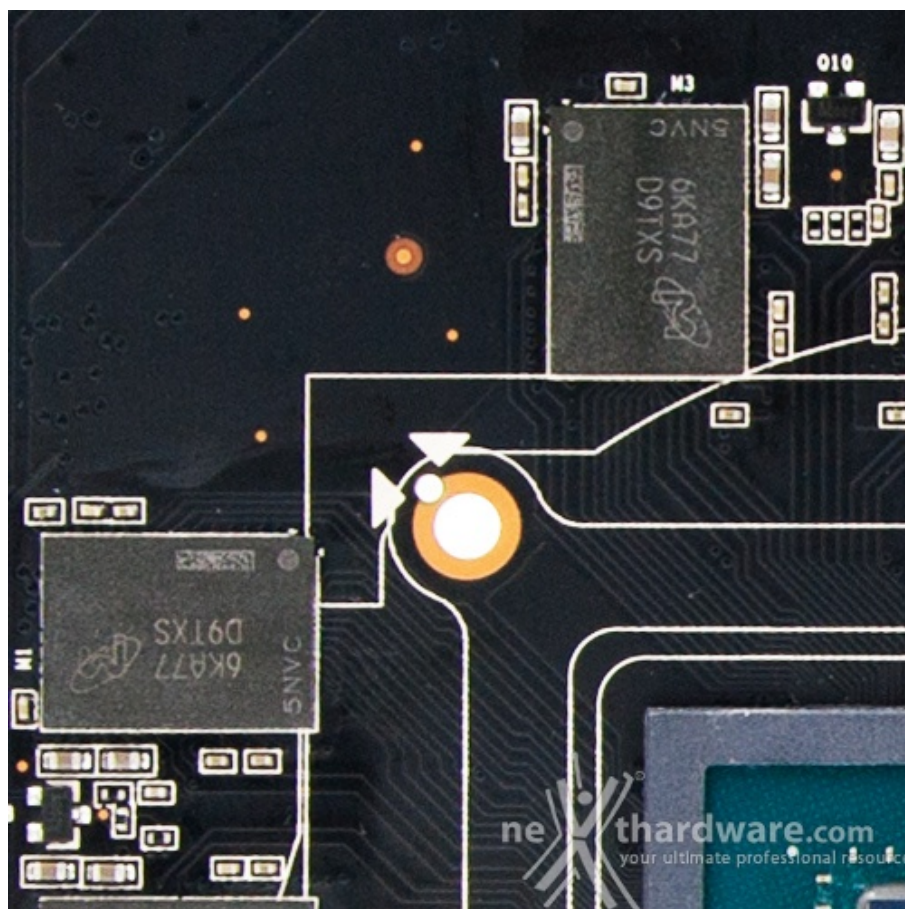
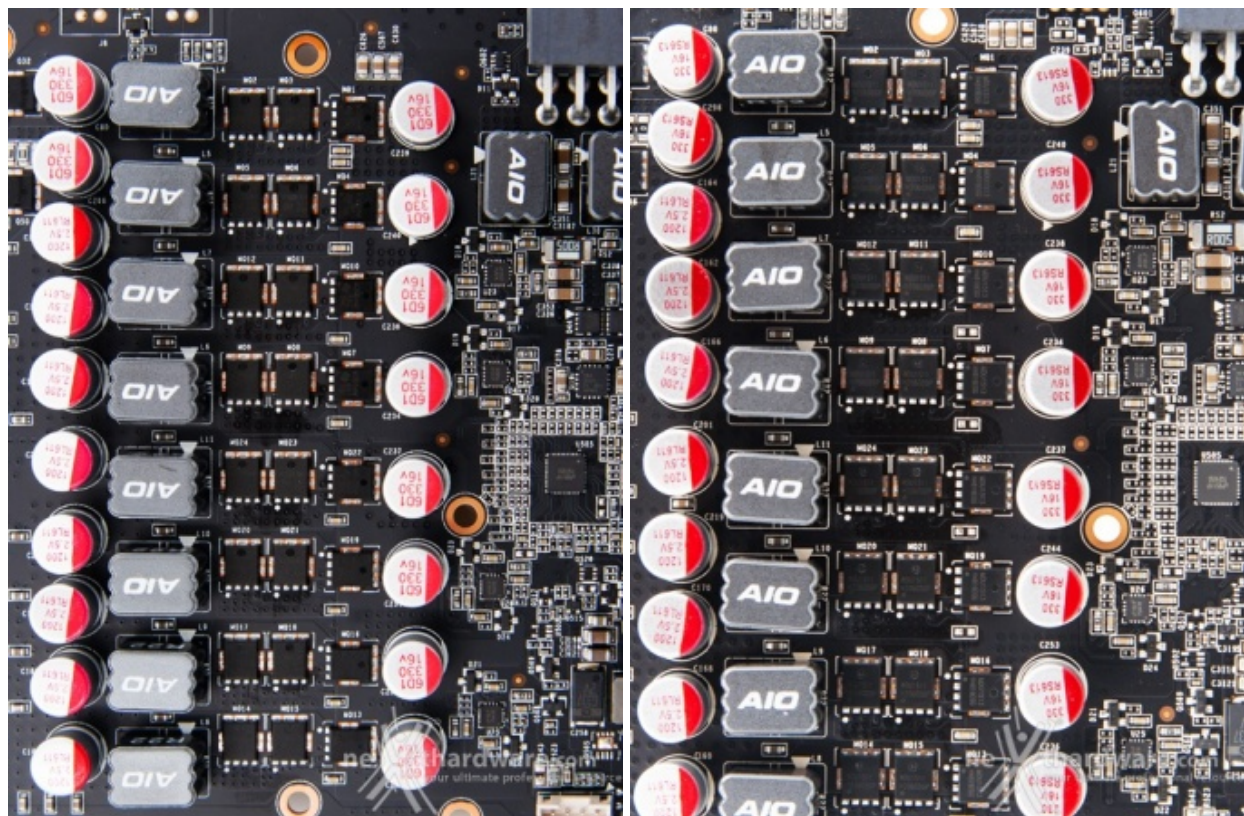


PCB estremamente pulito ed ordinato dove possiamo subito notare il circuito di alimentazione a dieci fasi,

otto per la GPU e due per le memorie, più ulteriori tre di "riserva", comune ad entrambe le schede.

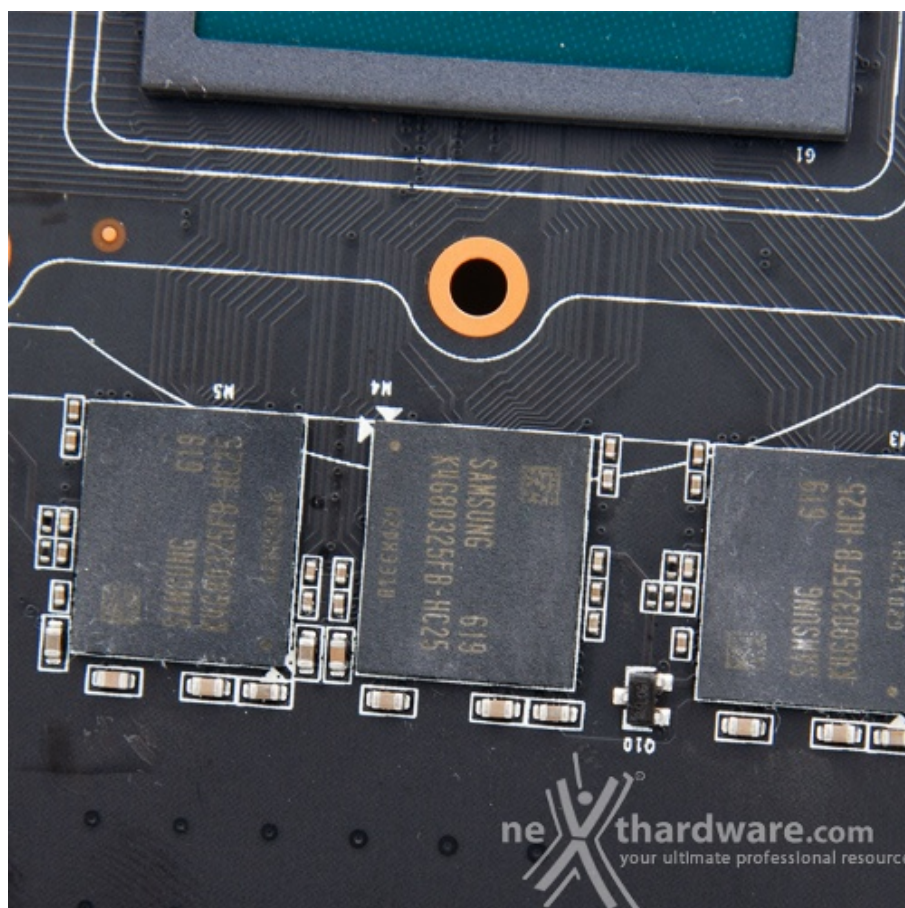


Rimosso il dissipatore dedicato e analizzata la catena di condensatori, Mosfet e induttori, nonostante l'aspetto praticamente identico, abbiamo infatti riscontrato componentistica diversa nelle due schede.

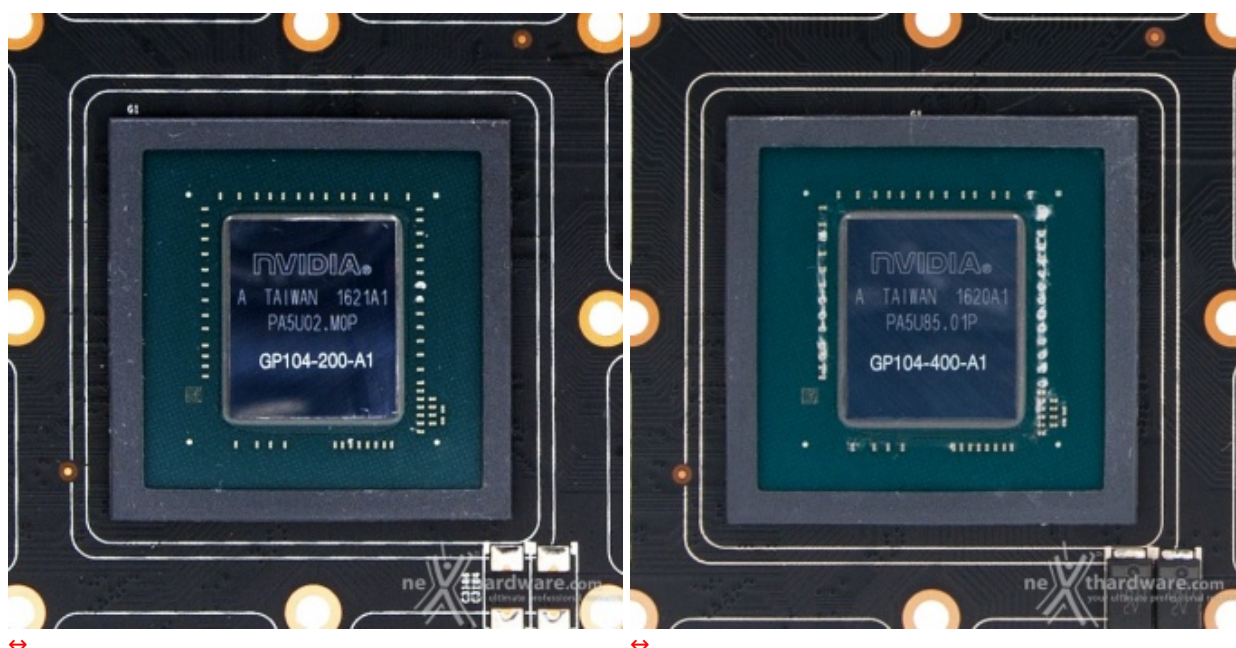


Ecco un particolare di uno degli otto chip di GDDR5X montati sulla GTX 1080 AMP! Extreme Edition: un IC Micron da 8Gbit con packaging FBGA A 190 contatti, siglato 6KA77D9TXS, che dovrebbe corrispondere al

part number MT58K256M32JA-100 e, quindi, accreditato di una velocità massima di 10GHz.



Queste invece sono le GDDR5 della GTX 1070 AMP! Extreme Edition, dei moduli Samsung K4G80325FB-HC25 accreditati di una velocità di 8GHz con tensione di alimentazione sino a 1,5V.



E concludiamo con un bel close-up della GPU Pascal in versione GP104-200-A1, quella che equipaggia la ZOTAC GeForce GTX 1070 AMP! Extreme Edition, a sinistra, e GP104-400-A1 per la ZOTAC GeForce GTX 1080 AMP! Extreme Edition, a destra.

Per entrambe vengono riportati 7.2 miliardi di transistor racchiusi in 314mm², quindi con una densità di circa 23 milioni di transistor per millimetro quadrato, un valore garantito dal nuovo processo produttivo

FinFet+ a 16 nanometri che rappresenta un incremento di densità di questi ultimi del 76.9% rispetto alla generazione precedente (GM204-400).

7. Piattaforma di test

7. Piattaforma di test

↔

Data la densità di informazioni ottenibili con FCAT, abbiamo scelto di confrontare la ZOTAC GeForce GTX 1080 e GTX 1070 AMP! Extreme Edition con le altre quattro schede video che abbiamo ritenuto più significative per questa recensione, in relazione al rispettivo posizionamento sul mercato e alle prestazioni espresse.

- NVIDIA GeForce GTX 980 Ti
- NVIDIA GeForce GTX 1080 Founders Edition
- AMD Radeon R9 FURY
- AMD Radeon R9 Fury X

Per ogni test in ambito DirectX 11 abbiamo riportato sia un grafico che include tutte le schede in comparazione, sia ulteriori due contenenti il confronto tra il particolare modello in recensione e quelli di riferimento AMD e NVIDIA separatamente.

Abbiamo poi creato un grafico relativo all'andamento percentile del frame rate minimo, in buona sostanza un'indicazione del "posizionamento" della scheda durante la sessione di benchmark.

Molto semplicemente, se al settantesimo percentile del grafico vengono indicati 63 FPS vuol dire che per il 70% della durata della prova la scheda ha fornito un frame rate minimo almeno pari a quanto indicato.

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



In alto potete osservare la nostra piattaforma di test le cui specifiche sono riportate nella tabella sottostante.

Componenti	Piattaforma di test	Sistema di cattura
Processore	Intel Core i7-4930K	Intel Core i7-2600K
Scheda Madre	EVGA X79 Dark	GIGABYTE GA-Z68X-UD7-B3
PCH	Intel X79 Express	Intel Z68 Express
RAM	16GB Corsair Dominator Platinum 2133MHz	32GB Corsair Vengeance 1866MHz
SSD↔	Corsair Neutron XT 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 ed impostazioni

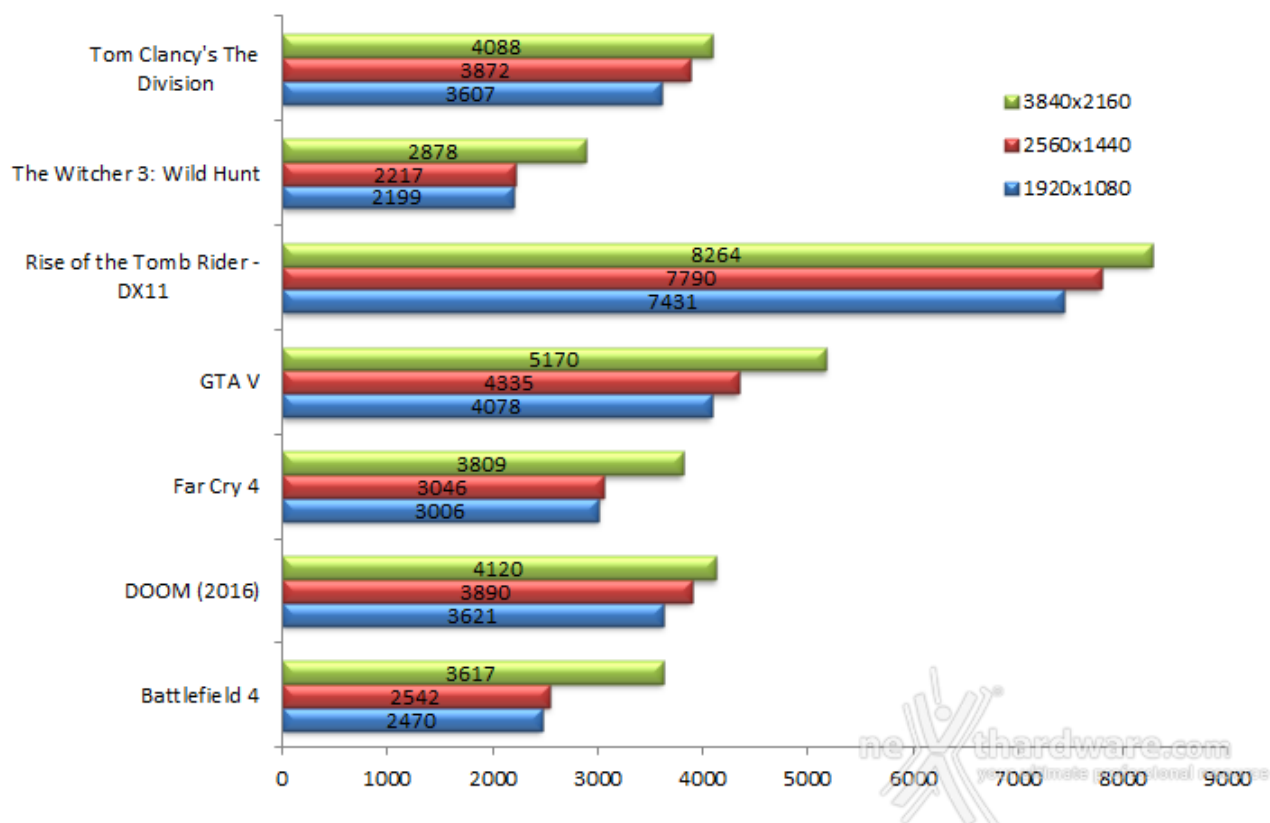
- Futuremark 3DMark FireStrike - Default Extreme & Ultra
- Futuremark 3DMark Time Spy - Default e Custom (Async Compute ON e OFF)
- Unigine Heaven 4.0 - Preset Extreme (1920x1080)
- Ashes of the Singularity - DirectX 11 e DirectX 12 - Impostazione Extreme
- Battlefield 4 - DirectX 11 - MSAA4X - Modalità Ultra
- Rise of the Tomb Raider - DirectX 11 e DirectX 12 - Modalità Ultra - HBAO+
- GTA V - DirectX 11 - MSAA2X - FXAA - Modalità Molto Alta
- Far Cry 4 - DirectX 11 - AA4X - Modalità Ultra
- The Division - DirectX 11 - Modalità Ultra
- The Witcher 3: Wild Hunt - DirectX 11 - Modalità Ultra - Post Processing High
- DOOM (2016) - OpenGL 4.5 - Modalità Ultra - SMAA (1TX)

Utilizzo della memoria video

Includiamo inoltre in questa recensione un grafico contenente l'occupazione di memoria dei titoli utilizzati per le prove alle diverse risoluzioni di test.

Questa informazione aggiuntiva siamo convinti dia una buona indicazione di alcune delle motivazioni per cui alcune schede si comportino meglio di altre all'aumentare della risoluzione di prova.

Occupazione di memoria



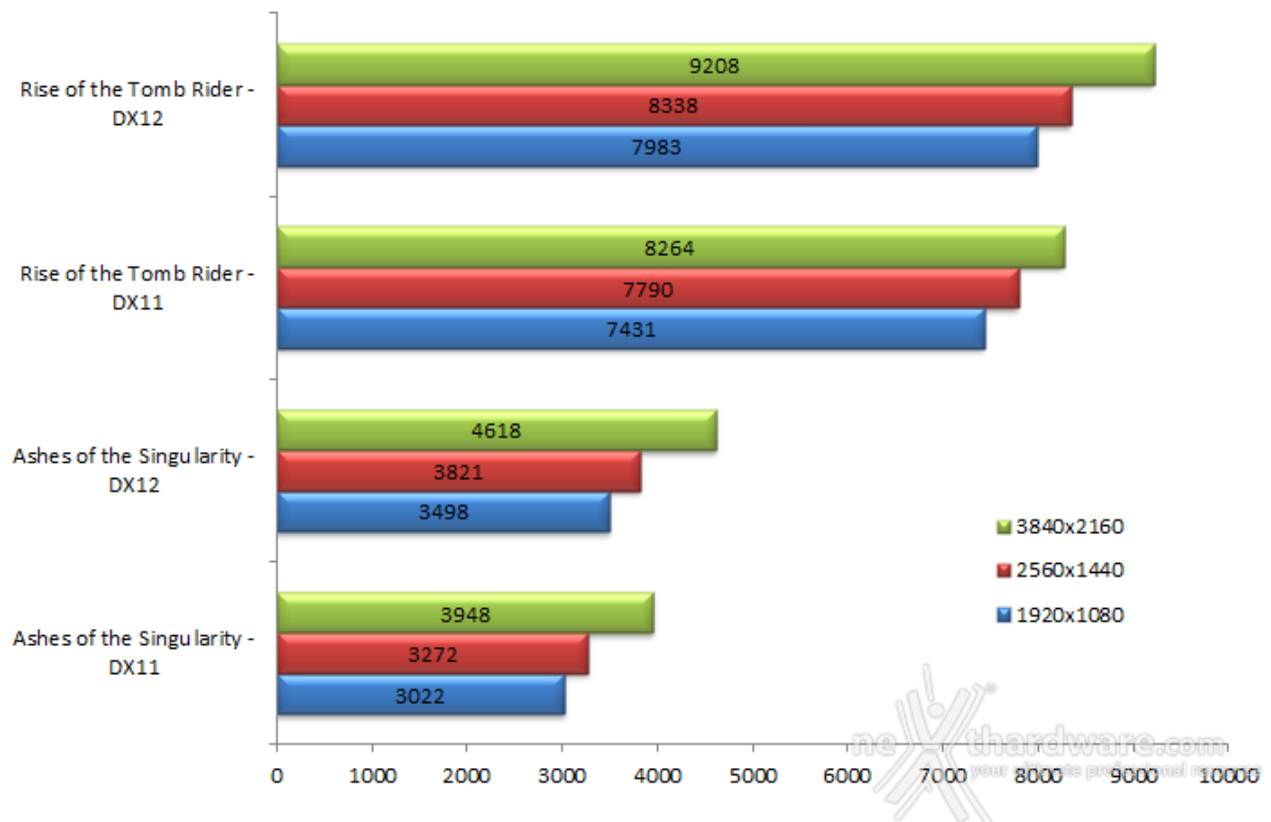
Ottimo il lavoro svolto da CD Project Red che per Witcher 3: Wild Hunt vanta la minor occupazione di memoria video del nostro parco titoli.

Per chi si stesse domandando invece cosa abbiano combinato con Rise of the Tomb Raider la risposta è molto semplice: il gioco tenta di allocare quanta più memoria può all'interno del buffer della scheda video.

Una prova condotta sulla Radeon R9 Fury ha infatti mostrato un'occupazione stabile, a tutte le risoluzioni, pari ai 4GB di HBM a bordo, mentre la memoria di sistema allocata per il gioco variava tra i 4 e i 6GB: per TITAN X, invece, la memoria di sistema allocata variava tra 1 e 2GB.

Fatti due conti si capisce che per entrambe le schede l'occupazione di memoria è la medesima, semplicemente il gioco preferisce allocare quella video quando disponibile.

Occupazione di memoria DX11 vs DX12

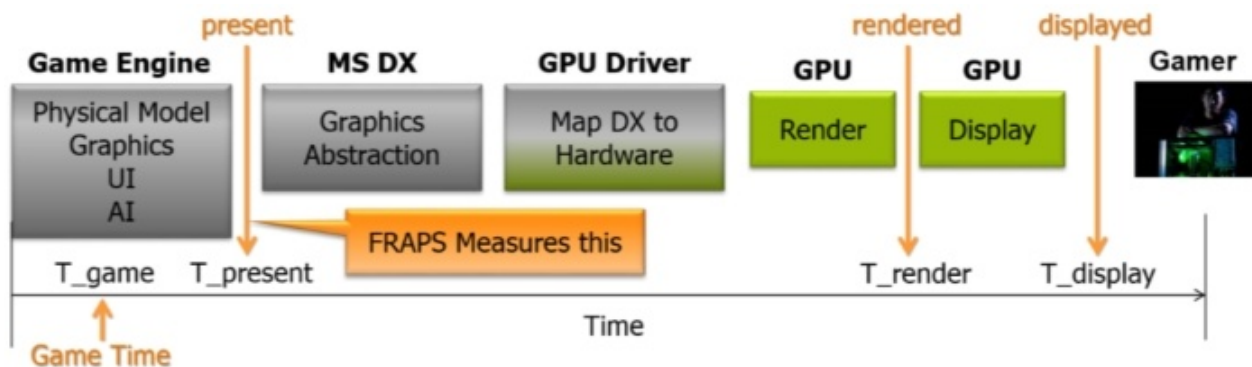


Dal punto di vista delle API Microsoft, invece, riscontriamo una maggiore occupazione di memoria quando viene utilizzato l'ambiente DX12.

8. Frame Capture Analysis Tool (FCAT)

8. Frame Capture Analysis Tool (FCAT)

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



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

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

pipeline video, mai visualizzati sullo schermo, ma conteggiati dai software di analisi delle prestazioni.

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



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

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

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

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

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

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

Il drive PCI-E viene utilizzato solo per l'acquisizione dei flussi video mentre un SSD Corsair Neutron XT da 480GB è la soluzione di storage principale del sistema.



Sulla macchina di test è necessario eseguire, in contemporanea al benchmark 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.

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

9. 3DMark & Unigine

9. 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.

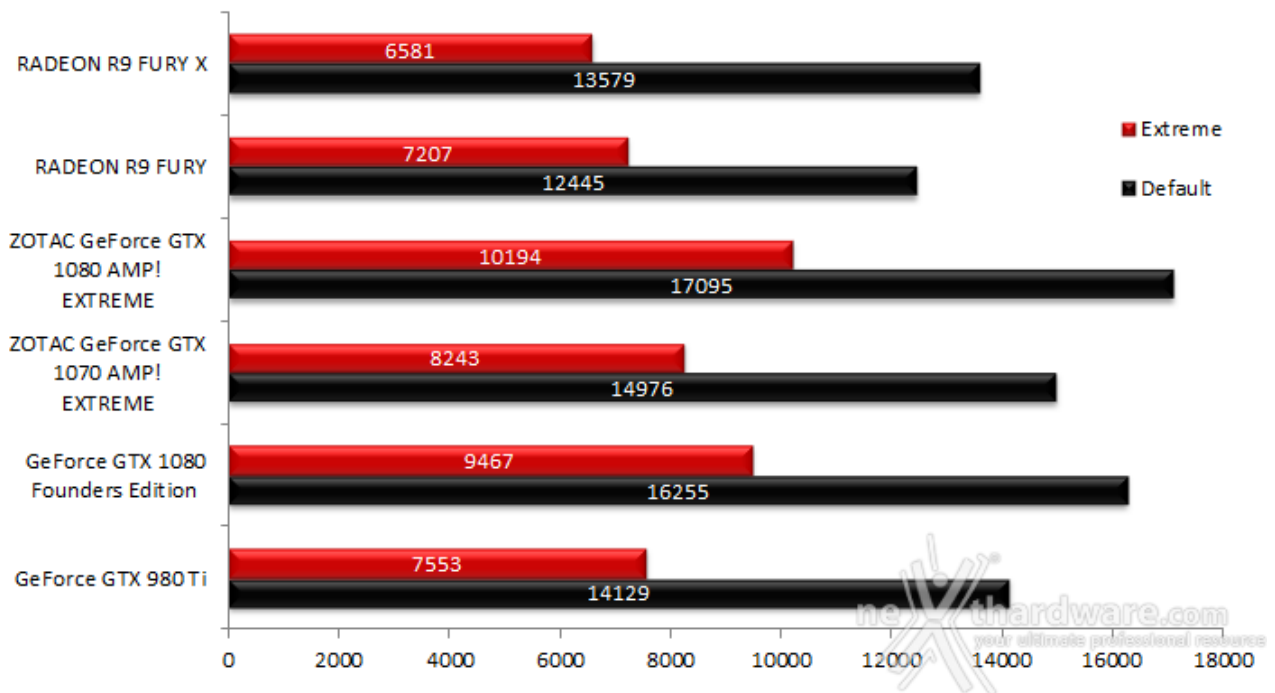
Questa versione include quattro prove, ciascuna progettata per un tipo specifico di hardware che adesso comprende, oltre ai PC ad alte prestazioni, anche quelli per uso domestico e dispositivi di classi diverse come i notebook, gaming e non, e terminali meno potenti come gli smartphone.

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.

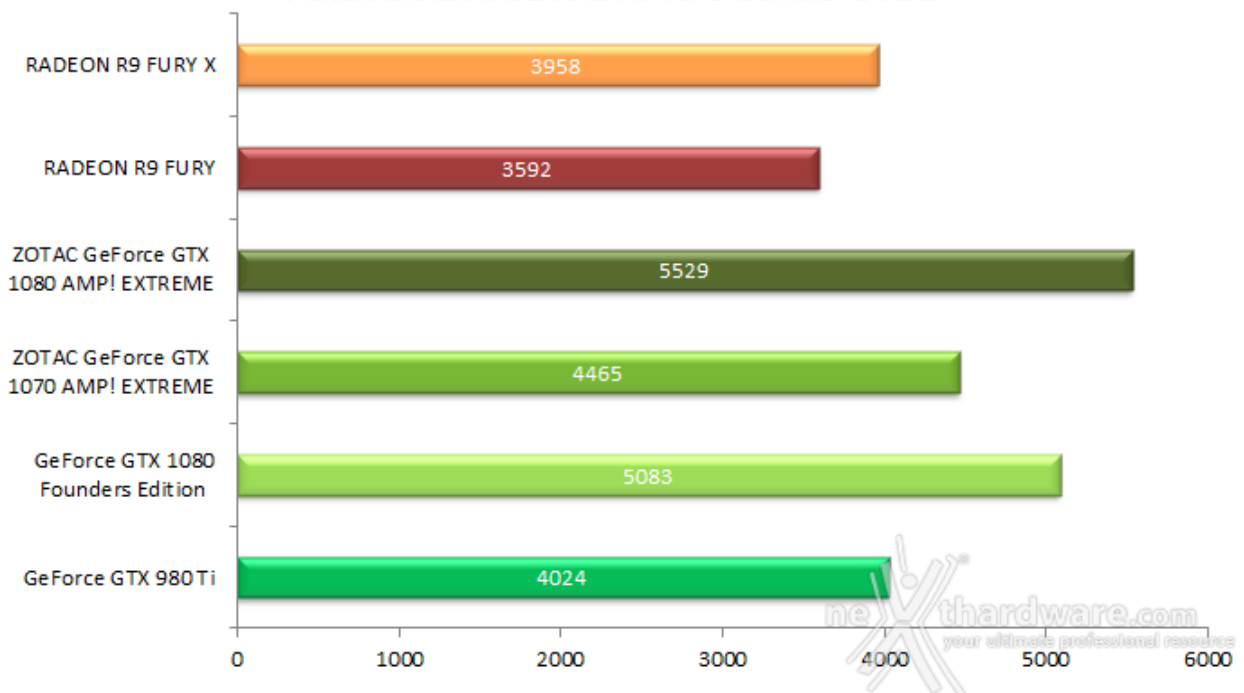
La versione utilizzata è l'ultima disponibile, la 2.1.2973, che include il nuovo stress test e il benchmark DX12 Time Spy, con SystemInfo 4.48.599.

Futuremark 3DMark Fire Strike



La ZOTAC GeForce GTX 1080 AMP! Extreme Edition si piazza al primo posto distaccando di un 5,1% la NVIDIA Founders Edition, mentre la GTX 1070 AMP! Extreme Edition va ad occupare la terza posizione.

Futuremark 3DMark Fire Strike Ultra



La situazione rimane invariata anche in modalità Ultra dove il distacco tra la ZOTAC GeForce GTX 1080 AMP! Extreme Edition e la GeForce GTX 1080 Founders Edition sale a all'8,7%.

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

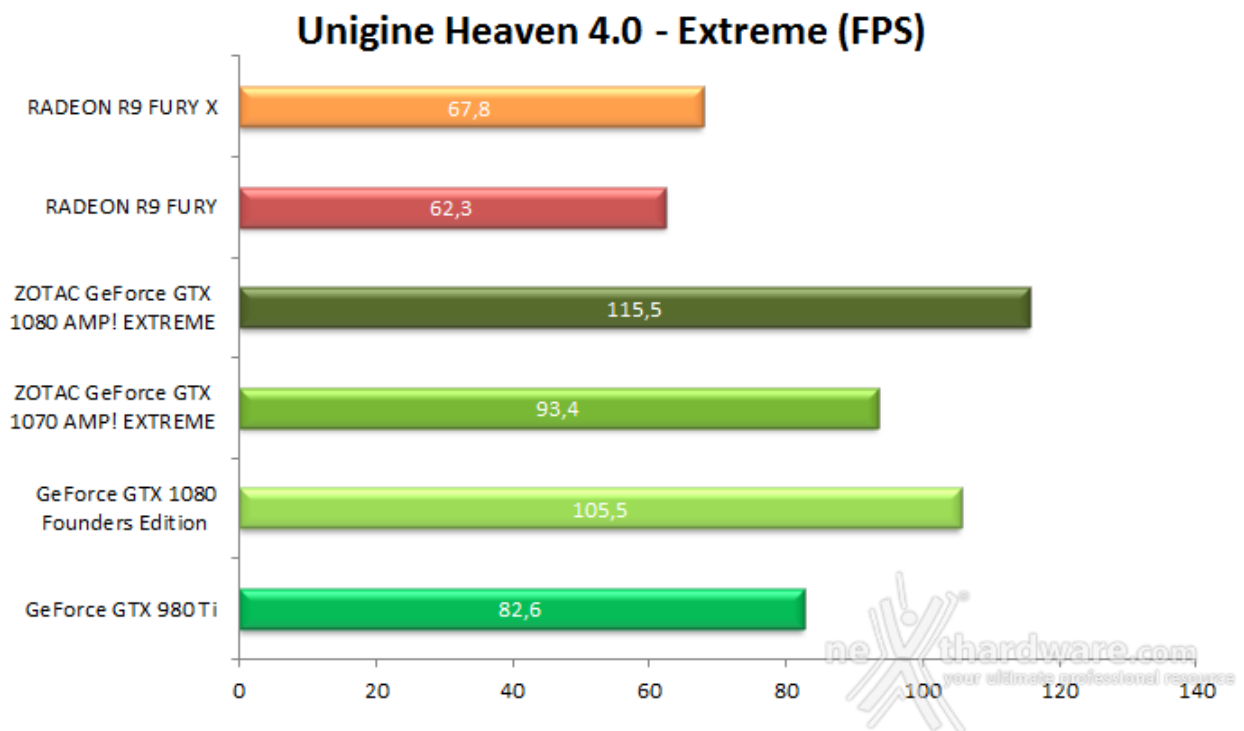
utilizza le ultime librerie OpenGL 4.x.

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 1920x1080 pixel.



Stesso scenario anche per Unigine in cui registriamo un divario prestazionale ulteriormente aumentato tra la ZOTAC GeForce GTX 1080 AMP! Extreme Edition e la GTX 1080 Founders Edition, pari a ben 9,4 punti percentuali; terzo gradino del podio per una solida ZOTAC GeForce GTX 1070 AMP! Extreme Edition.

10. Rise of the Tomb Rider & Battlefield 4

10. Rise of the Tomb Rider & Battlefield 4

Rise of the Tomb Raider - DirectX 11 - Modalità Ultra - HBAO+

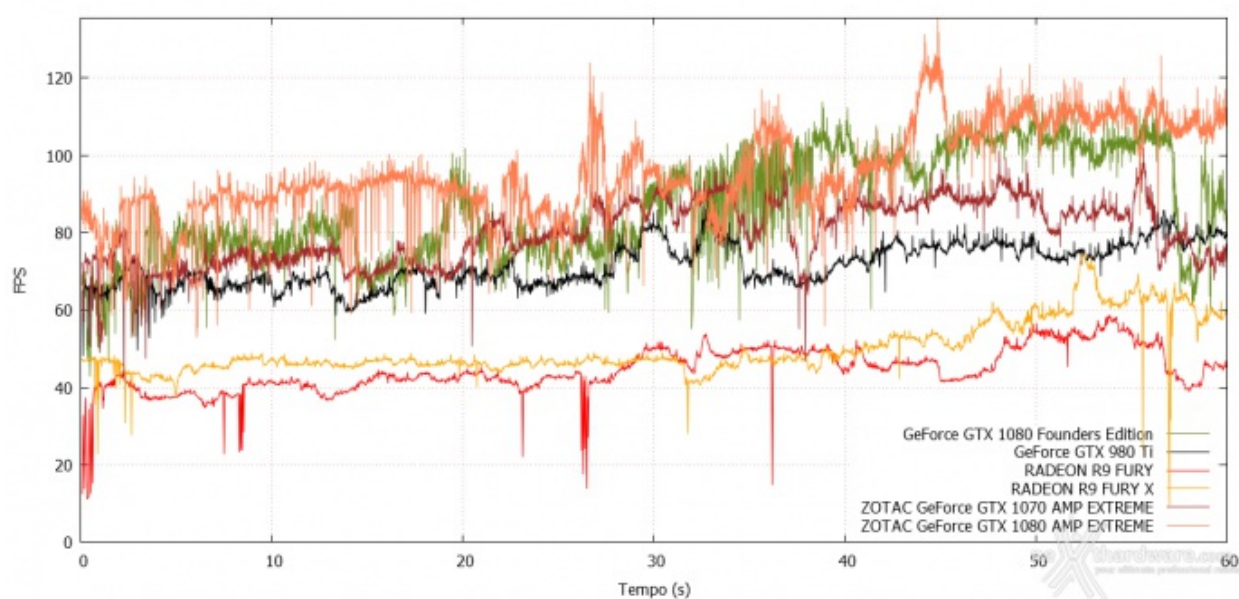


Ad un anno dal reboot della saga, il nuovo videogioco Crystal Dynamics, con protagonista l'eroina Lara Croft, ci trasporterà prima in Siria, e poi in Siberia, alla ricerca della Tomba del Profeta e della città perduta di Kitezh.

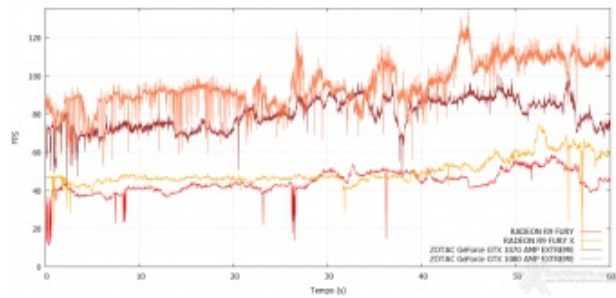
Con un gamplay collaudato, unito ad un particolare accento alle abilità stealth che garantiscono maggiori possibilità di approccio alle situazioni e l'impiego di strategie diverse, Rise of The Tomb Rider offre un'esperienza "classica" ma, al contempo, migliorata rispetto ai capitoli precedenti.

Il motore grafico proprietario Horizon supporta i più recenti effetti grafici ed è anche compatibile DirectX 12 offrendo il catalogo completo delle tecniche di miglioramento dell'immagine incluse nella suite NVIDIA GameWorks (tra le altre cose è il primo titolo che dispone di supporto VXA0) e risulta decisamente appagante dal punto di vista grafico anche se tutto ciò, ovviamente, comporta un prezzo da pagare in termini di carico di lavoro sulla GPU.

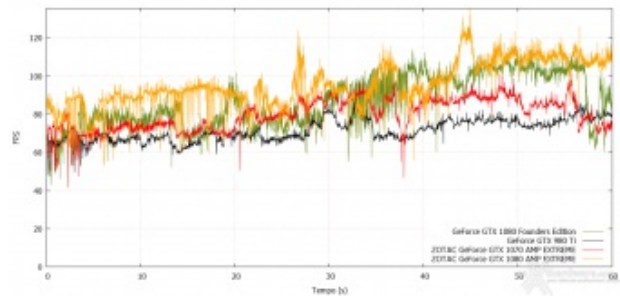
Rise of The Tomb Rider - 1920x1080



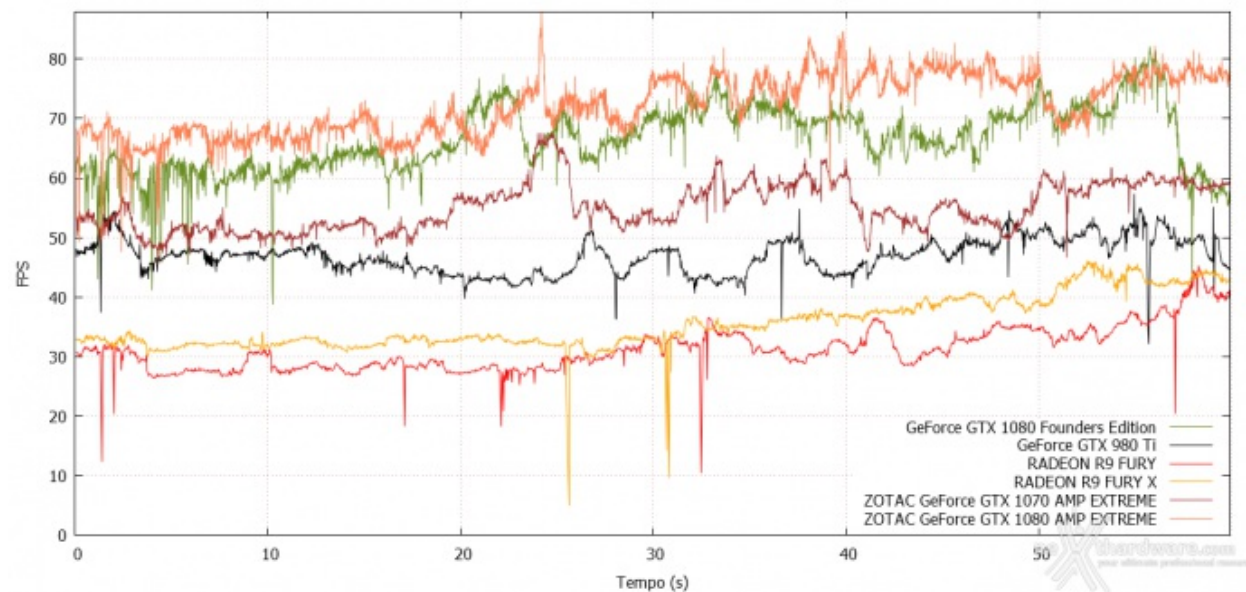
Rise of The Tomb Rider - 1920x1080



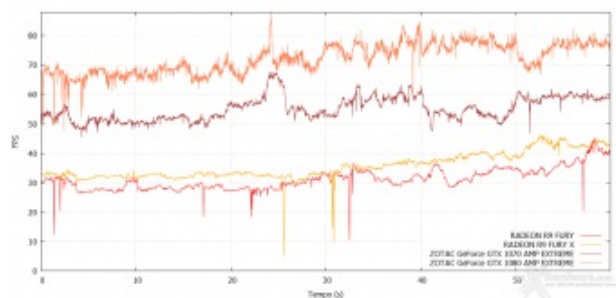
Rise of The Tomb Rider - 1920x1080



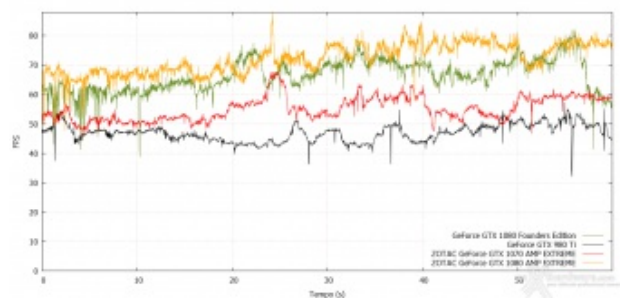
Rise of The Tomb Rider - 2560x1440



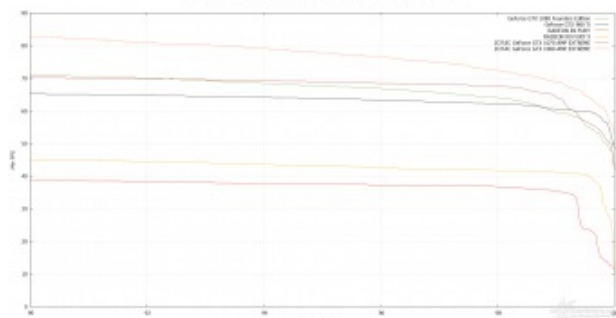
Rise of The Tomb Rider - 2560x1440



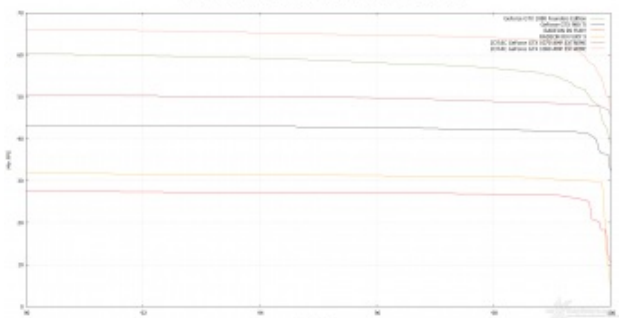
Rise of The Tomb Rider - 2560x1440



Rise of The Tomb Rider - 1920x1080

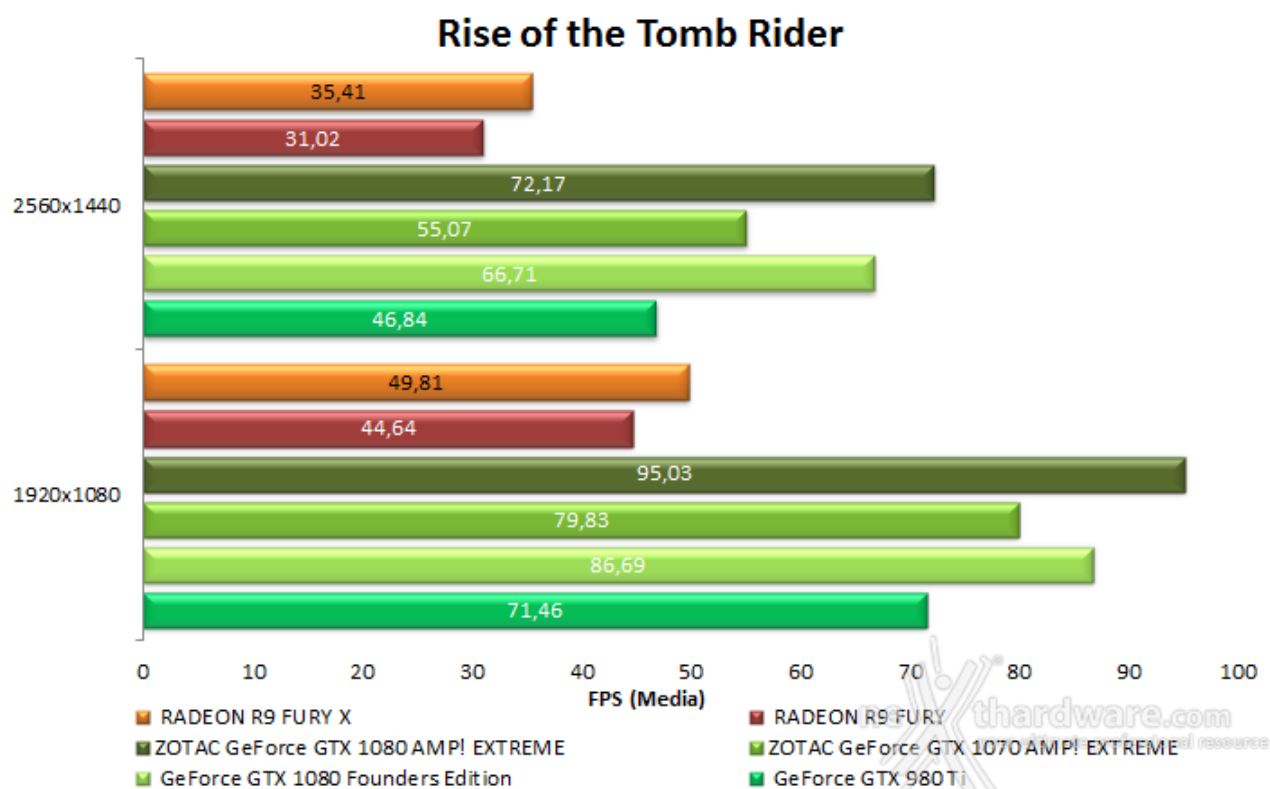


Rise of The Tomb Rider - 2560x1440



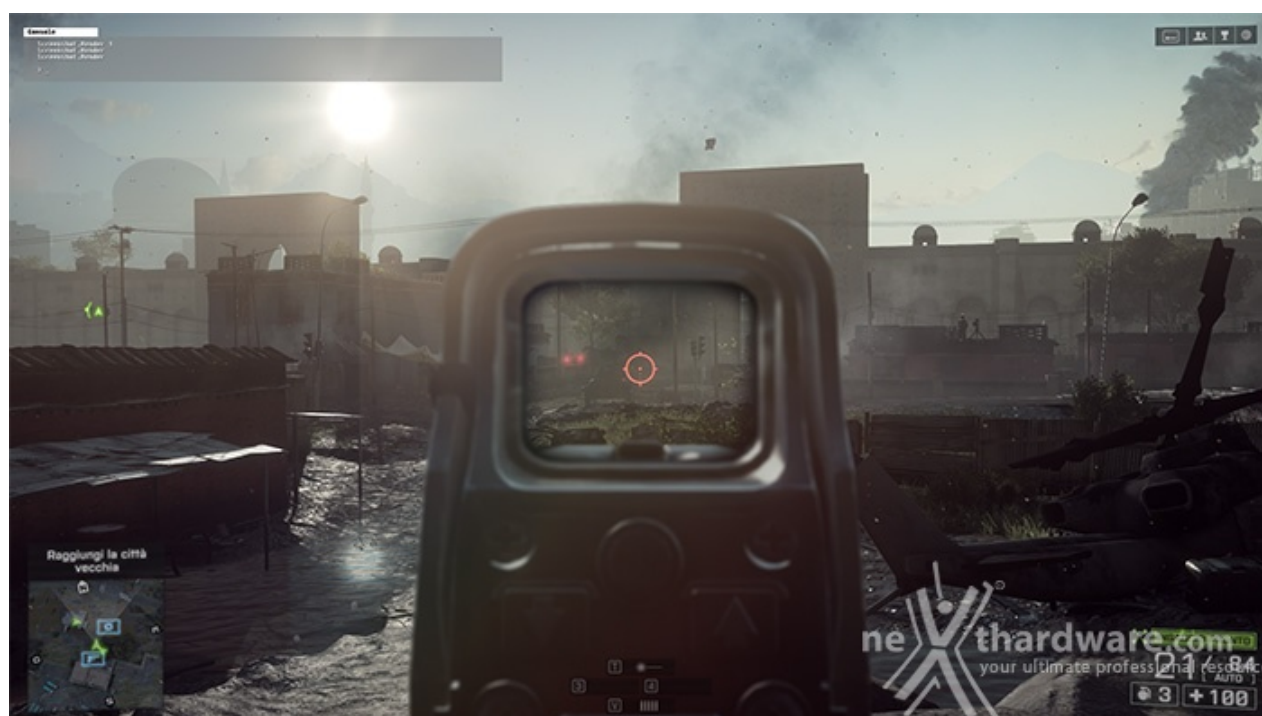
Con le impostazioni di qualità ai massimi livelli, Rise of The Tomb Rider si mostra decisamente un osso

duro da digerire, soprattutto al salire della risoluzione, ma la ZOTAC GeForce GTX 1080 AMP! Extreme Edition è indubbiamente in grado di gestirlo al meglio con una costanza prestazionale superiore a tutte le altre schede sia a 1920x1080 che a 2560x1440 dove garantisce sempre oltre 60 FPS.



Il titolo Crystal Dynamics avvantaggia le soluzioni NVIDIA con la ZOTAC GeForce GTX 1080 AMP! Extreme Edition in prima posizione forte di un vantaggio di quasi 10 punti percentuali sulla GeForce GTX 1080 Founders Edition a 1920x1080, che si riduce all'8,1% 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:

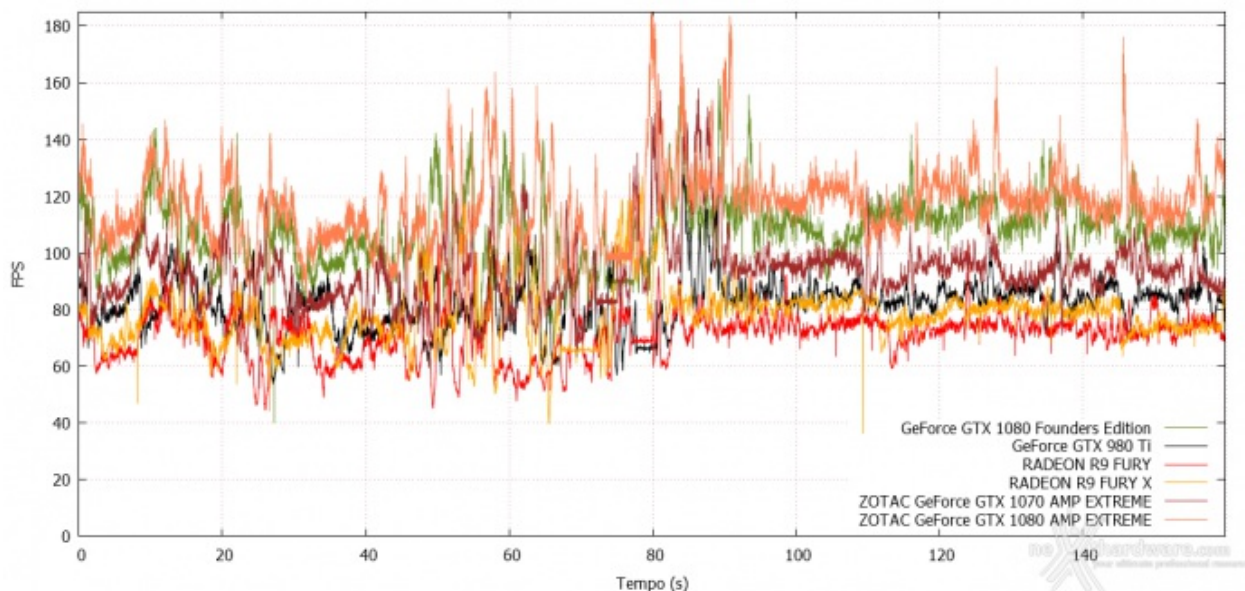
- PerfOverlay.DrawGraph 1 (abilita il grafico delle prestazioni)
- PerfOverlay.DrawGraph 0 (disabilita il grafico delle prestazioni)

Continui sbalzi di FPS hanno infatti impedito la registrazione corretta dei dati, il che non compromette tuttavia la giocabilità del titolo dato che si tratta di "eccessi" e non di frame saltati.

A 2560x1440, dove le schede sono più stressate, questa problematica è ovviamente sparita permettendoci di eseguire tutti i test senza alcun problema di sorta.

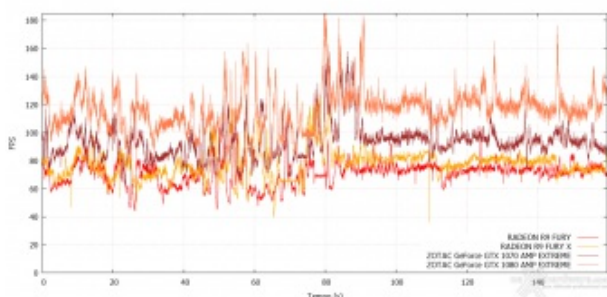
Per maggiore completezza dei dati abbiamo quindi utilizzato, nel grafico a barre relativo al frame rate medio, i risultati ottenuti precedentemente sulle due schede in prova.

Battlefield 4 - 2560x1440

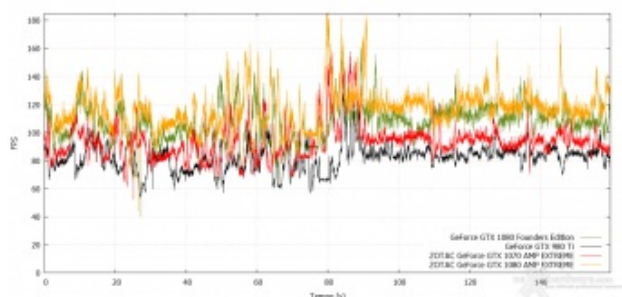


↔

Battlefield 4 - 2560x1440

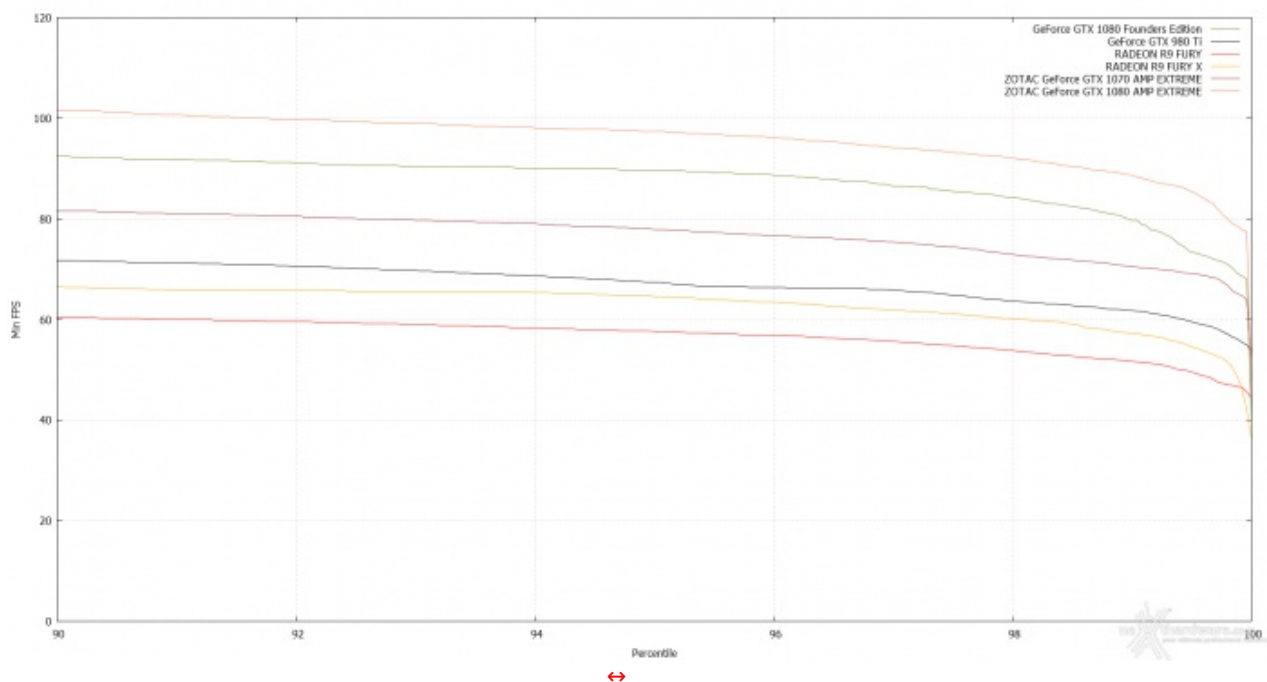


Battlefield 4 - 2560x1440

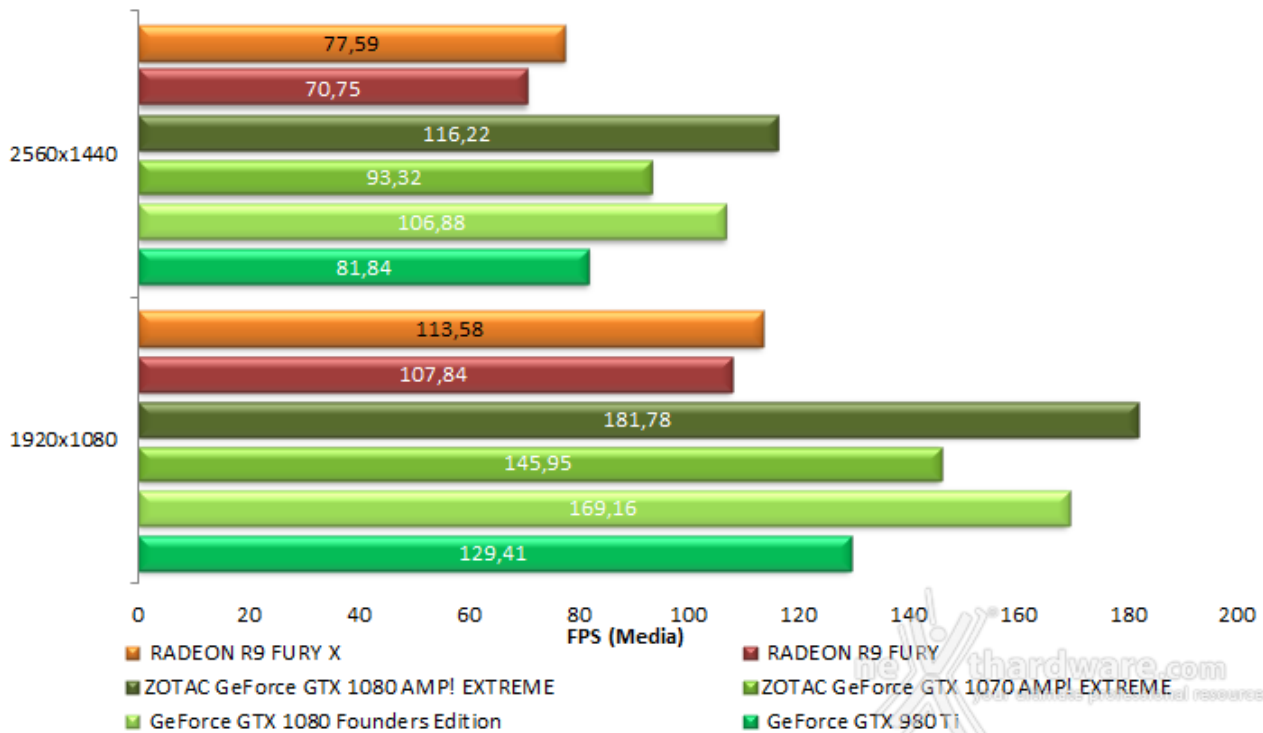




Battlefield 4 - 2560x1440



Battlefield 4



Giocabilità assicurata in configurazione singola scheda sino a 2560x1440 con le ZOTAC GeForce GTX 1080 e 1070 AMP! Extreme Edition saldamente al primo e terzo posto della batteria.

11. Far Cry 4 & GTA V

11. Far Cry 4 & GTA V

Far Cry 4 - Modalità Ultra



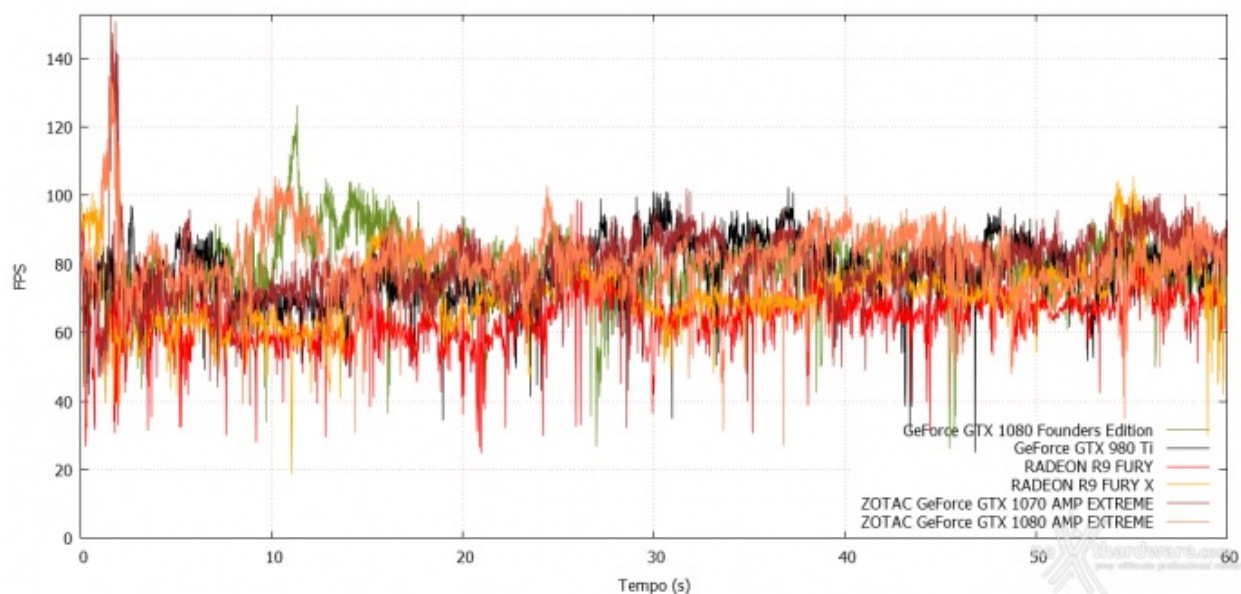
Far Cry 4 ci porta nella provincia del Kyrat in Himalaya, dove saremo catturati dal misterioso signore locale Pagan Min.

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.

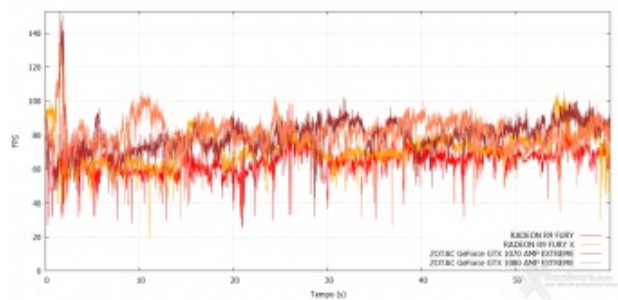
Basato sul motore grafico Dunia2, Far Cry 4 utilizza le librerie DirectX 11 e risulta particolarmente pesante per le moderne schede grafiche a causa della varietà e qualità delle texture, della flora e fauna locale, nonché degli ampi scenari di gioco.

Far Cry 4 - 1920x1080

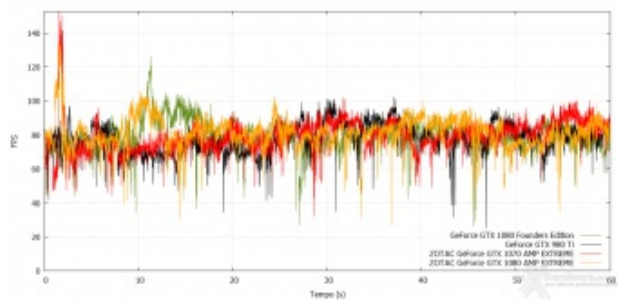




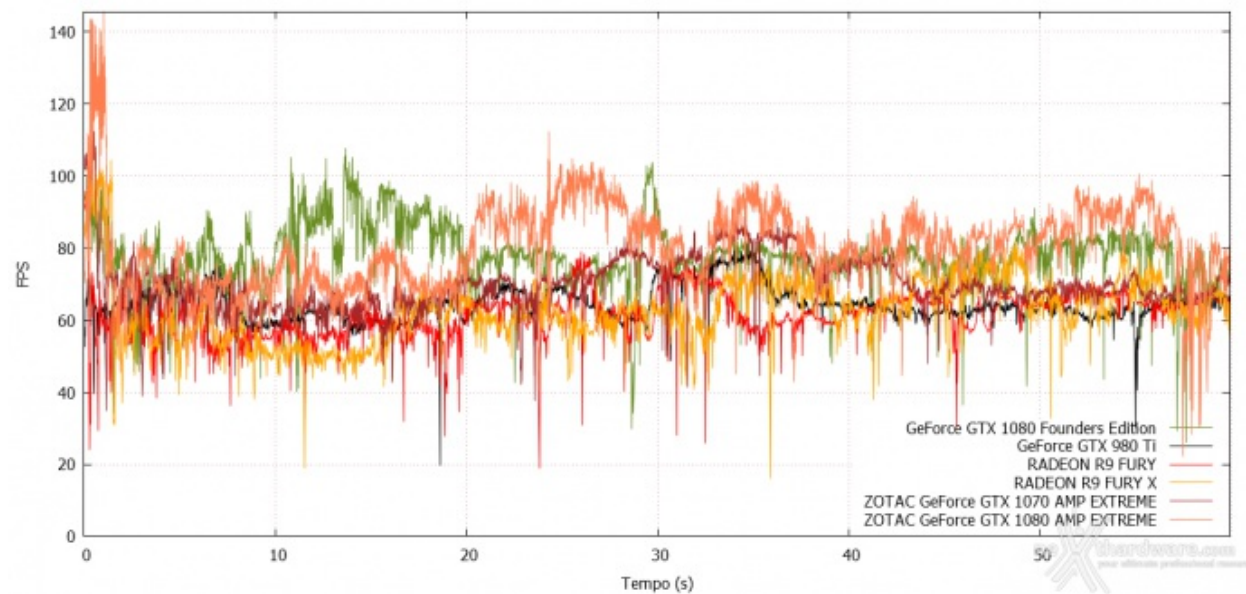
Far Cry 4 - 1920x1080



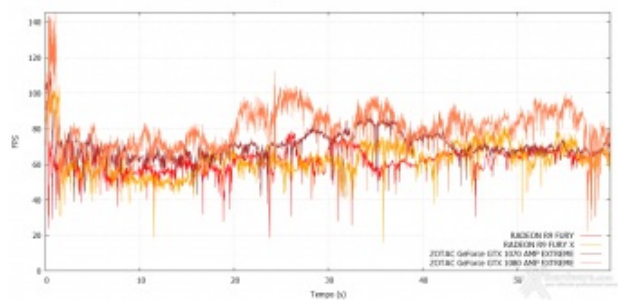
Far Cry 4 - 1920x1080



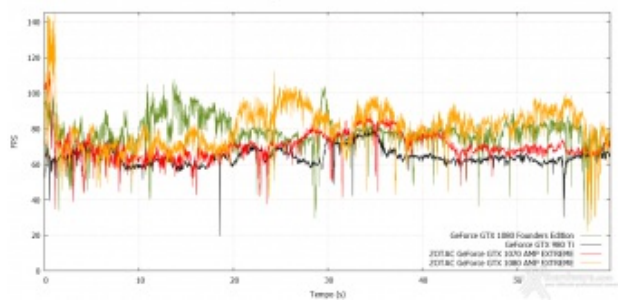
Far Cry 4 - 2560x1440



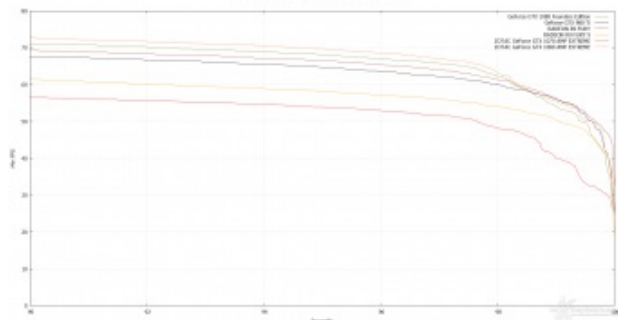
Far Cry 4 - 2560x1440



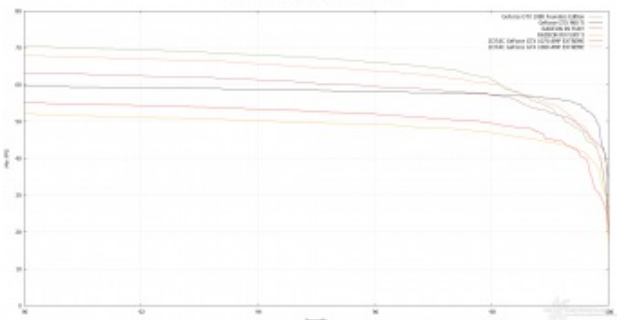
Far Cry 4 - 2560x1440

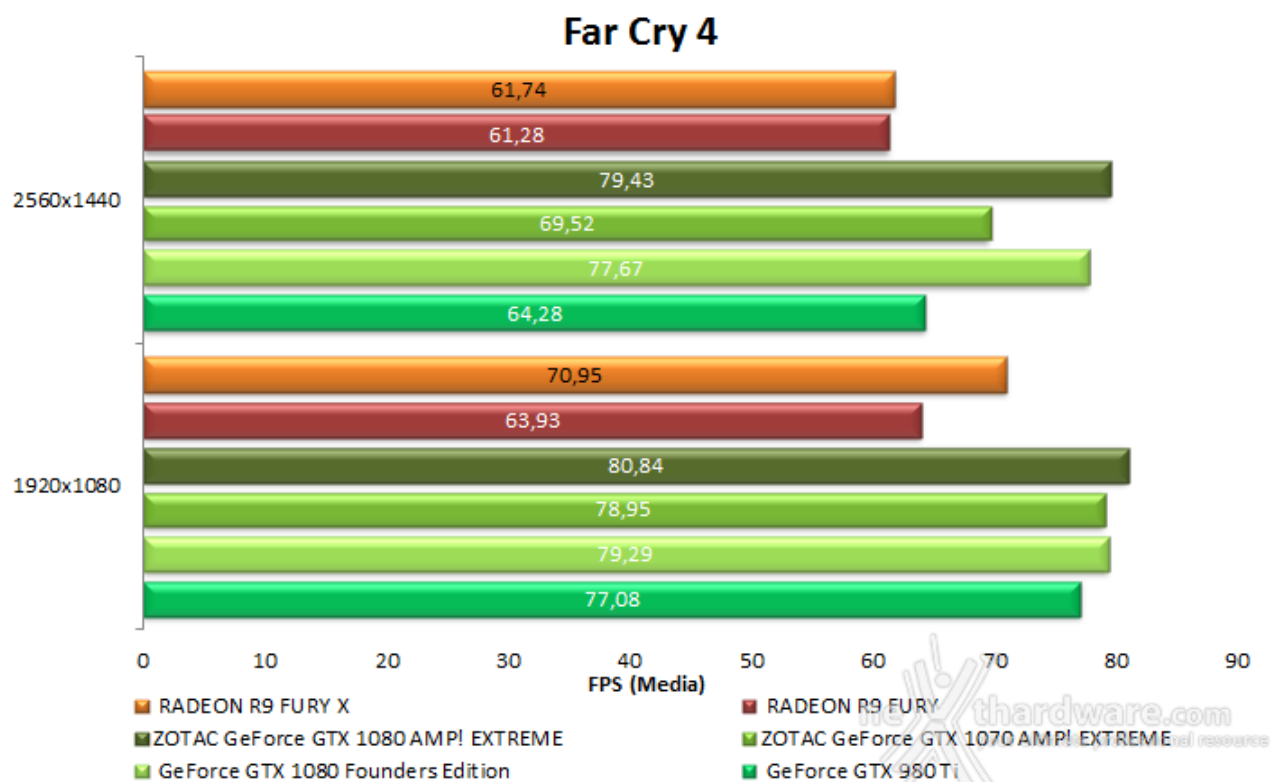


Far Cry 4 - 1920x1080



Far Cry 4 - 2560x1440





Ottima la prova della ZOTAC GeForce GTX 1080 AMP! Extreme Edition che si piazza al primo posto della classifica a entrambe le risoluzioni, seppure con un vantaggio ridotto sulle inseguitrici.

Da sottolineare anche la performance della ZOTAC GeForce GTX 1070 AMP! Extreme Edition che, grazie all'overclock di fabbrica, se la gioca, almeno a 1920x1080, con la GeForce GTX 1080 Founders Edition.

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.

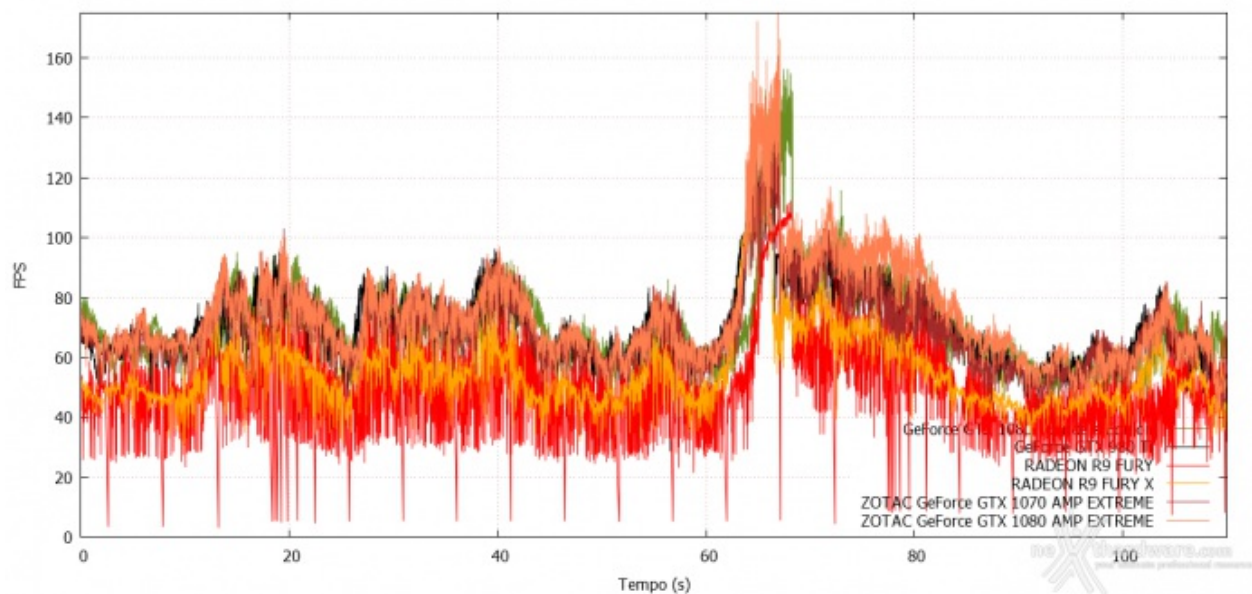
Coadiuvato da una massiccia modalità online, questo "simulatore di vita da gangster" dispone su PC di un'elevata qualità grafica e di un sistema di impostazioni così "granulari" da permettere una regolazione ottimale di tutti i parametri per ottenere il giusto compromesso tra resa visiva e prestazioni.

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.

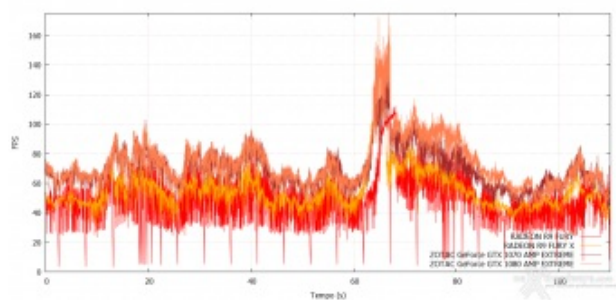




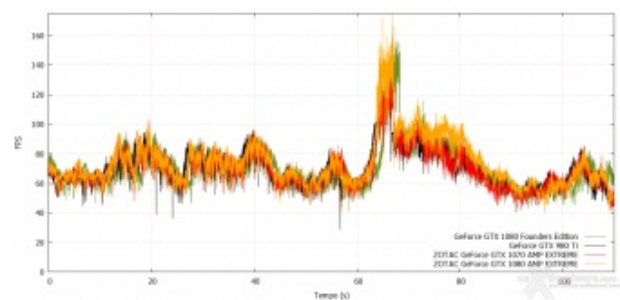
GTA V - 1920x1080



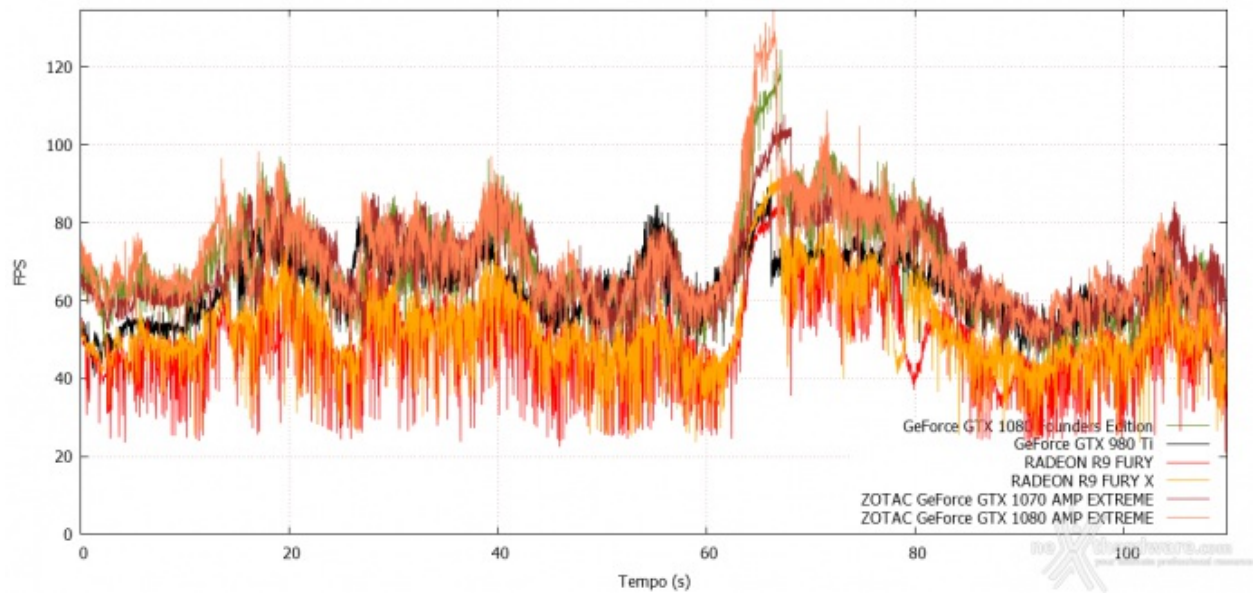
GTA V - 1920x1080



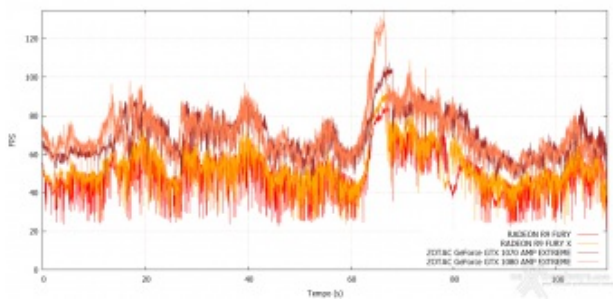
GTA V - 1920x1080



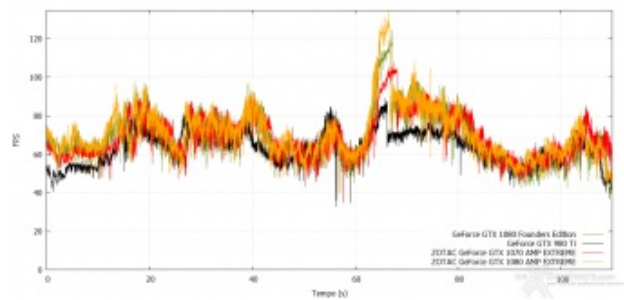
GTA V - 2560x1440



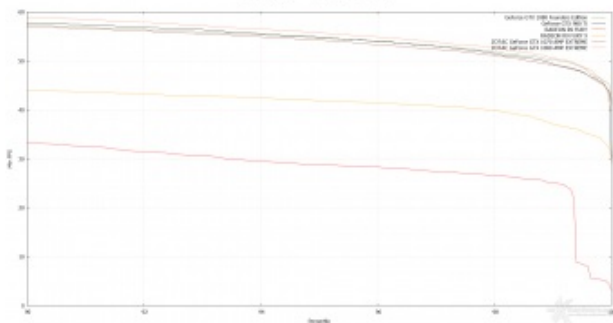
GTA V - 2560x1440



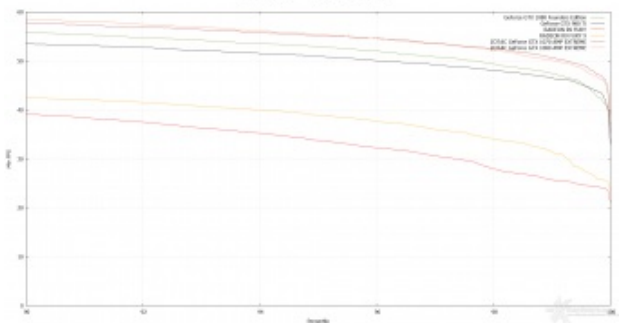
GTA V - 2560x1440



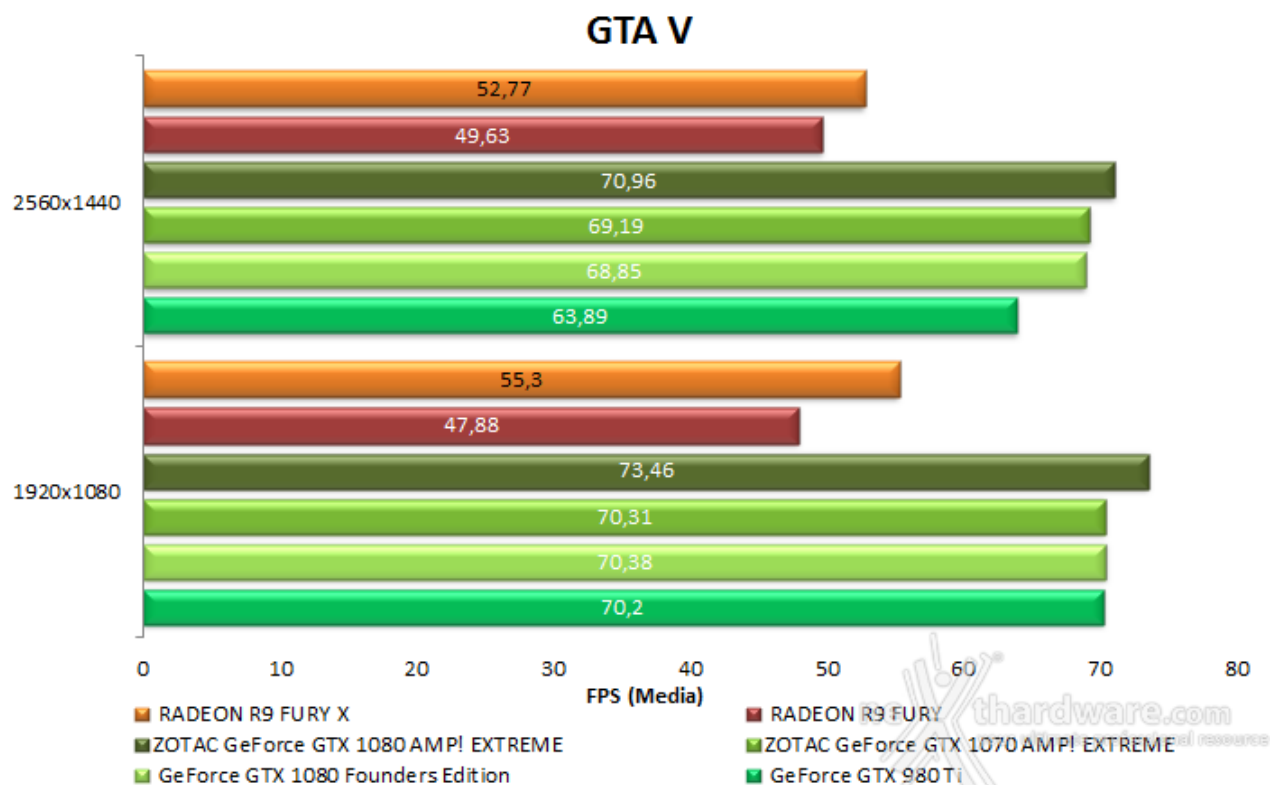
GTA V - 1920x1080



GTA V - 2560x1440



Tutte le schede NVIDIA risultano estremamente ravvicinate a 1920x1080 mentre a 2560x1440 è interessante notare come le ZOTAC GeForce GTX 1080 e 1070 AMP! Extreme Edition distacchino entrambe la GeForce GTX 1080 Founders Edition.



Schede video NVIDIA allineate, come per Far Cry 4, anche in GTA V: la ZOTAC GeForce GTX 1080 AMP! Extreme Edition si aggiudica la prima piazza a entrambe le risoluzioni con la GTX 1070 AMP! Extreme Edition a inseguire in seconda posizione davanti, seppur di poco, alla GTX 1080 Founders Edition.

12. Tom Clancy's The Division & The Witcher 3: Wild Hunt

12. Tom Clancy's The Division & The Witcher 3: Wild Hunt

Tom Clancy's The Division - DirectX 11 - Modalità ULTRA



In una New York devastata da un'epidemia di vaiolo geneticamente potenziato, dovrete farvi strada a suon di pallottole per riportare l'ordine combattendo diverse fazioni di cittadini deviati che lottano per prendere il controllo della città .

Il nuovo RPG "Open World" di Ubisoft Massive si basa sul motore grafico proprietario Snowdrop, compatibile DirectX 11 e con supporto al nuovo algoritmo per la generazione delle ombre NVIDIA HTFS, in grado di generare ambienti cittadini molto ampi e dettagliati.



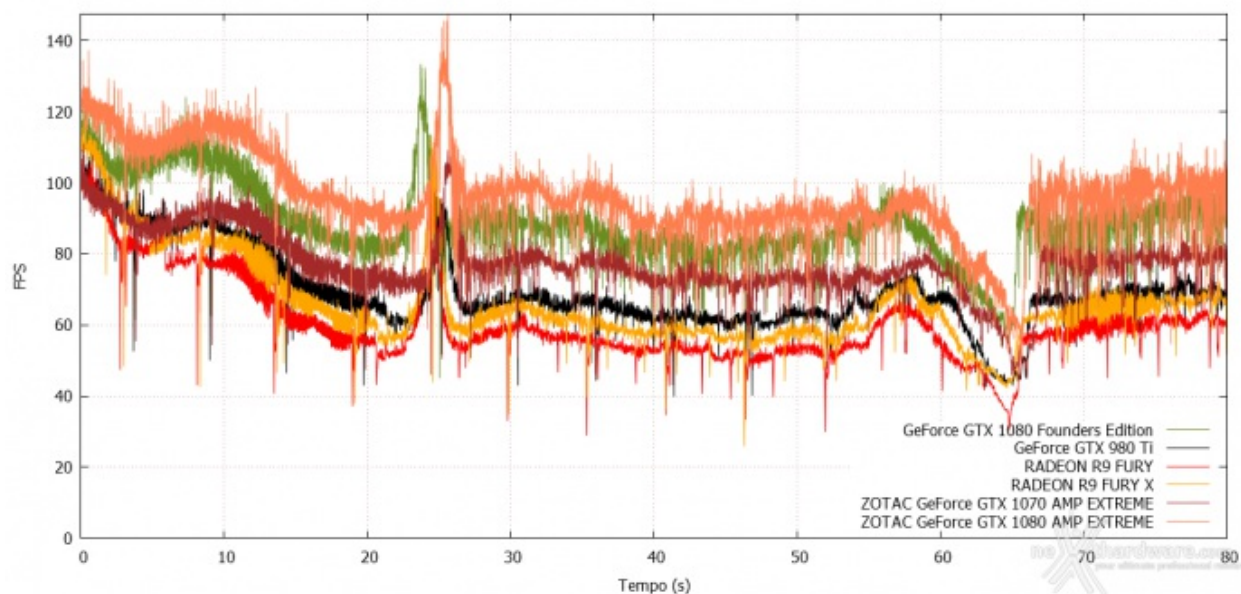
↔



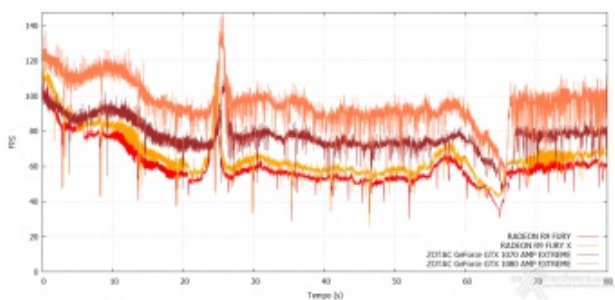
↔



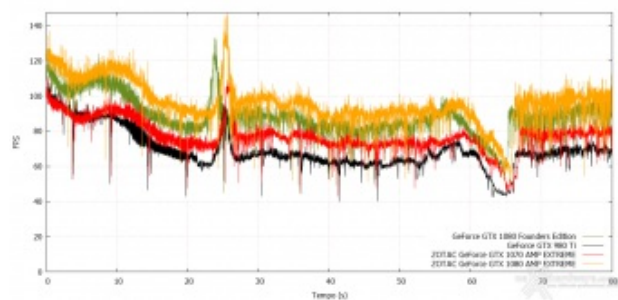
The Division - 1920x1080



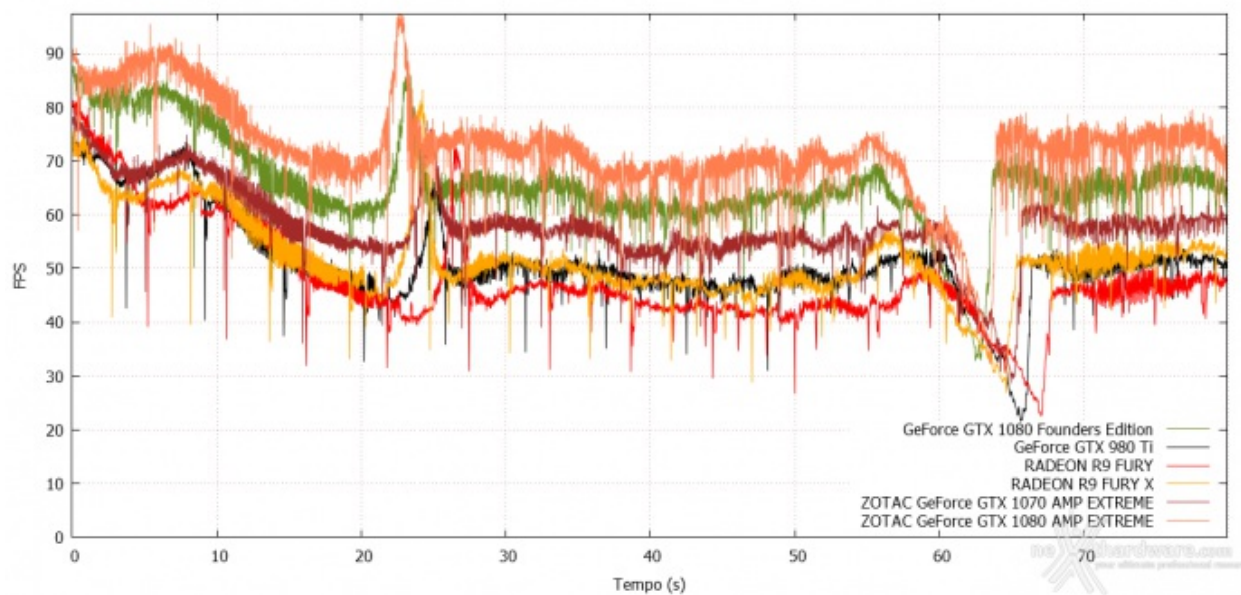
The Division - 1920x1080



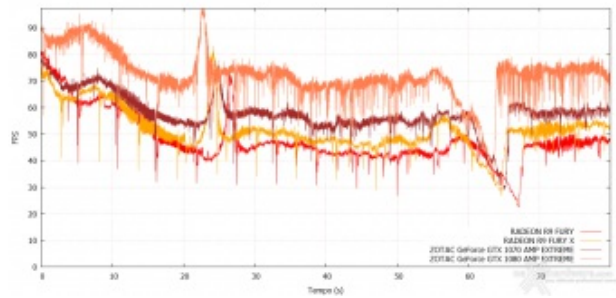
The Division - 1920x1080



The Division - 2560x1440

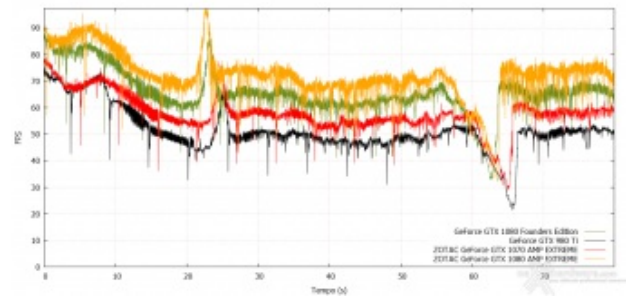


The Division - 2560x1440



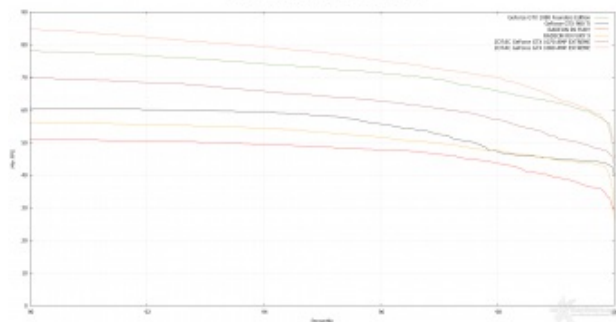
↔

The Division - 2560x1440



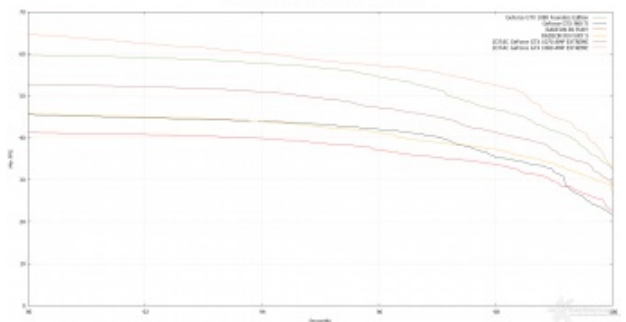
↔

The Division - 1920x1080



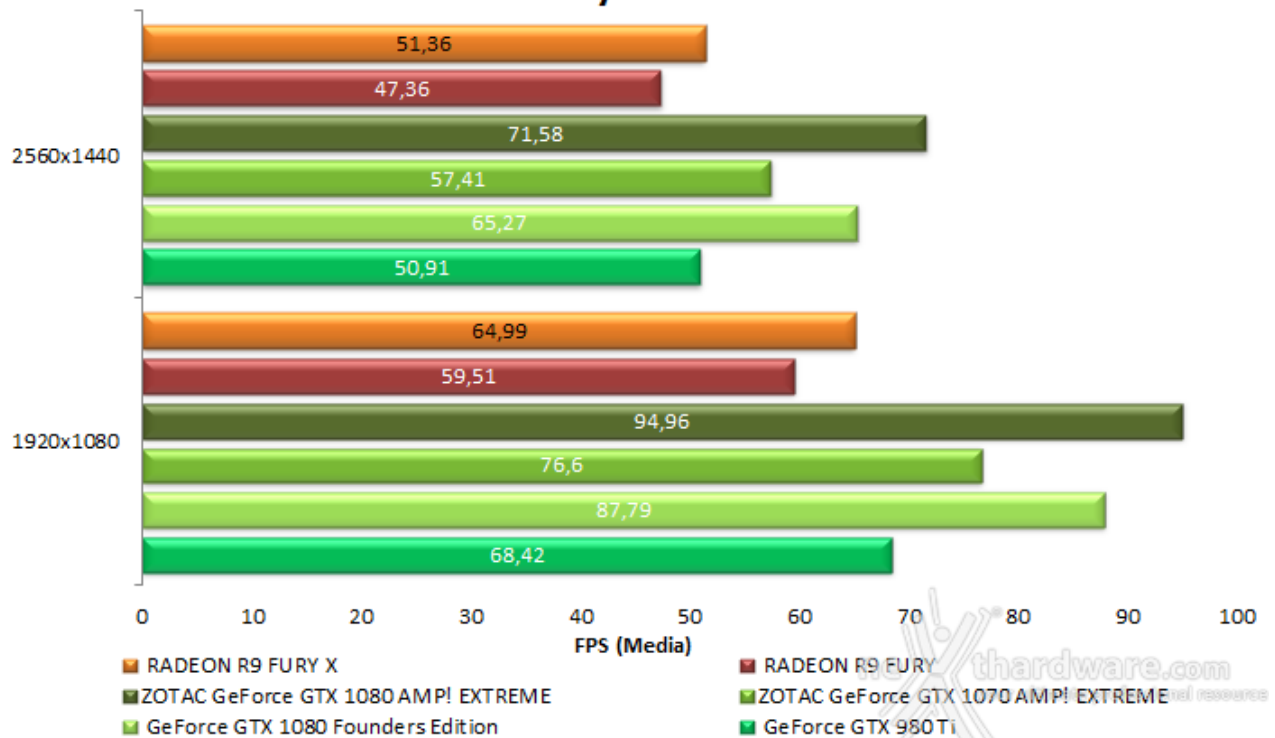
↔

The Division - 2560x1440



↔

Tom Clancy's The Division



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

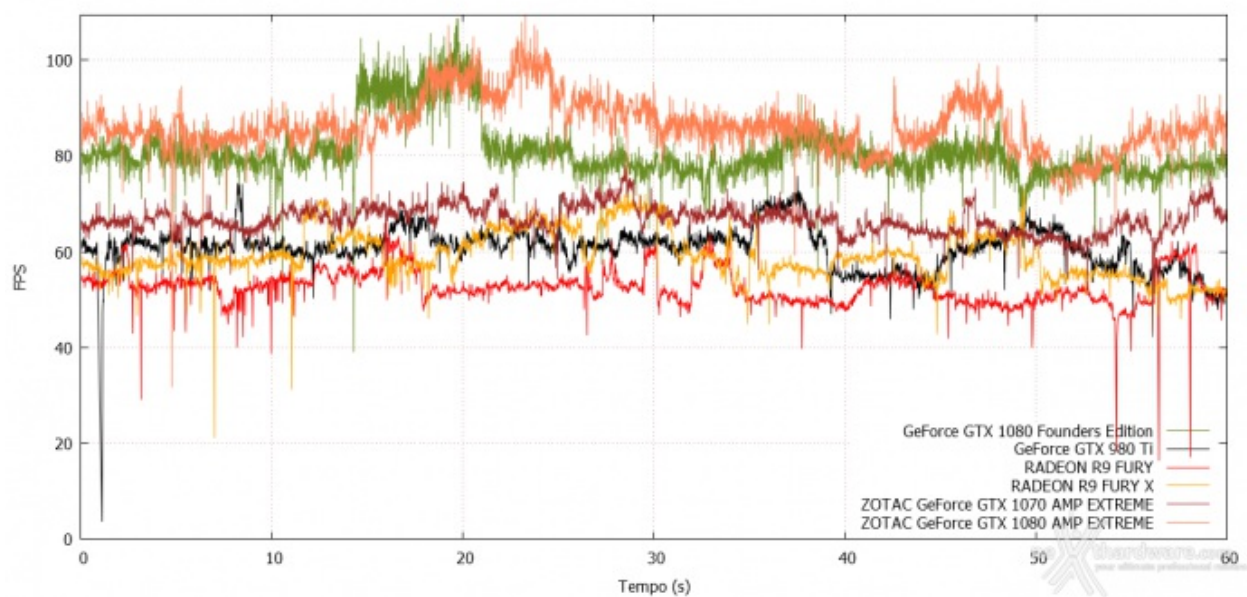


Il terzo capitolo della saga di action RPG creata da CD Project RED ci vede vestire i panni di Geralt di Rivia alla ricerca dell'amata Yennefer in un mondo infestato da un'armata composta da demoni brutali, la Wild Hunt.↔

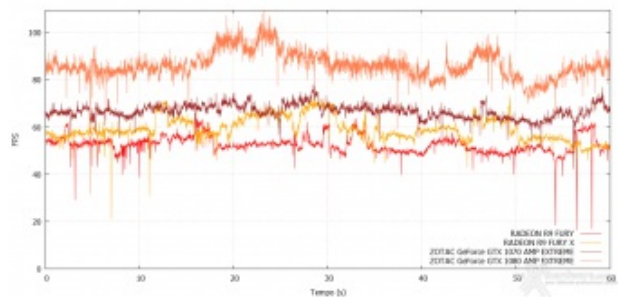
Basato sul REDengine 3, il gioco vanta un mondo aperto di dimensioni mai viste prima (gli sviluppatori sostengono che sia un buon 20% più vasto rispetto a quello di Skyrim) e preziosismi grafici a profusione.

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 arricchito dall'Umbra 3 Visibility Solution per l'occlusion culling.

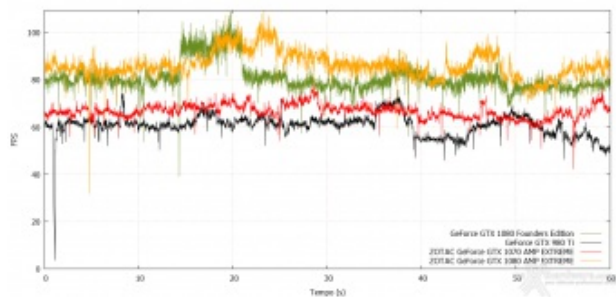
The Witcher 3 Wild Hunt - 1920x1080



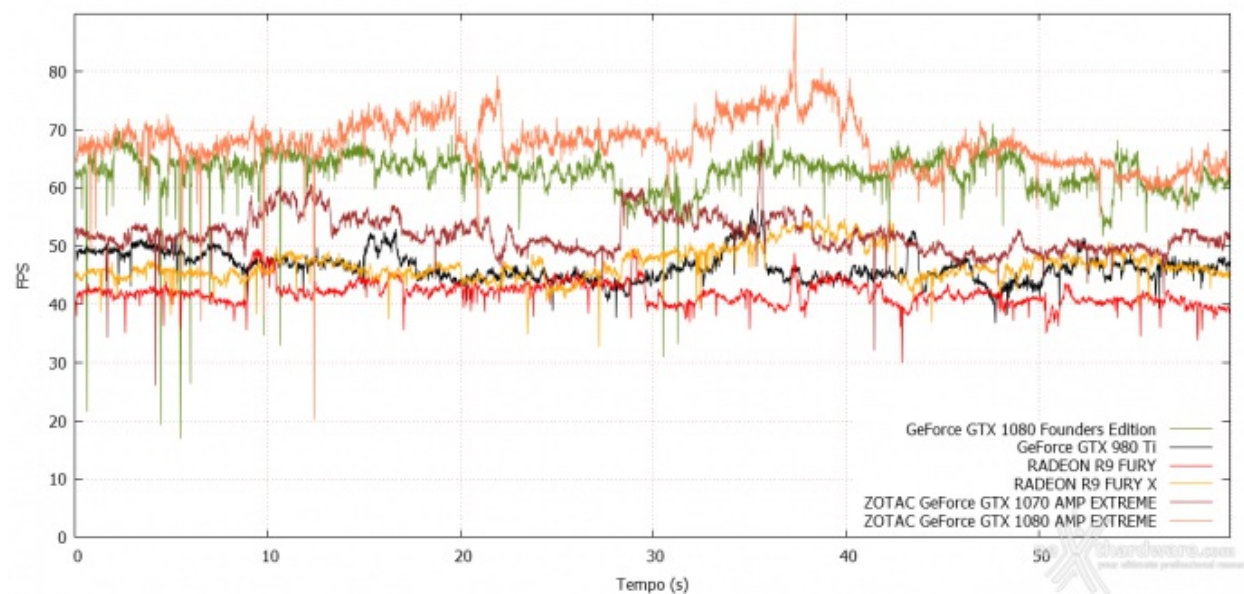
The Witcher 3 Wild Hunt - 1920x1080



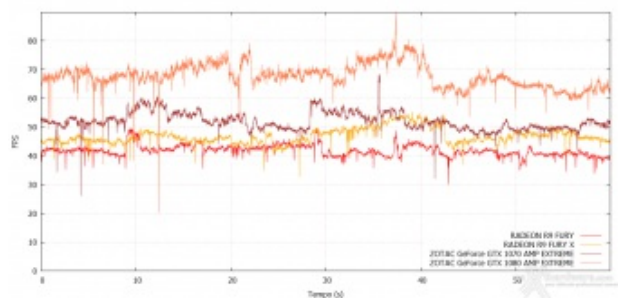
The Witcher 3 Wild Hunt - 1920x1080



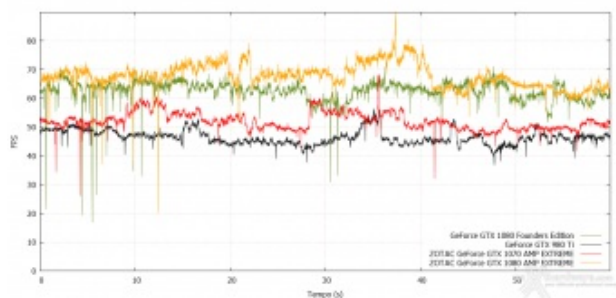
The Witcher 3 Wild Hunt - 2560x1440



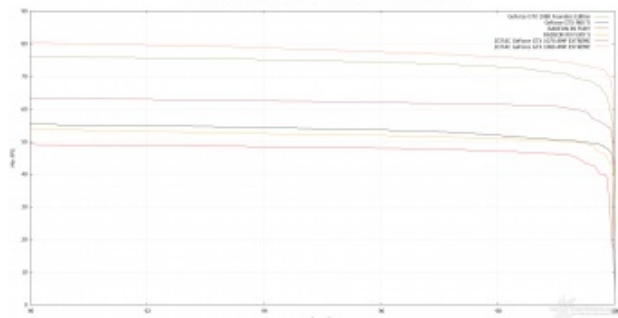
The Witcher 3 Wild Hunt - 2560x1440



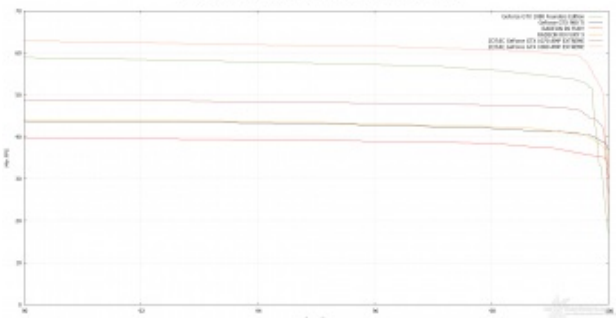
The Witcher 3 Wild Hunt - 2560x1440

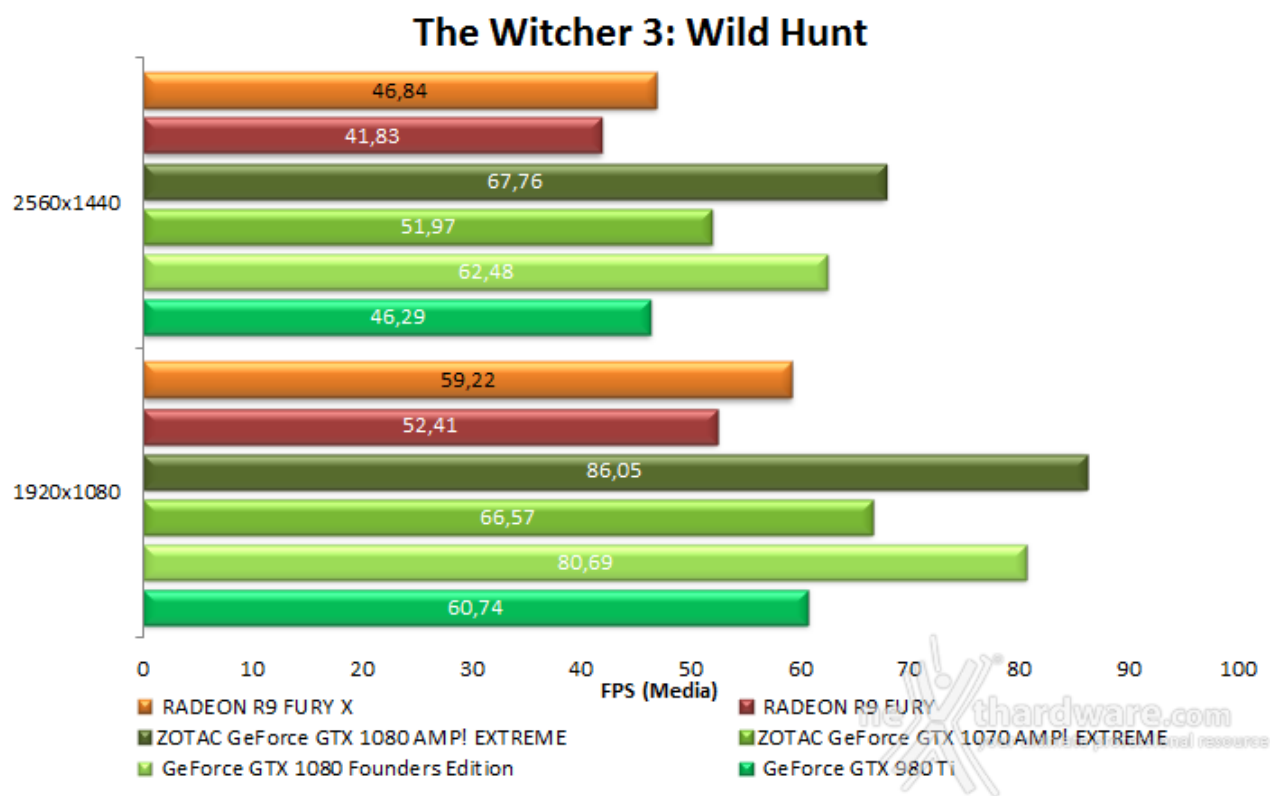


The Witcher 3 Wild Hunt - 1920x1080



The Witcher 3 Wild Hunt - 2560x1440

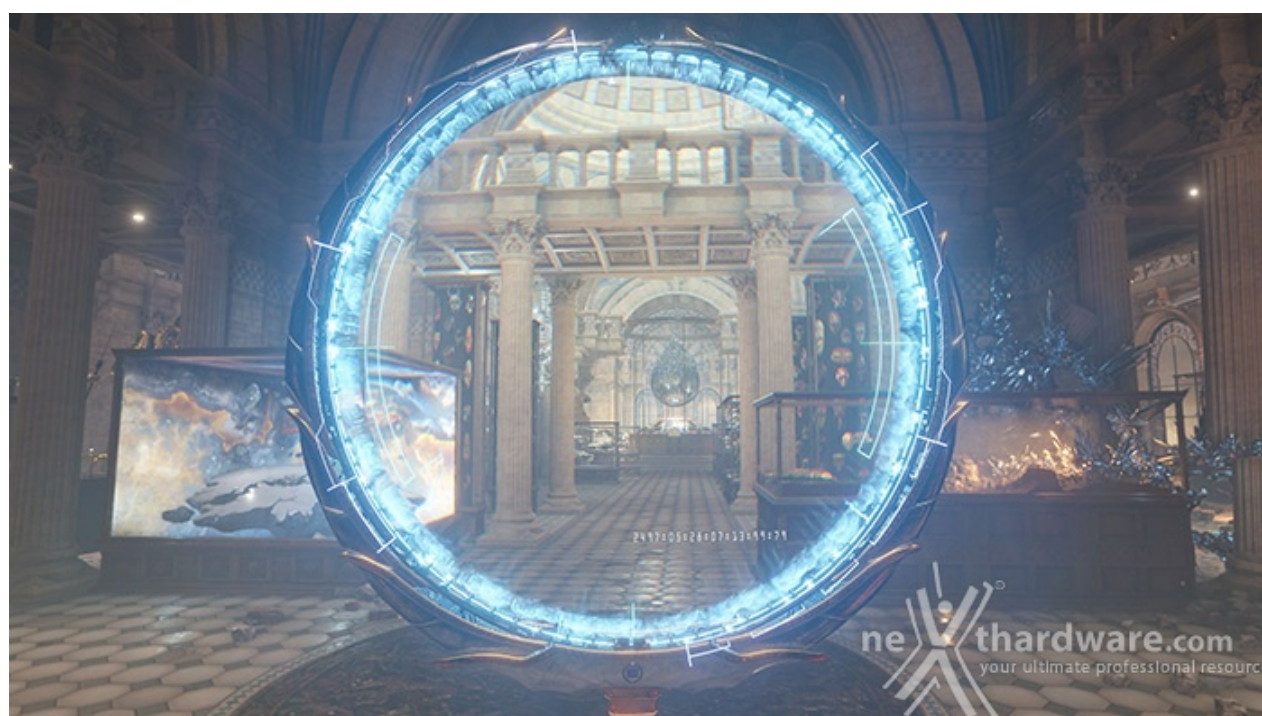




La ZOTAC GeForce GTX 1080 AMP! Extreme Edition domina nuovamente la batteria dei test infliggendo circa un 6,6% di distacco alla GTX 1080 Founders Edition a 1920x1080 e un 8,45% a 2560x1440, mentre la GTX 1070 AMP! Extreme Edition si conferma ancora una volta ottima terza.

13. 3DMark Time Spy

13. 3DMark Time Spy



Time Spy è l'ultima fatica di Futuremark, un moderno benchmark sintetico in ambiente DirectX 12 che implementa molte delle novità più interessanti introdotte dalle API Microsoft.

Il motore di rendering del benchmark è infatti stato scritto basandosi sulle DirectX 12 con esplicito supporto a funzionalità quali asynchronous compute, prestando inoltre particolare attenzione all'ottimizzazione della gestione dei flussi di lavoro in ambito multi GPU esplicito e con massiccio ricorso al multithreading.

Per gli effetti di occlusione ambientale e per l'ottimizzazione degli effetti di illuminazione e il rendering delle ombre degli oggetti sono utilizzate le librerie Umbra (3.3.17 o superiori), mentre i calcoli per l'occlusion culling sono demandati alla CPU per non gravare sulla GPU.



La nostra "spia del tempo" vaga in un museo dove, all'interno di teche, sono visibili sia scenari ripresi dalle precedenti edizioni del 3DMark che completamente nuovi, il tutto ovviamente realizzato con il nuovo engine grafico ottimizzato per DirectX 12.

Grazie alla sua lente temporale la protagonista è in grado di creare una sorta di "mini portale" che ci mostra il museo nel passato e le permette anche di interagire con esso.

Da un punto di vista prettamente tecnico il benchmark opera a 2560x1440 ma, data la ricchezza e la pesantezza degli effetti, è in grado di essere anche più pesante del Fire Strike Ultra che, ricordiamo, serve per verificare le prestazioni in ambiente 4K.

Average amount of processing per frame

	Vertices	Triangles	Tessellation patches	Compute shader invocations
3DMark Fire Strike Graphics test 1	3,900,000	5,100,000	500,000	1,500,000
3DMark Fire Strike Graphics test 2	2,600,000	5,800,000	240,000	8,100,000
3DMark Time Spy Graphics test 1	30,000,000	13,500,000	800,000	70,000,000
3DMark Time Spy Graphics test 2	40,000,000	14,000,000	2,400,000	70,000,000



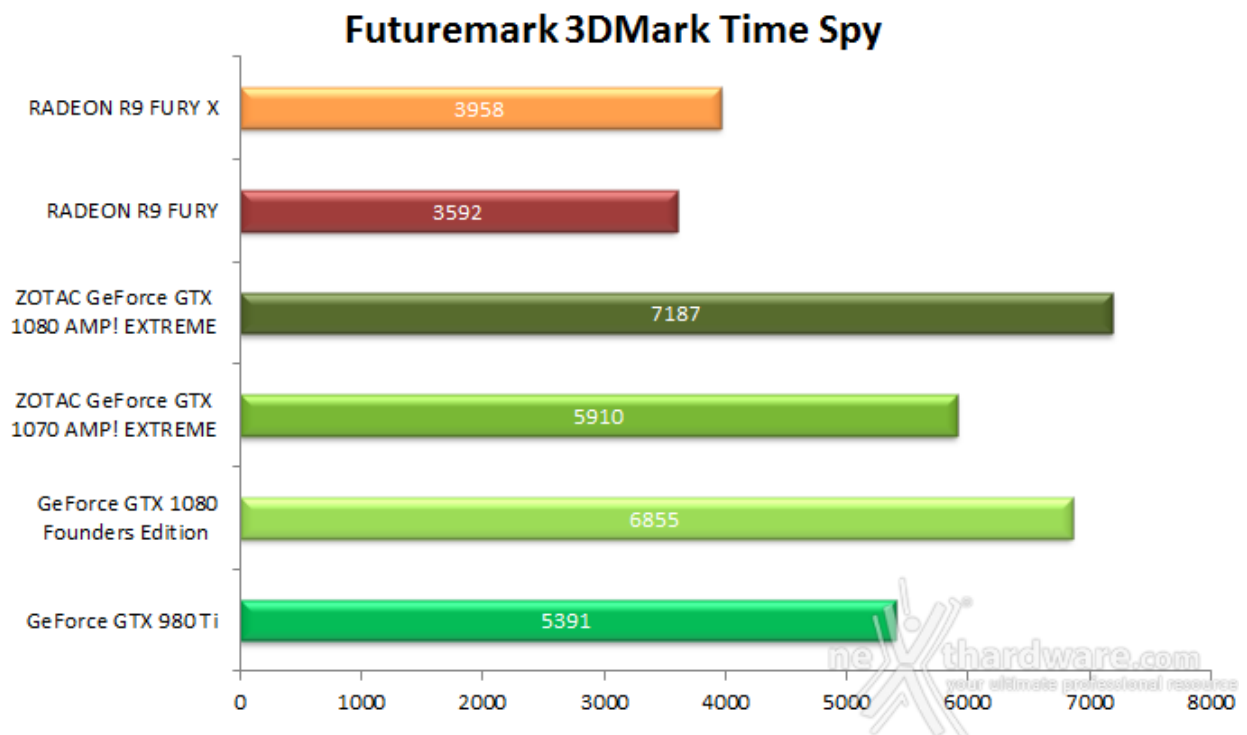
Da sottolineare che il Time Spy utilizza le librerie DirectX 12 solo con features level 11_0 che permettono al test di girare su schede anche datate, sino alle GeForce GTX 680 e Radeon HD 7970 per la precisione, garantendo quindi un'elevata consistenza dei risultati anche se, ovviamente, alcune funzionalità come il conservative rasterization presente nelle versioni più recenti non viene messo alla prova.

A parte questa "omissione", tutte le novità più interessanti introdotte con le API DirectX 12 vengono utilizzate nel Time Spy e, con specifico riferimento ad asynchronous compute, Futuremark dichiara che il carico di lavoro suddiviso tra CPU e GPU varia tra il 10 e 20% per ogni frame, mentre in termini di multi threading ogni core disponibile della CPU viene utilizzato per la gestione della coda dei comandi.

In ambiente multi GPU il Time Spy utilizza la nuova funzionalità LDA esplicita delle DirectX 12, ovvero permette di utilizzare più GPU ma solo dello stesso tipo a differenza di Ashes of the Singularity che utilizza la modalità MDA.

La tecnica di rendering utilizzata è l'AFR (Alternate Frame Rendering) che, per un test non interattivo, dovrebbe sempre garantire le migliori prestazioni in ambiente multi GPU.

Per quanto ci riguarda abbiamo eseguito i test sia in modalità standard (cioè con le impostazioni di default) e poi con dei run personalizzati alle diverse risoluzioni con asynchronous compute ON e OFF per valutare nel dettaglio le prestazioni delle schede nelle due diverse modalità.

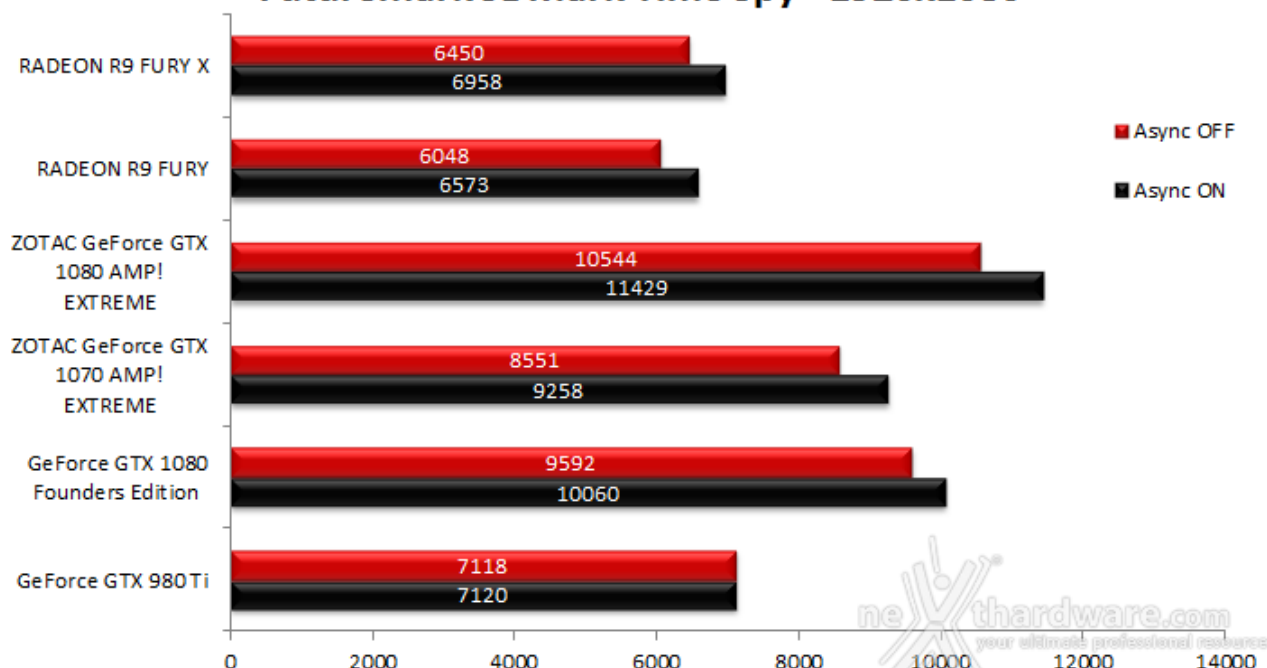


Netta predominanza delle soluzioni NVIDIA con la ZOTAC GeForce GTX 1080 AMP! Extreme Edition saldamente al comando con un vantaggio del 4,8% sulla GTX 1080 Founders Edition, mentre la GTX 1070 AMP! Extreme Edition si conferma al terzo posto.

Futuremark 3DMark Time Spy - Async Compute ON e OFF

Vediamo ora, con una tornata di test personalizzati, come si comportano le schede alle diverse risoluzioni abilitando e disabilitando il supporto async compute.

Futuremark 3DMark Time Spy - 1920x1080

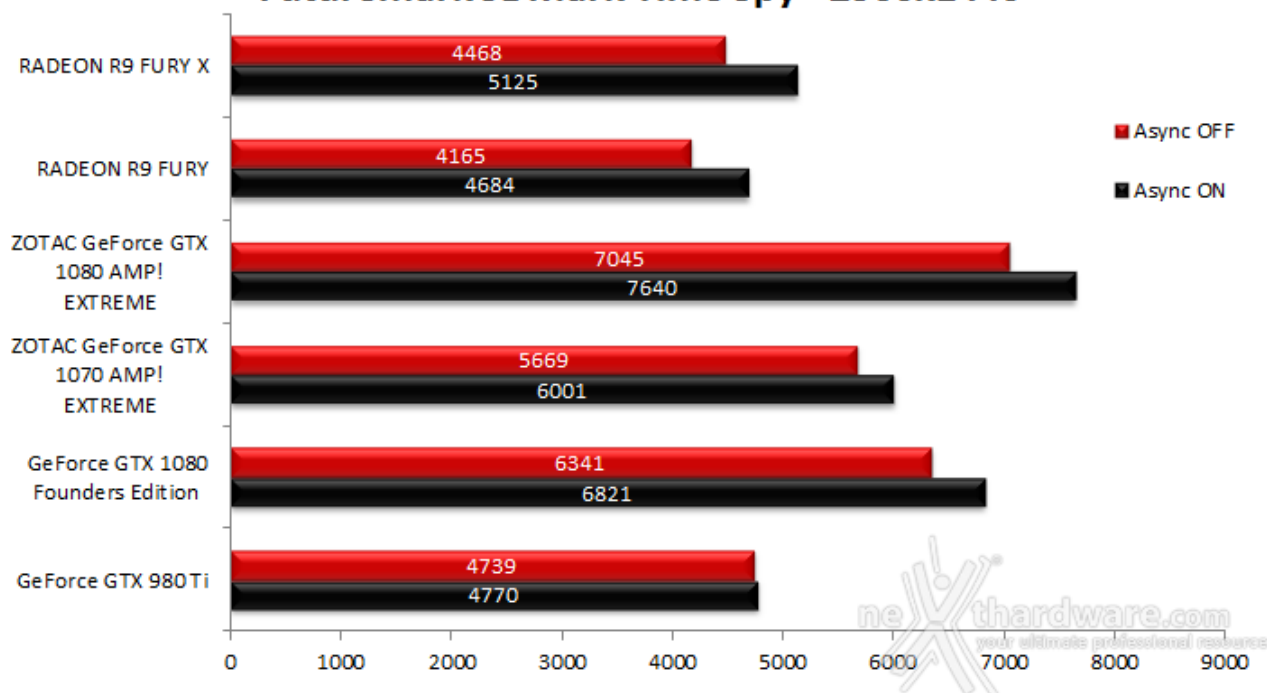


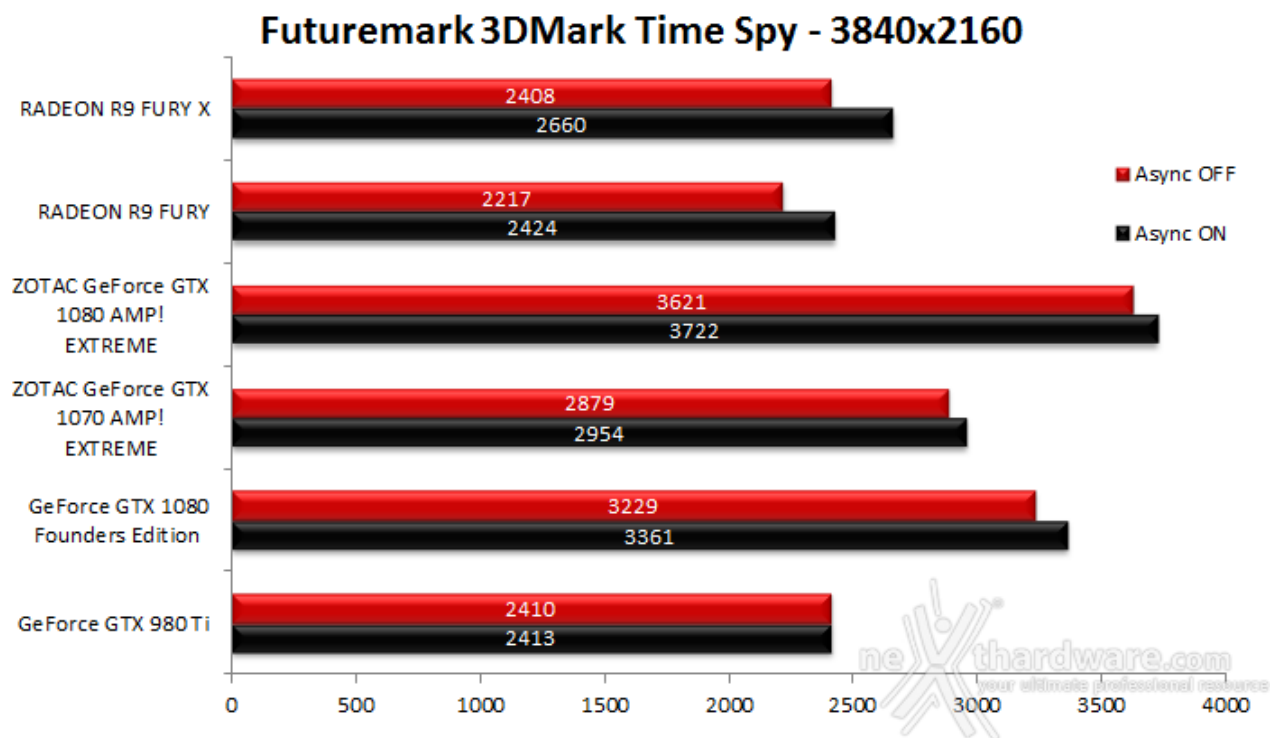
Netta supremazia delle soluzioni NVIDIA serie 10 mentre il distacco tra le vecchie serie 9 e le AMD Fury risulta più contenuto.

Interessante notare come per la GTX 980 Ti non ci siano sostanzialmente differenze tra una modalità e l'altra e come, in generale, la GTX 1070 e la Fury liscia guadagnino percentualmente di più dall'attivazione del supporto async compute rispetto alle sorelle maggiori.

Decisamente superiore, grazie all'overclock di fabbrica, lo scaling delle schede ZOTAC GeForce GTX 1080 e 1070 AMP! Extreme Edition all'attivazione del supporto async compute, rispetto alla GTX 1080 Founders Edition, che raggiunge, rispettivamente, un 8,27 e un 8,39%.

Futuremark 3DMark Time Spy - 2560x1440





Situazione inalterata anche in 4K con le schede AMD che, seppur nelle ultime posizioni, sembra riescano a sfruttare meglio il supporto async compute: quando questo è attivo, infatti, la Fury X riesce a battere la GTX 980 Ti anche se la ZOTAC GeForce GTX 1070 AMP! Extreme Edition risulta ancora lontana di 11 punti percentuali.

14. Test giochi DirectX 12

14. Test giochi DirectX 12

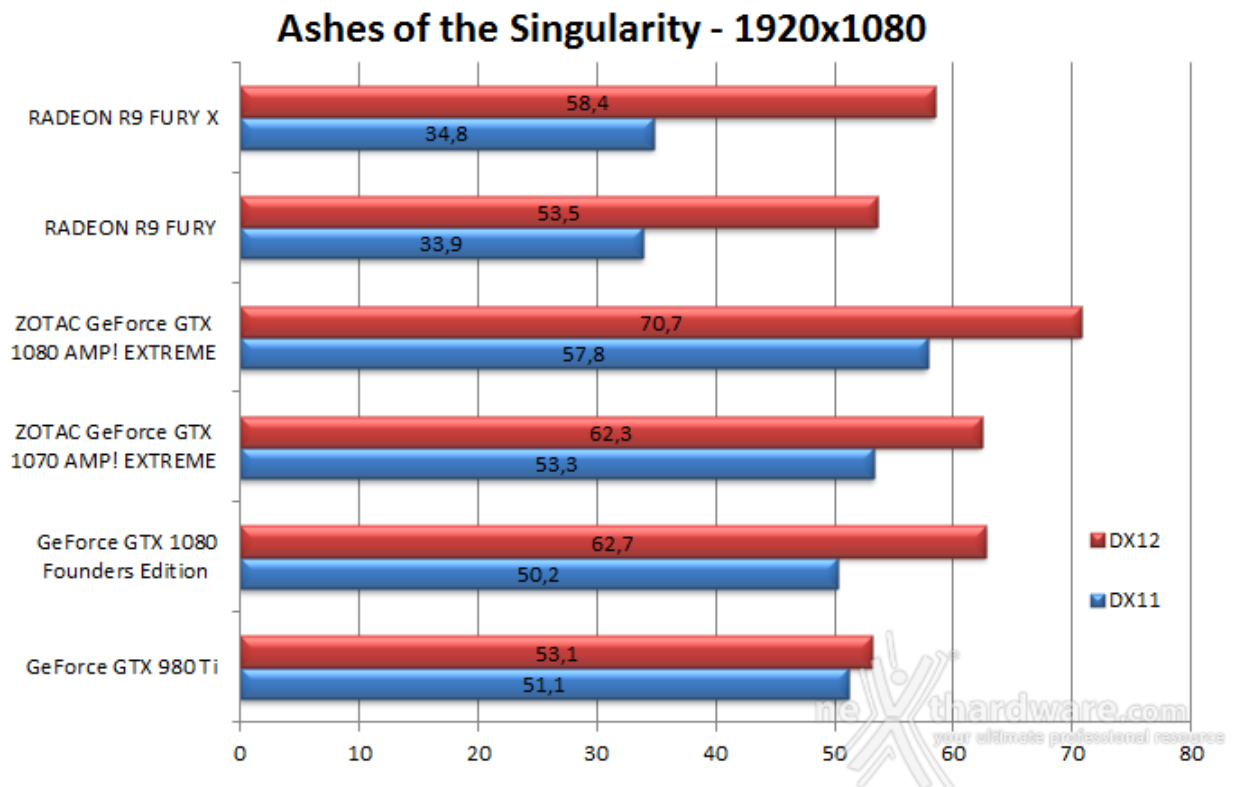
Ashes of the Singularity - Extreme Settings



La corsa alla colonizzazione e allo sfruttamento di nuovi mondi è quindi partita, ma gli avversari, giocatori reali o intelligenze artificiali, non vi renderanno la vita facile.

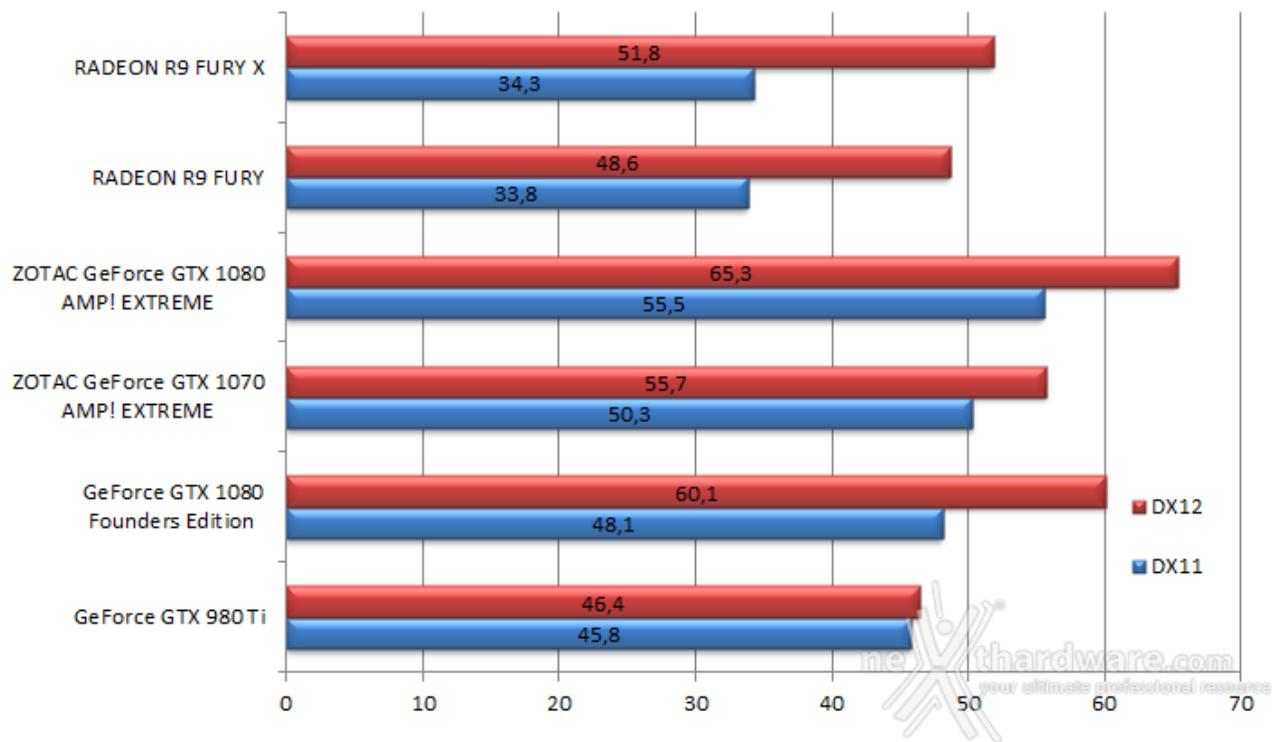
Basato sul Nitrous Engine, sviluppato sulla base delle API Microsoft DirectX 12, Ashes of The Singularity fa leva sulla massiccia cooperazione tra CPU e GPU per la creazione di scenari densamente popolati di unità che danno al termine "affollato" un nuovo significato.

Per il test ci siamo avvalsi del benchmark integrato sia per la modalità DirectX 11, sia per quella DirectX 12.



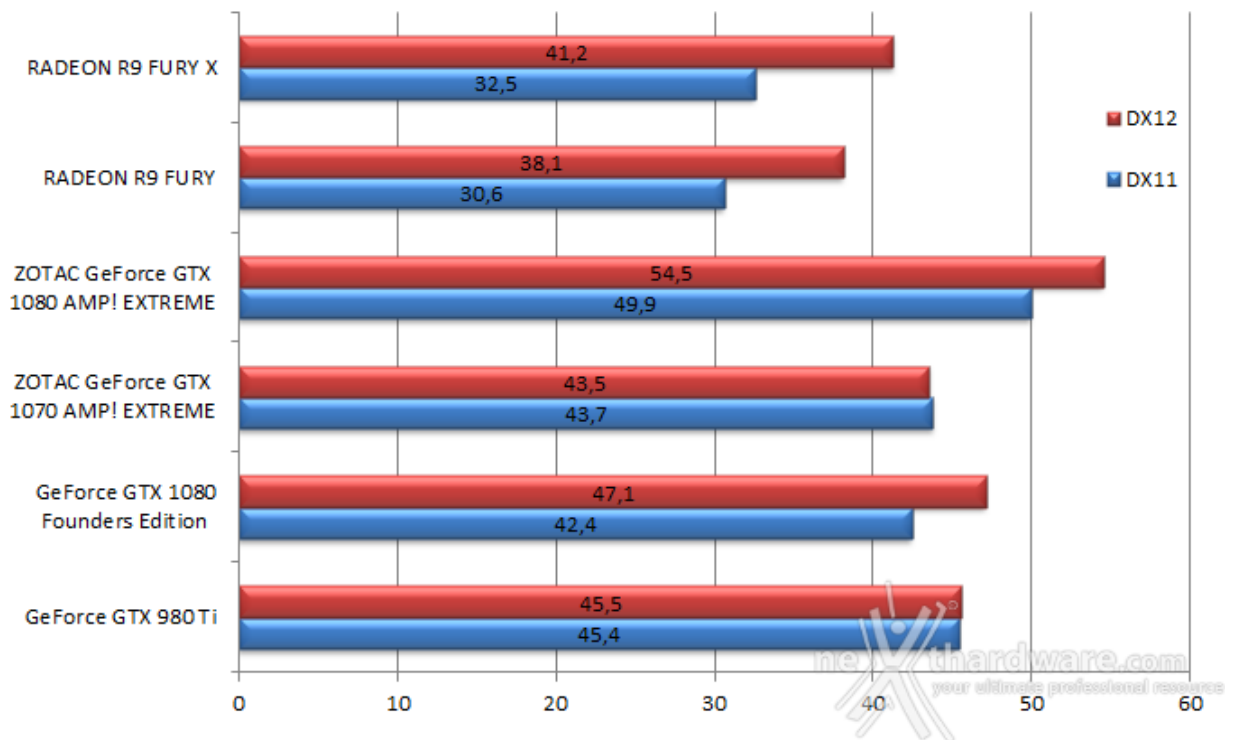
Sembra che la nuova modalità dinamica di bilanciamento dei carichi dia i suoi frutti: la ZOTAC GeForce GTX 1080 AMP! Extreme Edition, così come la sorella minore, scalano infatti maggiormente nel passaggio tra DirectX 11 e 12 rispetto alla GTX 980 Ti, guadagnandosi la prima e la seconda posizione di questo test.

Ashes of the Singularity - 2560x1440



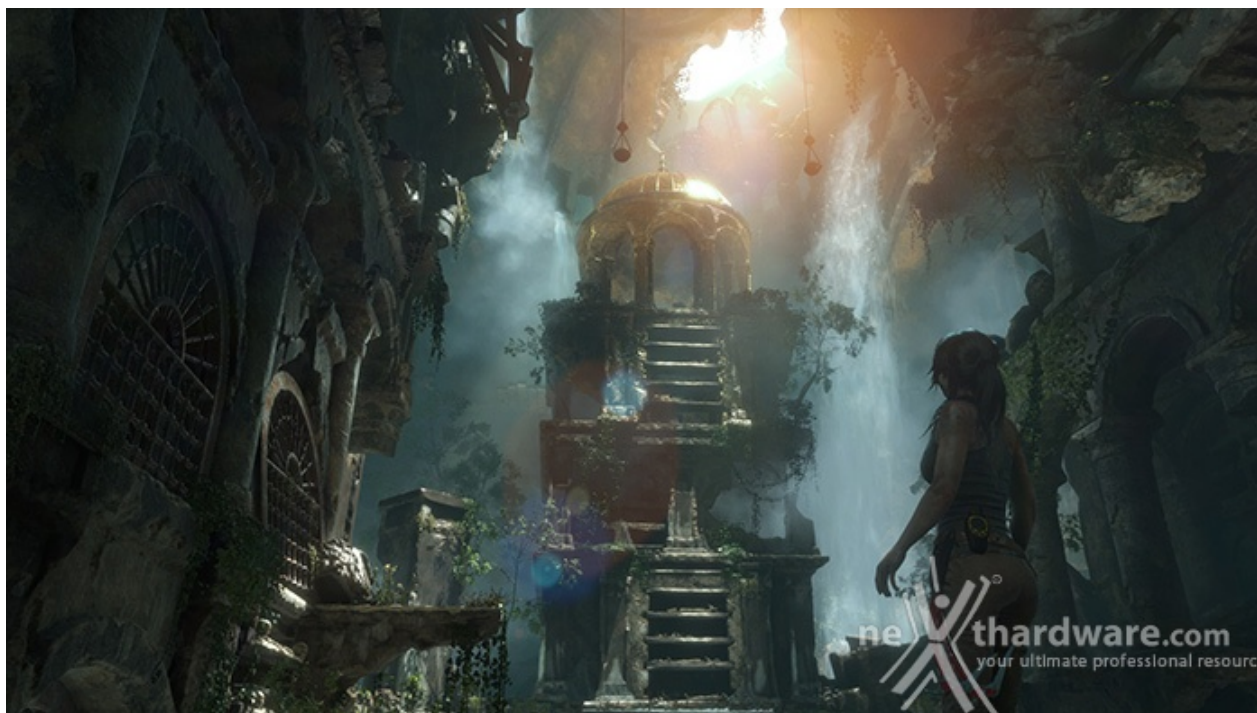
Da notare, comunque, come il fattore di scaling tra DirectX 11 e 12 risulti sempre inferiore a quello delle schede AMD.

Ashes of the Singularity - 3840x2160

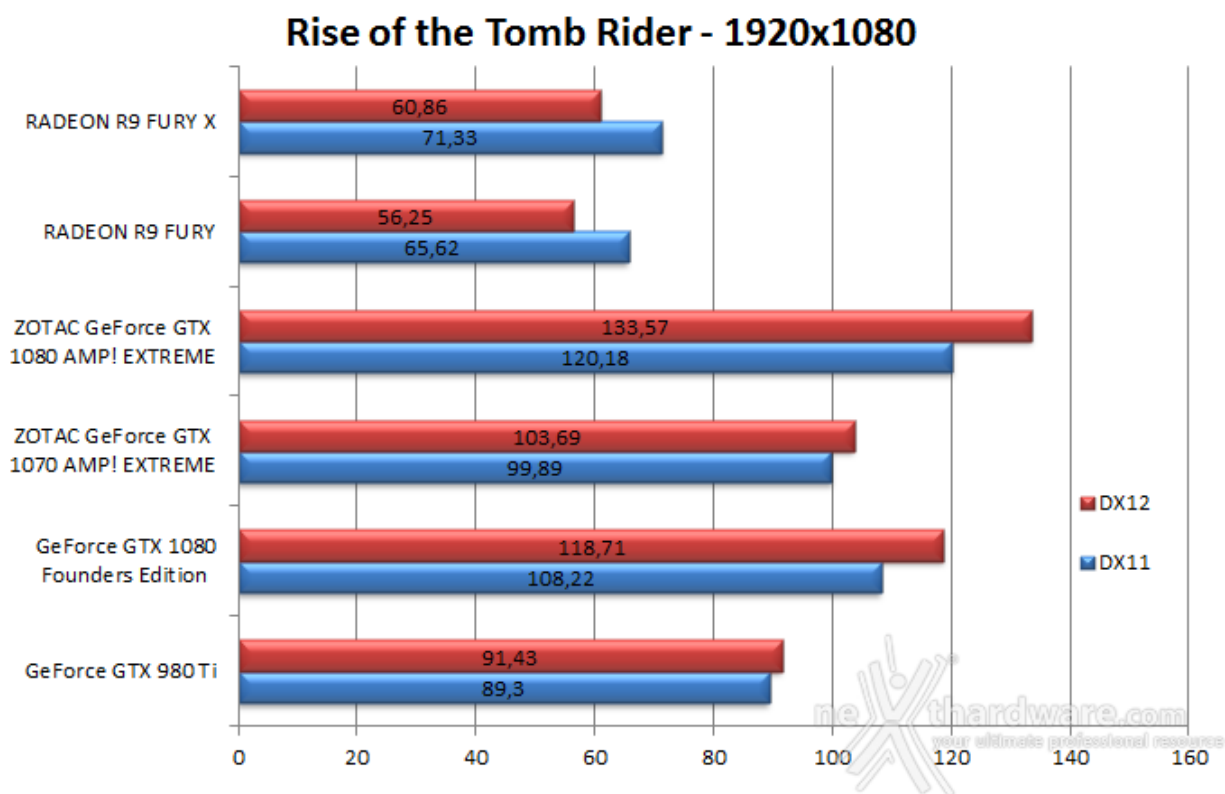


Tutto confermato anche in 4K con l'eccezione della GTX 980 Ti che si piazza al secondo posto in modalità DirectX 11 grazie al maggior numero di CUDA Core, anche se deve poi cedere la posizione alla GTX 1080 Founders Edition in modalità DirectX 12.

Rise of the Tomb Raider - DirectX 12 - Modalità Ultra - HBAO+

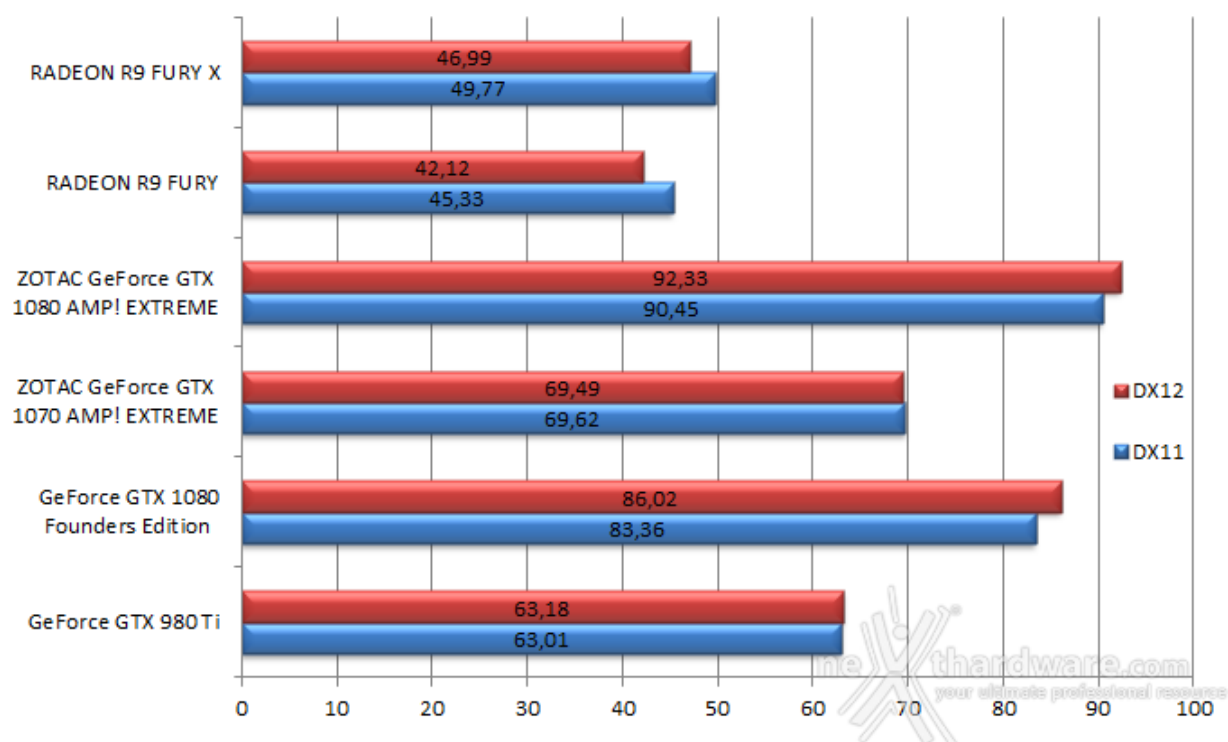


Il titolo Crystal Dynamics può essere lanciato anche in modalità DirectX 12, il che permette di utilizzare un vero multithreading sulla CPU dando la possibilità alla scheda grafica, in grado di ricevere una maggiore flusso di dati e, al contempo, di essere coadiuvata dai core aggiuntivi della CPU, di esprimere al meglio le sue potenzialità.



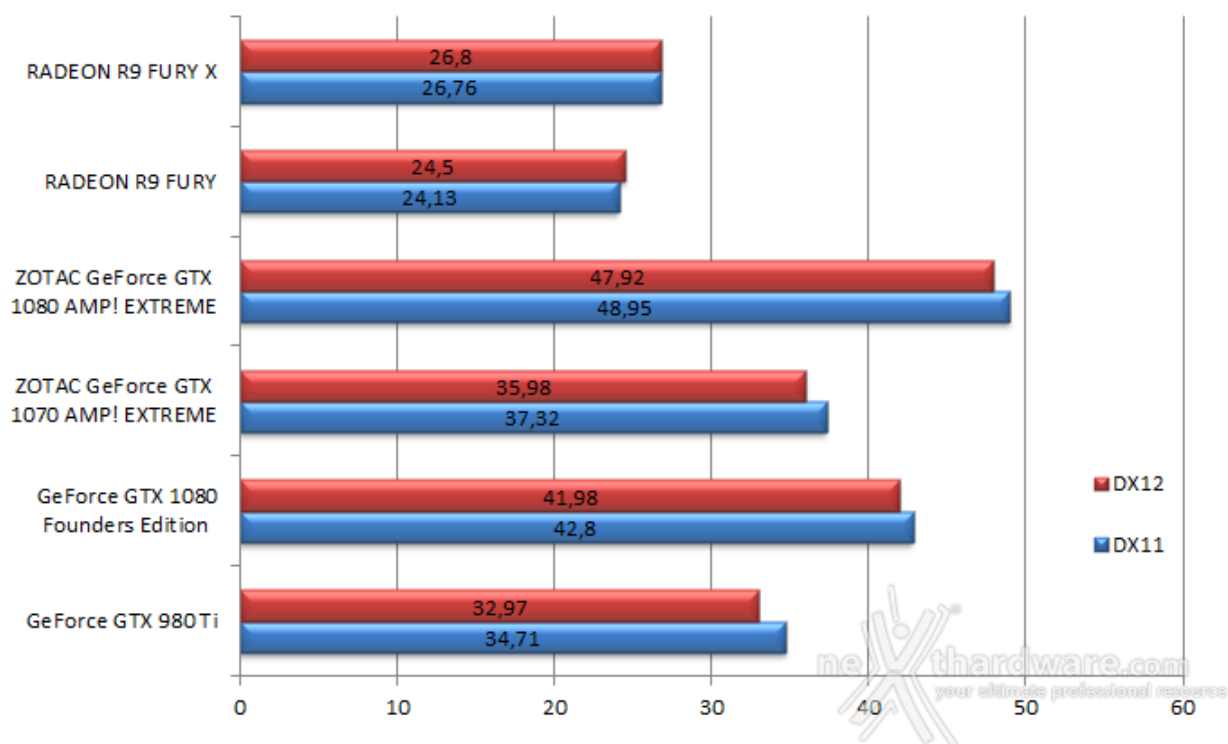
ZOTAC GeForce GTX 1080 AMP! Extreme Edition leader indiscussa con la sorella minore che, questa volta, deve cedere il passo alla GTX 1080 Founders Edition.

Rise of the Tomb Rider - 2560x1440



A 2560x1440, con le nostre impostazioni di qualità su di un livello decisamente molto elevato, lo scarto tra le due modalità si riduce, anche se il podio rimane inalterato.

Rise of the Tomb Rider - 3840x2160



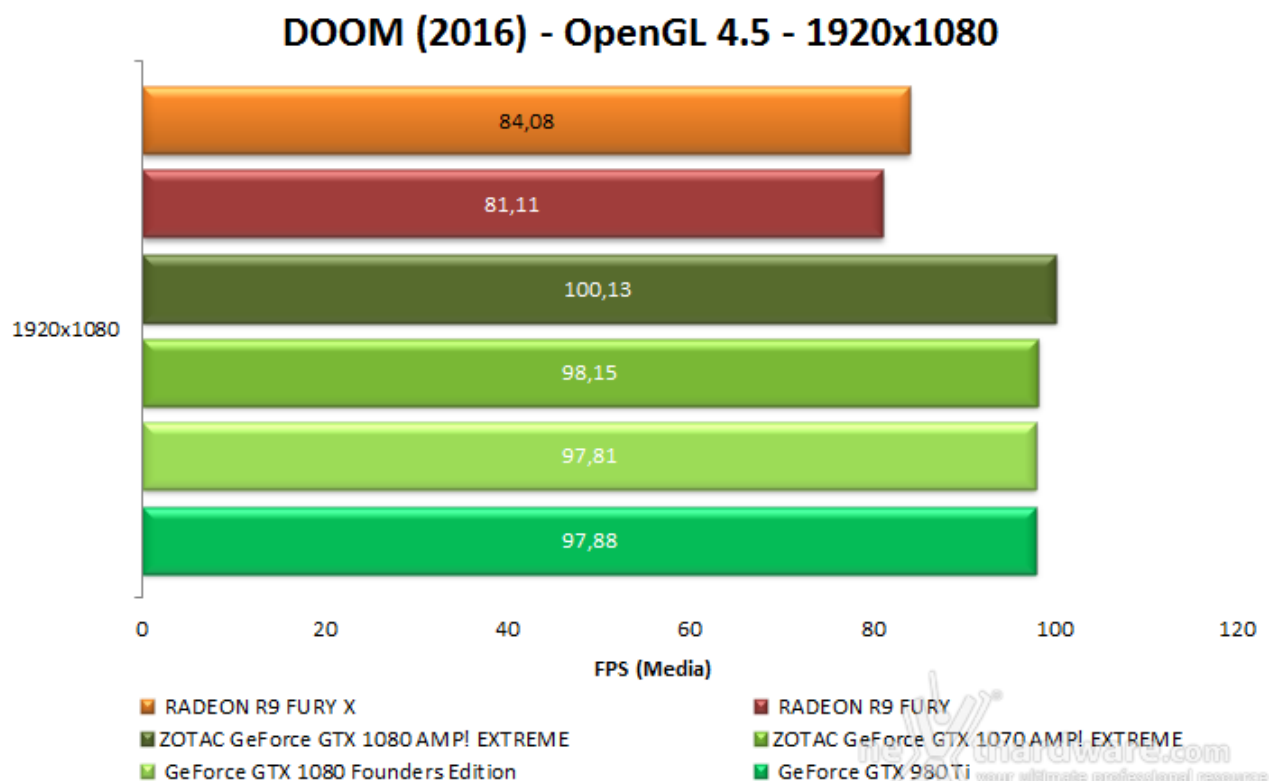
15. Test OpenGL - DOOM (2016)

15. Test OpenGL

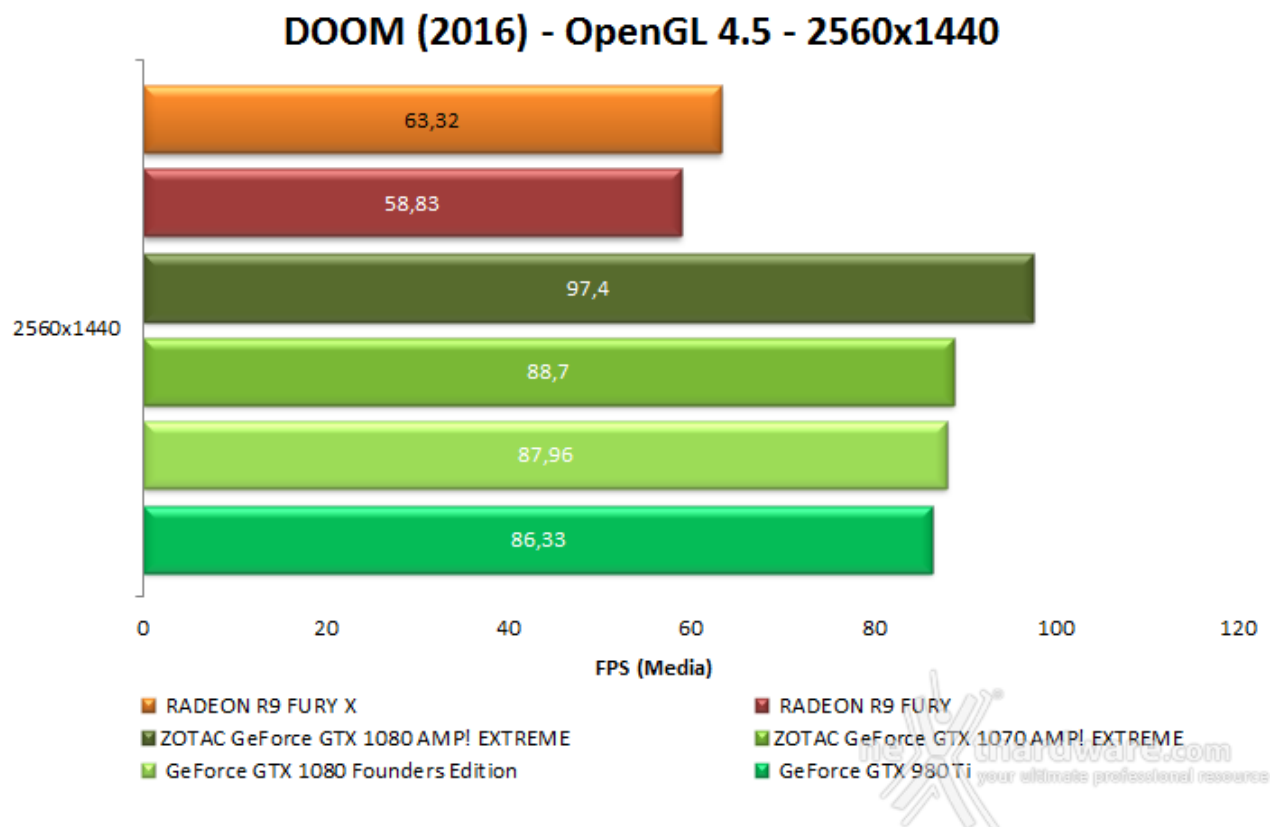
DOOM (2016) - Ultra Settings



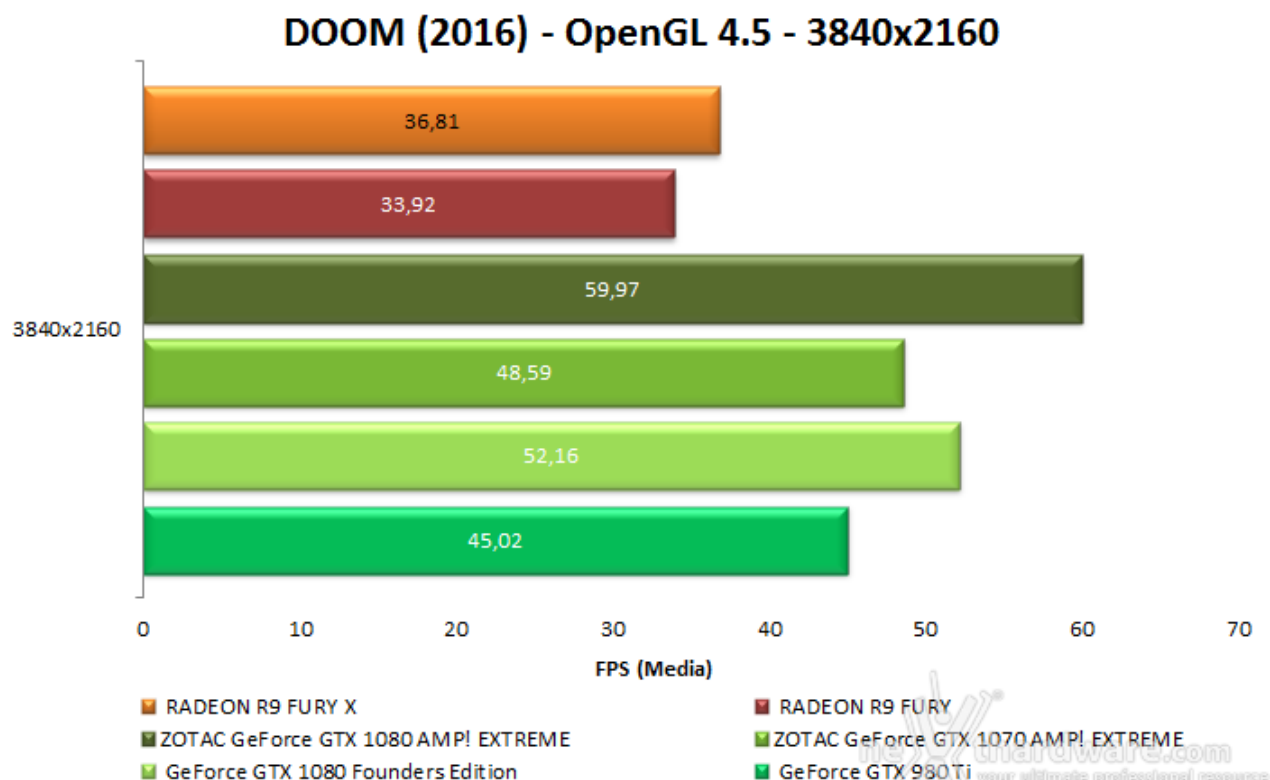
Per le nostre prove abbiamo utilizzato FRAPS, in attesa di trovare un injector FCAT per OpenGL che funzioni a dovere, e impostato la qualità complessiva su Ultra.



ZOTAC GeForce GTX 1080 e 1070 AMP! Extreme Edition al primo e secondo posto della classifica, che risulta tuttavia molto corta dati i distacchi risicati tra le schede in prova, quantomeno in casa NVIDIA.



Con l'aumentare della risoluzione la ZOTAC GeForce GTX 1080 AMP! Extreme Edition incrementa il suo vantaggio sulle inseguatrici, mentre la GTX 1070 AMP! Extreme Edition si mantiene in seconda piazza davanti, seppur di un'inezia, alla GTX 1080 Founders Edition.



In 4K la ZOTAC GeForce GTX 1080 AMP! Extreme Edition si conferma prima con distacco, mentre la GTX 1070 AMP! Extreme Edition, nonostante il deciso overclock di fabbrica, si deve accontentare questa volta del terzo posto cedendo il passo alla GTX 1080 Founders Edition.

16. Test in 4K

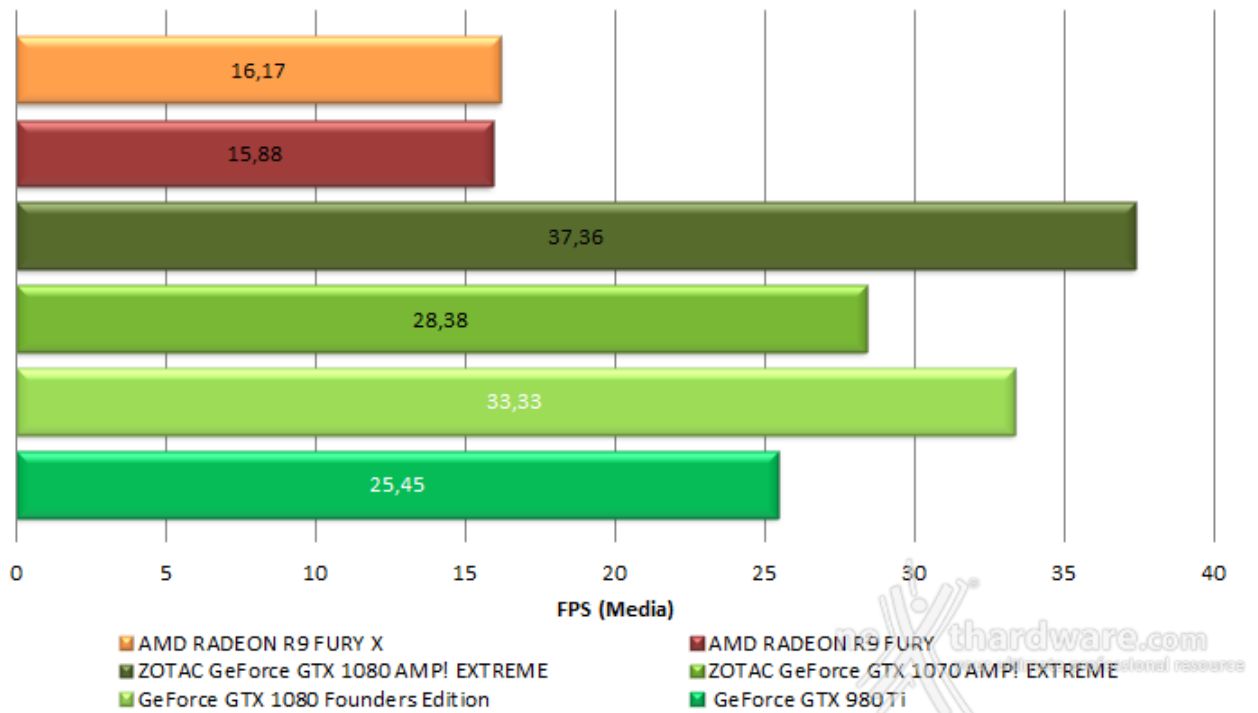
16. Test in 4K

A tale scopo, non potendo contare su FCAT a questa risoluzione, siamo andati su FRAPS utilizzando, ove presenti, i tool di benchmark integrati.

Stesse impostazioni delle altre prove, mentre per il monitor ci siamo avvalsi di un ASUS PB287Q collegato tramite DisplayPort ed impostato alla risoluzione nativa di 3840x2160 a 60Hz.

Rise of the Tomb Raider - DirectX 11 - Modalità Ultra

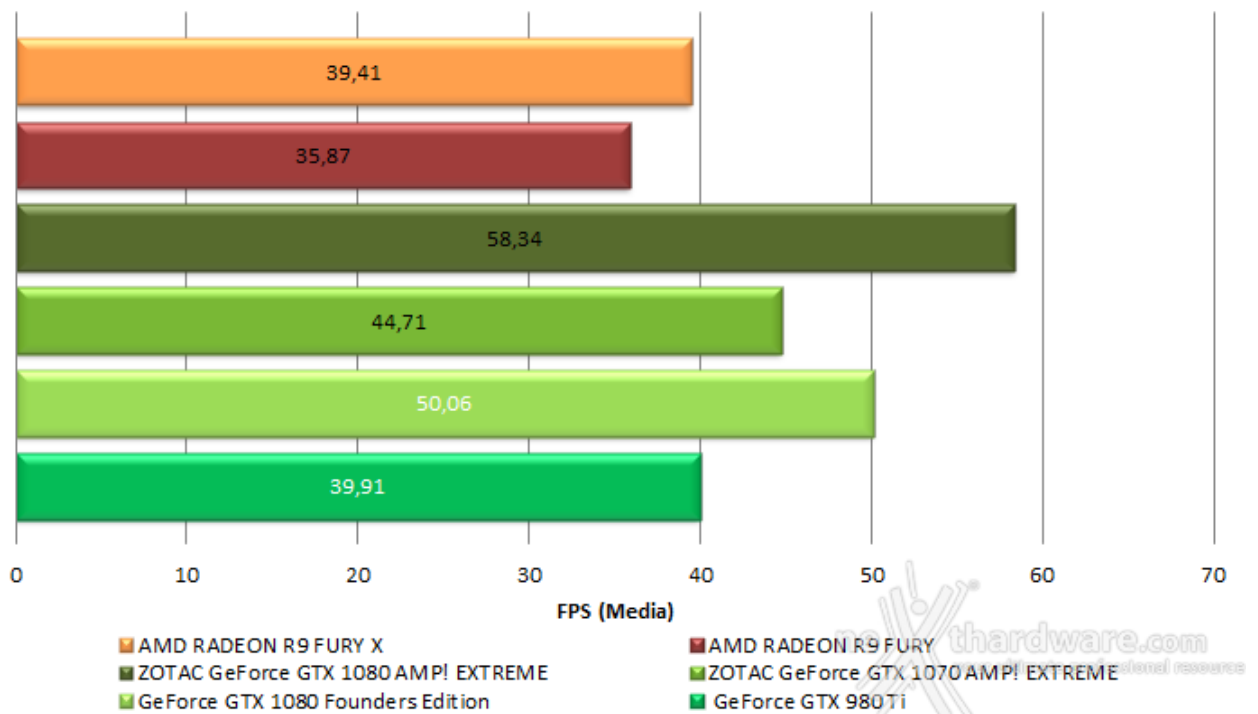
Rise of The Tomb Rider



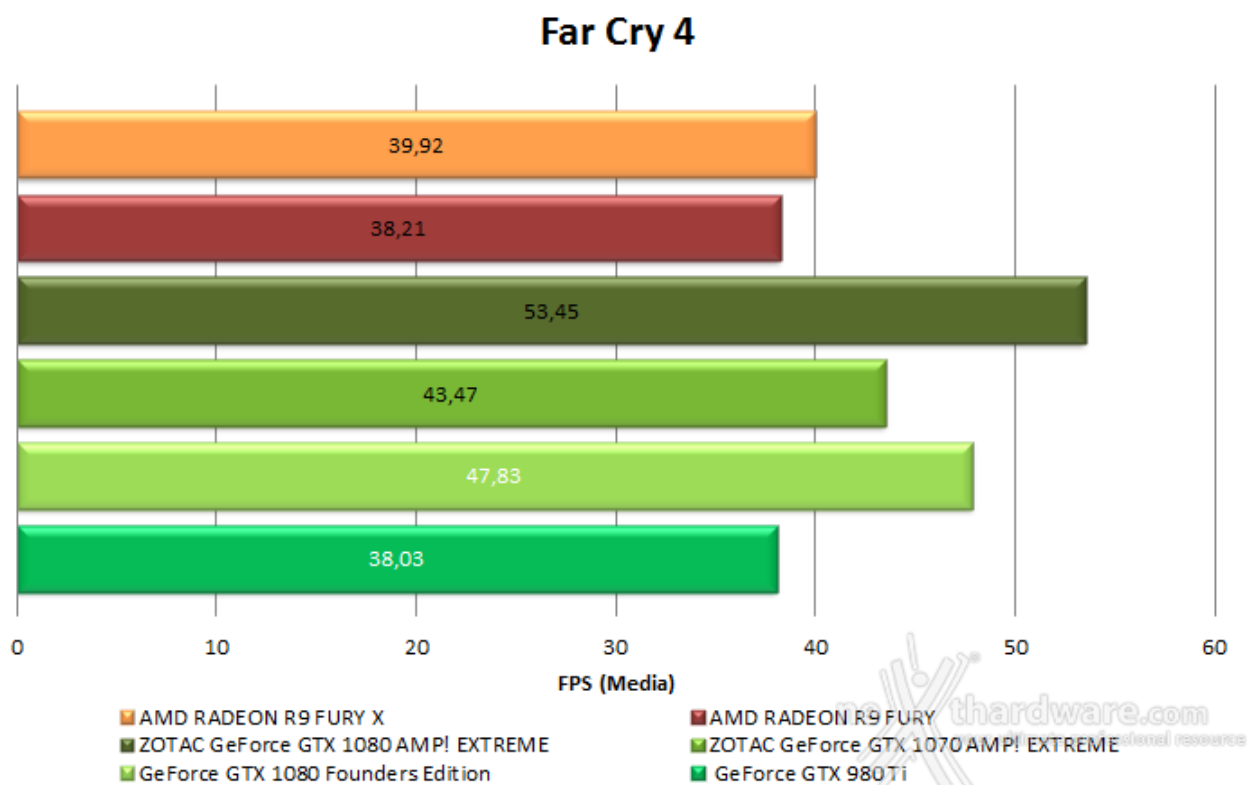
La ZOTAC GeForce GTX 1080 AMP! Extreme Edition stacca di oltre un 10% la GTX 1080 Founders Edition, mentre la GTX 1070 AMP! Extreme Edition si piazza saldamente in terza posizione.

Battlefield 4 - DirectX 11 - Modalità Ultra - AA4X

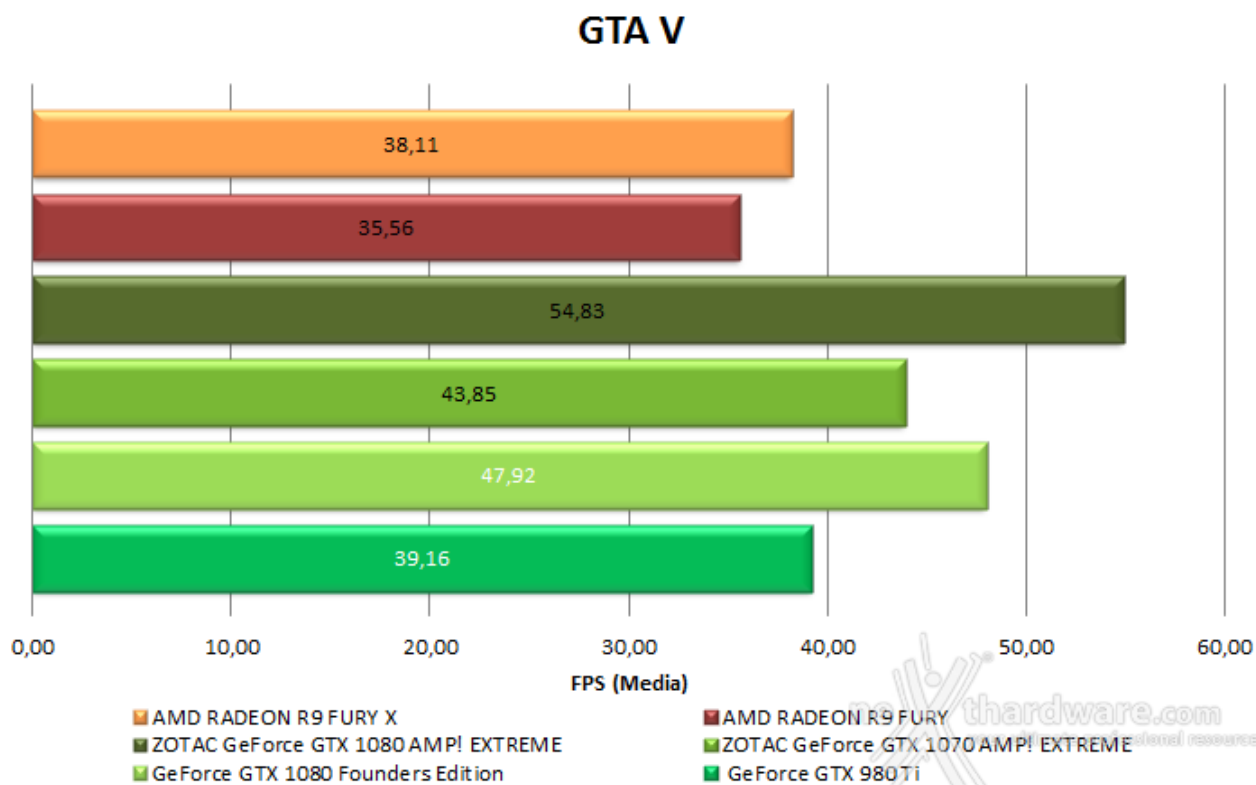
Battlefield 4



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

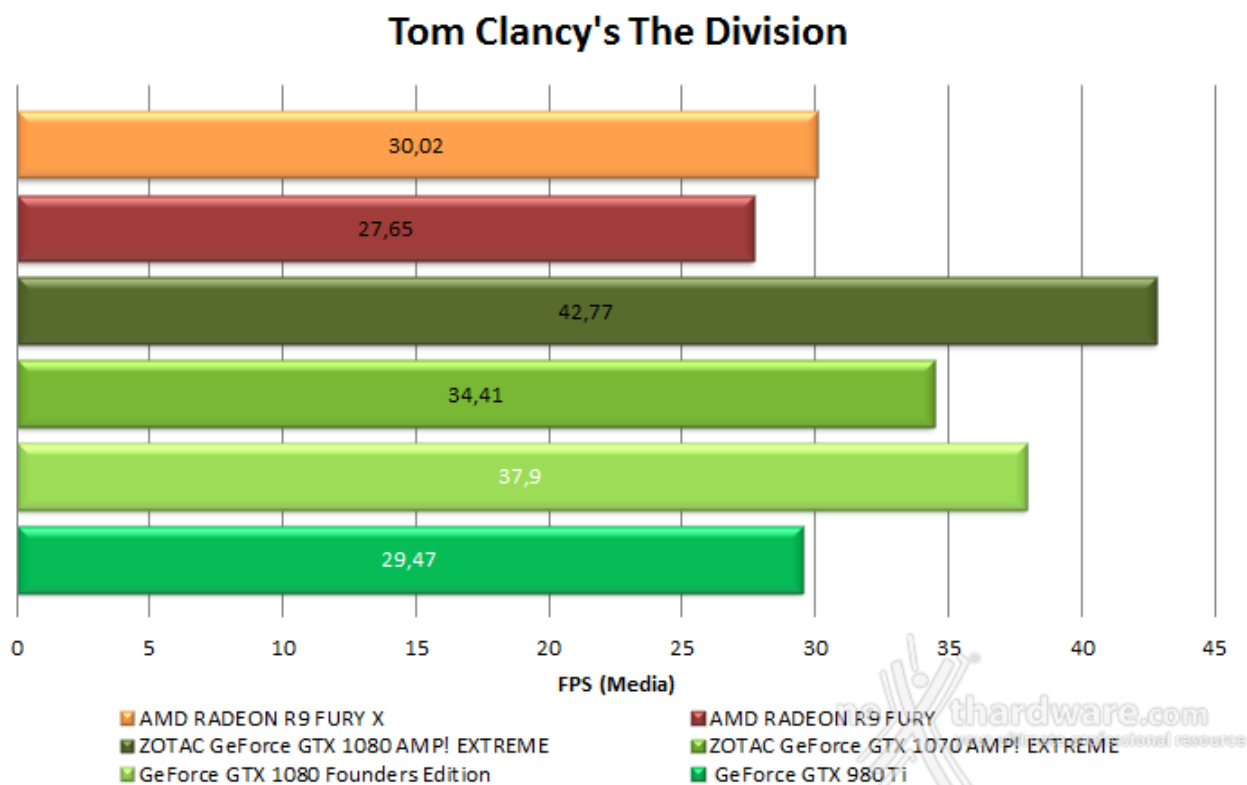


GTA V - DirectX 11 - Modalità Molto Alta - FXAA



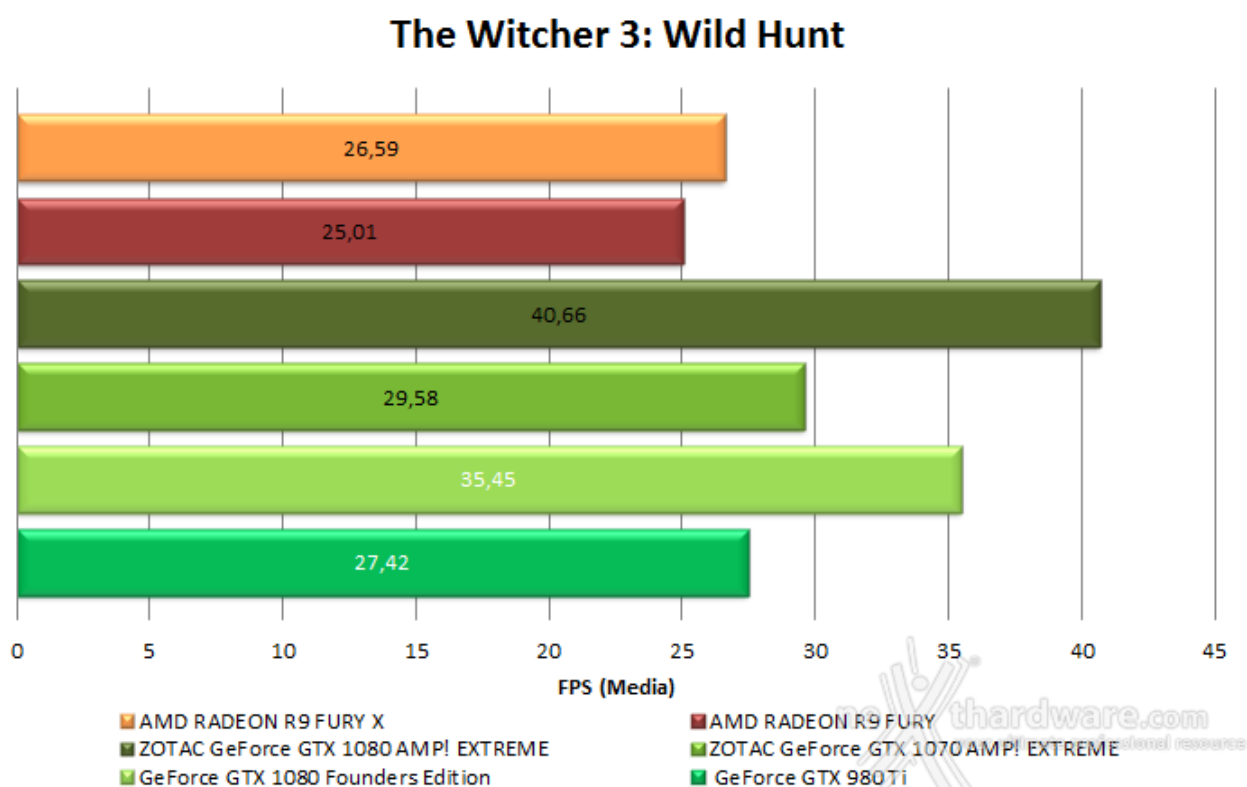
In GTA V la ZOTAC GeForce GTX 1080 AMP! Extreme Edition si conferma prima con oltre 14 punti di margine sulla GTX 1080 Founders edition, che infligge un distacco del 9,28% alla GTX 1070 AMP! Extreme Edition, ottima terza.

Tom clancy's The Division - DirectX 11 - Modalità ULTRA



La musica non cambia con le stesse differenze percentuali evidenziate nelle altre prove ...

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



17. Overclock

17. Overclock

Le frequenze operative delle ZOTAC GeForce GTX 1080 e 1070 AMP! Extreme Edition sono più elevate dei corrispettivi modelli NVIDIA in versione Founders Edition ma, nonostante ciò, siamo fiduciosi di poter spremere ancora qualcosa da entrambe.





Per valutare le frequenze massime raggiungibili ci siamo avvalsi dell'utility FireStorm di Zotac, in versione 2.0.0.006E, sia per modificare la velocità di clock di base che i parametri di assorbimento energetico.

Per quanto concerne questo ultimo aspetto abbiamo portato l'indicatore a fondo scala per entrambe i modelli in prova, ovvero +20% per la potenza assorbita, mentre per memorie e overvolt, che considerato il funzionamento del nuovo GPU Boost 3.0 riveste un ruolo base nell'overclock delle schede NVIDIA, abbiamo seguito un procedimento di innalzamento graduale per trovare la configurazione più performante.

Ad ogni variazione abbiamo eseguito il nuovo Stress Test integrato nel 3DMark, impostando il numero di loop a cinque, per verificare che il sistema fosse stabile in condizione di carico.

Raggiunta quest'ultima, abbiamo infine eseguito il 3DMark Fire Strike in tutte le modalità disponibili (Default, Extreme e Ultra) ed il nuovo Time Spy.

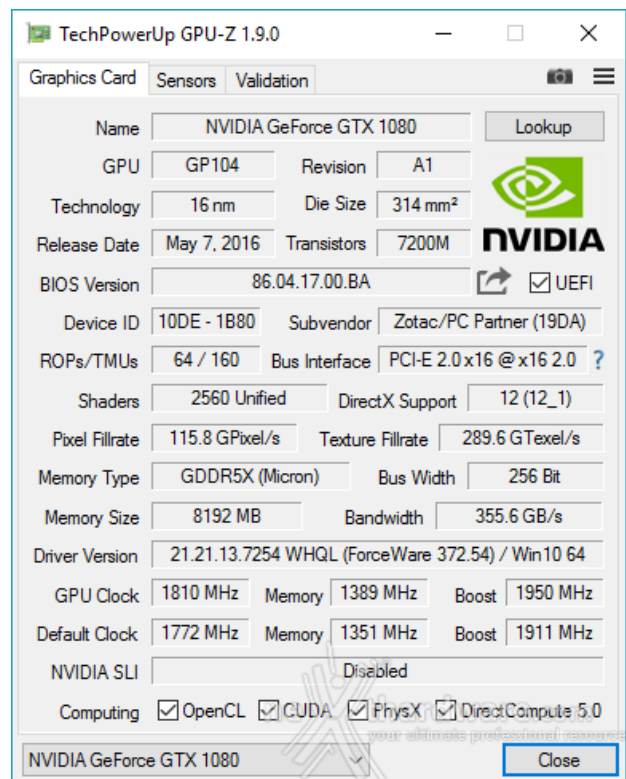
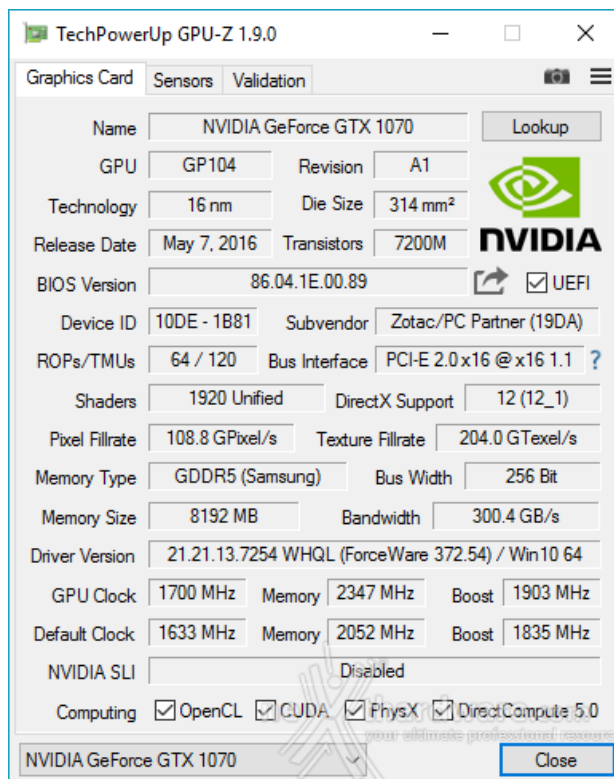


Per la ZOTAC GeForce GTX 1070 AMP! Extreme Edition, abbiamo impostato un +100 sul parametro di overvolt, che ci ha permesso di incrementare le frequenze di GPU e memorie, rispettivamente, di 135MHz e 590MHz.



Leggermente inferiori invece le frequenze raggiunte dalla ZOTAC GeForce GTX 1080 AMP! Extreme Edition che, a fronte di un overvolt a fondo scala, ci ha permesso di aumentare la frequenza di GPU Boost di 77MHz e quelle delle memorie di 150MHz.

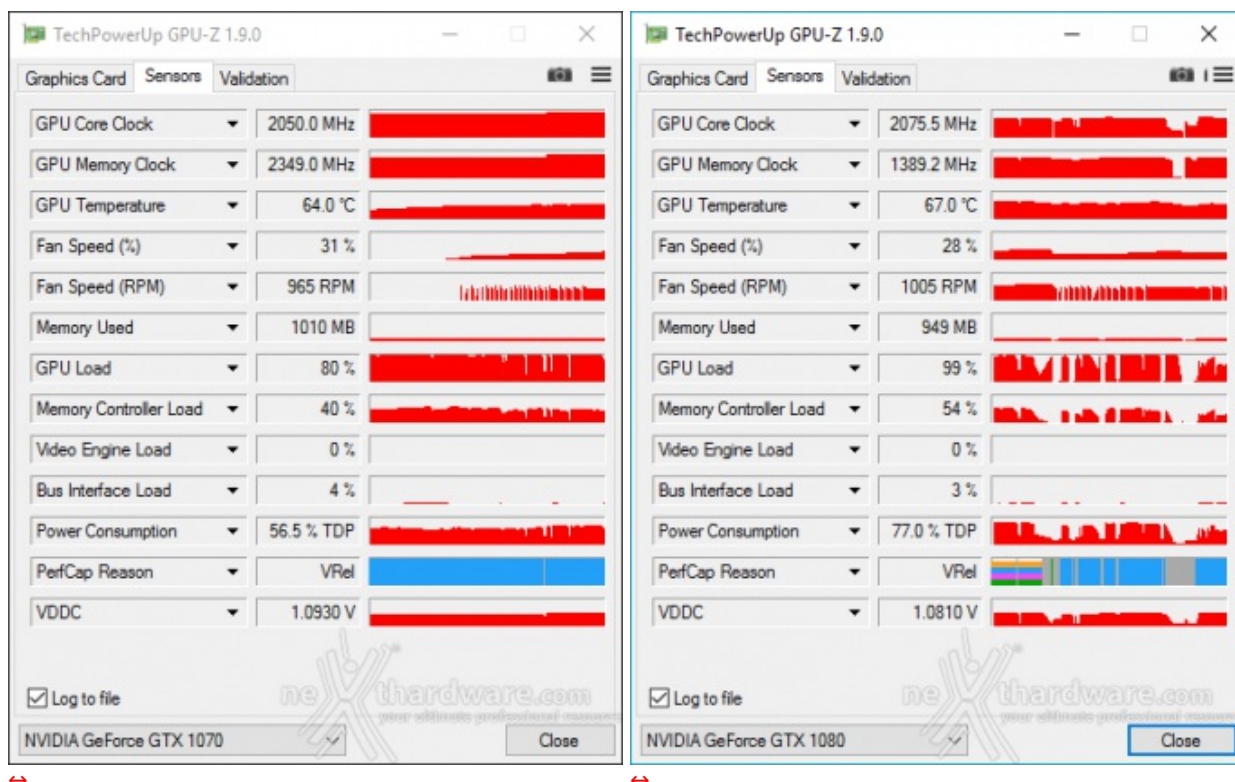
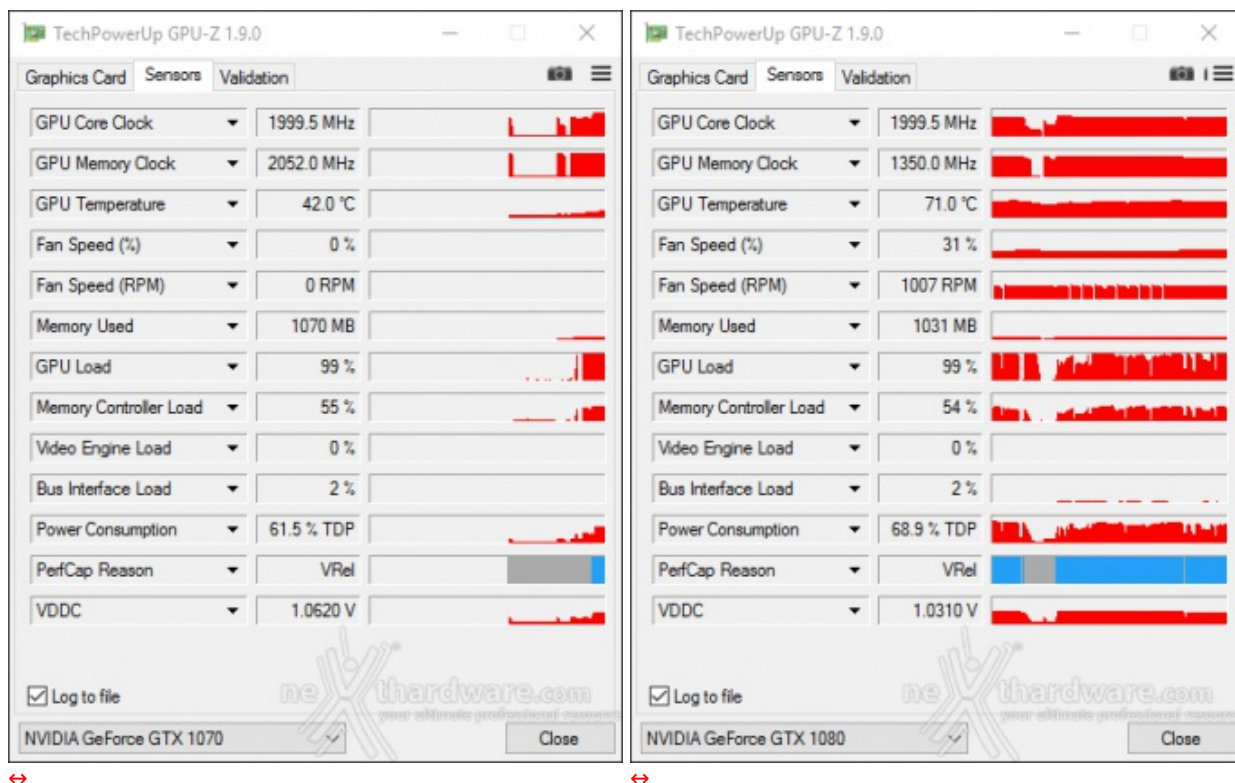
Se consideriamo tuttavia l'overclock di fabbrica, più spinto sulla ZOTAC GeForce GTX 1080 AMP! Extreme Edition rispetto a quello della sorella minore, non possiamo certamente lamentarci di quanto siano capaci di offrire, rispettivamente ben 255MHz e 287MHz in più in termini di frequenza di boost e 1111MHz e 1388MHz per le memorie rispetto alle Founders Edition.



Come avvenuto in precedenza per altri modelli NVIDIA serie 10, non c'è tuttavia una chiara corrispondenza tra le frequenze della GPU impostate nel FireStorm per le ZOTAC GeForce GTX 1080 e 1070 AMP! Extreme Edition e quelle lette da GPU-Z.

A scanso di equivoci possiamo quindi due screenshot della schermata dei rilevamenti effettuati da GPU-Z sottolineando inoltre che, in ogni caso, la lettura istantanea degli attuali software non sarà mai corretta in quanto il lavoro "dinamico" svolto da GPU Boost 3.0 porta sempre le frequenze su soglie molto più

elevate complicando le previsioni di overclock.



Queste invece le rilevazioni dopo l'overclock: la ZOTAC GeForce GTX 1070 AMP! Extreme Edition, a sinistra, raggiunge i 2050MHz, ovvero 80MHz in più rispetto a quelli impostati in FireStorm e 147MHz in più rispetto alla lettura puntuale di GPU-Z, mentre le memorie risultano correttamente rilevate a 2349MHz.

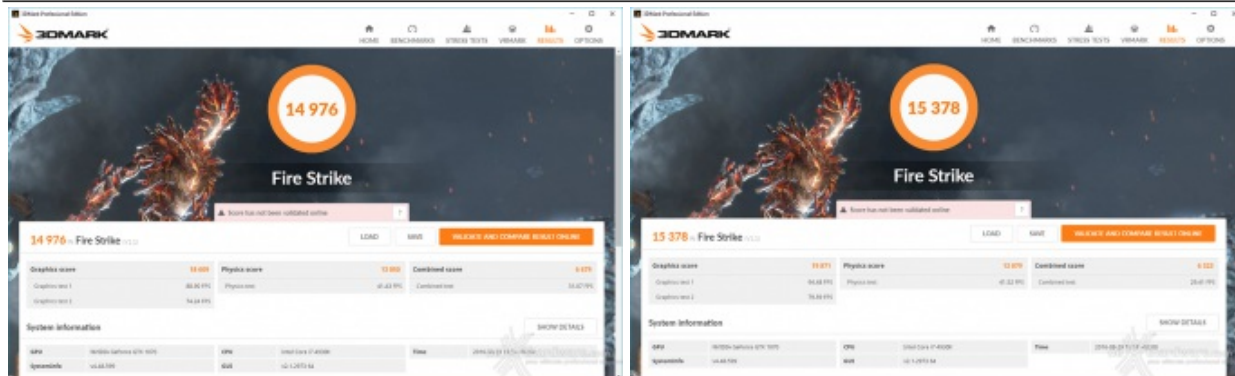
Per la ZOTAC GeForce GTX 1080 AMP! Extreme Edition, a destra, frequenza delle memorie corretta e GPU Boost a 2.075,5MHz, 125,5MHz in più rispetto alla lettura di GPU-Z e 87,5MHz in più rispetto a quanto

impostato nel FireStorm.

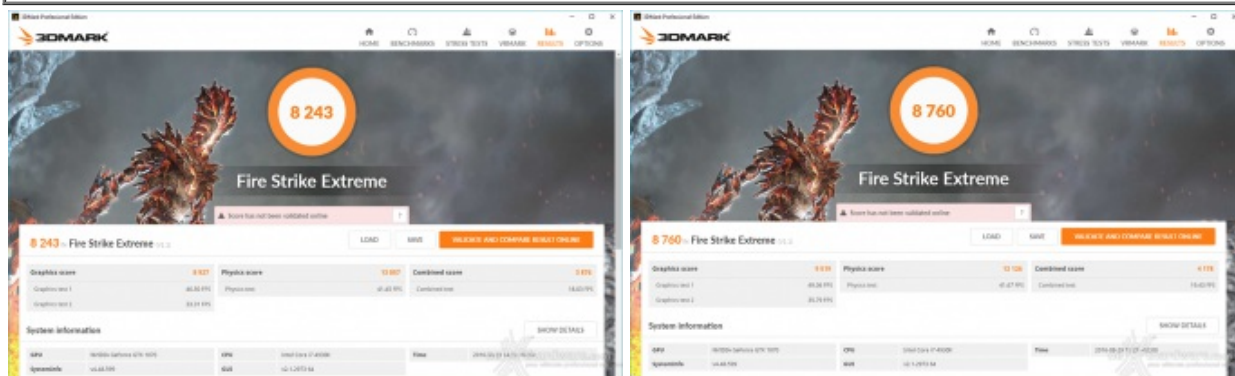
Sul versante memorie, invece, l'overclock applicato ha garantito un aumento di banda passante pari a 37,7 GB/s per la ZOTAC GeForce GTX 1070 AMP! Extreme Edition e di 9,7 GB/s per la GTX 1080 AMP! Extreme Edition.

Risultati ZOTAC GeForce GTX 1070 AMP! Extreme Edition

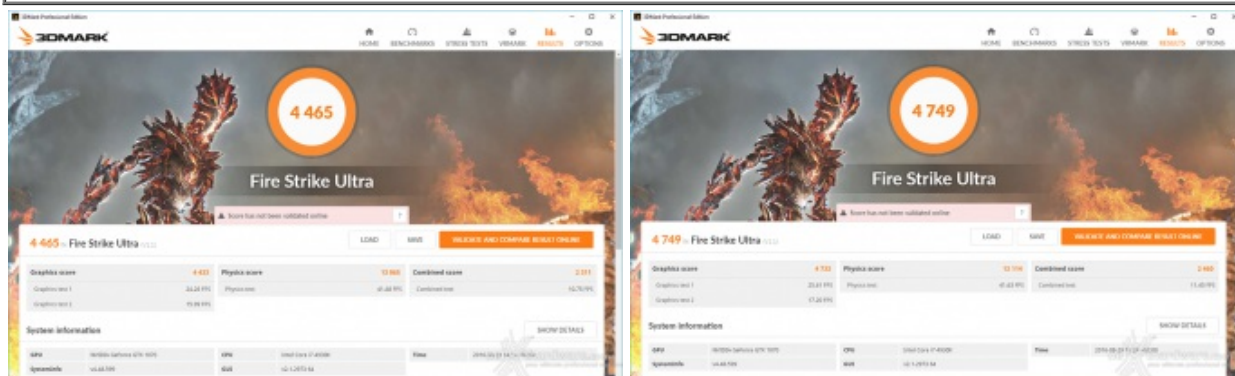
3DMark Fire Strike↔



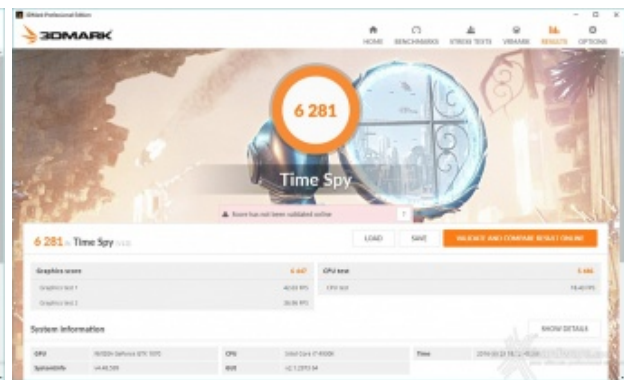
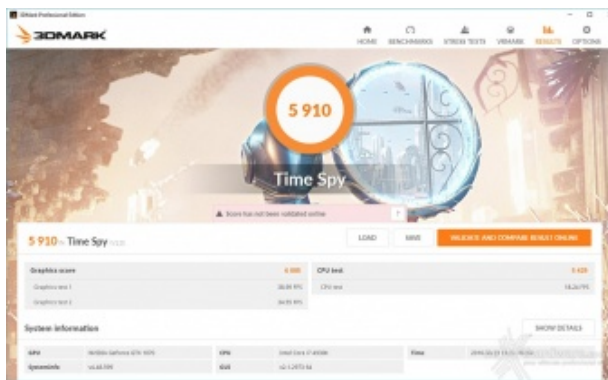
3DMark Fire Strike Extreme↔



3DMark Fire Strike Ultra↔

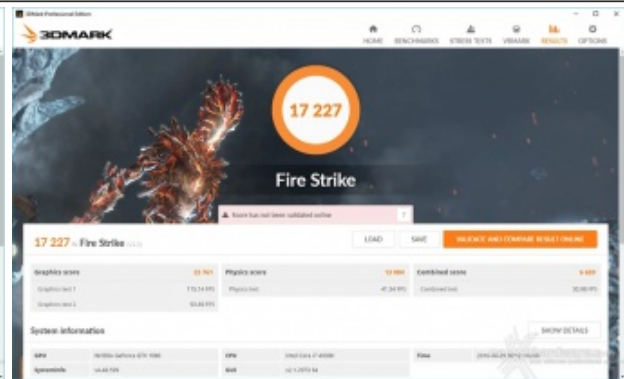
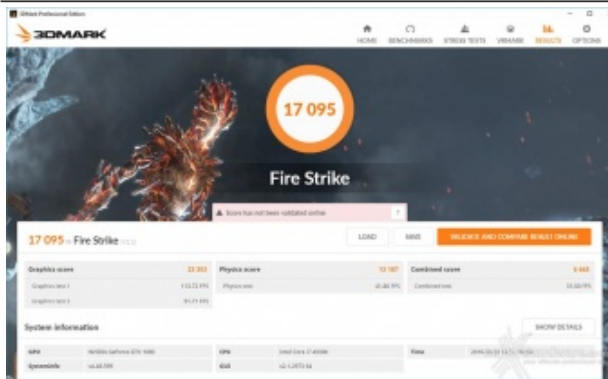


↔ 3DMark Time Spy

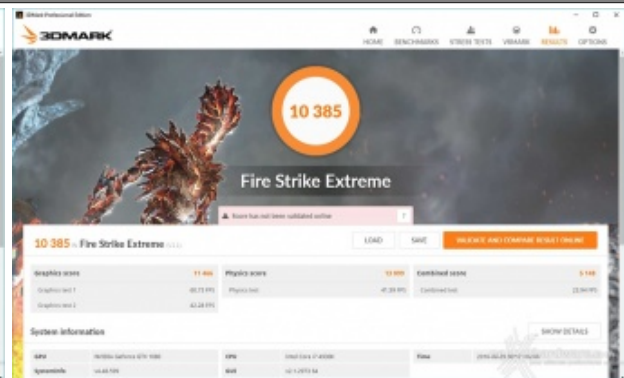
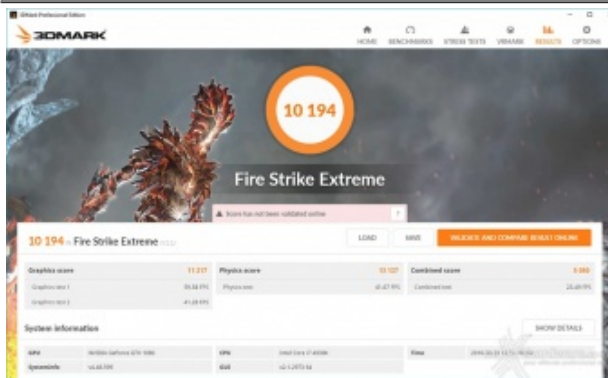


Risultati ZOTAC GeForce GTX 1080 AMP! Extreme Edition

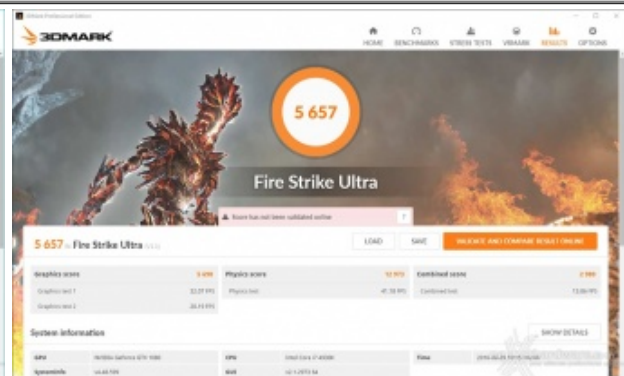
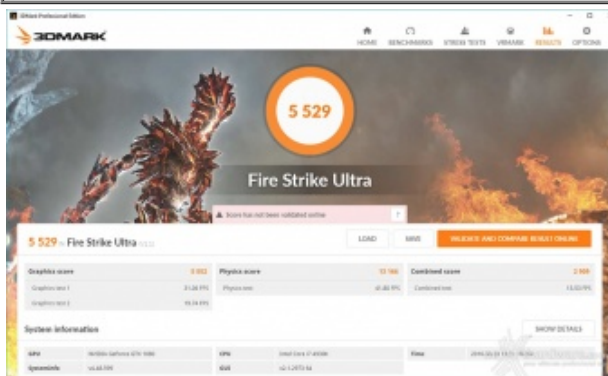
↔ 3DMark Fire Strike



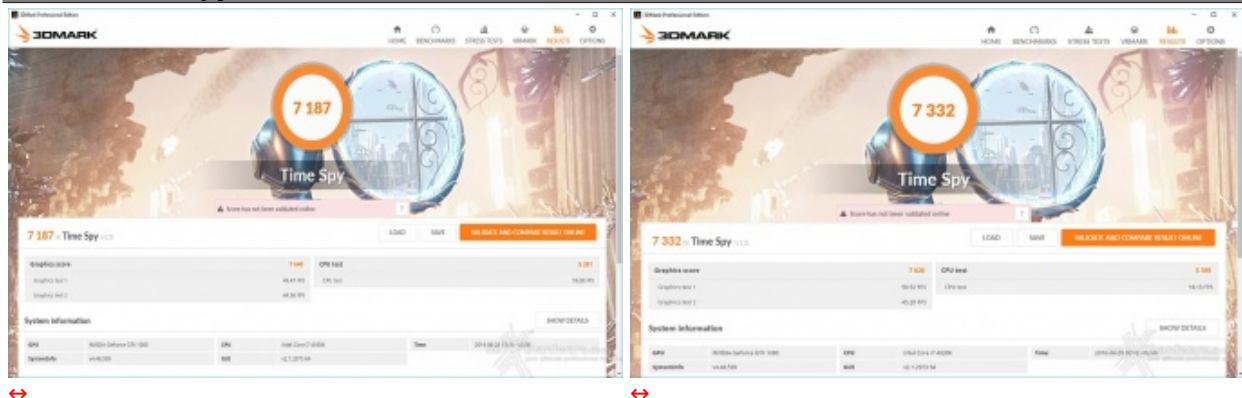
3DMark Fire Strike Extreme↔



↔ 3DMark Fire Strike Ultra

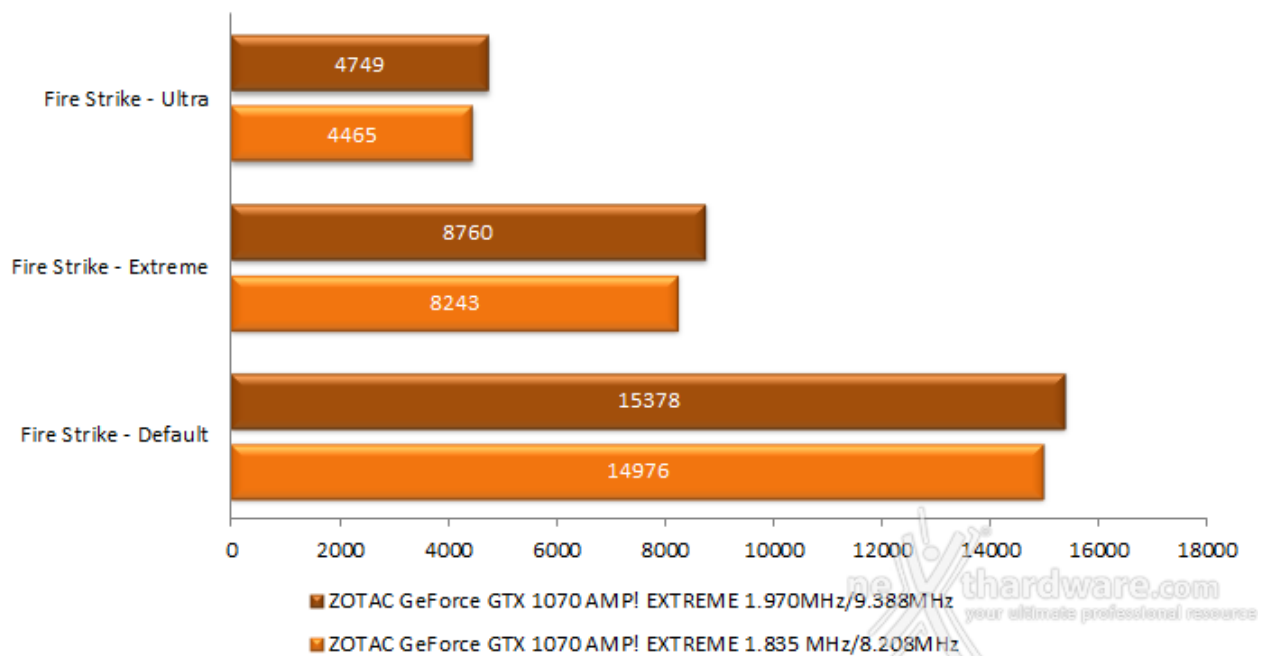


3DMark Time Spy

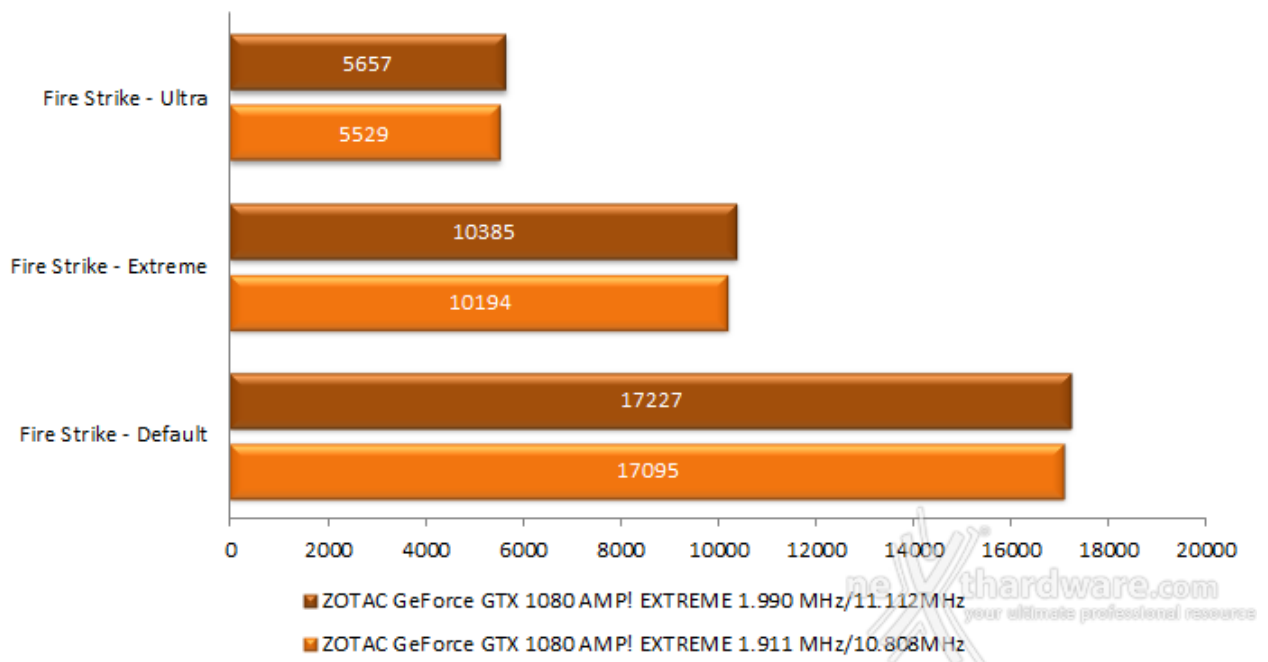


Sintesi

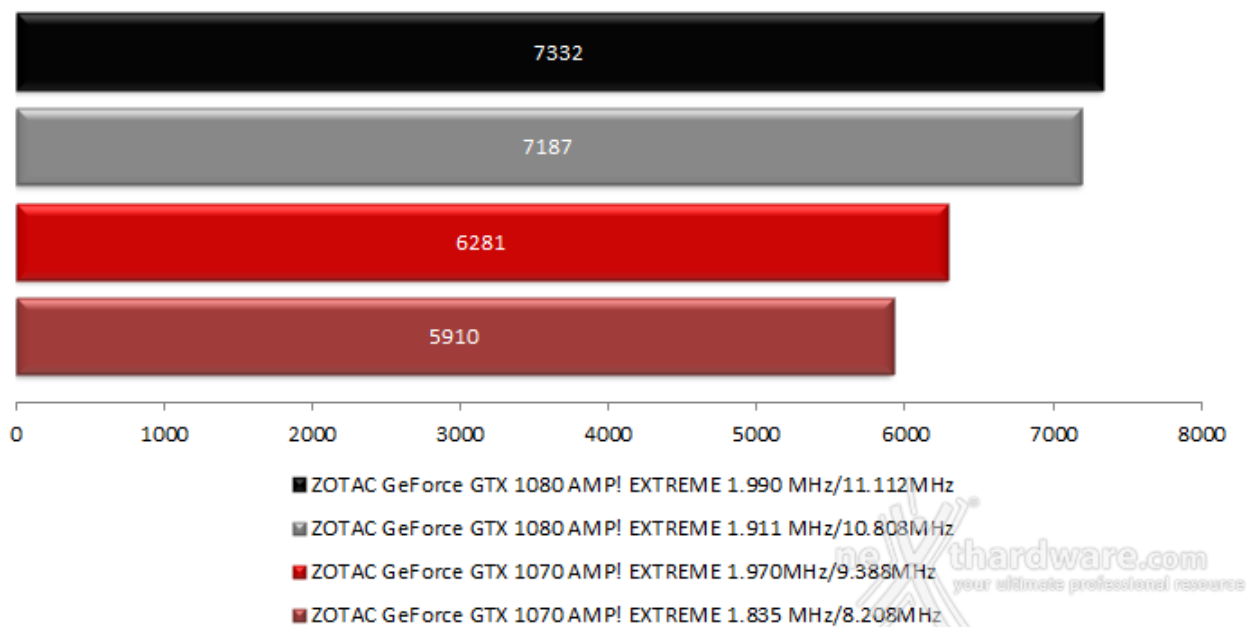
Futuremark 3DMark Fire Strike - OC



Futuremark 3DMark Fire Strike - OC



Futuremark 3DMark Time Spy - OC



Come è possibile osservare dal relativo grafico, Time Spy e Fire Strike Ultra sono i benchmark che beneficiano maggiormente dell'overclock aggiuntivo facendo segnare un incremento di prestazioni del 6,27% per la ZOTAC GeForce GTX 1070 AMP! Extreme Edition e del 2,01% per la GTX 1080 AMP! Extreme Edition.

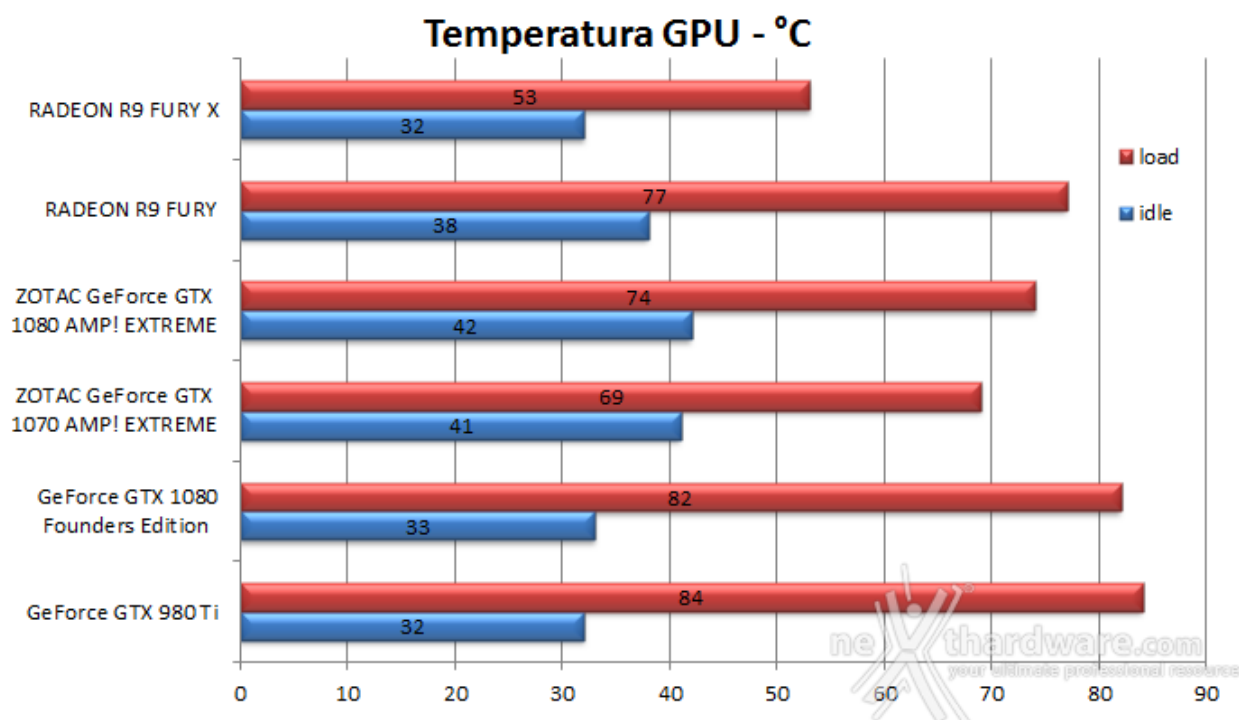
18. Temperature, consumi e rumorosità

18. 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 aerazione.



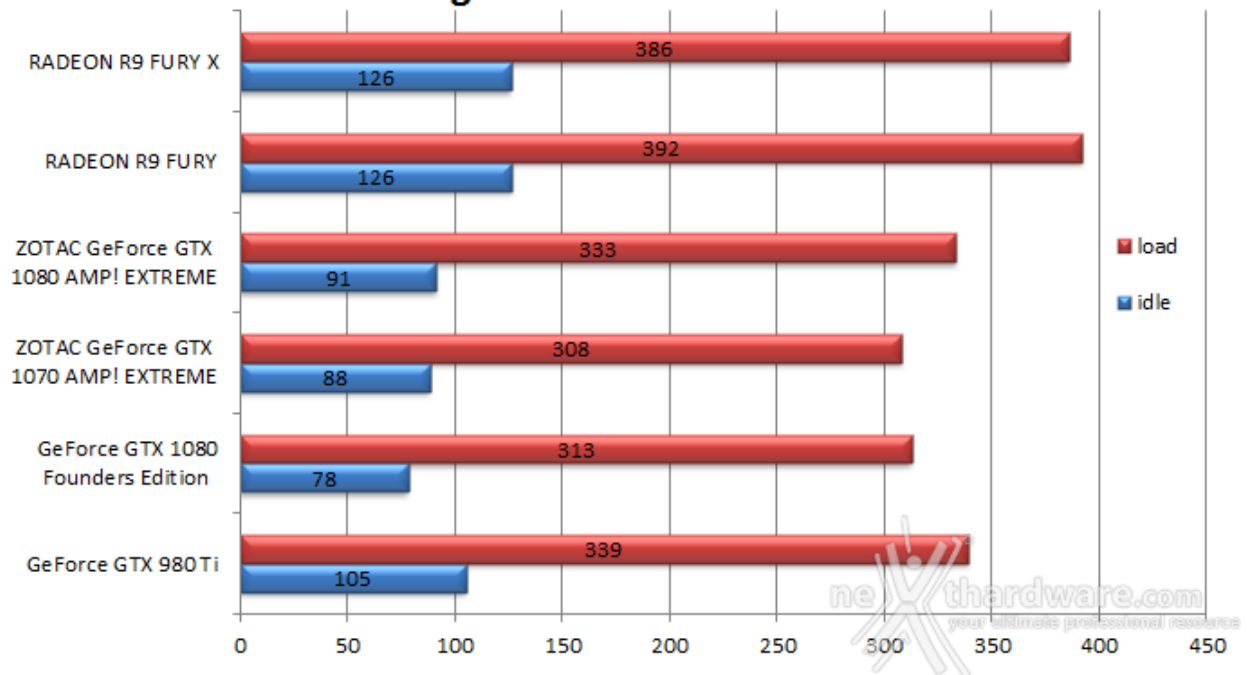
Il sistema di raffreddamento IceStorm delle ZOTAC GeForce GTX 1080 e 1070 AMP! Extreme Edition risulta estremamente efficiente garantendo alle due schede di operare sempre in un regime di temperatura ottimale.

Quest'ultima in idle risulta più elevata rispetto ai modelli reference a causa della tecnologia FREEZE "0dB" che attiva le ventole superata la soglia dei 61/62 ⇄ °C, disattivabile, comunque, tramite l'utilità Firestorm.

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



Ottimo il dato di entrambe le schede in termini di assorbimento energetico, anche se di qualche watt superiore sotto carico rispetto alla Founders Edition a causa dell'overclock di fabbrica.

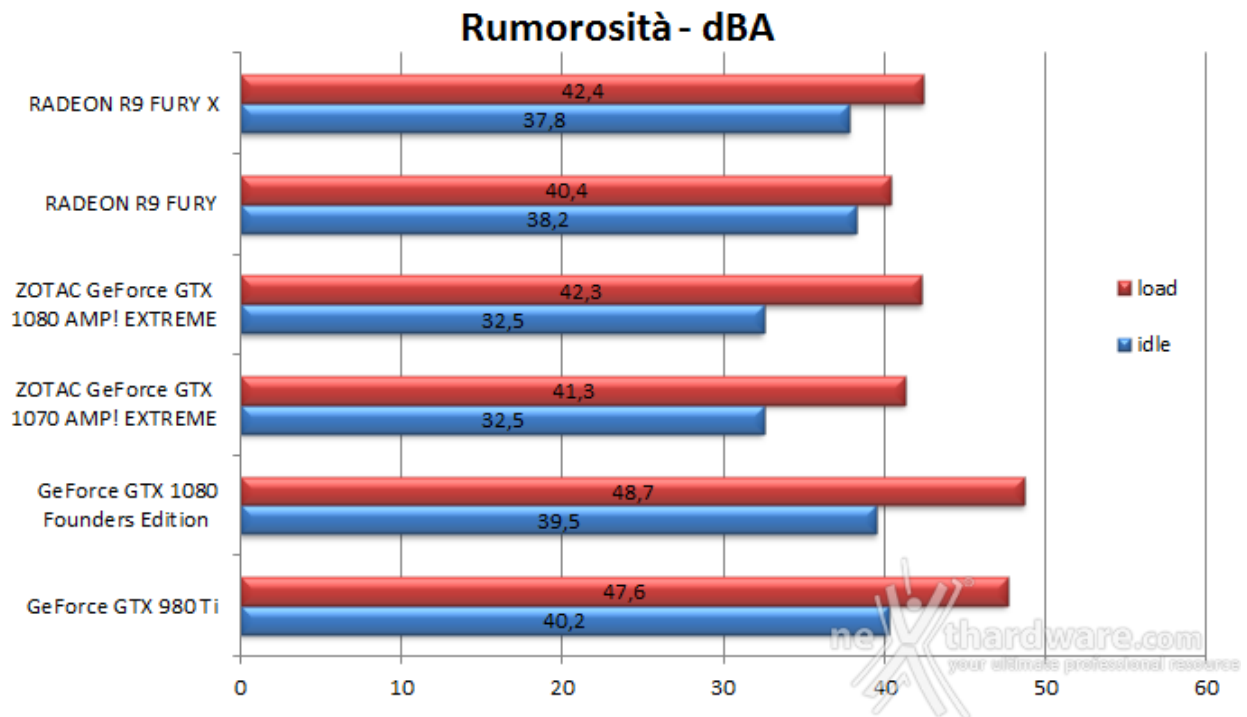
Rumorosità

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.



Le ZOTAC GeForce GTX 1080 e 1070 AMP! Extreme Edition risultano totalmente silenziose sino a 61/62 °C in virtù della modalità "0dB" precedentemente menzionata (andando da impattare positivamente sulla rumorosità complessiva della piattaforma così come riportato nel grafico) e si comportano molto bene anche sotto stress grazie all'utilizzo delle EKO FAN, dotate di un evoluto design della pale in grado di assicurare, cosa non da poco, una pressione statica del 30% maggiore rispetto alle soluzioni standard.

19. Performance Scaling & Bang for your buck

19. Performance scaling & Bang for your buck

Con la recensione della ASUS GeForce GTX 1080 Founders Edition abbiamo introdotto questa nuova pagina dedicata a due parametri che, con il passare del tempo e la crescente potenza di calcolo delle GPU, abbiamo pensato fosse interessante valutare.

Perdonate la terminologia anglofona ma, chi vi scrive, l'ha trovata più ammiccante rispetto all'italiano "scalabilità delle prestazioni" e "minima spesa massima resa", soprattutto per il secondo slogan dato che, per certe VGA, non possiamo certamente parlare di minima spesa, almeno in termini assoluti, in quanto tutto dipende dal budget che si ha a disposizione.

Come avrete dunque intuito, questa pagina serve a creare una correlazione prestazionale e monetaria tra le schede in prova.

Nello specifico per dare un'idea di come scalino le prestazioni assegneremo ai valori di performance del prodotto di generazione precedente, quello che viene sostituito da quello in recensione per intenderci, il valore 1, pari al 100%, andando a vedere, di conseguenza, come si comportano le altre schede.

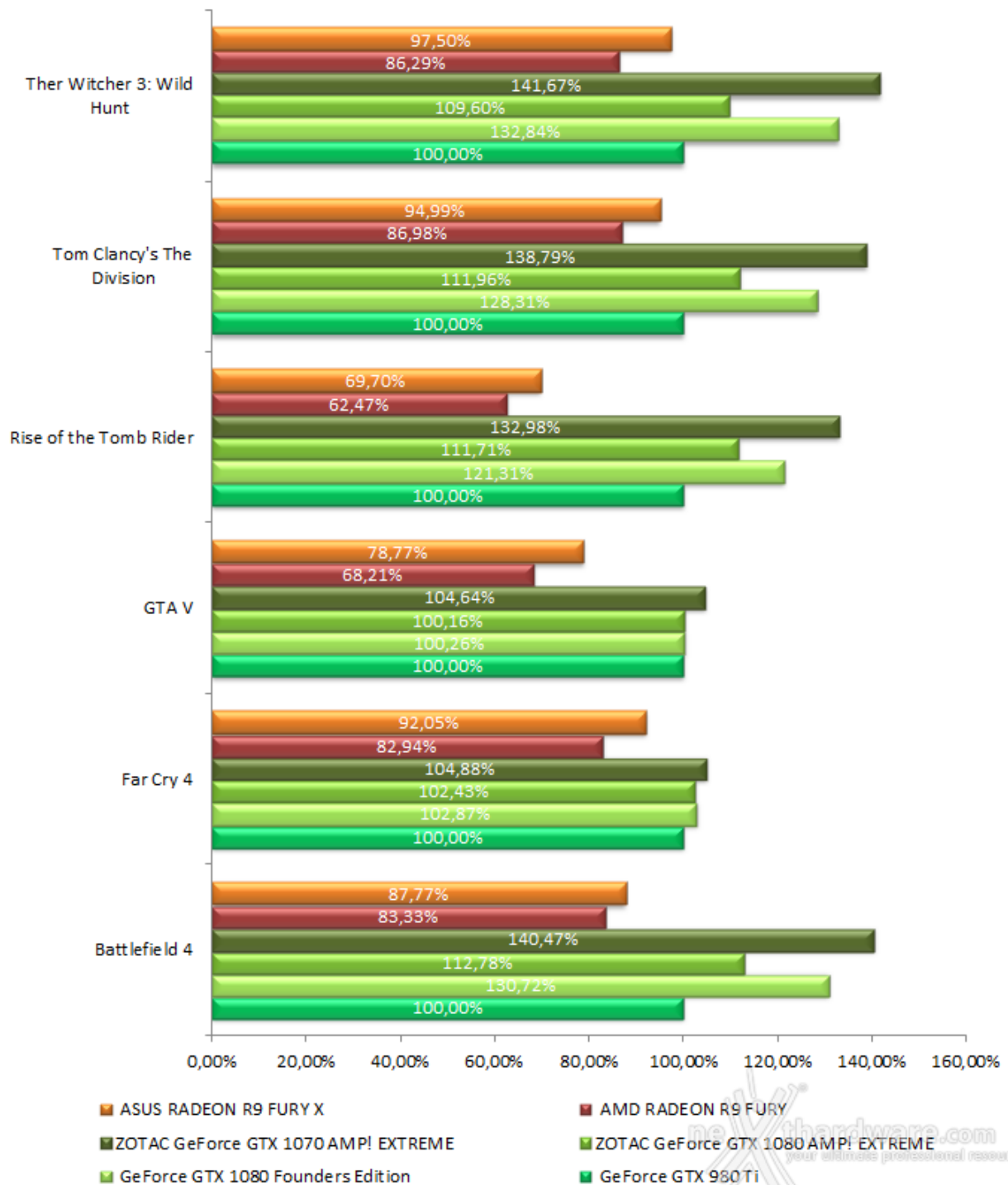
Per queste prove abbiamo assegnato alla GTX 980 Ti l'ingrato compito di mettersi a confronto con le ZOTAC GeForce GTX 1080 & GTX 1070 AMP! Extreme Edition.

Per il "bang for your buck" andremo invece a dividere lo street price delle schede per il valore di FPS medio espresso ad ogni risoluzione "per ottenere così il costo medio per FPS delle diverse schede alle diverse risoluzioni", scusate la "voluta" ripetizione ...

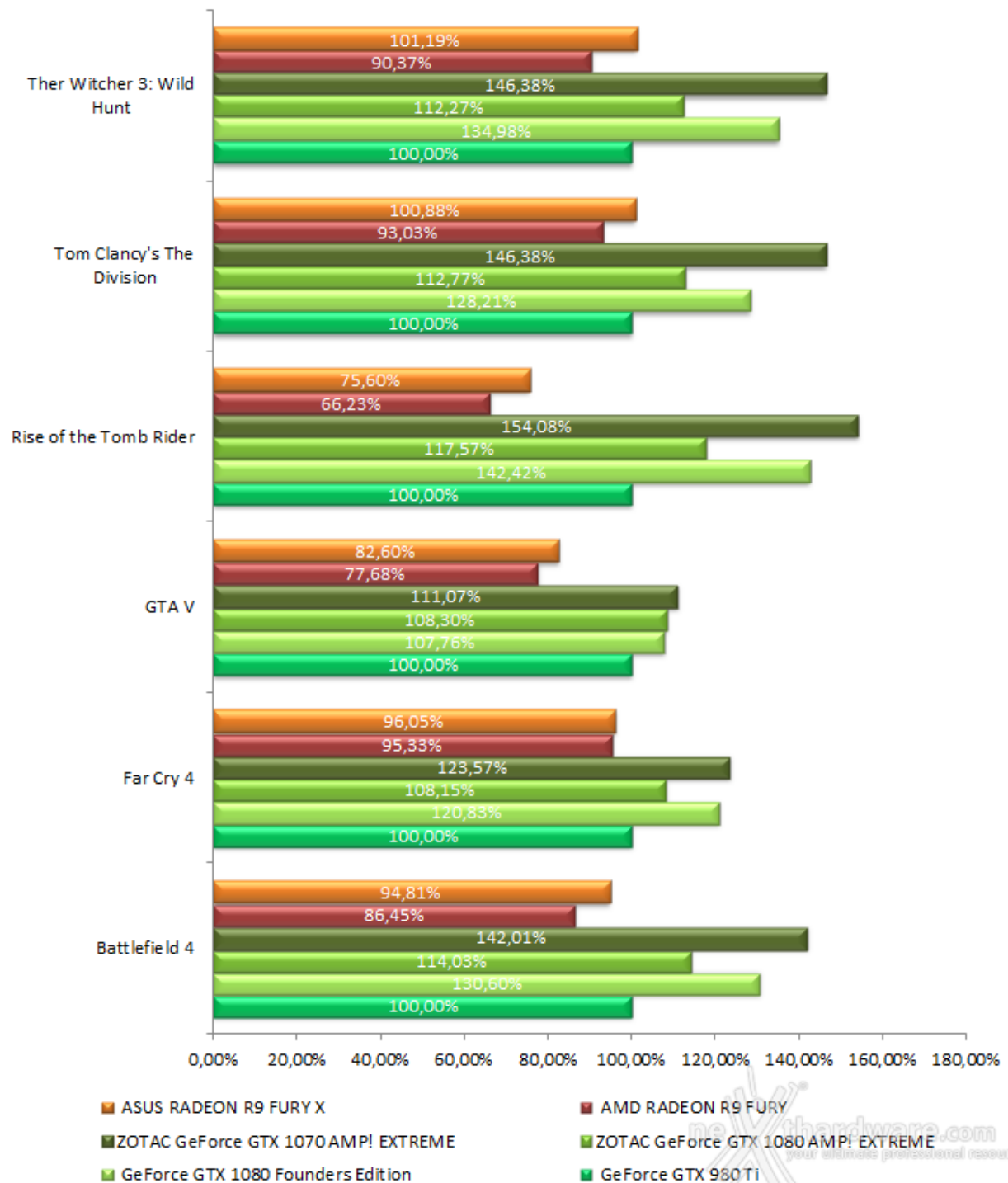
In questo modo riteniamo di potervi fornire ulteriori parametri di valutazione dei prodotti in recensione che possano aiutarvi in caso di acquisto.

In base dalla risoluzione a cui desiderate giocare avrete infatti un'idea più precisa di quale sia la scheda con la migliore scalabilità e, soprattutto, quella che vi garantisce un costo per FPS più vantaggioso.

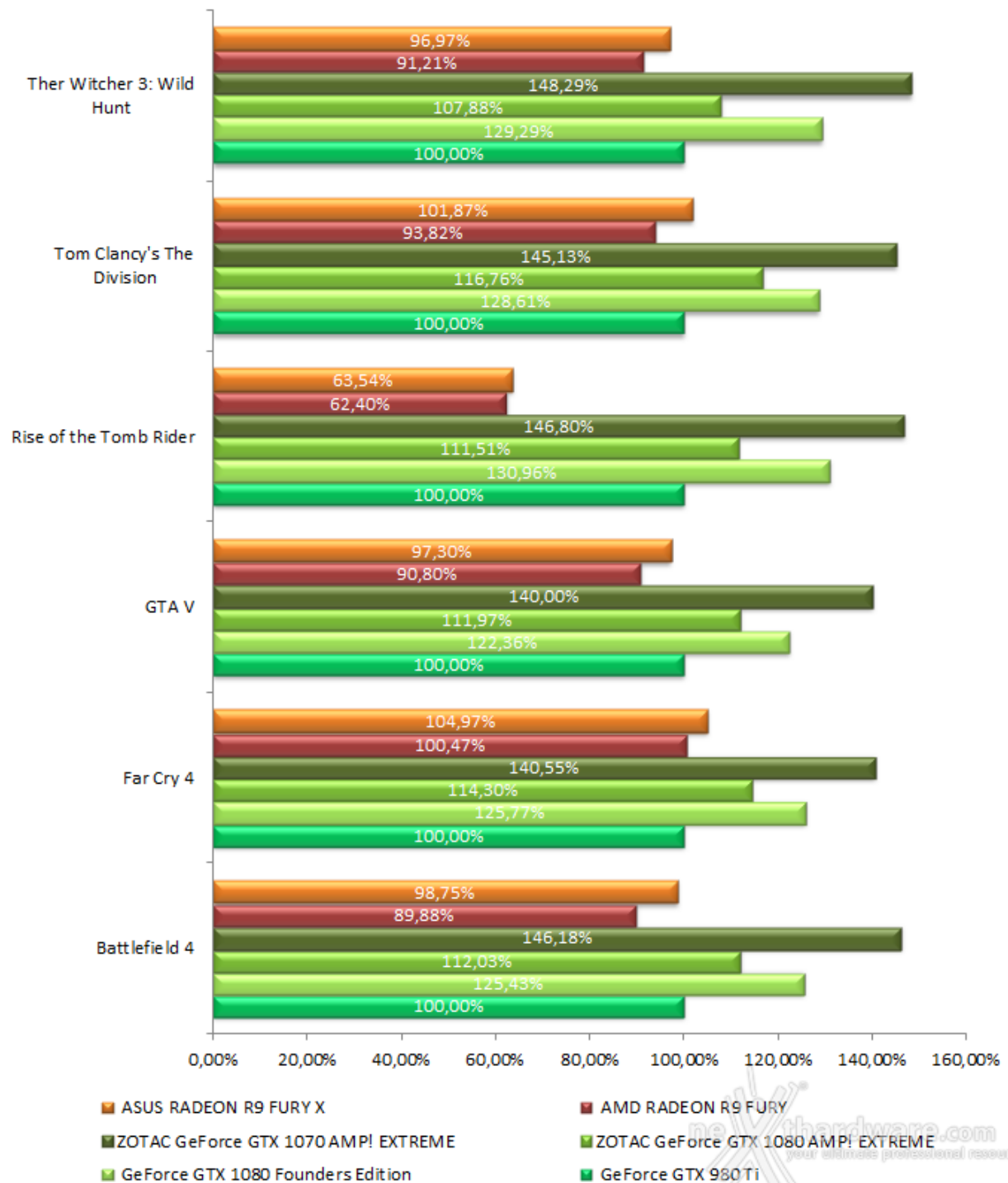
Performance Scaling 1920 x 1080



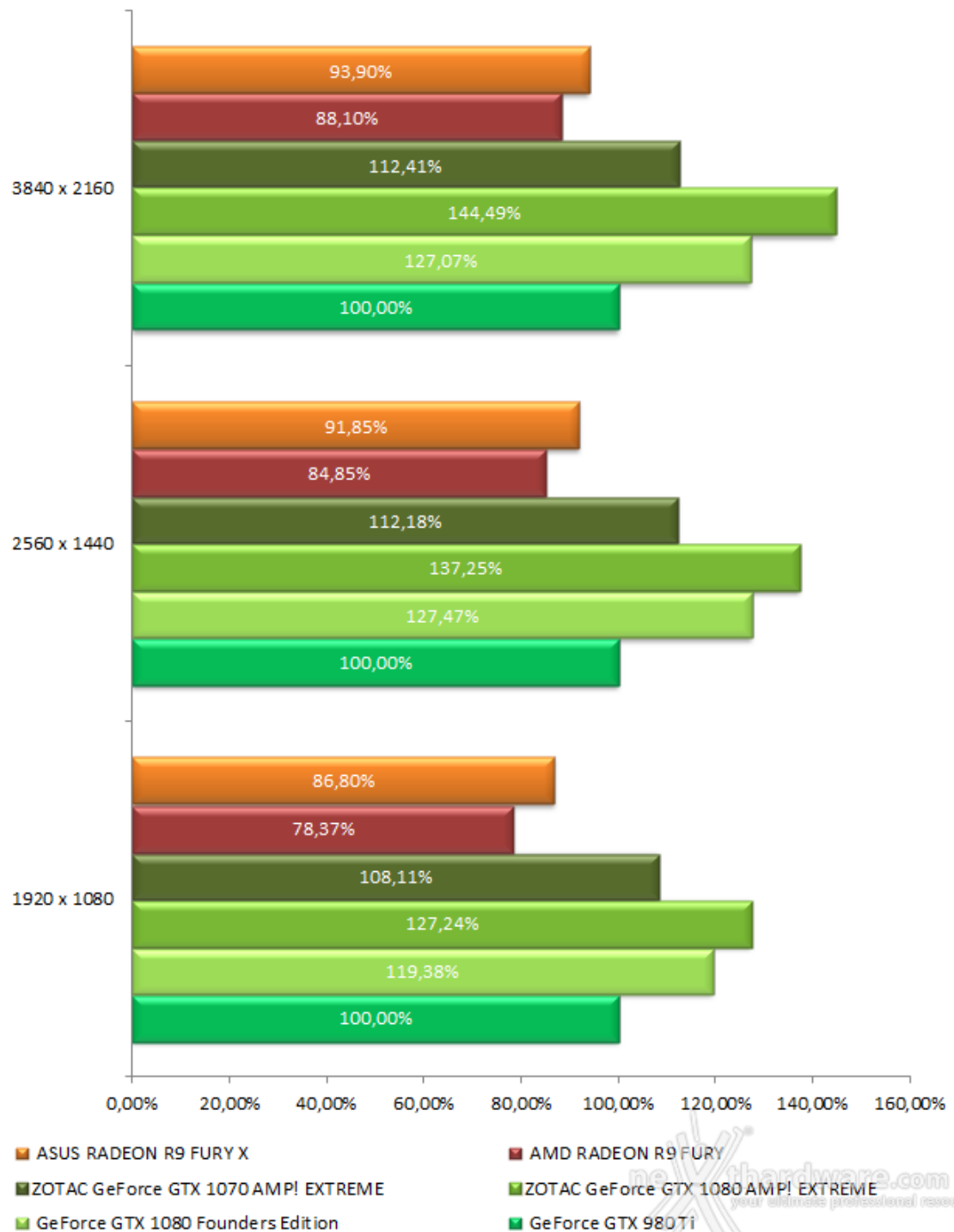
Performance Scaling 2560 x 1440



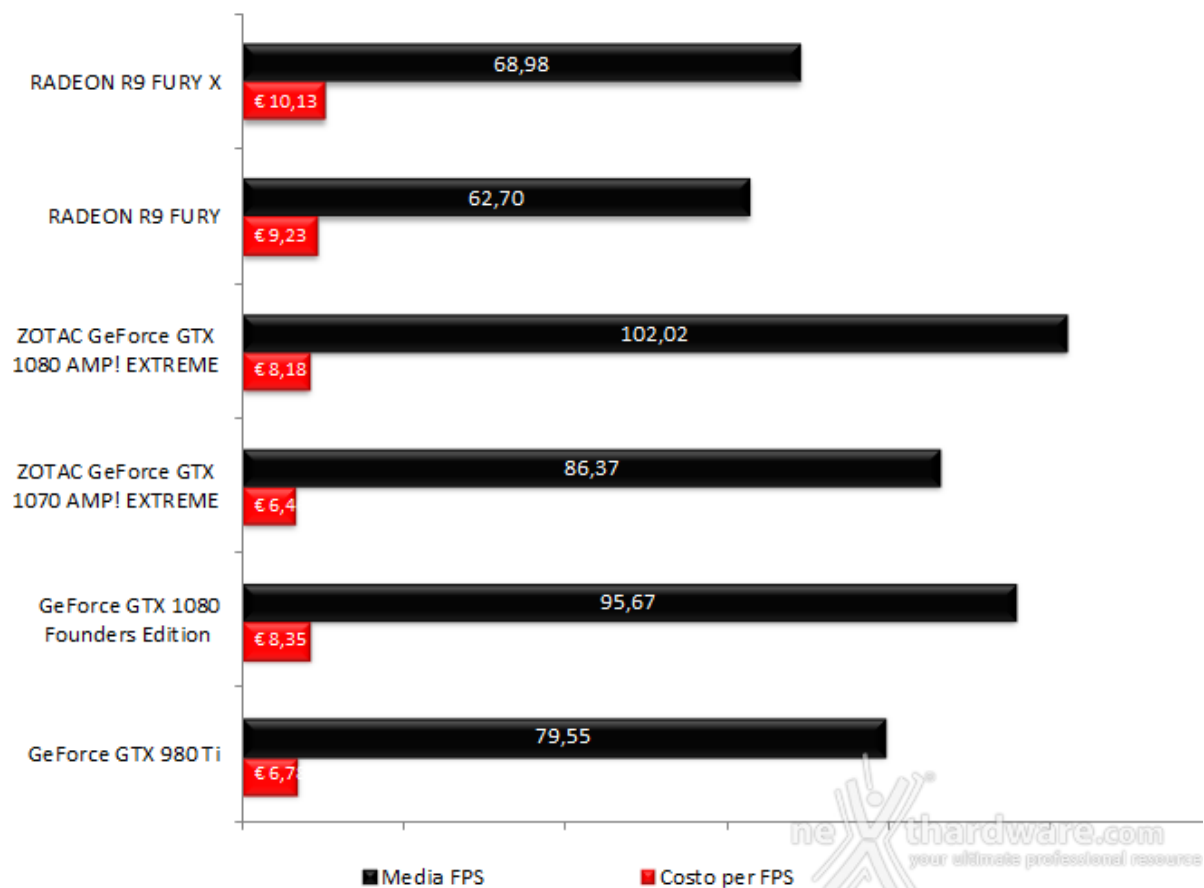
Performance Scaling 4K



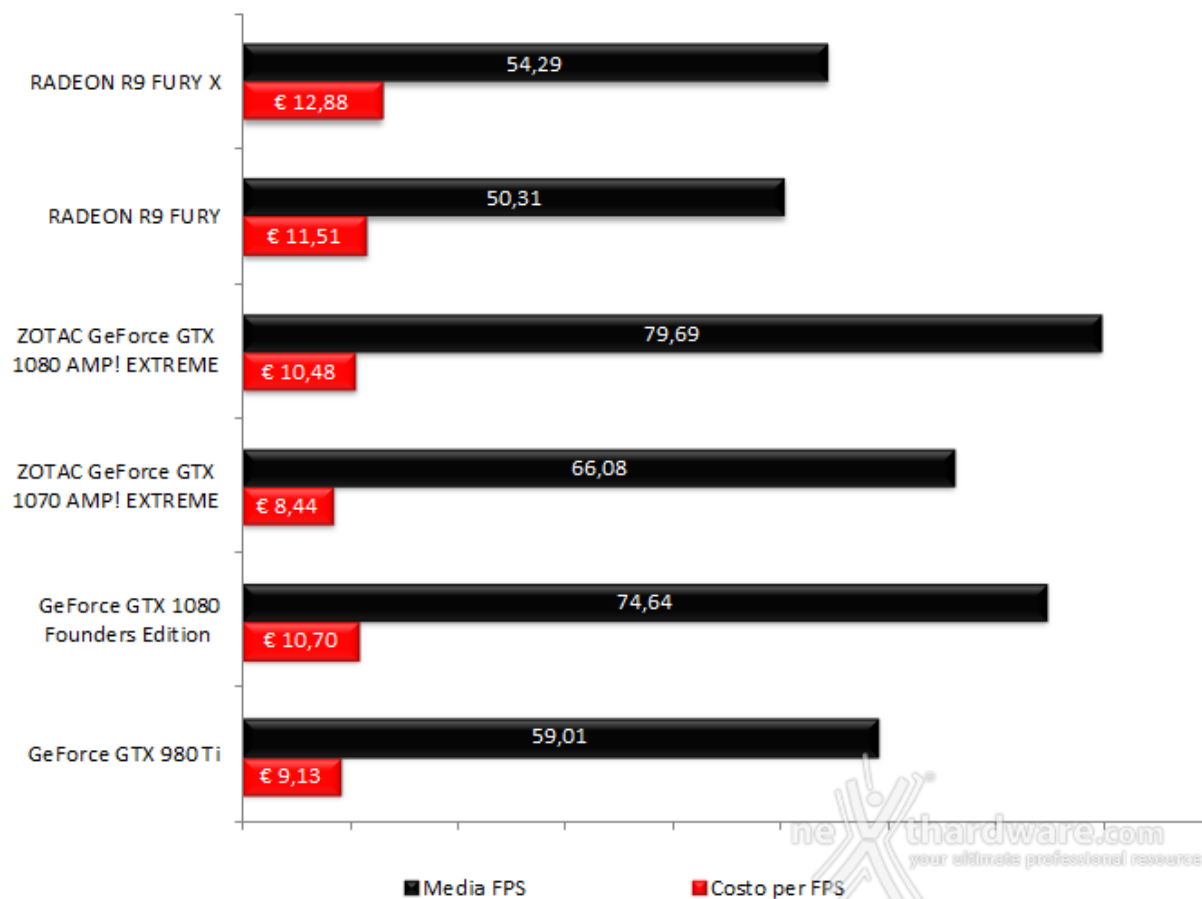
Performance Scaling medio



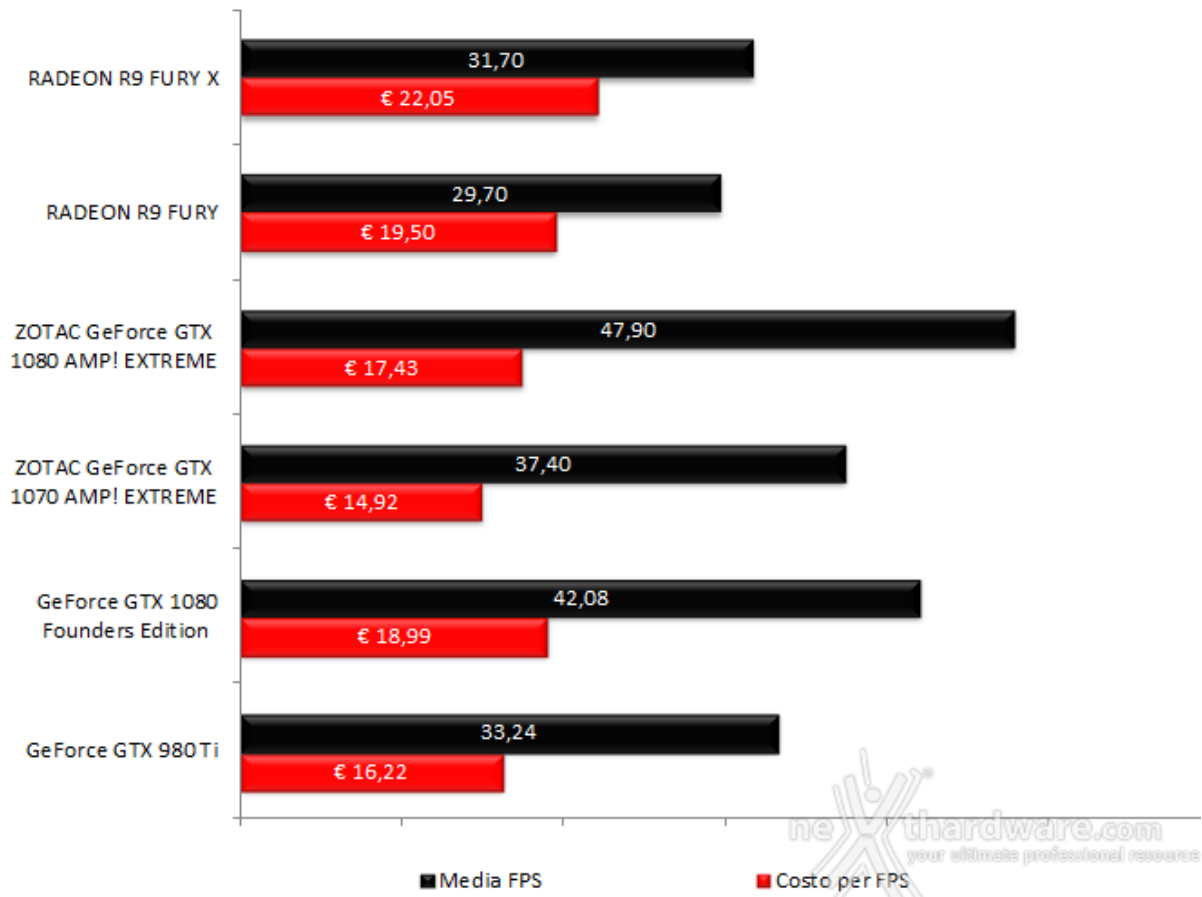
"Bang for your buck" 1920 x 1080



"Bang for your buck" 2560 x 1440



"Bang for your buck" 3840 x 2160



20. Conclusioni

20. Conclusioni

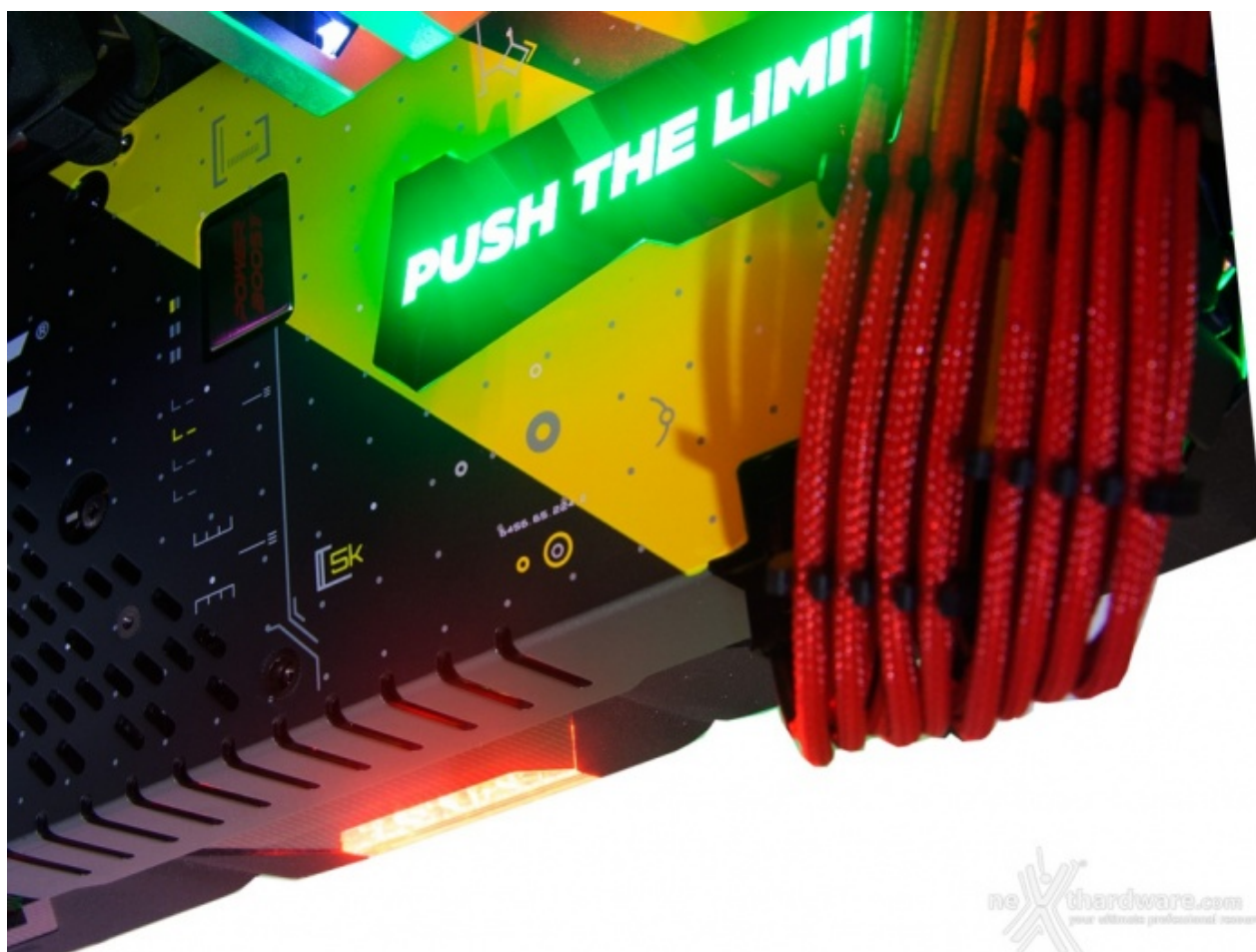
Le ZOTAC GeForce GTX 1080 e 1070 AMP! Extreme Edition sono indubbiamente due pesi massimi nel panorama delle VGA equipaggiate con le nuove GPU Pascal di NVIDIA.

Il look aggressivo ed il sistema di illuminazione multicolore SPECTRA completano il quadro conferendo alle ZOTAC GeForce GTX 1080 e 1070 AMP! Extreme Edition un aspetto sicuramente sopra le righe.

Per quanto concerne le prestazioni ottenibili, i benchmark parlano da soli posizionando l'offerta top di gamma ZOTAC là dove le compete, ovvero in cima al monte Olimpo.

Certo, la differenza non sempre è così marcata rispetto ad una soluzione "reference" dato che la nuova tecnologia GPU Boost 3.0 livella parecchio le prestazioni dei modelli top andando ad effettuare un overclock automatico della GPU, ma schede come le ZOTAC GeForce GTX 1080 e 1070 AMP! Extreme Edition, in cui i progettisti hanno posto particolare attenzione alla sezione di alimentazione e al sistema di raffreddamento, consentono all'utente di tirarle sino all'ultimo MHz disponibile.

VOTO: 5 Stelle



Si ringrazia ZOTAC per l'invio delle schede in recensione.



nexthardware.com

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