

Un acceleratore pensato per l'elaborazione parallela, trasformato nella più veloce scheda grafica a singola Gpu. Costruita per i giocatori più esigenti e per l'overclock, ma utilizzabile anche per il calcolo scientifico più avanzato.

Titan

DAL SUPER

COMPUTER AL DESKTOP

Di Michele Braga

Quando Nvidia presentò per la prima volta il processore GK104 basato sull'architettura Kepler – era lo scorso maggio 2012 – si sapeva già dell'esistenza di un progetto ben più ambizioso, del quale però si conoscevano ancora pochi dettagli. Alla fine dell'estate 2012 e in concomitanza con l'inizio della fase di test del supercomputer Titan – installato presso l'Oak Ridge National Laboratory in Tennessee – Nvidia annunciò la disponibilità e le specifiche tecniche della nuova linea di acceleratori Tesla basati su processore GK110. Dopo l'introduzione dell'architettura Fermi avvenuta nel 2010, ci si aspettava da Nvidia un passo evolutivo importante nel campo dell'elaborazione avanza su Gpu e i numeri di questo acceleratore non hanno deluso le attese. Alla luce dei dati di targa e dell'elevato costo di produzione non era però certo che il GK110 sarebbe arrivato anche in versione "consumer" a bordo di schede grafiche destinate all'utenza non professionale. Per la gioia degli appassionati più incalliti e con il borsellino gonfio, l'azienda californiana ha deciso di realizzare una scheda GeForce che porta nei desktop la potenza di calcolo di una workstation di fascia alta.

Per una scheda fuori dal comune era necessario staccare con la tradizione anche sul nome e così Nvidia ha optato per qualcosa di differente dalla nomenclatura che abbiamo imparato a conoscere in questi ultimi anni: nessun numero quindi, bensì l'appellativo Titan che segue la canonica denominazione GeForce GTX, in onore del supercomputer che ospita 18.688 processori GK110.

All'interno del GeForce GTX Titan è presente un singolo GK110, ma anche in questo caso i numeri sono da capogiro e tutt'altro che da prodotto

"consumer"; anche a livello costruttivo Nvidia non è scesa a compromessi come già aveva fatto nel caso della GeForce GTX 690: niente plastica, ad eccezione della ventola di raffreddamento, ma leghe di alluminio e magnesio per conferire solidità e una migliore gestione del calore generato a pieno carico di lavoro.

In questa prova abbiamo messo a confronto i tre modelli di fascia più alta dell'azienda californiana con la scheda grafica a singola Gpu più potente offerta dalla concorrente Amd. Il confronto tra le GeForce GTX Titan,

690, 680 e la Radeon HD 7970 GHz Edition ha fatto emergere dati molto interessanti.

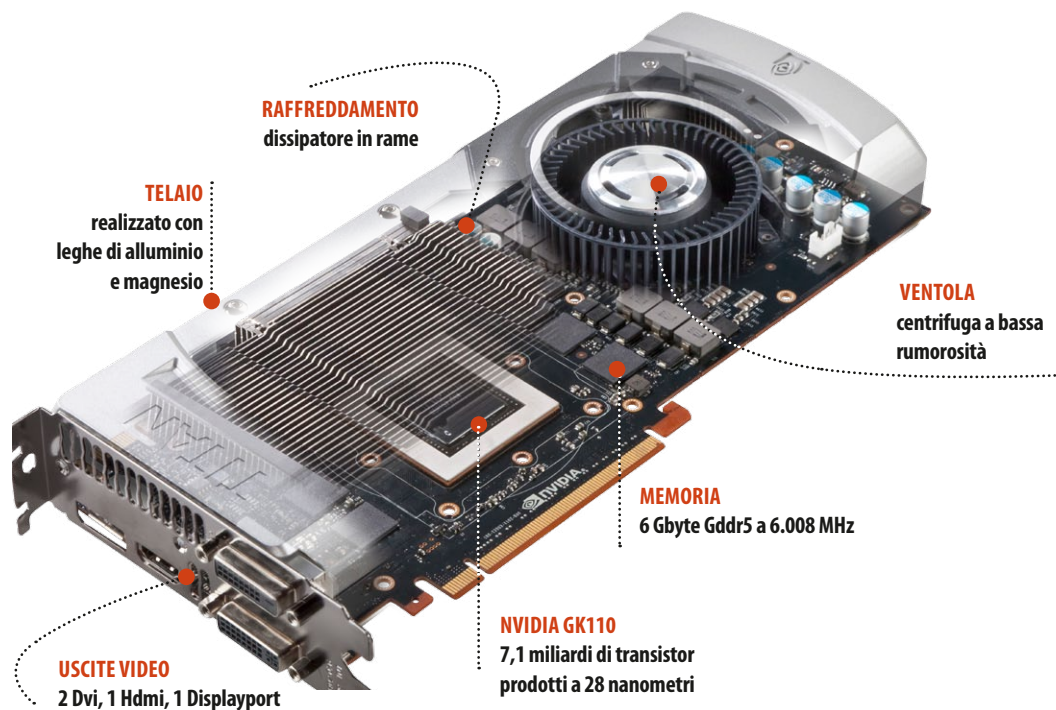
Il primo è che queste schede sono effettivamente progettate per esprimere il massimo delle loro potenzialità alle risoluzioni più elevate e nel rendering di scenari complessi. La GeForce GTX Titan ha conquistato a mani basse e di diritto il primato assoluto come scheda grafica a singola Gpu più potente del mercato – era impossibile immaginarsi un risultato diverso – e anche più costosa ovviamente. Il confronto con la GeForce GTX 690 mostra come

LE CARATTERISTICHE DEL SUPERCOMPUTER TITAN

Nodi di elaborazione	18.688
Cpu Amd Opteron 6274 (16 core)	18.688
Totale core Opteron	299.008
Gpu Nvidia GK110	18.688
Memoria Cpu per nodo	32 Gbyte
Totale memoria Cpu	598 Tbyte
Memoria Gpu per nodo	6 Gbyte
Totale memoria Gpu	112 Tbyte
Totale memoria Titan	710 Tbyte
Potenza di calcolo misurata (Linpack)	17,59 petaFlops
Potenza di calcolo di picco teorica	20 petaFlops
Potenza assorbita	8,2 MW
Pianta d'installazione	404 m ²

Titan è il supercomputer più potente al mondo. Offre circa 10 volte la potenza del suo predecessore Jaguar, mentre occupa lo stesso spazio e ha un consumo energetico simile.





quest'ultima può essere più veloce in molte situazioni con i videogiochi, ma anche che la scheda dual Gpu di Nvidia soffre di crolli improvvisi quando il gioco non riesce a sfruttare appieno la tecnologia Sli integrata. La GeForce GTX 680 e la Radeon HD 7970 GHz Edition di Amd tengono il passo con le due schede di fascia più alta alla risoluzioni più basse o con i videogiochi meno impegnativi, mentre evidenziano un calo di prestazioni fisiologico quando si passa alle situazioni più esigenti in termini di potenza di calcolo. La soluzione Amd

si comporta meglio della GeForce GTX 680 proprio quando il carico di lavoro sulla Gpu aumenta in modo sensibile. Questi dati forniscono quindi un quadro abbastanza chiaro di come è configurata l'attuale offerta di fascia alta delle schede grafiche: Nvidia guida a mani basse il segmento "estremo" con prodotti che offrono il massimo delle prestazioni, ma che richiedono una spesa superiore ai 900 e 1.000 euro per singola scheda grafica. Nel segmento alto del mercato, Amd si propone con un'offerta più appetibile della concorrente Nvidia grazie a un miglior

rapporto tra prezzo e prestazioni offerto dalla Radeon HD 7970 GHz Edition, ma anche un prezzo inferiore in senso assoluto rispetto alla GeForce GTX 680. Quest'ultima tuttavia rappresenta una altrettanto valida alternativa, soprattutto se oltre ai videogiochi si utilizzano software capaci di trarre vantaggio dell'accelerazione fornita dalla tecnologia Cuda di Nvidia.

La GeForce GTX Titan potrebbe essere la scelta ideale anche di tanti professionisti o studiosi che ricercano potenza di calcolo in doppia precisione; l'equivalente versione Nvidia Tesla ha un costo maggiore, ma offre driver e supporto certificati con applicazioni professionali, scientifiche e industriali.

LE CARATTERISTICHE TECNICHE

Modello	GeForce GTX Titan	GeForce GTX 690	GeForce GTX 680
Gpu	GK110	2 x GK104	GK104
Dimensione die (mm²)	521	2 x 294	294
Numero di transistor (milioni)	7.100	7.080 (2 x 3.540)	3.540
Tecnologia produttiva (nm)	28	28	28
Frequenza operativa (MHz)	837	915	1.006
Frequenza Gpu Boost (MHz)	876	1.019	1.058
Blocchi Gpc	5	8 (2 x 4)	4
Moduli Smx	14	16 (2 x 8)	8
Cuda Core (singola precisione)	2.688	3.072 (2 x 1.536)	1.536
Cuda Core (doppia precisione)	896	128 (2 x 64)	64
Unità di texture	224	256 (2 x 128)	128
Unità Rop	48	64 (2 x 32)	32
Frequenza memoria (MHz)	6.008	6.008	6.008
Ampiezza del bus di memoria (bit)	384	512 (2 x 256)	256
Tipo di memoria	Gddr5	Gddr5	Gddr5
Quantità di memoria (Mbyte)	6.144	4.096	2.048
Banda di memoria (Gbyte/s)	288,4	384,4 (2 x 192,2)	192,2
Potenza massima della scheda (watt)	250	300	195

Nvidia GeForce GTX Titan

Euro **960** Iva inclusa

PRO

- La scheda grafica a singola Gpu più veloce
- Ottima qualità costruttiva e silenziosa
- Elevata potenza di calcolo in ogni situazione

CONTRO

- Richiede un sistema desktop adeguato
- Costosa, ma il prezzo è giustificato

Produttore: Nvidia, www.nvidia.it

L'ARCHITETTURA NASCOSTA DI TITAN

La GeForce GTX Titan e il processore GK110 che si trova al suo interno si presentano con credenziali da fuoriclasse; i numeri, però, fanno solo intuire la complessità del progetto sviluppato da Nvidia: 7,1 miliardi di transistor prodotti con tecnologia produttiva a 28 nanometri e stipati in uno spazio di 521 mm quadrati. A titolo di confronto il processore GK104 installato sulle GeForce GTX 680 e GTX 690 – questo modello ne utilizza due – occupa una superficie di 294 mm quadrati e conta circa 3,5 miliardi di transistor; per la Cpu Intel Core i7 3960X utilizzata sul sistema di prova il computo dei transistor si ferma a 2,27 miliardi.

A livello macroscopico il processore GK110 ha molti punti con l'intera linea di Gpu basate sull'architettura Kepler, come il GK104 e i suoi derivati; attenzione però a non commettere l'errore di pensare che si tratti solo di un GK104 più grande, perché le differenze sono comunque molte e importanti.

Alla base dell'architettura troviamo i Cuda Core, cioè le unità di calcolo sui quali poggia l'intera architettura della Gpu. Questi mattoncini elementari sono organizzati in blocchi di calcolo denominati Smx che ne contengono 192 ciascuno. Nel confronto con le unità Smx presenti nei processori GK104 non cambia il numero complessivo dei Cuda Core, ma cambia in modo sensibile il numero di quelli capaci di eseguire operazioni in virgola mobile in doppia precisione: 64 Cuda Core per modulo Smx nel GK110 contro gli 8 dei moduli Smx utilizzati nel GK104.

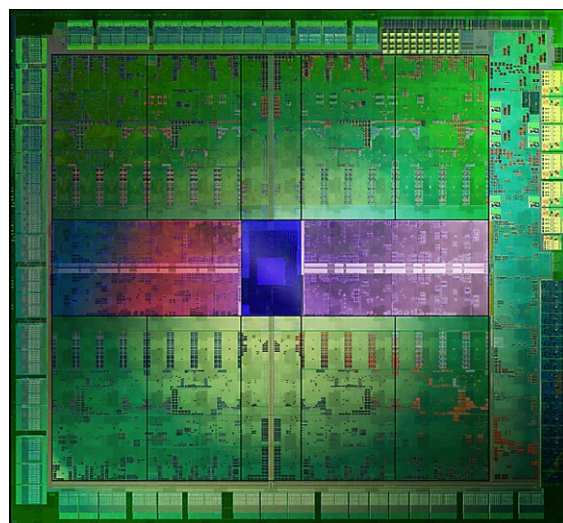
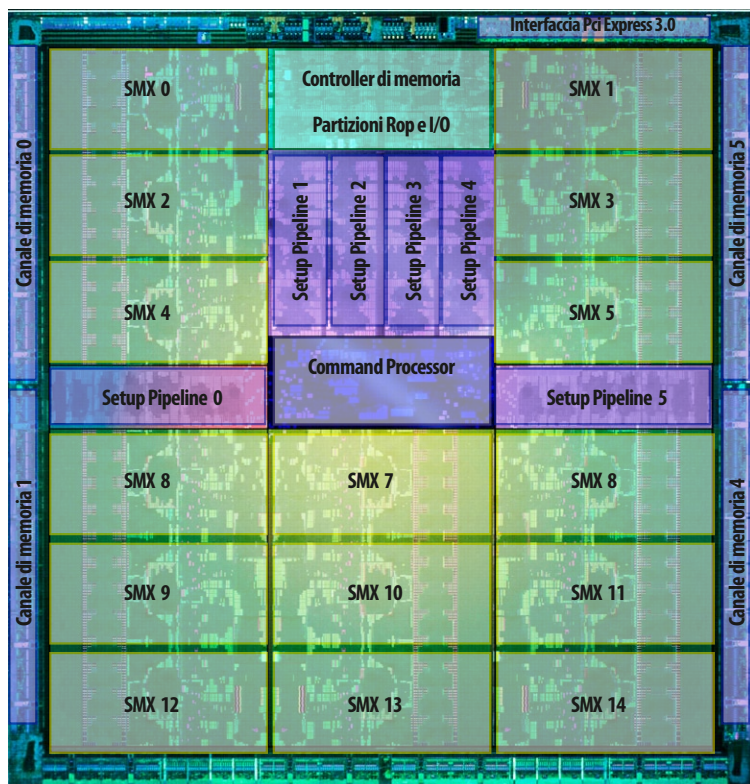
Prima di eseguire un conteggio finale continuiamo nell'analisi della struttura del GK110 perché esistono altre differenze di organizzazione macroscopica: l'architettura è infatti suddivisa in 5 blocchi Gpc (*Graphics Processing Unit*), ciascuno dei quali raccoglie al suo interno 3 moduli Smx. Nel caso del GK104 i blocchi Gpc sono 4, ma in ognuno di questi sono presenti solo

2 moduli Smx. Il GK110 nella sua versione completa dispone quindi di 15 moduli Smx, ma i processori installati su Titan ne utilizzano solo 14. Con una semplice moltiplicazione otteniamo che la GeForce GTX Titan dispone di 2.688 Cuda Core, 896 dei quali sono in grado di eseguire operazioni in virgola mobile in doppia precisione. Il GK104 dispone invece di 8 moduli Smx per un totale di 1.536 Cuda core, dei quali però solo 64 sono abilitati all'esecuzione di operazioni in virgola mobile a doppia precisione.

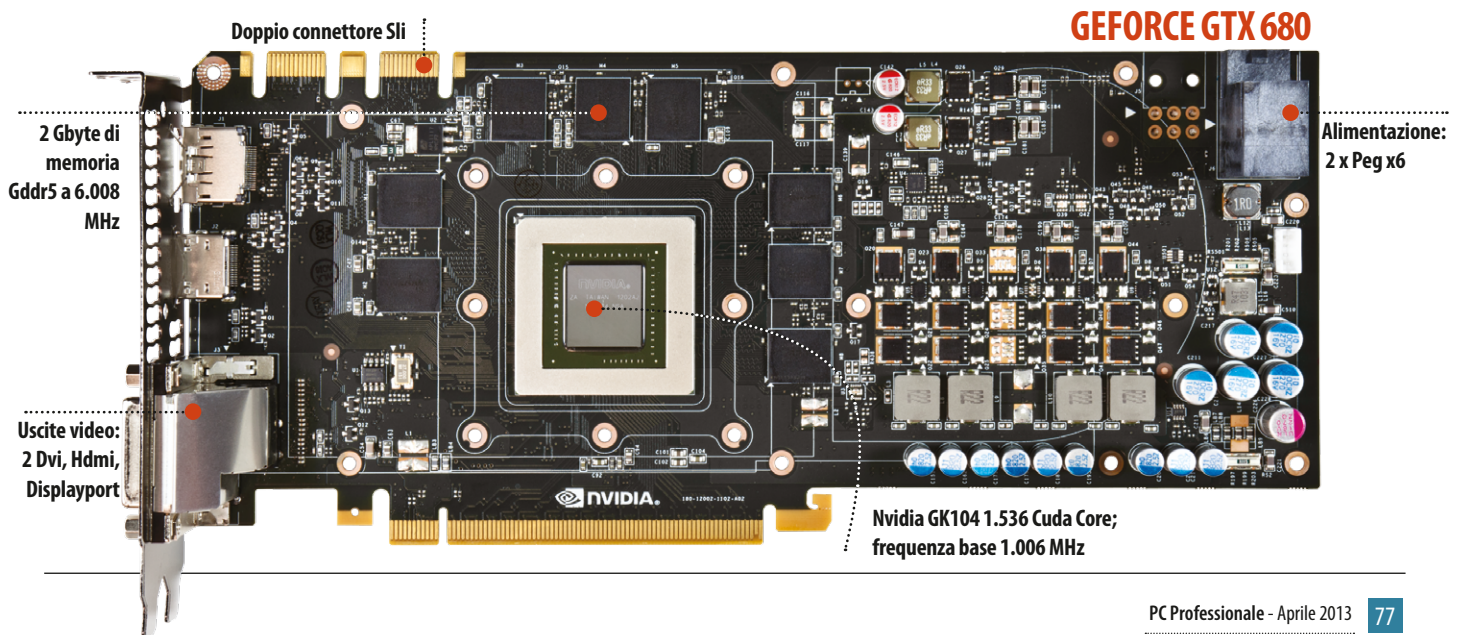
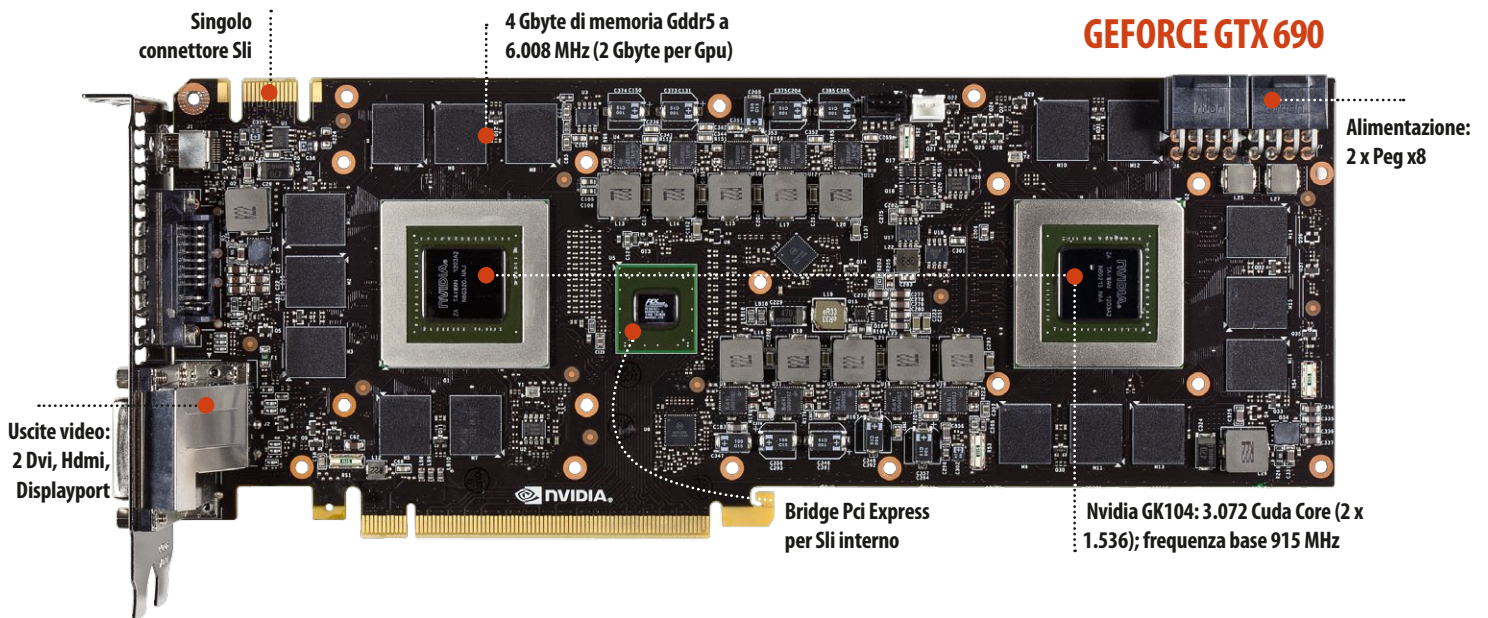
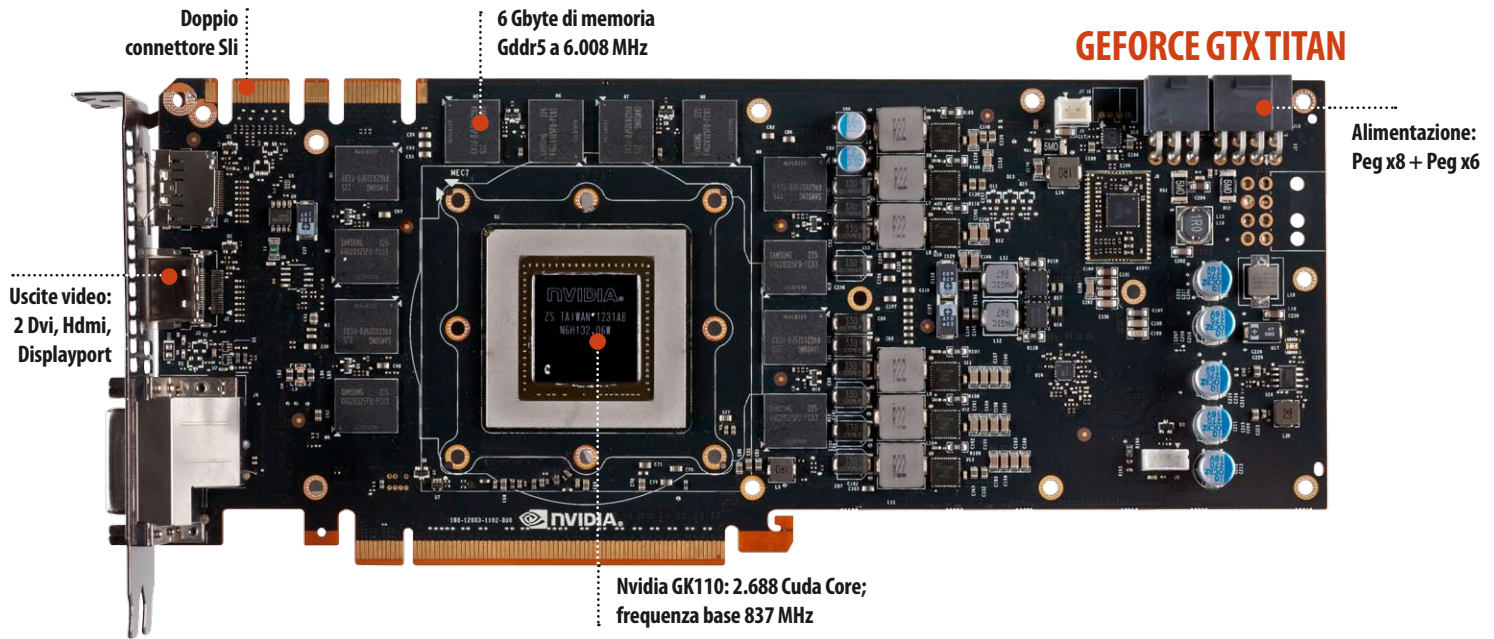
Già da questo primo confronto emergono le potenzialità della GeForce GTX Titan rispetto non solo alla GeForce GTX 680, ma anche alla GeForce GTX 690: quest'ultima dispone di 3.072 Cuda Core, quindi un numero maggiore di quelli presenti sulla scheda Titan, ma di questi solo 128 possono eseguire operazioni in virgola mobile in doppia precisione.

La GeForce GTX Titan, quindi, dimostra di essere una scheda di classe superiore in quanto racchiude questi numeri in una singola Gpu. Ogni modulo Smx presente nel GK110

GPU A CONFRONTO: GK110 E GK104



L'immagine in scala dei processori GK110 (a sinistra) e GK104 (a destra). Il primo è realizzato con 7,1 miliardi di transistor, mentre il secondo ne integra circa la metà. Dei 15 moduli Smx presenti nell'architettura GK110, solo 14 sono attivi; attorno ai moduli Smx, in gruppi di 3 nei blocchi Gpc, sono collocati i controller di memoria. Al centro è presente il Command Processor per la gestione del carico di lavoro.



dispone, come nel caso di quelli presenti nel GK104, di 4 Warp Scheduler e 8 Dispatch Unit, rispettivamente il doppio e il quadruplo di quelle presenti in un modulo Sm utilizzato nelle architettura di classe Fermi.

A fianco dei 192 Cuda Core è presente una cache di primo livello (L1) pari a 64 Kbyte, 16 unità di texture (come per il GK104, mentre in Fermi erano solo 4 unità di texture per ogni modulo Sm). Infine, sono presenti le unità di Load e Store così come quelle per l'esecuzione di funzioni speciali in rapporto di una per ogni sei Cuda Core.

I blocchi Gpc si appoggiano a una cache di secondo livello (L2) di tipo condiviso e con capacità di 1,5 Mbyte, pari a tre volte quella presente nel GK104. L'accesso alla memoria locale è assicurato da un controller di memoria a 6 canali da 64 bit per un'ampiezza di banda complessiva pari a 381 bit. La memoria di tipo Gddr5 opera alla frequenza equivalente di 6.008 MHz; a differenza dei processori GK110 utilizzati sugli acceleratori Tesla K20 e K20X, quello che equipaggia la GeForce GTX Titan ha il supporto Ecc disabilitato.

La GeForce GTX Titan dispone infine

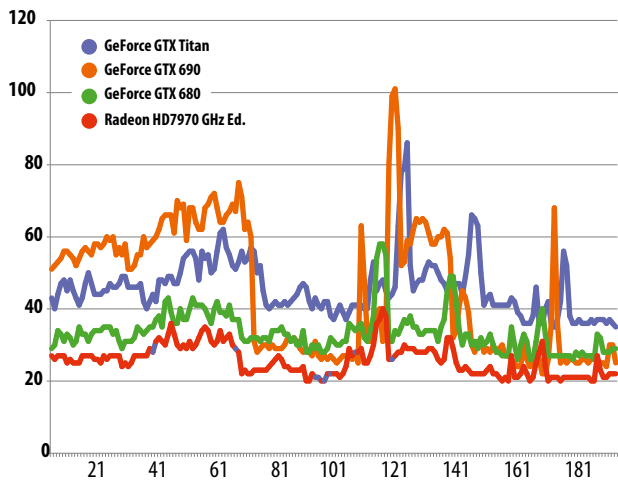
di 48 unità Rop contro le 32 presenti sulla GeForce GTX 680 e le 64 disponibile sulla GeForce GTX 690.

Un'altra differenza tra il processore GK110 e quello GK104 risiede nella compatibilità con le specifiche DirectX e OpenCL: il primo supporta le DirectX 11.1 (Vertex Shader 5.1, Geometry Shader 5.1 e Pixel Shader 5.1) e la revisione 1.3 di OpenCL; il secondo supporta invece le DirectX 11 (Vertex Shader 5.0, Geometry Shader 5.0 e Pixel Shader 5.0) e la revisione 1.2 di OpenCL. Entrambe le Gpu sono invece conformi alle specifiche OpenGL 4.3.

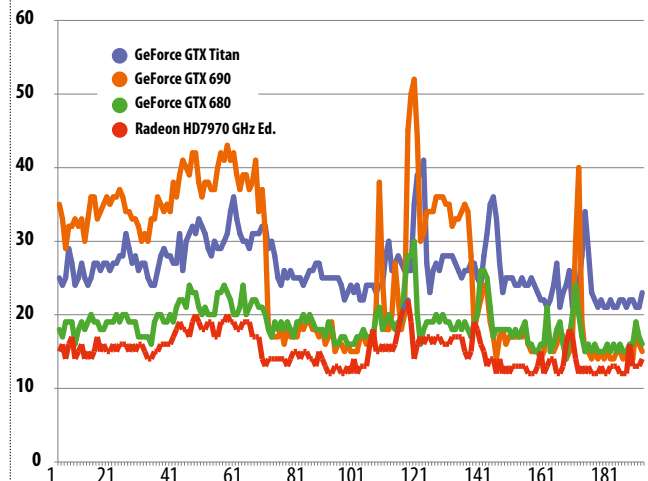
LE PRESTAZIONI

	GeForce GTX		GeForce GTX		GeForce GTX		Radeon HD	
	Titan		690		680		7970 GHz Edition	
Futuremark 3DMark (patch 1.0.0.0)								
Ice Storm (1.280 x 720)	133.713		137.096		131.466		128.049	
Cloud Gate (1.280 x 720)	26.074		27.513		23.087		23.777	
Fire Strike (1.920 x 1.080)	8.913		10.067		6.337		7.087	
Fire Strike Extreme (2.560 x 1.440)	4.565		5.271		3.136		3.495	
Futuremark 3DMark 11 (patch 1.0.4.0)								
Entry (1.024 x 600)	17.197		19.091		14.218		13.795	
Performance (1.280 x 720)	12.811		14.906		9.694		9.902	
Extreme (1.920 x 1.080)	4.837		5.923		3.345		3.297	
Unigine Heaven 4.0 (tessellation Normal)								
No AA / MSAA4X								
1.280 x 720	157,8	137,1	177,5	161,4	117,0	98,9	109,7	94,8
1.680 x 1.050	110,8	91,6	126,6	109,1	71,9	59,8	73,5	62,5
1.920 x 1.080	98,6	81,4	112,1	95,6	62,2	52,0	64,7	55,3
2.560 x 1.600	55,2	44,8	60,2	50,7	32,2	27,1	35,3	30,3
Crysis 3 (impostazioni Very High)								
No AA / MSAA4X								
1.280 x 720	82,1	71,6	69,9	64,0	71,7	57,6	59,9	43,4
1.680 x 1.050	65,5	51,5	60,9	49,5	51,7	38,0	46,1	29,4
1.920 x 1.080	59,7	45,8	56,5	44,9	46,3	33,6	42,1	26,1
2.560 x 1.600	36,2	25,5	35,7	26,2	26,9	18,8	26,1	15,2
Lost Planet 2 Benchmark - Test B (impostazioni High - DirectX 11)								
No AA / MSAA4X								
1.280 x 720	112,6	106,0	113,9	108,6	107,3	96,8	98,9	89,0
1.680 x 1.050	106,7	100,1	110,7	103,3	95,4	84,9	89,7	76,0
1.920 x 1.080	103,6	96,2	106,9	101,2	91,6	74,9	85,3	71,6
2.560 x 1.600	88,1	75,5	98,3	83,3	68,1	56,2	63,4	52,9
Dirt Showdown (impostazioni High)								
No AA / MSAA4X								
1.280 x 720	134,7	132,3	130,2	131,2	126,8	120,2	133,0	130,4
1.680 x 1.050	128,1	122,9	126,4	123,8	103,2	93,4	125,3	120,9
1.920 x 1.080	125,8	116,3	123,6	120,7	94,6	85,1	122,5	114,0
2.560 x 1.600	86,8	79,6	90,8	84,3	59,3	54,3	92,2	82,6
Sleeping Dogs (impostazioni High)								
No AA / MSAA4X								
1.280 x 720	131,5	121,0	129,0	124,4	132,4	117,6	130,2	122,0
1.680 x 1.050	121,0	108,6	120,0	111,4	118,9	88,7	122,5	103,8
1.920 x 1.080	117,5	102,5	117,5	109,9	113,8	78,5	118,3	95,4
2.560 x 1.600	99,2	62,0	112,1	77,2	73,5	43,3	87,3	54,3
Tessmark 0.3.0								
Set 3 / Set 4								
Tessellation level 16	67.014	56.401	72.109	57.857	46.764	37.735	46.080	40.374
Tessellation level 32	37.631	34.905	40.468	37.982	24.745	23.315	16.973	16.138
Tessellation level 64	15.613	14.916	18.038	16.622	10.478	9.726	5.019	4.922
Configurazione - Processore: Intel Core i7 3960X; Scheda madre / chipset: Intel DX79SI / Intel X79; Memoria: 8 da 4 Gbyte Kingston Ddr3 1.600 MHz;								
Dischi Ssd: 2 Intel X25-M / 80 Gbyte; Sistema operativo: Microsoft Windows 8 Professional 64bit.								
Driver: Nvidia Forceware 314.09 (GeForce GTX Titan) - Nvidia Forceware 314.07 (GeForce GTX 690, GeForce GTX 680) - Amd Catalyst 13.1 (Radeon HD 7970 GHz Edition)								

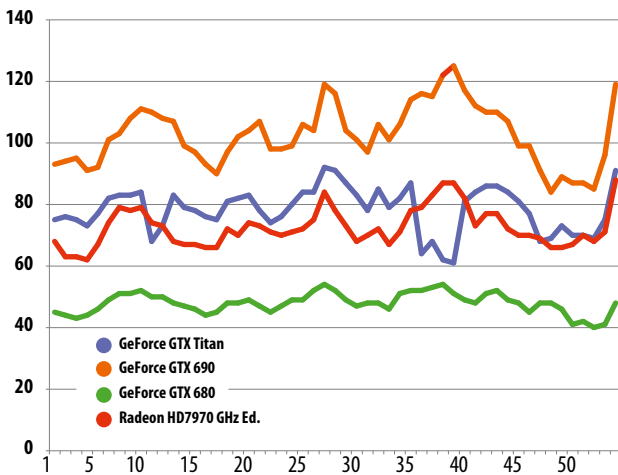
CRYSIS 3 - 1.920 X 1.080 - MSAA 4X



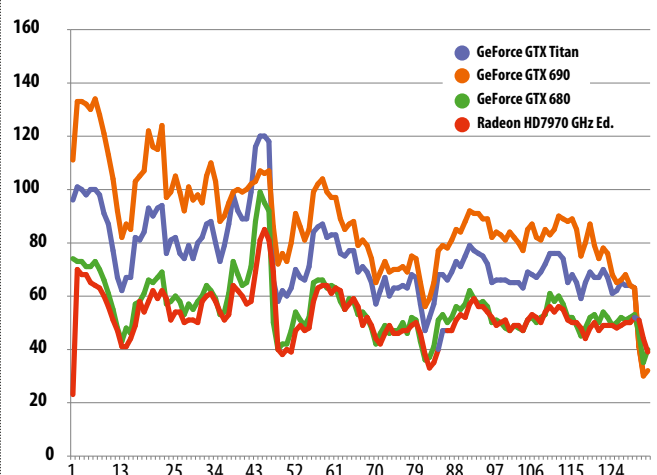
CRYSIS 3 - 2.560 X 1.600 - MSAA 4X



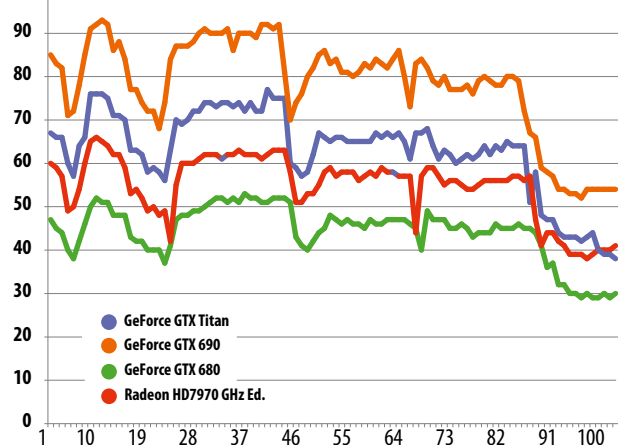
DIRT SHOWDOWN - 1.920 X 1.080 - MSAA 4X



LOST PLANET 2 - 2.560 X 1.600 - MSAA 4X



SLEEPING DOGS - 2.560 X 1.600 - MSAA 4X



RISOLUZIONI ELEVATE E FILTRI ANTIALIASING

L'analisi dei risultati raccolti con l'ausilio di Fraps permette di osservare il comportamento delle quattro schede grafiche in prova nei test di gioco. Alle risoluzioni più elevate la forbice tra le prestazioni dei diversi modelli si allarga: con i videogiochi meno esigenti e meno ottimizzati la scheda GeForce GTX 690 (equipaggiata con due Gpu GK104) fa segnare i risultati migliori; la GeForce GTX Titan si posiziona come la scheda grafica a singola Gpu più veloce, seguita dalla Radeon HD 7970 GHz Edition e dalla GeForce GTX 680. Queste ultime due hanno comportamenti simili nella maggior parte delle situazioni analizzate, ma la soluzione Amd ha fatto segnare risultati migliori nei test di Sleeping Dogs e Dirt Showdown.

L'informazione più interessante l'abbiamo rilevata dall'andamento delle prestazioni con il nuovo gioco Crysis 3 alla risoluzione di 2.560 x 1.600 pixel e filtro antialiasing attivato: in alcune zone del percorso di test la GeForce GTX 690 fa segnare risultati più elevati di quelli rilevati con la GTX Titan; quest'ultima, però, assicura un minore intervallo di variazione rispetto alla scheda con due Gpu. La GeForce GTX Titan fornisce prestazioni con meno oscillazioni ed è quindi in grado di fornire una migliore esperienza di gioco.

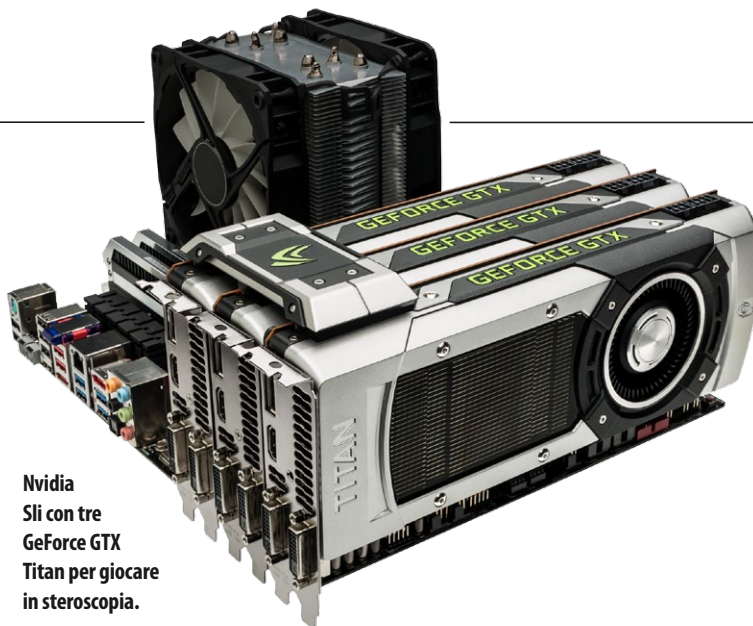
Tecnologia Hyper-Q e Dynamic Parallelism

Come abbiamo accennato in apertura il GK110 è stato sviluppato per soddisfare le necessità degli ambienti di elaborazione avanzati e per il GpGpu, ovvero per l'utilizzo delle potenzialità di calcolo parallelo non solo per in campo grafico, ma anche per quello più generale del calcolo puro in ogni sua forma. Per questo motivo il GK110 integra due tecnologie specifiche per questo scopo: Hyper-Q e Dynamic Parallelism.

La prima indica che questo processore è in grado di gestire simultaneamente più task; ciò significa che la Cpu può generare e inviare alla Gpu fino a 32 task concorrenti, rispetto al singolo task che può essere gestito normalmente dagli acceleratori con architettura Fermi. Grazie a questa tecnologia è quindi possibile sfruttare in modo granulare le unità di calcolo e ottenere un maggiore tasso di occupazione dei Cuda Core e quindi una maggiore velocità di elaborazione per le applicazioni di calcolo parallelo. La seconda tecnologia indica che il GK110 è in grado di generare, in modo autonomo e all'interno dell'architettura, kernel di elaborazione senza l'intervento esterno della Cpu. In questo modo si raggiunge un doppio traguardo: da un lato si liberano risorse sulla Cpu, dall'altro si riduce il tempo necessario alla generazione di processi di elaborazione nidificati e quindi una maggiore efficienza e una maggiore velocità di elaborazione parallela.

Gpu Boost 2.0

Tra le altre tecnologie disponibili sulla GeForce GTX Titan segnaliamo quella Gpu Boost di seconda generazione che gestisce le frequenze operative e l'efficienza energetica della scheda in modo dinamico; questa tecnologia combina funzionalità hardware, software e un sistema di sensori interni

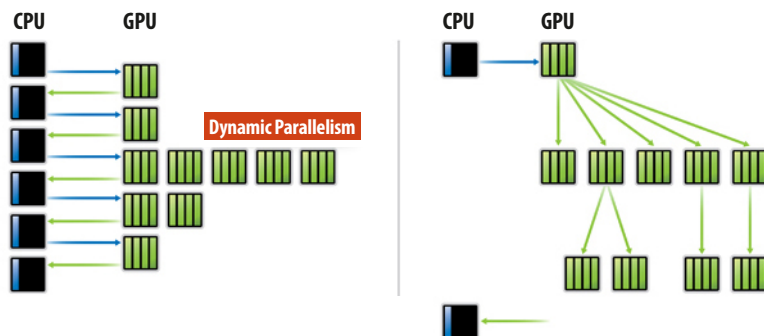


Nvidia
Sli con tre
GeForce GTX
Titan per giocare
in stereoscopia.

al silicio per monitorare i parametri operativi della Gpu. Il Gpu Boost 2.0 gestisce le frequenze e le tensioni di alimentazione in base a tre parametri principali: la frequenza base che è quella definita come standard dal produttore; la frequenza di Boost che è superiore a quella standard e che può essere raggiunta da tutte le Gpu di una specifica famiglia (in questo caso il GK110); infine è presente una

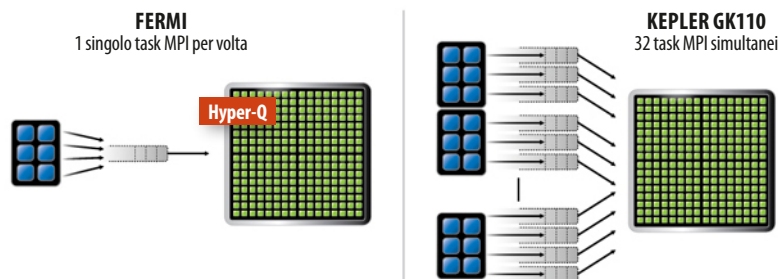
frequenza definita come massima e che dipende dall'esemplare specifico della scheda grafica: Nel caso delle schede GeForce GTX Titan, Nvidia permette ai propri partner di impostare le prime due frequenze in modo differente da quelle standard che sono rispettivamente pari a 836 e 876 MHz. I prodotti disponibili sul mercato sono in grado di raggiungere una media frequenze tra i 1.100 e i 1.050 MHz.

DYNAMIC PARALLELISM



La tecnologia Dynamic Parallelism permette alla Gpu di generare kernel di lavoro senza l'intervento del processore di sistema con un risparmio netto in efficienza, velocità e latenza sui processi di calcolo.

NVIDIA HYPER-Q



La tecnologia Hyper-Q identifica la capacità da parte della Gpu di eseguire fino a un massimo di 32 task in simultanea; questi task possono essere generati in parallelo dai diversi core presenti nella Cpu.

«La GeForce GTX Titan è progettata e realizzata per salire a frequenze di lavoro molto superiori a quella di 1.000 MHz»

Come abbiamo effettuato le prove

Per analizzare le prestazioni delle schede in prova abbiamo utilizzato un sistema dotato delle migliori caratteristiche hardware che oggi possono essere approntate su un desktop. La configurazione hardware utilizza un processore Intel Core i7 3960X con architettura Sandy Bridge-E, 32 Gbyte di memoria Ddr3, dischi Ssd, un monitor capace di raggiungere la risoluzione massima di 2.560 x 1.600 pixel e il sistema operativo Microsoft Windows 8 Professional a 64 bit, con tutti gli aggiornamenti disponibili al momento della prova.

La prova è stata condotta in modo esaustivo eseguendo i test, con e senza filtri antialiasing, a tutte le risoluzioni: da 1.280 x 720 fino a 2.560 x 1.600. Le schede grafiche sotto test sono progettate per esprimere il massimo del loro potenziale con carichi di lavoro pesanti e quindi alle risoluzioni più elevate; proprio per questo motivo i dati più significativi che abbiamo raccolto e rappresentati nei grafici sono quelli relativi alle risoluzioni più elevate. L'analisi approfondita a queste risoluzioni ha fatto emergere comportamenti che sarebbero rimasti nascosti osservando solo i dati relativi alle prestazioni medie. In particolare la GeForce GTX Titan mostra di avere un comportamento più stabile durante il rendering anche se con prestazioni che a volte risultano mediamente inferiori a quelle fatte registrare dalla GeForce GTX 690. Quest'ultima mostra andamenti con picchi di velocità molto alti, ma anche situazioni nelle quali le prestazioni degradano al livello di quelle fornite da una GeForce GTX 680 a singola Gpu. In questo quadro rientrano problematiche legate all'ottimizzazione del codice del motore grafico del videogioco e alla gestione di due processori grafici gestiti in modalità SLI. La GeForce GTX Titan non soffre di questi problemi e mostra un comportamento più costante con i più disparati carichi di lavoro. È altresì vero che la GeForce GTX Titan non riesce a esprimere il proprio potenziale con carichi di lavoro medi, situazioni nelle quali mostra prestazioni in linea con le altre soluzioni e che evidenziamo un sottoutilizzo di un'architettura così complessa.

Futuremark 3DMark

Questo benchmark 3DMark offre tre diversi scenari di prova che sono calibrati per altrettante tipologie di configurazioni hardware; abbiamo voluto eseguire tutti i test disponibili, ma come potete leggere nell'approfondimento dedicato al nuovo benchmark (rubrica *PC Tech* di questo stesso numero)

i risultati significativi in questa prova sono quelli dei benchmark Fire Strike e Fire Strike Extreme.

<http://www.futuremark.com/support/downloads>

Futuremark 3DMark 11

Le prestazioni sono calcolate pesando i risultati nei test Gpu (Gpu Score) e in quelli Cpu (Cpu Score). Le risoluzioni e le impostazioni di test sono differenti da quelle standard presenti nel resto della prova perché imposte dallo stesso benchmark al fine di ottenere risultati ufficiali e pubblicabili. Alle tre risoluzioni di riferimento (1.0240 x 600, 1.280 x 720 e 1.920 x 1.080) corrispondono impostazioni per i filtri di qualità e per le texture con carico crescente all'aumentare della risoluzione.

<http://www.3dmark.com/3dmark11/download>

Heaven 4.0

Questa è la nuova versione del benchmark che utilizza il motore grafico Unigine con supporto alle librerie grafiche DirectX 11 e alle funzionalità di tessellation dinamica e compute shader. La Gpu è caricata con scene in movimento e con una continua variazione del livello di dettaglio delle geometrie e degli effetti di illuminazione. Nei nostri test abbiamo mantenuto il parametro di tessellation al valore normal, mentre abbiamo modificato le impostazioni degli altri effetti di qualità in base alle impostazioni di prova.

<http://unigine.com/products/heaven/download/>

Crysis 3

Il titolo distribuito da Electronic Arts utilizza il nuovo motore grafico CryEngine 3 che offre lo stato dell'arte in termini di qualità ed effetti grafici per i videogiochi di ultima generazione. Il motore grafico sfrutta tutte le tecnologie più moderne presenti nelle DirectX 11 e riesce a mettere in crisi anche le configurazioni hardware più potenti. Il gioco non prevede un test interno per la rilevazione delle prestazioni e i dati che abbiamo raccolto sono stati ottenuti con l'utilizzo del software Fraps durante l'esecuzione scenario di test uguale per tutte le schede in prova.

Gioco completo acquistabile online o in negozio

Sleeping Dogs

Questo titolo, sviluppato da United Front Games in collaborazione con Square Enix London Studios, utilizza il motore grafico e fisico Havock; il benchmark integrato consiste in un volo attraverso uno degli scenari di gioco realizzato con numerosi e complessi

effetti d'illuminazione dinamica, tessellation dinamica e displacement mapping. I dati riportati nei grafici sono stati ottenuti con l'ausilio di Fraps. Per i test abbiamo utilizzato le due impostazioni di qualità normale ed elevata.

Gioco completo con benchmark integrato che può essere acquistato attraverso Steam di Valve Software

Dirt Showdown

Questo titolo derivato dalla saga Colin McRae Rally Series prodotto da Codemaster è sviluppato sul motore grafico Ego Engine, versione modificata di quello Neon realizzato da Codemaster e Sony Computer Entertainment per il primo episodio della serie. Il benchmark integrato esegue un circuito automobilistico dove sono impiegati effetti di illuminazione dinamica, per le esplosioni e per la gestione delle particelle per rendere realistiche le nuvole di fumo e polvere. Anche in questo caso abbiamo rilevato i dati riportati nei grafici con l'ausilio di Fraps.

Gioco completo con benchmark integrato che può essere acquistato attraverso Steam di Valve Software

Lost Planet 2 Benchmark

Seppure non nuovissimo, il secondo episodio della saga Lost Planet utilizza in modo consistente le tecnologie DirectX 11 attraverso le funzioni Direct-Compute così come quelle per la tessellation, combinate con la tecnica del displacement mapping per incrementare il livello di qualità nella riproduzione delle superfici d'acqua, del terreno e dei personaggi di gioco. Il benchmark è uno strumento valido per misurare le prestazioni delle schede grafiche e in generale delle configurazioni desktop per il mercato consumer. In tabella abbiamo riportato i risultati ottenuti in modalità DirectX 11 (è possibile eseguire anche quella DirectX 9) con il Test B che riproduce le medesime condizioni di calcolo sulla Gpu, così da generare risultati comparabili. I grafici mostrano i dati rilevati con l'ausilio di Fraps.

Download del benchmark da uno dei tanti servizi di hosting gratuito

TessMark

Questo è un test specifico che carica i motori deputati al tessellation attraverso le librerie OpenGL 4.1. Il set propone quattro scenari di complessità crescente: in tabella sono riportati i risultati relativi ai set 3 e 4 (i due più complessi) che sono stati eseguiti impostando valori di tessellation pari a 16, 32 e 64.