

Anteprima della serie 700

Lo sciame GeForce GTX

Debutteranno i modelli di fascia alta GTX 780 e GTX 770 che affiancano le GeForce GTX Titan e GTX 680.

■ Anteprima di **Michele Braga**

In questi primi sei mesi del 2013 Nvidia ha deciso di spingere sull'acceleratore e di moltiplicare i modelli dell'offerta GeForce con l'intento di creare e presidiare il maggior numero di fasce di prezzo, da 200 a 1.000 euro. L'operazione ha preso il via dopo l'introduzione della GeForce GTX Titan, la scheda grafica a singola Gpu con la quale l'azienda californiana ha ridefinito il campione di riferimento delle prestazioni nel settore 3D non professionale; questa scheda ha fatto registrare prestazioni molto vicine a quelle della GeForce GTX 690 basata non su uno, ma su due processori grafici e ha dimostrato di riuscire a garantire una maggiore uniformità di prestazioni durante l'esecuzione dei test più impegnativi. Dopo l'introduzione della GeForce GTX Titan ci si attendeva un prodotto basato sullo stesso processore grafico GK110, ma con caratteristiche tecniche ridotte e

soprattutto con un prezzo accessibile a un più ampio pubblico di videogiocatori. In realtà Nvidia ha fatto qualcosa di più, presentando in rapida successione tre modelli GeForce: per prima la GTX 650 Ti Boost, quindi la GTX 780 e, infine, la GTX 770. Non si tratta di una nuova generazione di schede grafiche in senso stretto – l'architettura di base è sempre quella Kepler – ma di una moltiplicazione e diversificazione dei prodotti conseguita attraverso una parziale riprogettazione delle schede grafiche e anche grazie all'utilizzo della tecnica di *die harvesting*.

La GeForce GTX 780 è la seconda scheda che utilizza la Gpu GK110 e come facile immaginare, condivide gran parte delle caratteristiche tecniche con l'ammiraglia di casa, ma, visto il prezzo inferiore, è normale anche aspettarsi delle differenze. La GeForce GTX 770 impiega, invece, la Gpu GK104, cioè la stessa presente

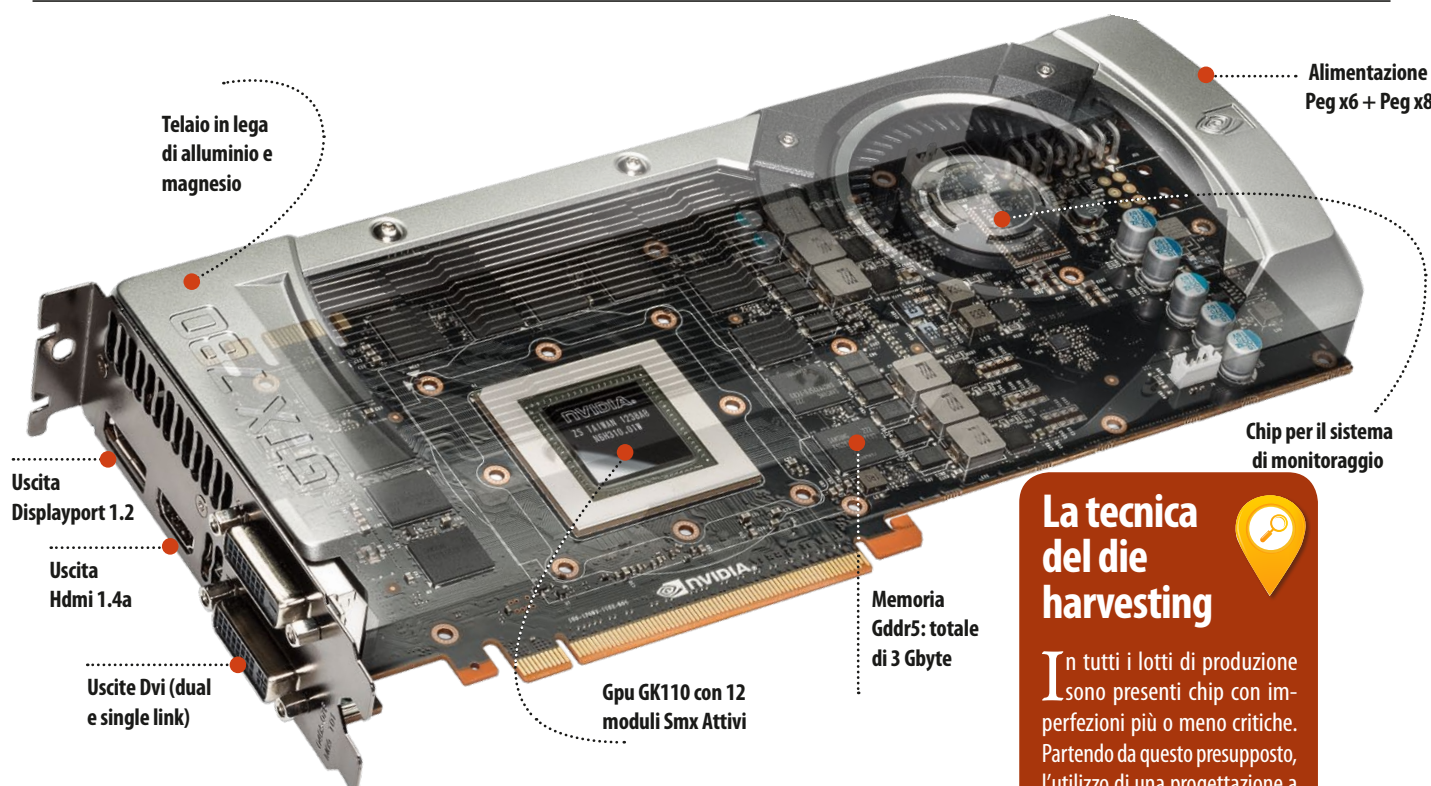
sulle GeForce GTX 680. Prima di analizzare nel dettaglio le due nuove schede che danno ufficialmente il via alla serie 700, passiamo brevemente in rassegna le caratteristiche dell'architettura e come si differenziano le due Gpu GK110 e GK104, ricordando che la prima è stata progettata e utilizzata da Nvidia per realizzare la famiglia di acceleratori Tesla – K20 e K20X – destinati all'utilizzo su server e workstation per il Gpu Computing.

Le architetture

Cominciamo con qualche numero: la Gpu GK110 conta 7,1 miliardi di transistor, prodotti con tecnologia a 28 nanometri e racchiusi su una superficie di 521 mm²; la Gpu GK104, realizzata con la medesima tecnologia produttiva, conta 3,5 miliardi di transistor che occupano una superficie di circa 294 mm². A fronte di questi numeri si intuisce la differenza di complessità delle due soluzioni e di costo di produzione; 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. I processori grafici GK110 e GK104 condividono l'architettura di base del progetto Kepler che si distingue dalla generazione precedente per la struttura dei moduli di elaborazione Smx composti da 192 Cuda Core – i mattoncini elementari – in grado di eseguire calcoli in singola precisione. All'intero dei moduli Smx sono presenti anche core dedicati ai calcoli in doppia precisione e qui cominciano a emergere le differenze: le Gpu GK110 contengono 64 unità in doppia precisione per ciascun modulo Smx, mentre all'interno delle Gpu GK104 ve

LE CARATTERISTICHE TECNICHE

Modello	GeForce GTX Titan	GeForce GTX 690	GeForce GTX 780	GeForce GTX 770	GeForce GTX 680
Gpu	GK110	2 x GK104	GK110	GK104	GK104
Dimensione die (mm ²)	521	2 x 294	521	294	294
Numero di transistor (milioni)	7.100	7.080 (2 x 3.540)	7.100	3.540	3.540
Tecnologia produttiva (nm)	28	28	28	28	28
Frequenza operativa (MHz)	837	915	863	1.046	1.006
Frequenza Gpu Boost (MHz)	876	1.019	900	1.085	1.058
Blocchi Gpc	5	8 (2 x 4)	4 o 5	4	4
Moduli Smx	14	16 (2 x 8)	12	8	8
Cuda Core (singola precisione)	2.688	3.072 (2 x 1.536)	2.304	1.536	1.536
Cuda Core (doppia precisione)	896	128 (2 x 64)	96	64	64
Unità di texture	224	256 (2 x 128)	192	128	128
Unità Rop	48	64 (2 x 32)	48	32	32
Cache L2 (Kbyte)	1.536	1.024 (2 x 512)	1.536	512	512
Frequenza memoria (MHz)	6.008	6.008	6.008	7.010	6.008
Ampiezza del bus di memoria (bit)	384	512 (2 x 256)	384	256	256
Tipo di memoria	Gddr5	Gddr5	Gddr5	Gddr5	Gddr5
Quantità di memoria (Mbyte)	6.144	4.096	3.072	2.048 o 4.096	2.048
Banda di memoria (Gbyte/s)	288,4	384,4 (2 x 192,2)	288,4	224,3	192,2
Potenza massima della scheda (watt)	250	300	250	230	195



La tecnica del die harvesting

In tutti i lotti di produzione sono presenti chip con imperfezioni più o meno critiche. Partendo da questo presupposto, l'utilizzo di una progettazione a blocchi degli elementi funzionali di un'architettura molto complessa permette di isolare ed escludere, a seconda delle necessità, alcune porzioni dei circuiti interni. In fase di validazione finale i chip che non soddisfano le specifiche più stringenti, ma comunque perfettamente funzionanti una volta esclusi uno o più blocchi imperfetti, possono essere trasformati, catalogati e quindi utilizzati come un chip diverso. In realtà la trasformazione dei chip attraverso l'esclusione di alcune funzioni o parti può essere eseguita anche su componenti perfettamente funzionanti per soddisfare richieste di mercato. La tecnica del die harvesting consente al produttore di abbattere i costi di produzione dei chip di fascia più alta perché permette di ottenere un guadagno anche da quelli che altrimenti sarebbero stati scartati.

ne sono solo 8. Per arrivare al conteggio finale delle unità di calcolo offerte dalle due Gpu è necessario definire la struttura dell'architettura: quella del GK110 è organizzata in 5 blocchi Gpc (Graphics Processing Unit) da 3 moduli Smx, mentre quella del GK104 è organizzata in 4 blocchi Gpc da 2 moduli Smx.

La Gpu GK110 in versione completa dispone, quindi, di 15 moduli Smx per un totale di 2.880 Cuda Core e 960 unità di calcolo in doppia precisione. La Gpu GK104, sempre in versione completa, dispone di 8 moduli Smx per un totale di 1.536 Cuda Core e 64 unità di calcolo in doppia precisione. La superiorità delle caratteristiche di calcolo della Gpu GK110 emerge anche quando la si confronta con la somma di due GK104, cioè la configurazione di Gpu utilizzata per produrre i GeForce GTX 690: quest'ultima dispone di 3.072 Cuda Core, ma solo di 128 unità di calcolo in doppia precisione.

Ogni modulo Smx dispone di 4 Warp Scheduler, di 8 Dispatch Unit, di una cache di primo livello (L1) pari a 64 Kbyte, 16 unità di texture e le unità di Load e Store. I blocchi Gpc si appoggiano a una cache di secondo livello (L2) di tipo condiviso: 1,5 Mbyte per il GK110 e 512 Kbyte per il GK104.

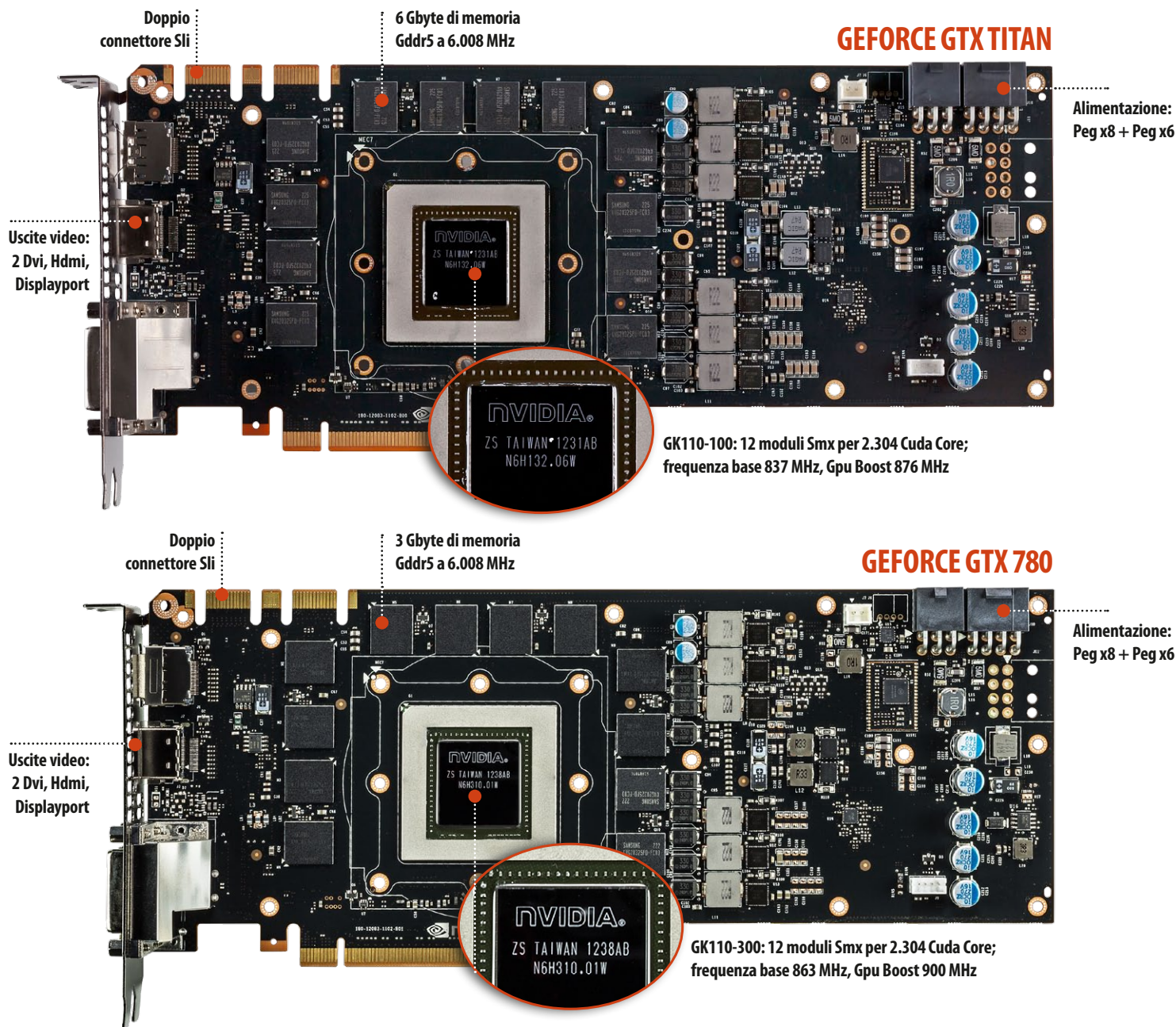
I processori GK110 installati sulle GeForce GTX Titan utilizzano 14 moduli Smx, mentre quelli impiegati per le nuove GeForce GTX 780 utilizzano 12 moduli Smx sui 15 totali; le prime dispongono di 2.688

Cuda Core, mentre le seconde dispongono di 2.304 Cuda Core. L'utilizzo della tecnica di die harvesting per identificare i chip da utilizzare nella produzione delle GeForce GTX 780 è confermata da Nvidia all'interno della propria documentazione tecnica: è specificato che la Gpu impiega 4 o 5 blocchi Gpc; il produttore utilizza quindi Gpu GK110 in cui è disabilitato un intero blocco Gpc, oppure in cui sono disabilitati 3 moduli Smx in due o più blocchi Gpc.

Un'altra differenza importante tra la GeForce GTX Titan e la GTX 780 riguarda le unità di calcolo in doppia precisione: per la prima Nvidia ha deciso di mantenere attive tutte e 64 le unità presenti in ogni modulo Smx impiegato, per un totale di 896; per la Gpu GK110 impiegata sulle GeForce GTX 780 le unità di calcolo in doppia precisione sono 1/24 di quelle in singola precisione, cioè 8 per ogni modulo Smx – come per le Gpu GK104 – per un totale di 96. Per quanto riguarda la GeForce GTX 770 non ci sono differenze nel numero delle unità di elaborazione rispetto alle Gpu impiegate sulle GeForce

L'OFFERTA COMMERCIALE DI FASCIA ALTA

Nvidia	Amd	Prezzo (euro)
GeForce GTX Titan		1.000
GeForce GTX 690	Radeon HD 7990	1.000
GeForce GTX 780		650
GeForce GTX 680		419
GeForce GTX 770		399
	Radeon HD 7970 GHz Ed.	369
GeForce GTX 670		349
	Radeon HD 7970	319



Le GeForce GTX Titan e GTX 780 utilizzano lo stesso pcb e differiscono unicamente per la serie della Gpu GK110 e per il quantitativo di memoria installata

Nvidia GeForce GTX 780

Euro **650** Iva inclusa

PRO

- Ottimo livello di prestazioni
- Ottima qualità costruttiva

CONTRO

- Difficile trovare un difetto

Produttore: Nvidia. www.nvidia.it

VOTO
9,0

GTX 680. Nvidia ha scelto di intervenire su altri elementi della scheda grafica per differenziare i due prodotti.

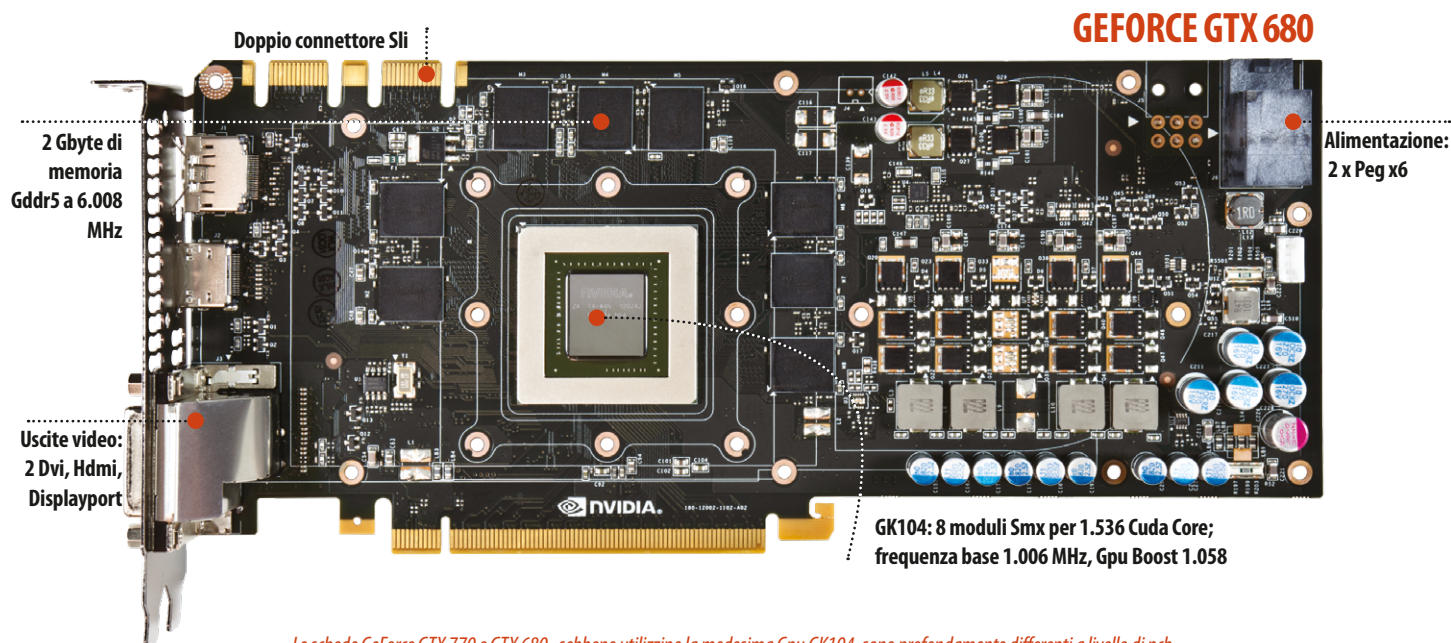
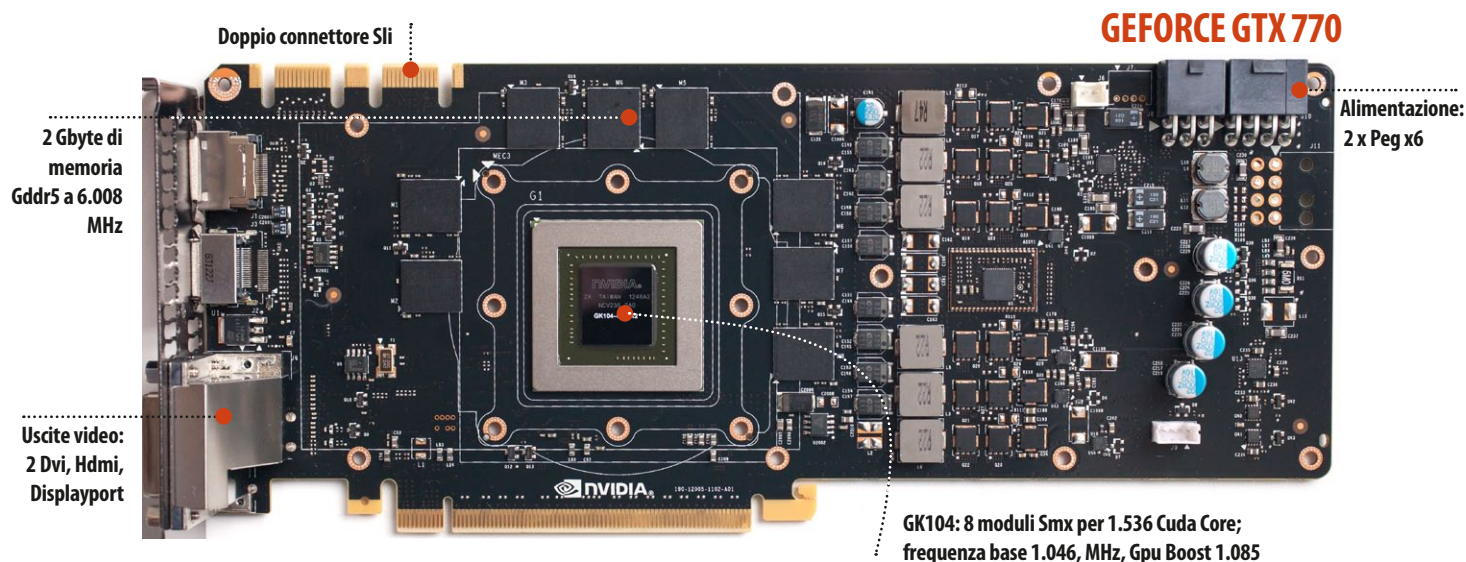
LE SCHEDE

Come per le GeForce GTX Titan e GTX 690, anche per la GTX 780 e la GTX 770 sono stati scelti gli stessi materiali di alta qualità: il telaio in lega di alluminio e magnesio che racchiude il sistema di raffreddamento conferisce solidità e, sebbene non sia direttamente utile alle prestazioni, anche bellezza estetica. Nvidia

sembra aver deciso di estendere a tutti i modelli di fascia alta scelte costruttive adottate per i prodotti top.

GeForce GTX 780

Come abbiamo già scritto, sotto la scocca della GeForce GTX 780 è presente il processore grafico GK110 che, rispetto a quello presente sulla GTX Titan, opera a una frequenza superiore: 26 MHz in più di base e 24 MHz in più in modalità Gpu Boost per frequenze di lavoro che sono rispettivamente di 863 MHz e 900 MHz.



Le schede GeForce GTX 770 e GTX 680, sebbene utilizzino la medesima Gpu GK104, sono profondamente differenti a livello di pcb

Questi piccoli incrementi permettono alla GeForce GTX 780 di compensare il minor numero di Cuda Core rispetto alla GTX Titan e di avvicinarsi alle prestazioni di quest'ultima.

Sul fronte della memoria locale non sono state apportate modifiche alla frequenza operativa che rimane a 6.008 MHz equivalenti, mentre è stato dimezzato il quantitativo della memoria installata: 3 Gbyte invece di 6 Gbyte.

A livello costruttivo le due schede sono pressoché identiche, come dimostra l'utilizzo dello stesso pcb; entrambi i

prodotti hanno un consumo massimo pari a 250 watt e richiedono due connettori di alimentazioni ausiliari, un Peg x6 e un Peg x8.

Stessa configurazione anche per le uscite video: sono presenti due connettori Dvi (uno di tipo dual link e uno single link), uno Hdmi e uno Displayport.

GeForce GTX 770

Sebbene Nvidia abbia presentato la GeForce GTX 780 mettendola a confronto diretto – anche nella scelta della

Nvidia GeForce GTX 770

Euro **400** Iva inclusa

PRO

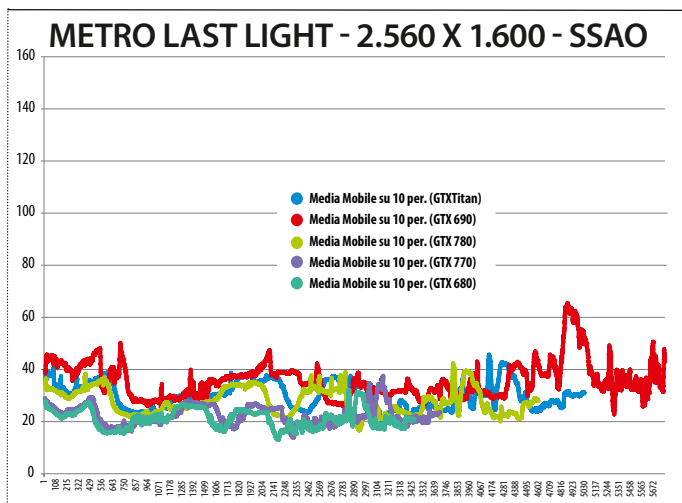
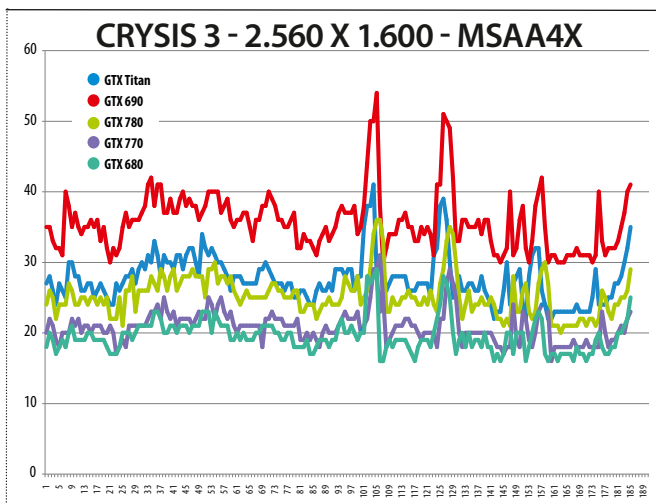
- Ottimo rapporto qualità/prezzo
- Di più al prezzo di una GTX 680

CONTRO

- Solo se non avete una 680 o superiore

Produttore: Nvidia. www.nvidia.it

VOTO
8,0



nomenclatura – con la GTX 680, la vera rivale di quest'ultima è proprio la GeForce GTX 770. Il processore grafico di base è il medesimo, ma con frequenze di partenza che anche in questo caso sono di poco superiori: 1.046 MHz contro i 1.006 MHz in modalità standard e 1.085 MHz contro 1.058 MHz in modalità Gpu Boost. La differenza maggiore è però sulla memoria locale: 7.010 MHz equivalenti per la GeForce GTX 770 contro i 6.008 MHz equivalenti della GeForce GTX 680; il risultato è un incremento netto di 32,1 Gbyte al secondo per quanto riguarda la banda di trasferimento dati tra la Gpu e la memoria.

Se da un lato le maggiori frequenze operative garantiscono un incremento di prestazioni – pochi fotogrammi al secondo – dall'altro hanno un impatto sui consumi: la GTX 770 ha un consumo massimo pari a 230 watt contro i 195 watt della GTX 680.

L'analisi approfondita delle schede mostra due pcb differenti, segno di una profonda riprogettazione del prodotto al fine di garantire le maggiori specifiche di funzionamento. Alla luce del prezzo allineato tra le due soluzioni, della migliore qualità costruttiva e delle maggiori frequenze operative, la GeForce GTX 770 taglia di fatto fuori dal mercato precedente GTX 680.

GeForce Experience

Insieme ai driver Forceware 320.18, rilasciati in concomitanza con le GeForce GTX della serie 700, è presente il nuovo strumento software GeForce Experience. Lo scopo è quello di facilitare l'utente finale nel mantenere aggiornati i driver della propria scheda grafica e di ottimizzarne le prestazioni in funzione dei videogiochi presenti sul sistema. GeForce

Experience carica l'elenco dei giochi rilevati e propone un'ottimizzazione delle impostazioni di qualità sulla base dell'hardware disponibile.

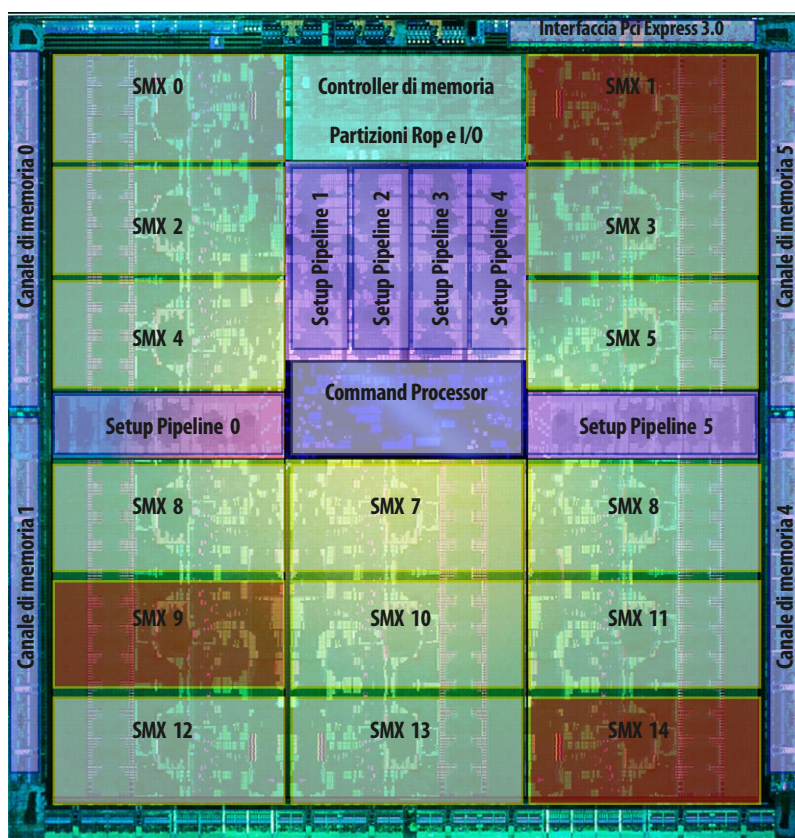
Insieme al software GeForce Experience, Nvidia renderà presto disponibile anche lo strumento Shadowplay che permette di registrare una sessione di gioco della lunghezza massima di 20 minuti. In questo modo è possibile rivedere le proprie partite o pubblicarle su servizi online per lo streaming video. Shadowplay

si avvantaggia dell'encoder hardware H.264 integrato nelle Gpu Kepler per ridurre l'impatto della registrazione video sulle prestazioni di gioco.

La prova

Per fornirvi un quadro completo e significativo dell'offerta Nvidia abbiamo messo alla prova non solo le ultime due schede annunciate, ma tutte le schede di fascia alta della famiglia GeForce: GTX Titan,

IL GK110 DEL GEFORCE GTX 780



unità disabilitate



La schermata riassuntiva dell'applicazione GeForce Experience che, dopo aver rilevato i giochi installati sul sistema, permette di ottimizzare le prestazioni in base all'hardware presente.

GTX 690, GTX 780, GTX 770 e GTX 680. I risultati in tabella, ma ancora di più i grafici che mostrano gli andamenti risoluzione per risoluzione (li trovate

all'interno della versione digitale e nel Dvd virtuale), mostrano come la GeForce GTX 780 sia in grado di offrire prestazioni molto vicine a quelle della GeForce GTX

Titan. Nella pratica, la differenza sostanziale riguarda la potenza di calcolo in virgola mobile che è poco utilizzata dai videogiochi, mentre influisce in modo significativo in alcune applicazioni professionali, soprattutto di tipo scientifico. Nel confronto con la GeForce GTX 680 il salto di qualità e di prestazioni è netto, ma se il risparmio rispetto alla GeForce GTX Titan è evidente, il maggior costo da sostenere rispetto alla GTX 680 non è sempre giustificato dalle prestazioni che è possibile ottenere. Se il vostro target di spesa non supera i 400 euro, allora la GeForce GTX 770 è la soluzione ideale all'interno dell'offerta Nvidia. •

LE PRESTAZIONI

	GeForce GTX		GeForce GTX		GeForce GTX		GeForce GTX		GeForce GTX	
	Titan		690		780		770		680	
Futuremark 3DMark (patch 1.0.0.0)										
Ice Storm	134.707		138.365		133.605		133.896		132.071	
Cloud Gate	26.039		27.408		25.544		23.441		23.031	
Fire Strike	9.283		10.222		8.601		6.888		6.442	
Fire Strike Extreme	4.732		5.398		4.390		3.420		3.195	
Unigine Heaven 4.0 (tessellation Normal)										
No AA / MSAA4X										
1.280 x 720	155,5	135,4	176,2	160,0	144,7	122,7	120,8	102,4	116,1	97,7
1.680 x 1.050	108,4	91,0	127,1	109,2	96,9	81,6	76,2	62,9	72,4	59,7
1.920 x 1.080	97,1	80,4	112,9	96,1	86,7	72,5	66,1	54,8	62,7	51,9
2.560 x 1.600	53,3	44,4	61,0	50,8	47,2	39,4	34,2	28,8	32,2	27,0
Crysis 3 (impostazioni Very High)										
No AA / MSAA4X										
1.280 x 720	89,7	79,9	91,7	84,8	87,3	77,7	55,9	53,9	55,9	52,5
1.680 x 1.050	71,0	55,8	84,3	70,2	67,2	52,1	52,5	42,5	50,4	39,9
1.920 x 1.080	64,4	48,8	78,7	63,2	59,6	45,8	48,7	37,5	45,7	35,3
2.560 x 1.600	37,4	27,6	49,7	35,7	34,2	25,3	29,6	20,9	27,8	19,6
Metro Last Light (Impostazioni High)										
No AA / SSAO										
1.280 x 720	123,8	91,9	109,1	89,6	115,9	82,8	101,4	70,1	97,1	66,7
1.680 x 1.050	90,0	57,4	86,3	62,1	81,9	52,4	69,4	44,4	65,9	41,9
1.920 x 1.080	80,7	50,6	80,9	55,8	73,4	46,4	62,6	39,1	59,6	36,8
2.560 x 1.600	50,7	29,4	55,1	33,9	46,5	26,8	38,9	21,5	36,8	20,1
Lost Planet 2 Benchmark - Test B (impostazioni High - DirectX 11)										
No AA / MSAA4X										
1.280 x 720	111,3	105,8	116,2	107,9	109,8	104,6	108,4	98,8	105,5	98,3
1.680 x 1.050	106,4	98,8	111,3	102,5	104,2	95,1	97,3	87,5	95,9	85,0
1.920 x 1.080	102,6	95,5	106,3	100,3	99,5	91,2	95,3	82,9	91,6	79,8
2.560 x 1.600	87,2	75,1	99,4	90,3	80,8	68,2	71,7	60,1	68,1	57,2
Dirt Showdown (impostazioni High)										
No AA / MSAA4X										
1.280 x 720	132,4	131,6	129,5	127,5	132,4	130,1	129,2	125,1	128,6	122,6
1.680 x 1.050	127,9	121,5	126,6	124,6	126,0	120,0	116,5	104,6	111,3	100,8
1.920 x 1.080	125,1	120,3	123,6	120,9	120,2	113,5	107,9	97,2	103,8	93,2
2.560 x 1.600	89,7	82,5	100,8	90,8	77,8	76,4	70,3	64,6	67,6	61,6
Tessmark										
Set 3 / Set 4										
Tessellation level 16	69.277	58.622	72.260	58.647	65.420	52.951	52.057	41.770	49.330	39.417
Tessellation level 32	39.513	34.657	40.526	37.988	34.868	30.873	27.168	25.540	25.565	24.012
Tessellation level 64	15.744	14.302	17.967	16.522	14.256	12.789	11.271	10.237	10.512	9.742
Configurazione - Processore: Intel Core i7 3960X; Scheda madre / chipset: Intel DX79SI / Intel X79; Memoria: 8 da 4 Gbyte Kingston Ddr3 1.600 MHz; Disco: 2 Intel X25-M / 80 Gbyte;										
Sistema operativo: Microsoft Windows 8 Professional 64bit Driver: Nvidia Forceware 320.18										