



NVIDIA GeForce GTX Titan



LINK (<https://www.nexthardware.com/recensioni/schede-video/785/nvidia-geforce-gtx-titan.htm>)

Figlia di una Tesla... ma nata per Giocare!

Titan è l'ultima nata delle schede video basate sulla fortunata architettura NVIDIA Kepler e condivide con la costosa NVIDIA Tesla K20, scheda da oltre 3000\$, la GPU e i 6GB di memoria video GDDR5.

Il cuore della nuova top di gamma è la GPU GK-110, versione "completa", ovvero senza unità di elaborazione disabilitate, della GK-104 già usata nelle schede video GeForce GTX 690, 680 e 670.



Questa scheda video è indirizzata ai videogiocatori più esigenti che vogliono poter giocare a risoluzioni superiori a quella Full HD o che utilizzano più di un monitor ma, grazie alle sue doti computazionali, è indicata anche per un impiego professionale che faccia largo uso delle tecnologie GP-GPU, andando di fatto a scontrarsi proprio con le schede video Tesla da cui deriva direttamente.

Nel corso di questa recensione analizzeremo le prestazioni di NVIDIA GeForce GTX Titan, utilizzando una nuova piattaforma di test basata su CPU Intel Core i7-3960X e 16GB di memorie DDR3 e mettendola a confronto con le GeForce GTX 680 e GTX 690 e con la AMD Radeon HD 7970 GHz Edition.

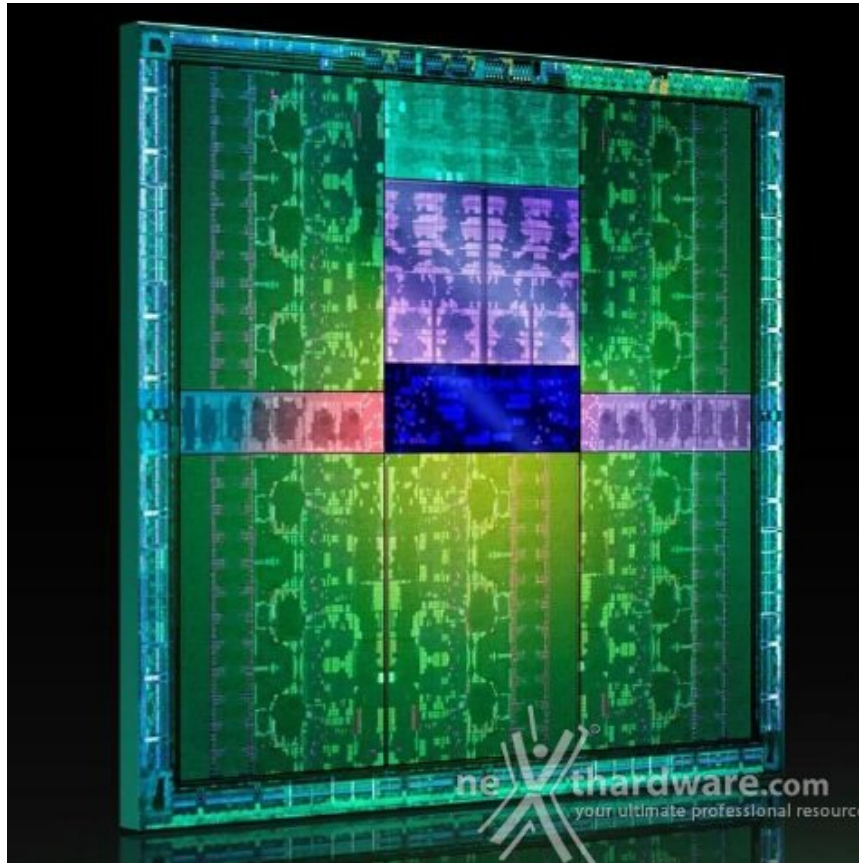
Buona Lettura!

1. NVIDIA GK-110

1. NVIDIA GK-110

La GeForce GTX Titan è costruita attorno alla GPU NVIDIA GK-110, già utilizzata nelle schede GP-GPU NVIDIA Tesla K20.

GK-110 rappresenta l'offerta top di gamma delle GPU basate sull'architettura NVIDIA Kepler, integrando sei controller di memoria a 64-bit, per un totale di 384-bit, e ben 2688 CUDA Cores distribuiti in 15 unità SMX.



La frequenza di Base della GPU di Titan è pari a 836MHz e può crescere dinamicamente tramite la tecnologia GPU Boost 2.0, tipicamente fino a 960MHz.

A differenza di tutte le altre GPU dedicate al mercato consumer, la GK-110 integrata in Titan può eseguire calcoli a doppia precisione con un'efficienza molto superiore a tutte le altre schede video, caratteristica fino ad oggi esclusiva delle GPU dedicate alle schede video Tesla.

Il rapporto di potenza di calcolo tra le operazioni a singola e doppia precisione è di 1/24 nelle schede video GTX 680, contro il rapporto 1/3 nelle schede video GTX Titan.

Caratteristiche e modelli	GK-110 (GeForce GTX Titan)	GK-104 (GeForce GTX 680)↔
↔ CUDA Cores	↔ 2688	1536↔
↔ Frequenza Base Cores	837MHz↔	1006MHz↔
↔ Frequenza Boost Cores	876MHz↔	1058MHz↔
↔ ROPs	48↔	↔ 32
↔ TMU	224	128
↔ Rapporto SP/DP	1/24 - 1/3 (CUDA DP Mode)	1/24
↔ Interfaccia Memoria	384-bit	256-bit
↔ Quantità Memoria	6GB	2GB
↔ Frequenza Memoria	6008MHz	6008MHz
↔ Bandwidth Memoria	288GB/s	192GB/s

NVIDIA ha scelto di seguire questa strada essenzialmente per non dover sviluppare una nuova GPU

dedicata esclusivamente alla fascia alta del mercato ma, allo stesso tempo, ha reso accessibile una potenza di calcolo in doppia precisione pari a quella delle schede video dedicate al GP-GPU computing, così da consentire agli sviluppatori e ai ricercatori di testare e sviluppare le proprie soluzioni su tradizionali workstation, con un costo di circa 1/3 inferiore a quello delle corrispondenti schede Tesla.

Data la sua vocazione dedicata al gaming, i driver GeForce sono preconfigurati per disabilitare il supporto alla doppia precisione, mantenendo il rapporto 1/24 delle GeForce GTX 680; nel caso si utilizzassero applicazioni che ricevano un chiaro beneficio di questa particolare modalità, è possibile abilitarla dal pannello driver NVIDIA sotto la voce CUDA - Double Precision.

In questa modalità le frequenze operative della scheda saranno ridotte, di conseguenza è sconsigliabile utilizzarla nei videogiochi poiché non supportano alcuna funzionalità in doppia precisione.

2. GPU Boost 2.0

2. GPU Boost 2.0

Nel corso degli ultimi anni, però, si è anche cercato di massimizzare le prestazioni andando non solo a diminuire le frequenze in caso di non utilizzo, ma incrementandole quando il consumo energetico del componente risultava inferiore a quanto specificato dal produttore, così da sfruttare tutto il Thermal Design Power (TDP) disponibile.

Ad oltre un anno dal rilascio della prima versione di GPU Boost, NVIDIA è riuscita a migliorarne l'efficienza, introducendo una nuova variabile nell'equazione di calcolo della frequenza finale: la temperatura della GPU.



Le schede video GeForce GTX Titan sono progettate per innalzare la frequenza della GPU fin tanto che la temperatura della GPU stessa resti inferiore agli 80°C o, comunque, fino al raggiungimento del consumo energetico massimo di 250W, valore limite impostato da NVIDIA per le schede video Titan.

L'utente può modificare la temperatura target attraverso software di terze parti e ogni produttore può decidere di intervenire, seppure in maniera limitata, su questo parametro di funzionamento.

Nell'eventualità che un utente voglia sostituire il sistema di raffreddamento con uno più efficiente, ad esempio con un raffreddamento a liquido, la tecnologia GPU Boost 2.0 potrà fornire un ulteriore incremento delle frequenze di funzionamento, rilevando temperature più basse.

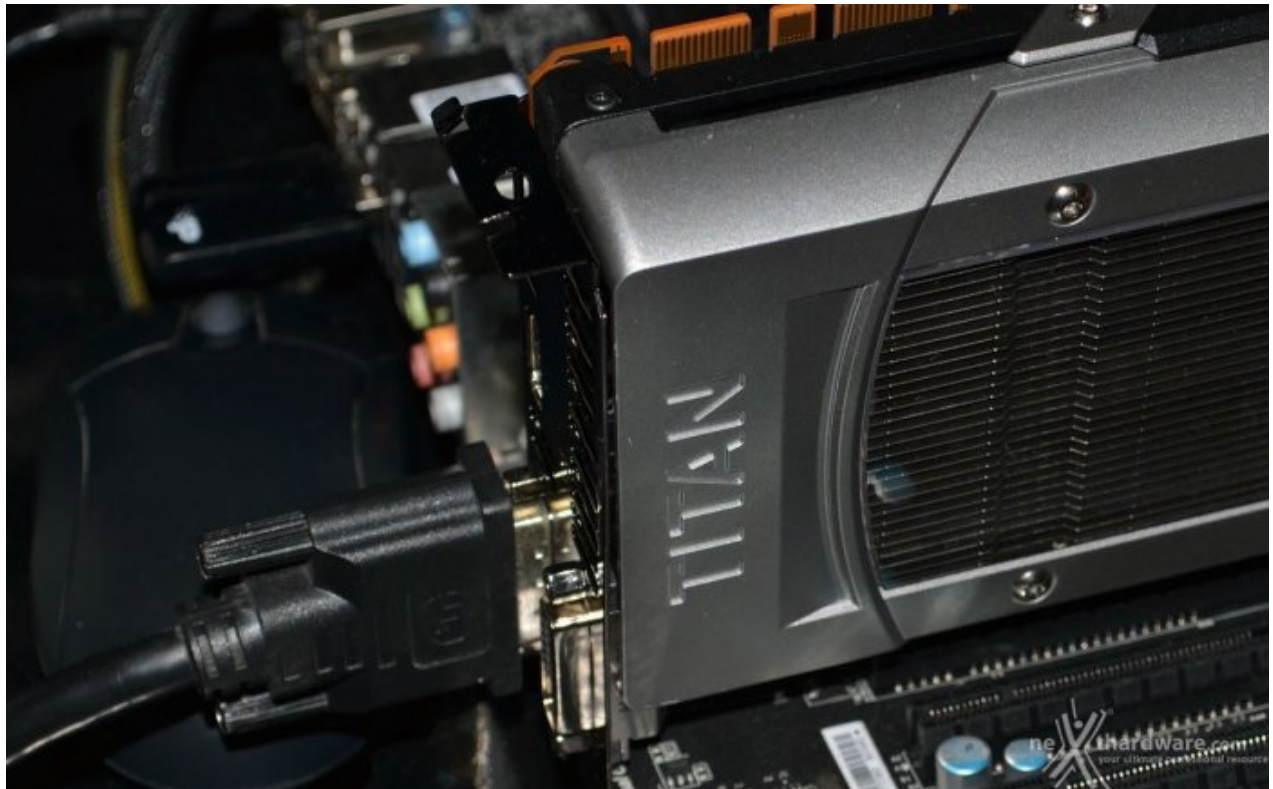
NVIDIA consiglia di non eccedere con l'overvolt della GPU per lunghi periodi, dal momento che la vita del

componente può ridursi sensibilmente a causa del processo fisico detto elettromigrazione, che tende a deteriorare i componenti elettronici che lavorano a lungo fuori specifica.

3. NVIDIA GeForce GTX Titan - Design

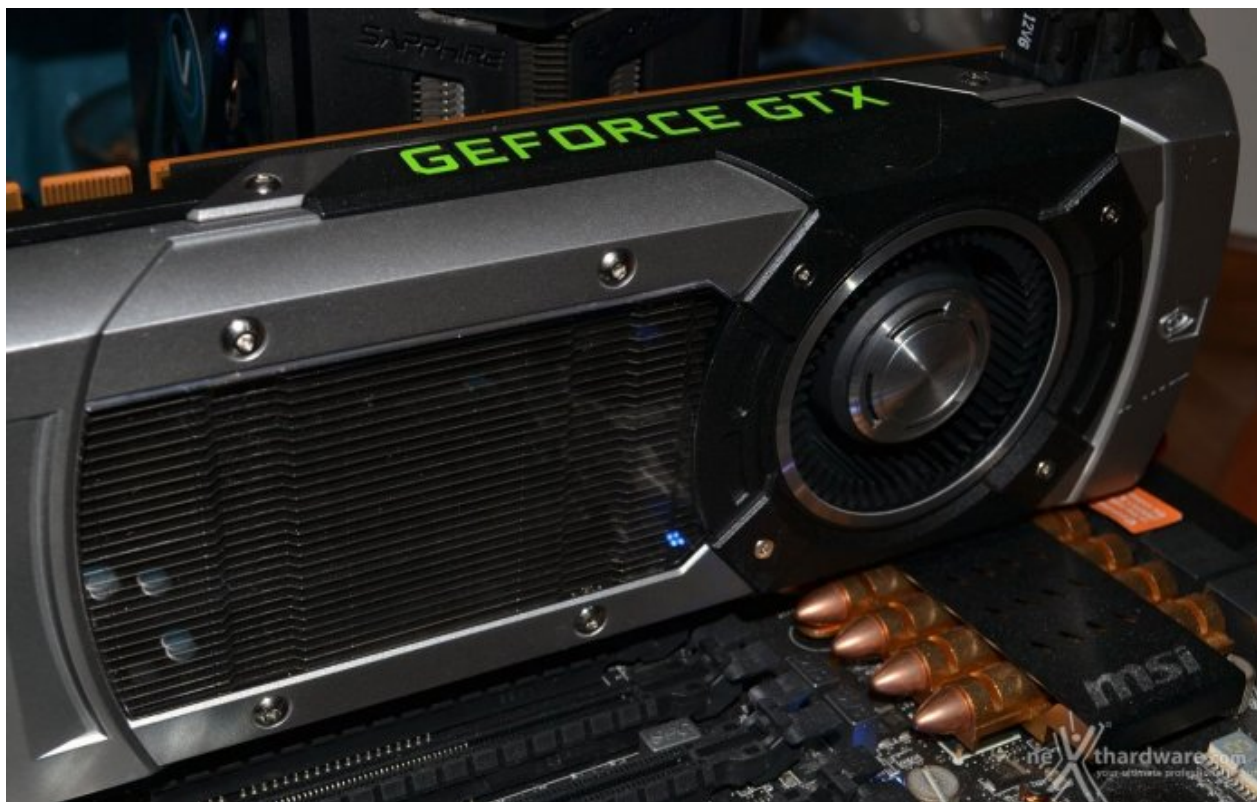
3. NVIDIA GeForce GTX Titan - Design

La lunghezza della scheda è pari a 26,67 cm, dimensioni "contenute" per una scheda di fascia alta, che la rendono installabile anche in molti case di piccole dimensioni.



La copertura del dissipatore è in alluminio spazzolato e, a differenza della maggior parte delle altre schede video in commercio, i loghi non sono dei semplici adesivi ma sono incisi nel metallo.

Al centro della cover metallica troviamo una finestra in policarbonato trasparente, che mette in bella mostra il corpo radiante dedicato al raffreddamento della GPU GK-110.



A lato della scheda troviamo il logo GeForce GTX illuminato con una serie di LED verdi; l'intensità della luce può essere regolata dall'utente attraverso i software messi a disposizione dai partner di NVIDIA, oppure può essere gestita in maniera automatica in base al carico della GPU con un effetto "pulsante".

Il dissipatore è costruito utilizzando la tecnologia Vapor Chamber, già sfruttata da molti produttori di schede video e riconosciuta come una delle più efficaci per rimuovere il calore dalle GPU, ed in generale dai componenti elettronici di piccole dimensioni, ma dall'elevato consumo energetico.

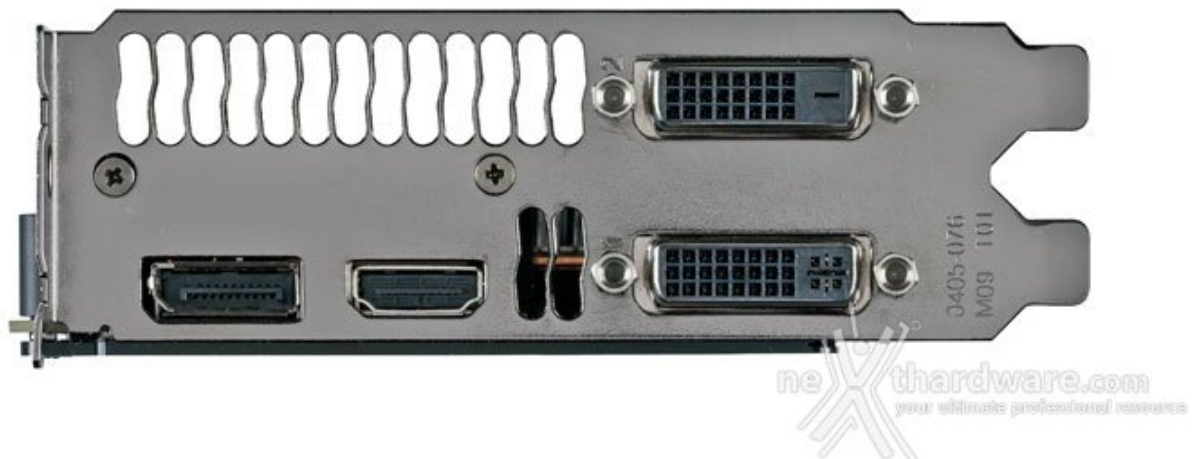
Il passaggio dallo stato liquido a quello gassoso consente di trasportare una quantità di calore maggiore rispetto a quella ottenibile con il "metallo pieno", sfruttando il principio fisico del "calore latente".



A differenza delle precedenti schede video, la dimensione del corpo radiante è stata aumentata in modo da fornire una maggiore superficie dissipante.

Il produttore del nuovo materiale termoisolante (TIM) è la Shin-Etsu Chemical, azienda chimica giapponese.

La ventola di raffreddamento non è dissimile da quella già utilizzata nella GeForce GTX 680 ed è caratterizzata dall'inserimento all'interno del rotore di materiale fono assorbente, così da ridurre la rumorosità della stessa.



La dotazione comprende una porta DVI-DL-I, una DVI-DL-D, una HDMI 1.4a e una DisplayPort 1.2.

Titan supporta, inoltre, i futuri monitor con risoluzioni 4K, ancora poco diffusi ed il cui standard non è ancor del tutto definito.

4. NVIDIA GeForce GTX Titan - PCB

4. NVIDIA GeForce GTX Titan - PCB



Il PCB di Titan è decisamente affollato di componenti e la sua complessità risulta maggiore rispetto a quello della GeForce GTX 680.

Il passaggio da un BUS di memoria a 256-bit ad uno a 384-bit, ha reso possibile l'installazione di 6GB di memoria GDDR5 utilizzando ben 24 moduli di produzione Samsung, disposti sulle due facce del PCB.



Una simile dotazione di memoria può risultare eccessiva per una scheda video dedicata al mondo dei videogiocatori, ma per gli utenti più esigenti che desiderano assemblare configurazioni multi monitor particolarmente spinte, questa caratteristica può risultare decisiva per ottenere prestazioni da primato.

Per chi desiderasse utilizzare Titan come una scheda video dedicata al calcolo in ambienti GP-GPU, i 6GB di memoria consentono di poter immagazzinare una quantità di dati decisamente maggiore rispetto alle schede video standard, riducendo così la necessità di dover continuamente scambiare dati con la RAM di sistema attraverso il BUS PCI-E ed evitando eventuali colli di bottiglia.

Le fasi di alimentazione della GPU passano da quattro a sei, consentendo un più fine controllo della tensione di alimentazione della stessa ed una maggiore stabilità sotto carichi elevati.

Le VRAM sono alimentate da un tradizionale circuito a due fasi, soluzione scelta dalla maggior parte dei produttori di schede video, e più che sufficiente per rispondere alle esigenze energetiche delle memorie GDDR5.

Questo integrato è stato originariamente progettato per gestire l'alimentazione delle CPU Intel e AMD, ma grazie alla sua versatilità è stato scelto anche da NVIDIA per le sue schede video di fascia alta.



Gli utenti dediti all'overclock possono inoltre aumentare di un ulteriore 6% il massimo consumo della scheda, fino a 265 Watt, innalzando il Power Target al 106% tramite uno dei numerosi software di overclock compatibili con Titan.

Per poter sfruttare a pieno la connettività PCI-E 3.0 è necessario utilizzare una scheda madre socket 1155 compatibile, abbinata ad una CPU Intel serie 3000 (codename Ivy Bridge) oppure un sistema Sandy Bridge-E su socket 2011 dotato di BIOS sbloccato per questa modalità di connessione.

Ricordiamo che ufficialmente Intel non supporta il protocollo PCI-E 3.0 sulle CPU Sandy Bridge-E perché queste ultime sono state rilasciate prima dell'entrata in commercio delle prime schede video aderenti a questo standard.

5. Metodologia di Prova

5. Metodologia di Prova

La dotazione di RAM è stata portata 16GB, utilizzando quattro moduli ADATA operanti alla frequenza di 2133MHz in modalità Quad Channel.

Il sistema operativo utilizzato è Microsoft Windows 8 PRO in versione 64bit, installando gli ultimi driver WHQL disponibili sui siti web di AMD e NVIDIA.



Configurazione Hardware

↔ Processore	Intel Core i7-3960X
↔ Scheda Madre	MSI Big Bang-XPower II
Memoria RAM	ADATA DDR3 Quad Channel 2133 MHz
Alimentatore	ANTEC High Current Pro HCP-1200
↔ SSD	Corsair Neutron GTX 240GB
↔ Sistema Operativo	Microsoft Windows 8 PRO
↔ Monitor	Dell UltraSharp U3011 30" - 2560x1600

Benchmark e Videogiochi

- 1920x1080 pixel
- 2560x1600 pixel

Per completare la nostra nuova batteria di test, abbiamo scelto alcuni dei più recenti videogiochi rilasciati sul mercato:

- Futuremark 3DMark FireStrike - DirectX 11
- Crysis 3 - DirectX 11 - Qualità Ultra FXSA
- Battlefield 3 - DirectX 11 - Qualità Ultra AA4x
- DiRT ShowDown - DirectX 11 - Qualità Ultra AA4x
- Far Cry 3 - DirectX 11 -↔ Qualità Ultra AA4x
- Hitman Absolution - DirectX 11 -↔ Qualità Ultra AA4x

- Sleeping Dogs - DirectX 11 ↔ Qualità Estrema

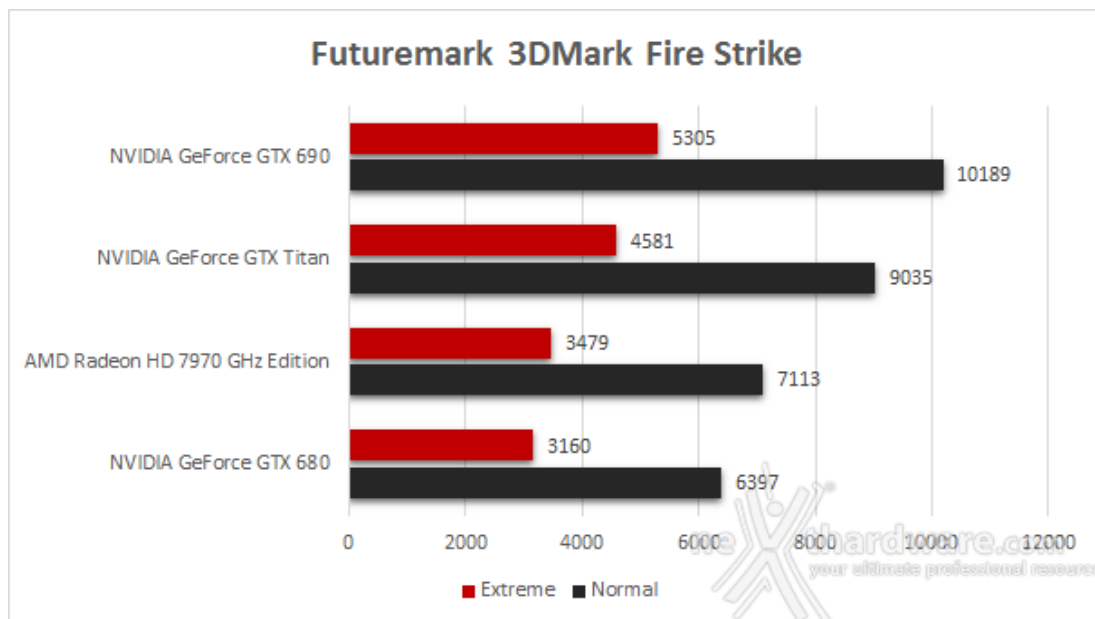
6. Futuremark 3DMark Fire Strike - Crysis 3

6. Futuremark 3DMark Fire Strike - Crysis 3

Futuremark 3DMark Fire Strike - DirectX 11

La serie di benchmark sintetici 3DMark è da anni il punto di riferimento nel testing delle schede video ed in generale dei personal computer, ma con la nuova versione rilasciata agli inizi del 2013, 3DMark diventa una suite cross-platform con supporto Windows 7 e 8, Windows RT, Android ed iOS.

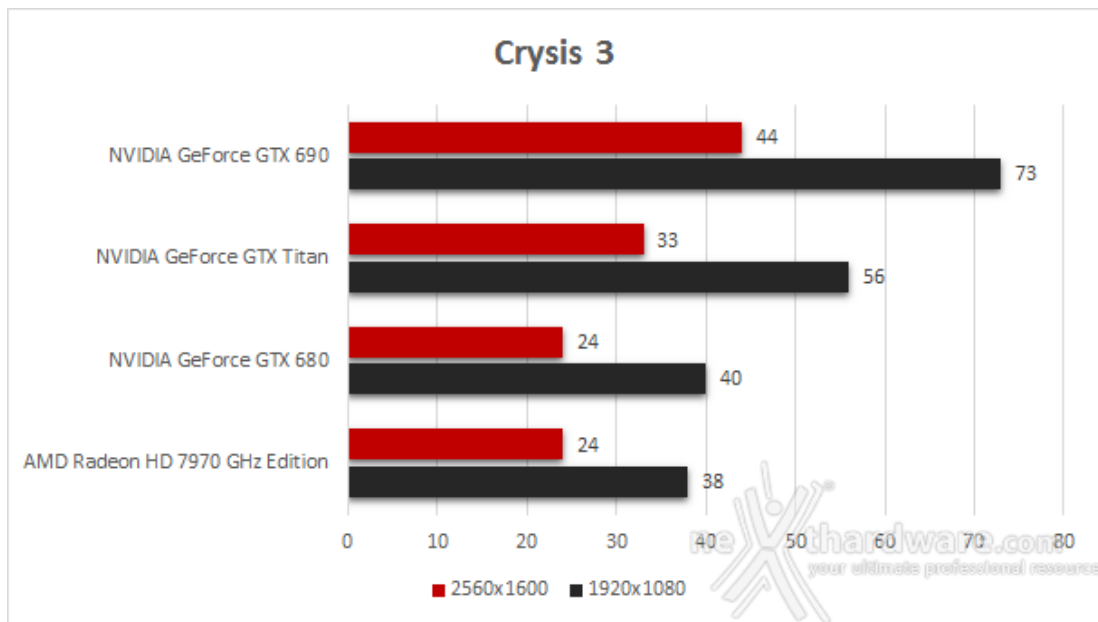
Tre sono le modalità di test presenti nel nuovo 3DMark, ma per valutare le prestazioni delle schede di fascia alta ci siamo affidati ai test Fire Strike, nelle modalità Normal ed Extreme, eseguiti, rispettivamente, a 1920x1080 e 2560x1440 pixel.



Crysis 3 - DirectX 11

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

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



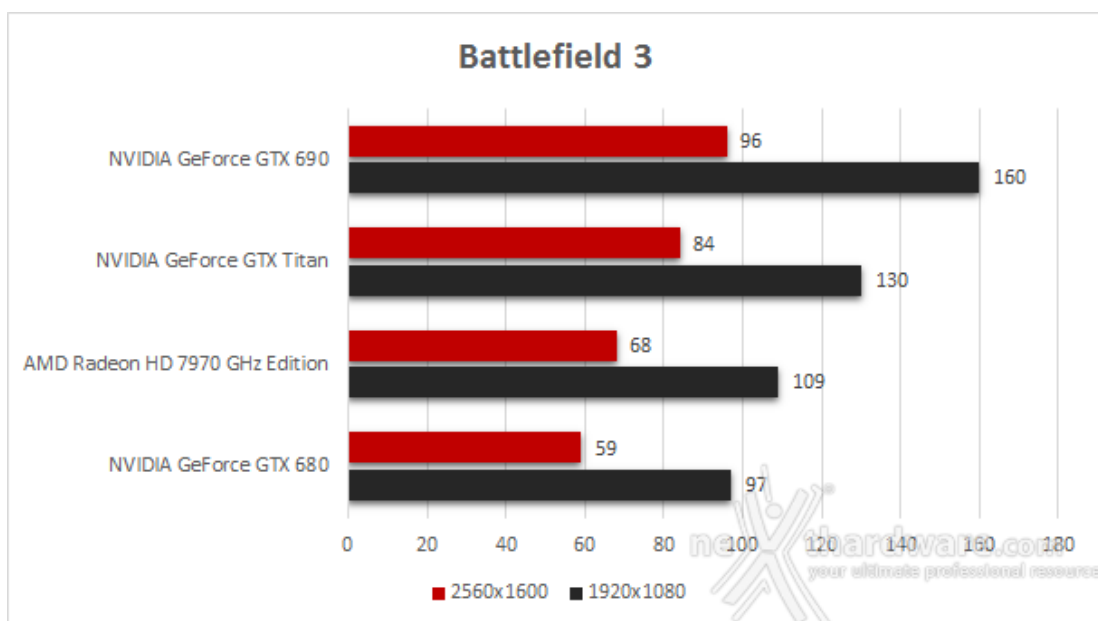
Analizzando le performance della AMD Radeon HD 7970 GHz Edition e della GeForce GTX 680, notiamo come le due schede siano sostanzialmente appaiate, mentre la GeForce GTX Titan riesce ad offrire di media ben 9 FPS in più a 2560x1600 e fino a 16 FPS in più a 1920x1080.

7. Battlefield 3 - DiRT Showdown - Far Cry 3

7. Battlefield 3 - DiRT Showdown - Far Cry 3

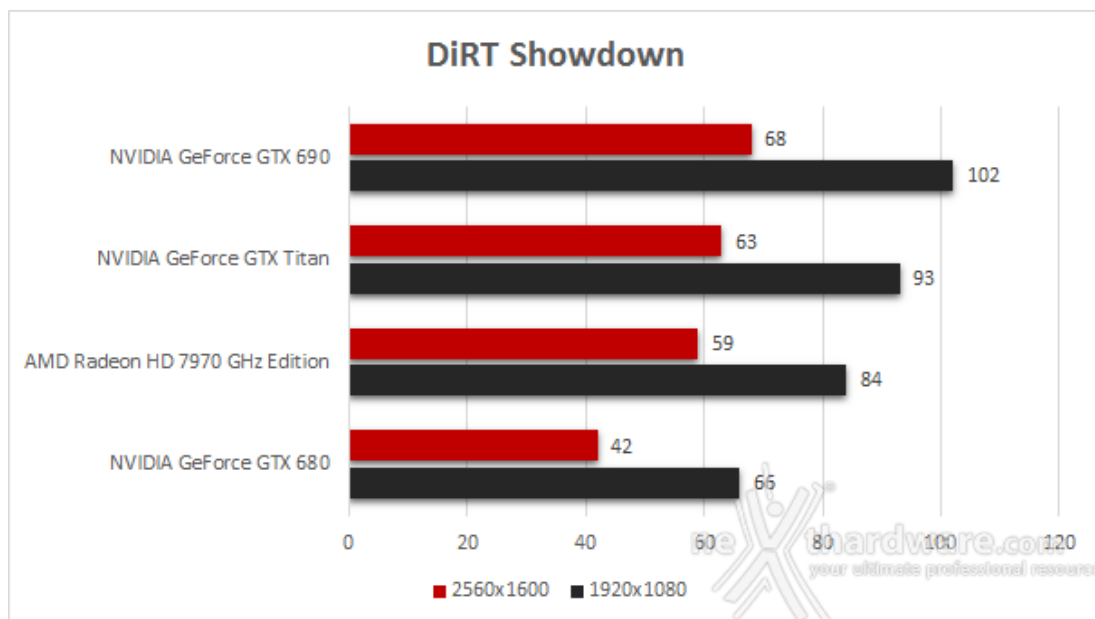
Battlefield 3 - DirectX 11

Il motore grafico di Battlefield 3 è il Frostbite 2, compatibile con le DirectX 11 e dotato del nuovo "Destruction 3.0" che consente un maggior realismo nella distruzione degli oggetti presenti nell'ambiente di gioco.



DiRT Showdown - DirectX 11

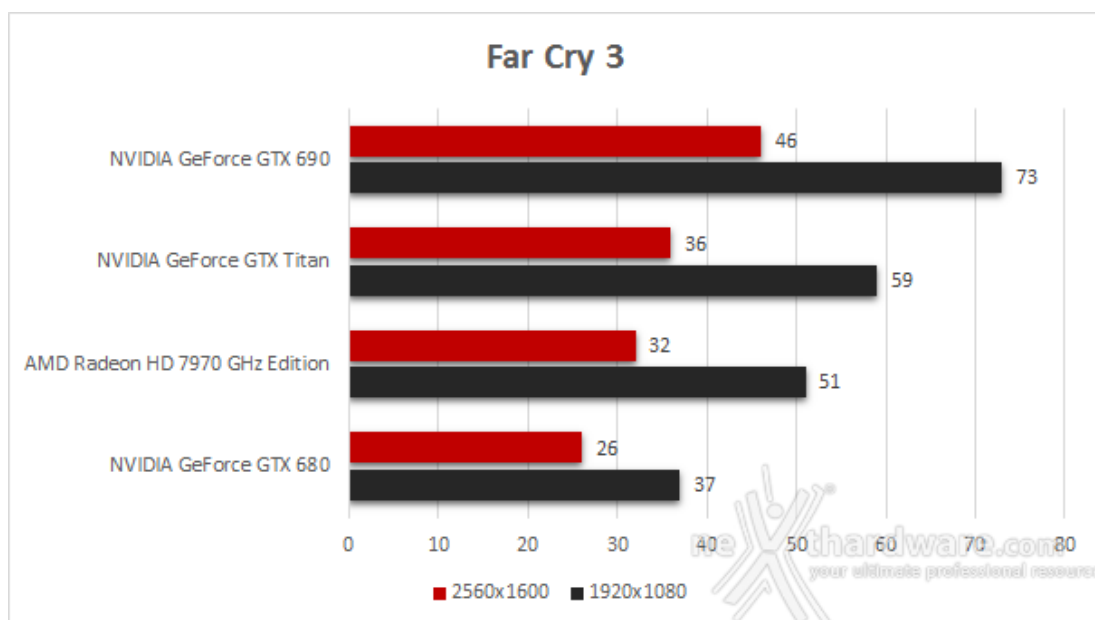
Molte sono le modalità di gioco disponibili che si articolano tra una buona varietà di tracciati, modelli di auto e differenti tipologie di gara.



Far Cry 3 - DirectX 11

Il terzo capitolo della serie Far Cry è nuovamente ambientato in un'isola oceanica e il personaggio si ritroverà coinvolto in scontri a fuoco e momenti stealth, conditi da una trama ben costruita.

Far Cry 3 utilizza il motore Dunia Engine 2 abbinato al motore fisico Havok e supporta nativamente le API DirectX 11.



In tutti i tre giochi analizzati in questa pagina osserviamo lo stesso andamento per tutte le quattro schede provate: la GeForce GTX 690 domina le classifiche, seguita dalla GTX Titan, dalla Radeon HD 7970 e dalla GTX 680.

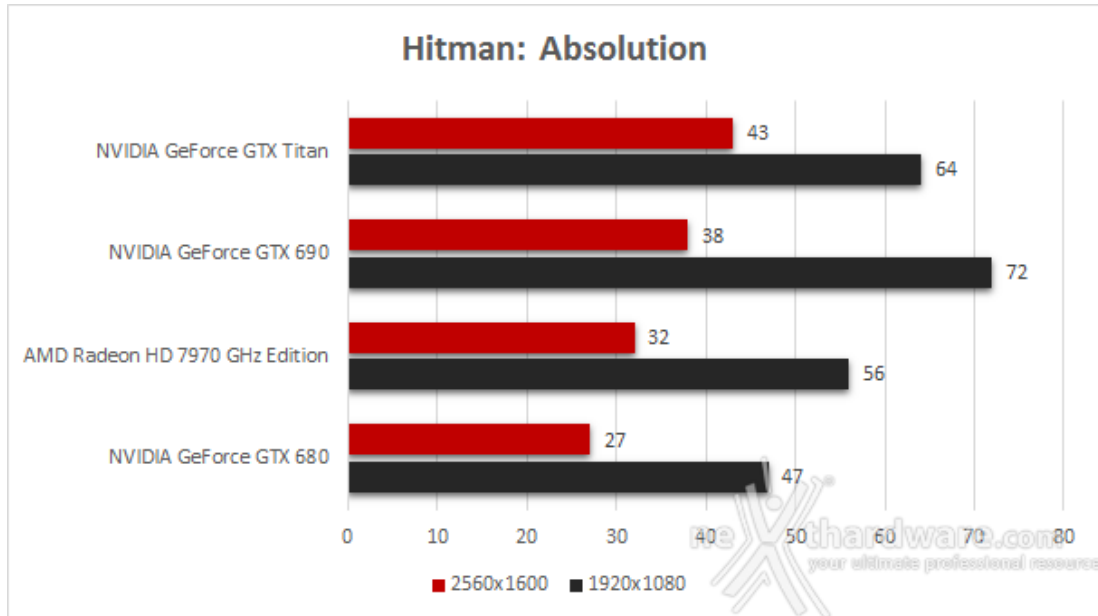
Il passaggio da 1536 CUDA Cores della GTX 680 ai 2688 della GTX Titan garantisce un elevato incremento delle prestazioni, mettendo in luce tutte le potenzialità dell'architettura NVIDIA Kepler.

8. Hitman: Absolution - Sleeping Dogs

8. Hitman: Absolution ↔ Sleeping Dogs

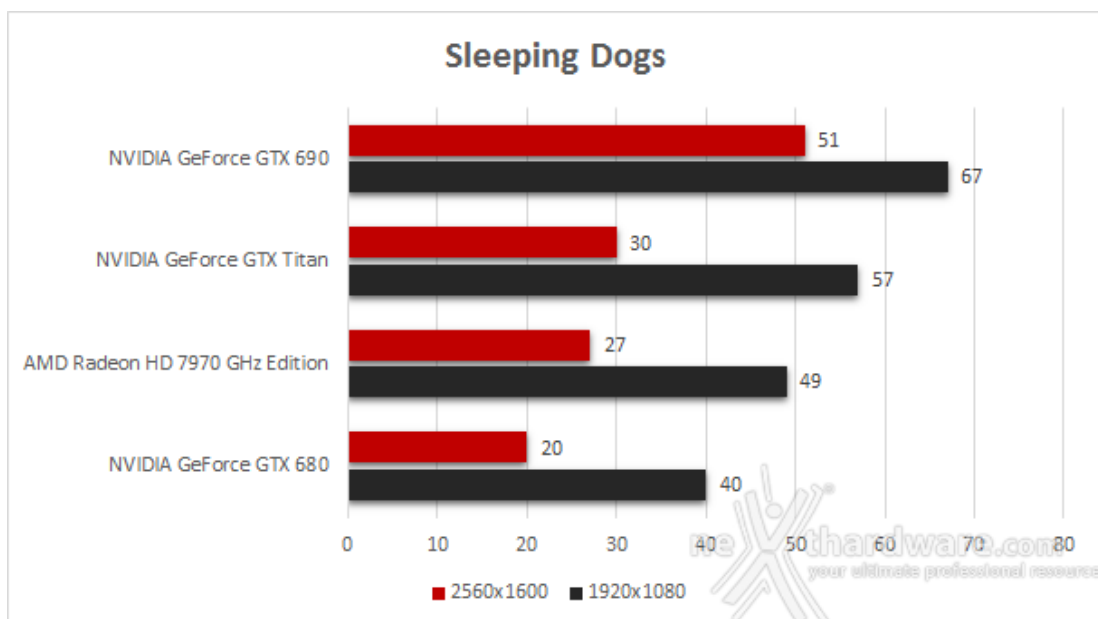
Hitman: Absolution - DirectX 11

La storia segue le consuete modalità di gioco tipiche degli altri episodi, con obiettivi da cercare e assassinare secondo le direttive imposte "dall'agenzia".



In Hitman: Absolution, la scheda più performante del lotto è la NVIDIA GeForce GTX Titan, superando alla risoluzione di 2560x1600 anche la scheda dual GPU GTX 690.

Sleeping Dogs - DirectX 11



In Sleeping Dogs la GeForce GTX Titan offre prestazioni solo di poco superiori alla ben più economica HD 7970 GHz Edition e resta ben distante dalla GTX 690.

9. Temperature - Consumi - Rumorosità

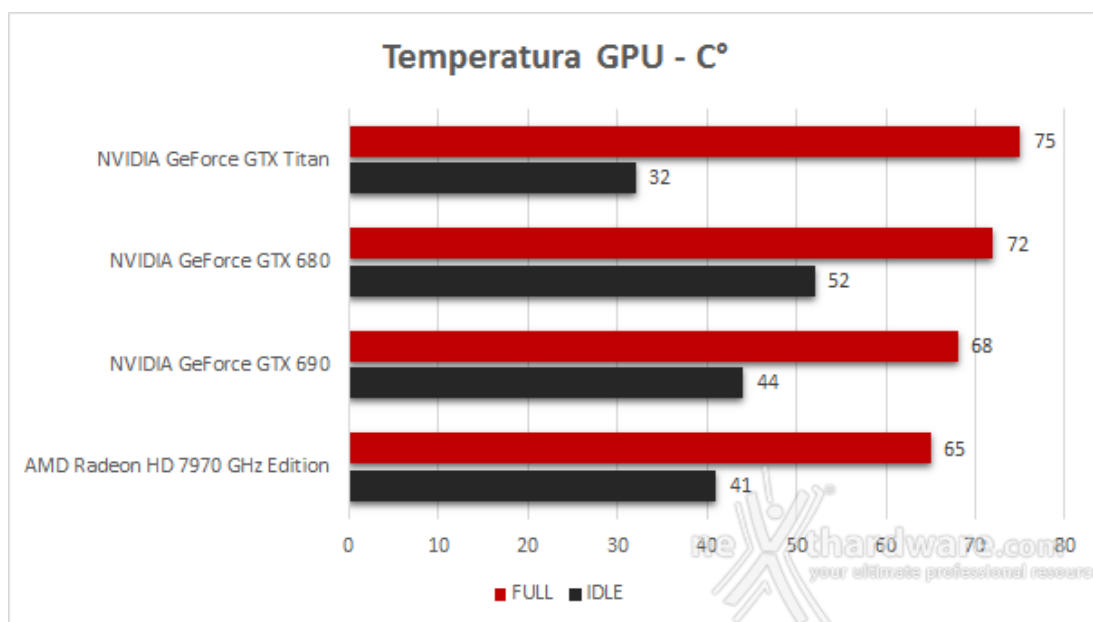
9. Temperature - Consumi - Rumorosità

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

Temperature

Per valutare le temperature delle schede video in prova abbiamo utilizzato il tool GPU-Z, lasciandolo in background durante l'esecuzione del benchmark Futuremark 3DMark Fire Strike in modalità Extreme.

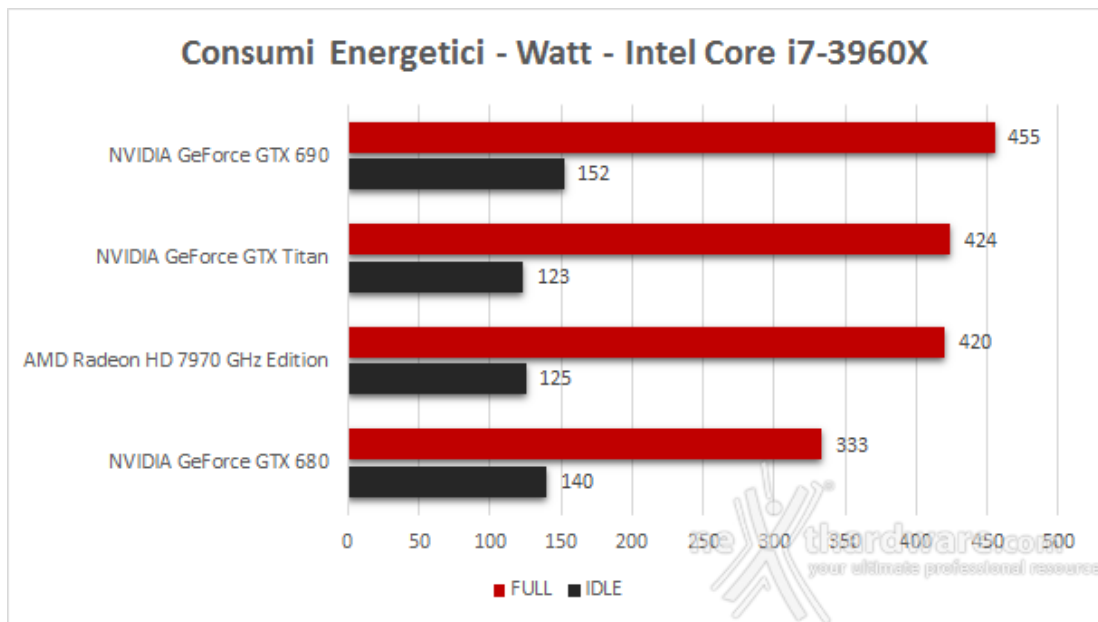
La temperatura a 5 centimetri dalla ventola della VGA è stata mantenuta costante a 30 gradi, condizione paragonabile a quella che si verifica all'interno di uno chassis tradizionale con una adeguata areazione.



Nei test a pieno carico, invece, Titan è la scheda video più calda del lotto; questo è però un comportamento atteso poichè la tecnologia NVIDIA GPU Boost 2.0 pone come limite di temperatura gli 80↔°C per massimizzare le prestazioni.

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.



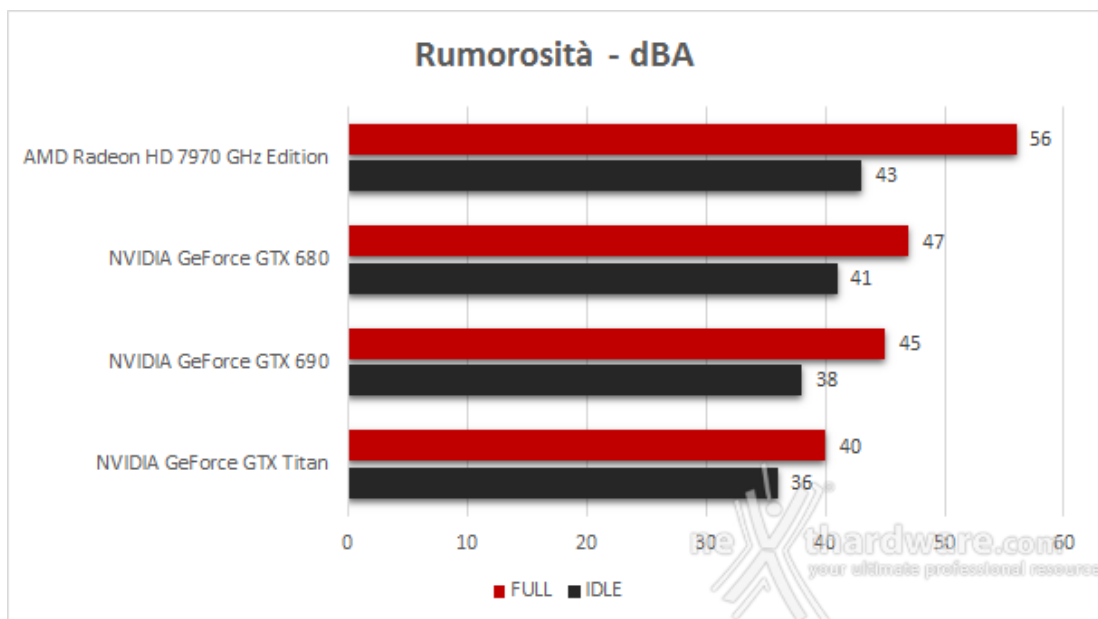
Se confrontiamo Titan con la GTX 680, invece, notiamo come i consumi siano cresciuti di oltre 90W in Full Load, variazione che rispecchia l'incremento di TDP dichiarato da NVIDIA, ovvero 170W per la GTX 680 e 250W per GTX Titan.

Rumorosità

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

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 35dBA.



Ricordiamo che i dBA sono un unità di misura in scala logaritmica e che ad ogni incremento di 3dBA il rumore percepito raddoppia.

10. Overclock

10. Overclock

L'overclock è una tecnica che consente di incrementare le prestazioni di un componente hardware, intervenendo sulla frequenza di funzionamento dello stesso.

Per quanto riguarda le schede video, l'overclock è in genere effettuabile attraverso appositi software che vanno a modificare in tempo reale le impostazioni della scheda, senza la necessità di intervenire fisicamente sul componente.

Sulle soluzioni di fascia media, tale pratica ha consentito spesso a molti utenti di eguagliare le prestazioni dei modelli superiori, soprattutto in ambito gaming, a costo zero; sui modelli top di gamma l'overclock è spesso praticato per rincorrere qualche record nei vari benchmark, talvolta modificando anche fisicamente la scheda.



La tecnologia GPU Boost 2.0 effettua automaticamente un overclock di fabbrica della scheda in base alla temperatura della GPU ed ai consumi della scheda video; l'utente finale può comunque intervenire sul comportamento del GPU Boost 2.0 modificando il Power Target e il Temp Target.

Modificando questi due parametri la scheda effettuerà automaticamente un overclock maggiore di quello originale, ma se vogliamo incrementare ulteriormente le prestazioni è possibile impostare un offset rispetto alla frequenza di base.

Tutte le nostre prove in Overclock sono state eseguite utilizzando l'ultima Build del noto Tool EVGA Precision, aggiornato per l'occasione con il supporto alle schede video NVIDIA GeForce GTX Titan.

Una delle peculiarità di EVGA Precision è la possibilità di aumentare la tensione di alimentazione della GPU via Software fino al valore di 1.2mV.



La massima frequenza raggiunta dal nostro sample di GeForce GTX Titan è stato di +115MHz sulla GPU e +110MHz sulle memorie GDDR5, applicando il massimo Overvolt a 1.2mV con la ventola impostata al 60% della massima velocità .

L'incremento delle prestazioni è sensibile ma, in ogni caso, sconsigliamo di tenere la scheda in overvolt per lunghi periodi, pena il precoce deterioramento della GPU stessa.

Durante le nostre prove abbiamo osservato come oltre determinate frequenze operative, sia sempre necessario modificare il Power Target per ottenere un incremento delle prestazioni, poichè la scheda limita in hardware il massimo assorbimento di corrente per prevenire eventuali danni.

11. Conclusioni

11. Conclusioni

Titan non si può certamente considerare una scheda video come le altre, sia per le sue caratteristiche tecniche, sia per l'utenza a cui è indirizzata, che va dai videogiocatori più estremi agli sviluppatori GP-GPU e ricercatori scientifici.



Come era prevedibile, le temperature della GPU GK-110 sono mediamente più elevate di quelle delle altre schede video, ma questo è il risultato della tecnologia NVIDIA GPU Boost 2.0 che tende ad innalzare le frequenze operative della scheda fino al raggiungimento della soglia limite di 80↔°C.

A nostro avviso Titan è la scelta migliore tra le due perché offre prestazioni non così distanti dalla GTX 690, con il vantaggio di non essere soggetta ai tipici problemi che affliggono le schede video Dual GPU o i sistemi Multi GPU, come la dipendenza dai continui aggiornamenti dei profili SLI ed eventuali problemi di sincronia tra i fotogrammi prodotti dalle varie GPU presenti nel sistema.

Si ringrazia NVIDIA per averci fornito il sample oggetto di questa recensione.



nexthardware.com