

► Di Michele Braga

INTEL SKYLAKE

La prova del Core i7 6700K

**L'analisi dell'architettura e i test
dei nuovi processori Intel Core.**

L'azienda americana prevede di soddisfare le esigenze di tutte le piattaforme: da quelle desktop ai portatili ultraleggeri.



Skylake è il nome in codice utilizzato da Intel per identificare la nuova architettura

disponibile dallo scorso mese di agosto e subentrerà progressivamente a quanto oggi disponibile sull'intera linea di processori della serie Intel Core per desktop e notebook. In questo articolo vi presentiamo il modello top di gamma per il settore consumer, le tecnologie che l'architettura Skylake ha ereditato dai propri predecessori, quelle che i progettisti Intel hanno preferito o dovuto eliminare e, ovviamente, cosa cambia per l'utente finale che desidera realizzare un desktop di ultima generazione.

Il primo giorno di settembre Intel ha svelato quasi tutto il parco di processori: si comincia dai Core M con consumo di 4,5 watt per il settore mobile e i mini Pc, compresi i Pc stick (a proposito dei quali trovate un articolo in questo numero di *PC Professionale* a pagina 104) fino a modelli Core i7, i5 e i3 per il settore desktop con consumi fino a 65 watt; questi si aggiungono al Core i7 6700K e Core i5 6600K da 91 watt che l'azienda americana ha lanciato il 5 agosto. Mancano ancora all'appello i modelli economici Pentium e Celeron e quelli Xeon E3 v5 per il settore workstation che arriveranno tra la fine del 2015 e l'inizio del 2016.

La progettazione di Skylake ha avuto come obiettivi principali la realizzazione di un'architettura estremamente scalabile e molto efficiente e gestibile sotto il profilo energetico. Tutto questo accompagnato da un incremento di prestazioni della componente Cpu, ma soprattutto di quella Gpu, con una particolare attenzione all'ambiente mobile dove la grafica integrata ha un ruolo

molto più importante rispetto al settore desktop. Prima di entrare nel vivo della nuova architettura, ripercorriamo la successione che, a partire dal 2006, ha portato alla realizzazione di Skylake attraverso lo sviluppo a passi alterni noto come *Tick-Tock*. Vogliamo ricordare questi passaggi fondamentali perché proprio Skylake potrebbe essere l'elemento dopo il quale la successione Tick-Tock potrebbe subire la sua prima battuta d'arresto.

Dal 2006 a oggi con Skylake, Intel ha portato a termine cinque fasi di Tock, ovvero l'introduzione di una nuova microarchitettura sviluppata sulla base di una tecnologia produttiva consolidata. La prima è rappresentata da Conroe, poi Nehalem nel 2008, quindi Sandy Bridge nel 2011 e Haswell nel 2013. A queste si sono interavallate sino a oggi quattro fasi di Tick, ovvero la migrazione di un'architettura – ritoccata con

piccole modifiche – da un processo produttivo consolidato a uno più raffinato e utilizzato per la prima volta per la produzione in volumi. Questo è avvenuto con Penryn nel 2007 (da 65 a 45 nm), con Westmere nel 2010 (da 45 a 32 nm), con Ivy Bridge nel 2012 (da 32 a 22 nm) e con Broadwell nel 2014 (da 22 a 14 nm).

Skylake corrisponde alla quinta fase di Tock e, come Broadwell, impiega il processo produttivo FinFet a 14 nanometri con transistor di tipo tri-gate non planari in cui il gate di ogni transistor è circondato su tre lati.

L'azienda americana ha incontrato più di un problema durante le ultime fasi di sviluppo di Broadwell, tanto che per evitare uno slittamento dei prodotti Skylake, Intel ha preferito ridurre in modo drastico il ciclo di vita di Broadwell. La possibilità di lavorare con un'architettura nuova ha permesso agli ingegneri di risolvere i

Scalabilità dei consumi

Una delle caratteristiche di Skylake è la capacità di scalare prestazioni e consumi: da 4,5 a 91 watt

LE GENERAZIONI INTEL CORE

No=✗

	2010	2011	2012	2013	2014	2015
GENERAZIONE	I	II	III	IV	V	VI
TECNOLOGIA	32	-	22	-	14	-
ARCHITETTURA	Westmere	Sandy Bridge	Ivy Bridge	Haswell	Broadwell	Skylake
GRAFICA	HD Graphics	HD 3000-2000	HD 4000-2500	HD 5200-4200	HD 6200-5500	HD 530
DIRECTX	10.0	10.1	11.0	11.1 / DX	11.2	12.0
NUMERO EU	fino a 10	fino 12	fino a 16	fino a 40	fino a 48	fino a 72
MEMORIA INTEGRATA	✗	✗	✗	Edram	Edram	Edram+



LO SVILUPPO A PASSI ALTERNI

MICROARCHITETTURA	TECNOLOGIA PRODUTTIVA	TICK - TOCK	ANNO
Conroe / Merom	65 nm	Tock	2006
Penryn	45 nm	Tick	2007
Nehalem	45 nm	Tock	2008
Westmere	32 nm	Tick	2010
Sandy Bridge	32 nm	Tock	2011
Ivy Bridge	22 nm	Tick	2012
Haswell	22 nm	Tock	2013
Broadwell	14 nm	Tick	2014
Skylake	14 nm	Tock	2015
Kaby Lake	14 nm	Tock	2016

problemi sorti durante la migrazione della medesima architettura da 22 a 14 nanometri. Tuttavia la prossima fase di Tock è quella che al momento rappresenta l'incognita più grande: il processo produttivo a 10 nanometri presenta molte difficoltà e l'architettura Skylake potrebbe non essere adatta per garantire il successo della prossima migrazione.

Intel ha quindi rivisto la propria roadmap di sviluppo inserendo una nuova architettura, nota come Kaby Lake, che sarà sviluppata sempre sul processo produttivo a 14 nanometri e che farebbe slittare al 2016 l'introduzione di Cannonlake e della tecnologia a 10 nanometri. Intel ci ha però abituato da

tempo che a una nuova architettura corrisponde sempre – o quasi – un nuovo socket per i modelli desktop e anche Skylake non fa eccezione, portando in dote una nuova griglia di tipo Lga (Land Grid Array) a 1.151 contatti per i modelli denominati S (come vedremo nelle prossime pagine questa è la sigla che identifica il silicio di tutta la linea desktop). Anche per quanto riguarda le piattaforme destinate a ospitare i processori Skylake ci sono cambiamenti importanti.

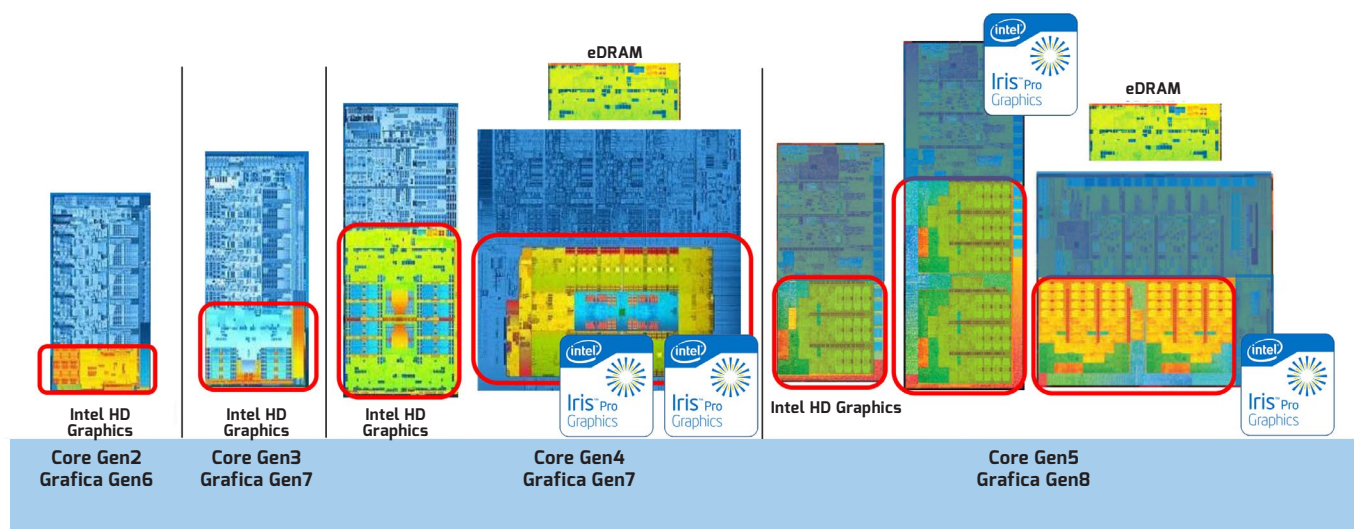
Prima di tutto sul fronte del chipset saranno disponibili sei varianti della nuova serie 100 nota con il nome in codice Sunrise Point.

In secondo luogo ci sono le novità che riguardano la memoria di sistema con

il supporto nativo per la tecnologia Ddr4, l'aggiunta del supporto alla più recente versione dell'interfaccia Thunderbolt e una differente mappatura dei segnali di frequenza e delle linee di alimentazione interne per garantire sia una migliore gestione energetica in condizioni standard sia una maggiore possibilità di overclock con i modelli top di gamma della serie K.

Da non dimenticare, infine, la crescente attenzione che Intel dedica al comparto grafico che con Skylake raggiunge la nona generazione e che porta con sé novità interessanti non solo dal punto di vista della pura potenza di calcolo, ma anche sotto il profilo dell'accelerazione video in hardware.

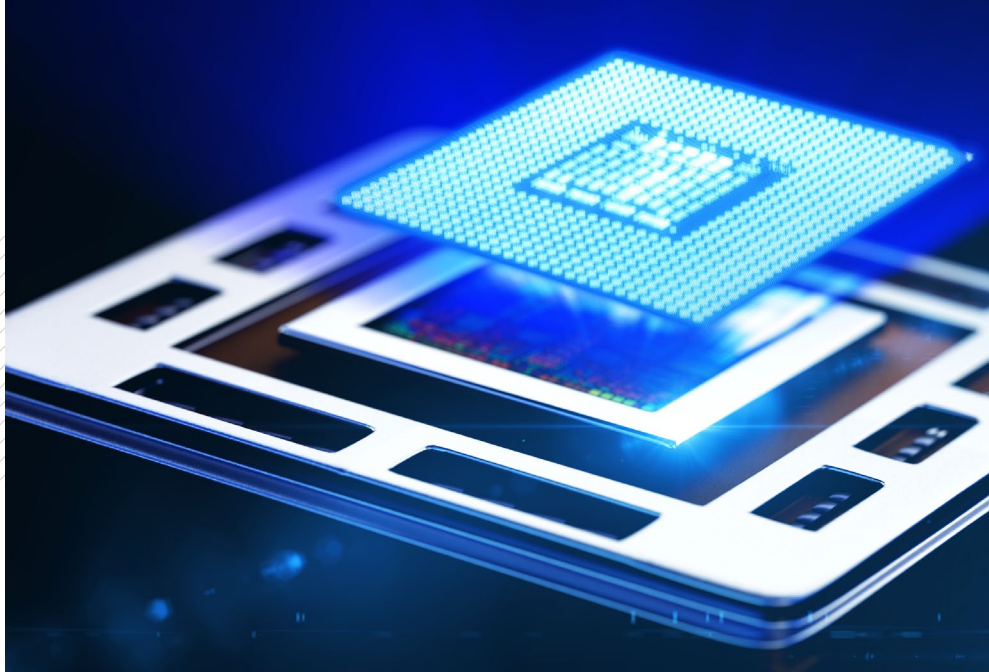
LA CRESCENTE IMPORTANZA DELL'INTEL HD GRAPHICS



Osservando l'evoluzione del comparto grafico all'interno dei processori Intel emerge in modo evidente la rapida crescita in importanza e in dimensioni della Gpu, sempre più utile non solo per la grafica 3D, ma anche per l'accelerazione video e delle applicazioni GpGpu.

CPU

Le novità per migliorare l'efficienza e l'esecuzione di istruzioni in parallelo.



Come abbiamo già accennato, l'architettura base di Skylake è all'origine delle famiglie di processori che attraverso differenti caratteristiche tecniche, consumi, tecnologie e dimensioni del package mirano a soddisfare le esigenze specifiche di ogni settore del mercato. Così come già avvenuto con Broadwell, anche l'architettura Skylake è disponibile in quattro versioni, ciascuna identificata da un suffisso: Skylake-Y, Skylake-U, Skylake-H e Skylake-S. Quest'ultima versione è quella che trattiamo in modo specifico in questo articolo, in quanto è alla base di tutte le soluzioni di classe desktop. Riportiamo comunque i dati salienti delle quattro famiglie: Skylake-Y – package Bga 1515 (20,0 x 16,5 mm)

– integra un processore dual core e il chipset per un consumo massimo di 4,5 watt; è pensato per i sistemi 2 in 1 (convertibili), i tablet e i Pc stick. Skylake-U – package Bga 1356 (42,0 x 24,0 mm) – integra un processore dual core e il chipset per un consumo di 15 o 28 watt a seconda della versione; è indirizzato ai notebook ultrasottili, a sistemi all-in-one trasportabili e ai mini Pc. Skylake-H – package Bga 1440 (42,0 x 28,0 mm) – integra processori quad core per un consumo massimo di 45 watt e deve essere affiancato da un chipset della serie 100; è pensato per notebook ad alte prestazioni e workstation portatili. Skylake-S – package Lga 1151 (37,5 x 37,5 mm) – integra processori dual o quad core con consumi da 35 a 91 watt, comprese

le versioni K con moltiplicatori sbloccati per l'overclock e quelle T a basso consumo; è pensato per tutti sistemi desktop dai più economici a quelli top di gamma e deve essere affiancato da un chipset della serie 100. Tutti i modelli Skylake-S integrano un comparto grafico Intel HD Graphics 530 (GT2) che approfondiamo nelle prossime pagine.

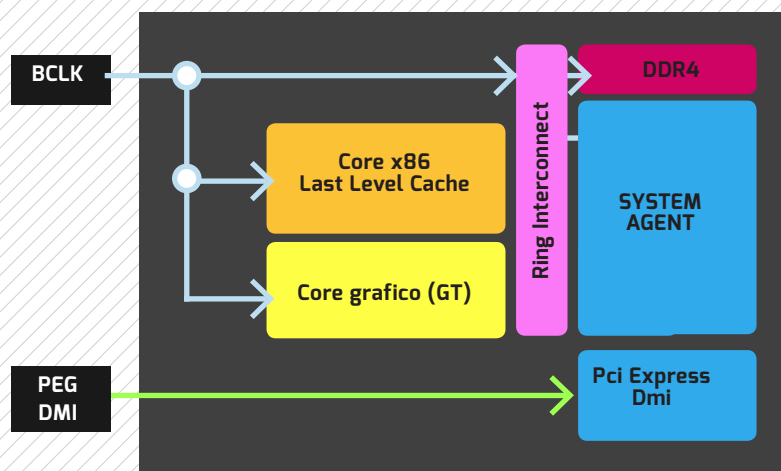
A livello macroscopico Skylake ripropone lo schema che caratterizza le architetture Intel Core di precedente generazione: i blocchi costitutivi, legati tra loro attraverso un bus bidirezionale ad anello, sono i core x86, il core grafico, la cache di terzo livello, il controller di memoria, il system agent e i controller I/O; i progettisti sono intervenuti

TUTTE LE VERSIONI DI SKYLAKE

	2 in 1 Tablet Pc Stick	Notebook ultraleggeri All-in-one portatili mini Pc		Notebook ad alte prestazioni Workstation portatili		Tutti i sistemi desktop da quelli compatti a quelli a alte prestazioni	
	Serie Y	Serie U		Serie H		Serie S	
5 die 4 Package	2+2 Platform I/O	2+2 Platform I/O	2+3 64 MB Platform I/O	2+2 Intel 100 Series	4+4 128 MB Intel 100 Series	2+2 Intel 100 Series	4+2 Intel 100 Series
DIES	2+2	2+2	2+2	4+2	4+4e	2+2	4+2
Package (mm)	BGA 1515 20,0 x 16,5	BGA 1356 42,0 x 24,0		BGA 1440 42,0 x 28,0		LGA 1151 37,5 x 37,5	
Tdp (watt)	4,5	15	15 e 28	45		35 e 65	35, 65 e 91 (K)
Chipset	Integrato nel package			Intel serie 100 (23 mm x 23 mm)			

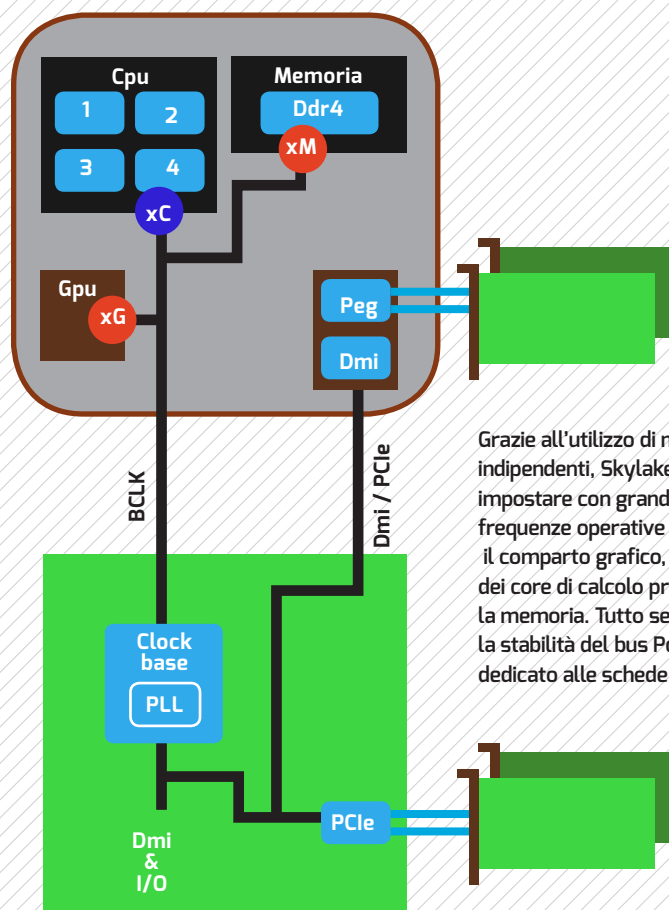
L'architettura Skylake è stata progettata per essere adattata all'intera categoria di dispositivi: dai piccoli convertibili e Pc Stick dove è necessario ridurre i consumi a soli 4,5 watt, fino ai desktop da gioco dove si raggiungono anche i 91 delle unità di fascia più alta.

MAPPA DELLE FREQUENZE



Le frequenze in ingresso nel processore sono due indipendenti: una è utilizzata per ottenere quelle del core e dei controller, l'altra è dedicata al bus Pci Express 3.0.

MOLTIPLICATORI INDIPENDENTI PER L'OVERCLOCK



Grazie all'utilizzo di moltiplicatori indipendenti, Skylake permette di impostare con grande precisione frequenze operative distinte per il comparto grafico, per quello dei core di calcolo principali e per la memoria. Tutto senza intaccare la stabilità del bus Pci Express dedicato alle schede grafiche.

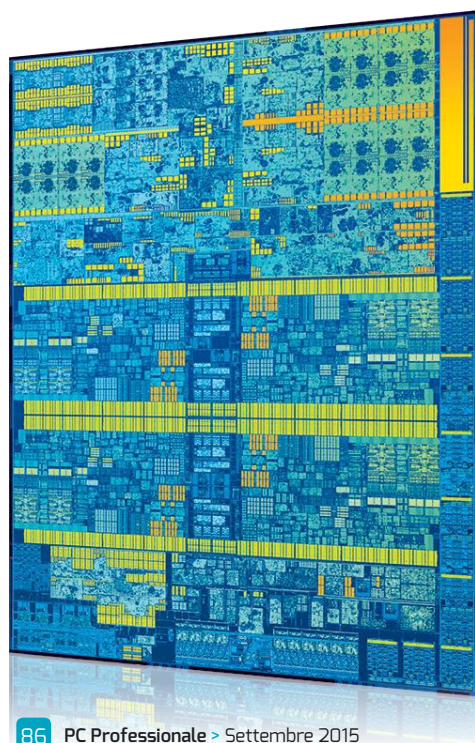
su tutti i blocchi funzionali apportando miglioramenti in termini di funzionalità, banda di trasmissione dati e consumi. A prima vista l'architettura Skylake potrebbe essere scambiata per una Haswell con aggiustamenti limitati i cui benefici sono difficili da estrapolare sulla carta. L'incremento di prestazioni medio è inferiore al 6% rispetto a Haswell e meno del 3% rispetto a Broadwell, mentre in generale ci si aspetta un incremento di prestazioni variabile tra il 5% e il 10% per ogni salto generazionale.

A livello architetturale, le ottimizzazioni apportate da Intel puntano a incrementare le prestazioni lavorando su due fronti diversi: il primo consiste nel ridurre il numero di cicli necessari per processare la stessa quantità di istruzioni e dati, mentre il secondo consiste nel riuscire a processare contemporaneamente un maggior numero di informazioni. Skylake sfrutta entrambi questi approcci. Per prima cosa Intel ha incrementato le dimensioni della *Out-of-order window* del 16,7% rispetto a Haswell, innalzando così il numero di micro-ops (le istruzioni utilizzate dall'architettura per processare le macro istruzioni) che possono essere gestite in contemporanea. In secondo luogo è stata aggiornata l'unità di front end che in Skylake è in grado di inviare alla coda di esecuzione fino a sei micro-ops per volta contro le quattro di Haswell; allo stesso modo anche il sistema di gestione della coda di esecuzione è ora in grado di distribuire fino a sei micro-ops per volta alle unità di elaborazione. A questi elementi si aggiungono i miglioramenti apportati all'unità di Branch Prediction (predizione delle biforcazioni del codice), i prefetch più veloci, i buffers out of order più ampi grazie ai quali ottenere un miglior parallelismo delle istruzioni e l'ottimizzazione del sistema Hyper-Threading. Anche le unità di elaborazione (*execution unit*) hanno subito un processo di ottimizzazione che ha permesso di ridurre la latenza e di migliorarne l'efficienza energetica.

Altre modifiche importanti rispetto alla precedente generazione sono quelle relative all'eliminazione del Fivr (*Fully Integrated Voltage Regulator*, regolatore di tensione completamente integrato) e alle nuove mappature dei segnali di alimentazione e di quelli

LE CARATTERISTICHE

MODELLO	CORE I7 6700K	CORE I7 6700	CORE I7 6700T	CORE I5 6600K	CORE I5 6600	CORE I5 6600T	
Socket	LGA1151	LGA1151	LGA1151	LGA1151	LGA1151	LGA1151	
Architettura	Skylake-S	Skylake-S	Skylake-S	Skylake-S	Skylake-S	Skylake-S	
Tecnologia produttiva (nm)	14 tri-gate	14 tri-gate	14 tri-gate	14 tri-gate	14 tri-gate	14 tri-gate	
Core / Thread	4 / 8	4 / 8	4 / 8	4 / 4	4 / 4	4 / 4	
Frequenza Cpu base (MHz)	4.000	3.400	2.800	3.500	3.300	2.700	
Max single core Turbo (MHz)	4.200	4.000	3.600	3.900	3.900	3.500	
Max dual core Turbo (MHz)	4.000	3.900	3.500	3.800	3.800	3.400	
Maxquad core Turbo (MHz)	4.000	3.700	3.400	3.600	3.600	3.300	
Cache L1 (Kbyte)	4 x (32+32)	4 x (32+32)	4 x (32+32)	4 x (32+32)	2 x (32+32)	4 x (32+32)	
Cache L2 (Mbyte)	4 x 256	4 x 256	4 x 256	4 x 256	2 x 256	4 x 256	
Cache L3 (Mbyte)	8	8	8	6	6	6	
Moltiplicatori Cpu sbloccati	●	✗	✗	●	✗	✗	
Intel Turbo Boost	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	
Intel Hyper-Threading	●	●	●	✗	✗	✗	
Intel vPro	✗	●	●	✗	●	●	
Intel Txt	✗	●	●	✗	●	●	
Intel VT-d	●	●	●	●	●	●	
Intel VT-x	●	●	●	●	●	●	
Intel Aes-Ni	●	●	●	●	●	●	
Intel HD Graphics	530	530	530	530	530	530	
Frequenza Gpu base (MHz)	350	350	350	350	350	350	
Frequenza Gpu turbo (MHz)	1.150	1.150	1.100	1.150	1.150	1.100	
Intel Quick Sync Video	●	●	●	●	●	●	
Intel InTru 3D Technology	●	●	●	●	●	●	
Intel Insider	●	●	●	●	●	●	
Intel Wireless Display	●	●	●	●	●	●	
Intel Clear Video HD Technology	●	●	●	●	●	●	
Numero display supportati	3	3	3	3	3	3	
Controller di memoria	Ddr4 / Ddr3L	Ddr4 / Ddr3L	Ddr4 / Ddr3L	Ddr4 / Ddr3L	Ddr4 / Ddr3L	Ddr4 / Ddr3L	
Frequenza memoria (MHz)	2.133 / 1.600	2.133 / 1.600	2.133 / 1.600	2.133 / 1.600	2.133 / 1.600	2.133 / 1.600	
Canali di memoria	2	2	2	2	2	2	
Tdp (watt)	91	65	35	91	65	35	



COME RICONOSCERE I PROCESSORI

Intel Core

i7

6700

K

etichetta

Brand

Famiglia

Gen

Modello

Tipo

Intel Core

i5

6500

M

T

etichetta

Brand

Famiglia

Gen

Linea

Modello

Tipo

L'etichetta indica tutti i dati del processore: famiglia (numero di core), generazione (Skylake è la 6), modello e tipo: K solo sui modelli per l'overclock e combinazioni di lettere per i modelli con grafica Iris, ottimizzazione delle prestazioni e dei consumi.

S=●
No=✗

	CORE I5 6500	CORE I6 6500T	CORE I5 6400	CORE I5 6400T	CORE I3 6320	CORE I3 6300	CORE I3 6100
	LGA1151	LGA1151	LGA1151	LGA1151	LGA1151	LGA1151	LGA1151
	Skylake-S	Skylake-S	Skylake-S	Skylake-S	Skylake-S	Skylake-S	Skylake-S
	14 tri-gate	14 tri-gate	14 tri-gate	14 tri-gate	14 tri-gate	14 tri-gate	14 tri-gate
	4 / 4	4 / 4	4 / 4	4 / 4	2 / 4	2 / 4	2 / 4
	3.200	2.500	2.700	2.200	3.900	3.800	3.700
	3.600	3.100	3.300	2.800	n.a.	n.a.	n.a.
	3.500	3.000	3.300	2.700	n.a.	n.a.	n.a.
	3.300	2.800	3.100	2.500	n.a.	n.a.	n.a.
	2 x (32+32)	4 x (32+32)	2 x (32+32)	4 x (32+32)	2 x (32+32)	2 x (32+32)	2 x (32+32)
	2 x 256	4 x 256	2 x 256	4 x 256	2 x 256	2 x 256	2 x 256
	6	6	6	6	4	4	4
	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗
	2.0	2.0	2.0	2.0	✗	✗	✗
	✗	✗	✗	✗	●	●	●
	●	●	✗	✗	✗	✗	✗
	●	●	✗	✗	✗	✗	✗
	●	●	●	●	●	●	●
	●	●	●	●	●	●	●
	●	●	●	●	Si	●	●
	530	530	530	530	530	530	530
	350	350	350	350	350	350	350
	1.050	1.100	1.150	1.150	1.150	1.150	1.050
	●	●	●	●	●	●	●
	●	●	●	●	●	●	●
	●	●	●	●	●	●	●
	●	●	●	●	●	●	●
	●	●	●	●	●	●	●
	3	3	3	3	3	3	3
	Ddr4 / Ddr3L	Ddr4 / Ddr3L	Ddr4 / Ddr3L	Ddr4 / Ddr3L	Ddr4 / Ddr3L	Ddr4 / Ddr3L	Ddr4 / Ddr3L
	2.133 / 1.600	2.133 / 1.600	2.133 / 1.600	2.133 / 1.600	2.133 / 1.600	2.133 / 1.600	2.133 / 1.600
	2	2	2	2	2	2	2
	65	35	65	35	47	47	47

specifici per le frequenze operative. L'architettura Skylake riceve quattro segnali di alimentazione esterni: Vcore che alimenta i core e il Ring Interconnect, Vgt che alimenta la componente grafica, Vddq che alimenta il controller di memoria e la Vsa che alimenta la componente Uncore del System Agent. Per quanto riguarda i segnali di clock l'architettura riceve due linee indipendenti. La prima fornisce la frequenza di base su cui operano in modo indipendente i moltiplicatori relativi alle componenti Cpu e Gpu.

Nel primo caso il moltiplicatore raggiungere il valore massimo di 83 e opera con incrementi di frequenza di 100 MHz, mentre nel secondo caso il moltiplicatore arriva a 60 e opera su incrementi di frequenza pari a 50 MHz. La seconda fornisce la frequenza base

del bus Pci Express gestito direttamente dal processore in questo caso la frequenza può essere modificata intervenendo con variazioni di 1 MHz per volta.

Un'altra importante novità introdotta da Intel con Skylake è la tecnologia Speed Shift che serve a gestire gli stati energetici (P-State) del processore. Sino a oggi i P-State sono stati gestiti dal sistema operativo, mentre la tecnologia Speed Shift ribalta l'approccio dando all'hardware del processore la capacità di decidere autonomamente lo stato energetico da adottare in funzione del carico di lavoro.

Stando ai dati forniti da Intel questo permette di ridurre di 30 volte (da circa 30 millisecondi a solo un

millisecondo) il tempo di passaggio da uno stato all'altro, con miglioramenti sensibili sulle prestazioni e sui consumi istante per istante. Speed

Shift richiede però un sistema operativo capace di lavorare in modo sinergico con l'hardware di Skylake e al momento solo Windows 10 fornisce questo supporto.

Speed Shift

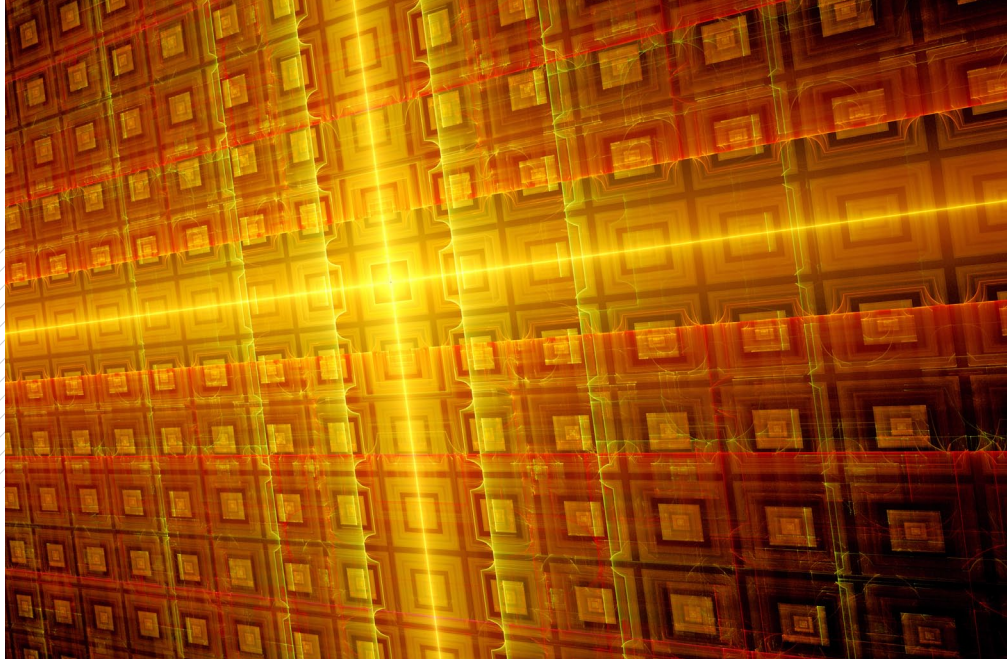
La nuova gestione degli stati energetici del processore, ma serve un sistema operativo compatibile

Skylake, dopo Haswell-E nel segmento di fascia alta del mercato, è il secondo

processore Intel che offre supporto alle memorie Ddr4; in questo caso il controller a doppio canale è compatibile sia con la tecnologia Ddr4 sia con quella Ddr3L a basso consumo che sarà utilizzata prevalentemente in campo mobile.

GPU

Grafica modulare per notebook e desktop; tutto con accelerazione Hvec.



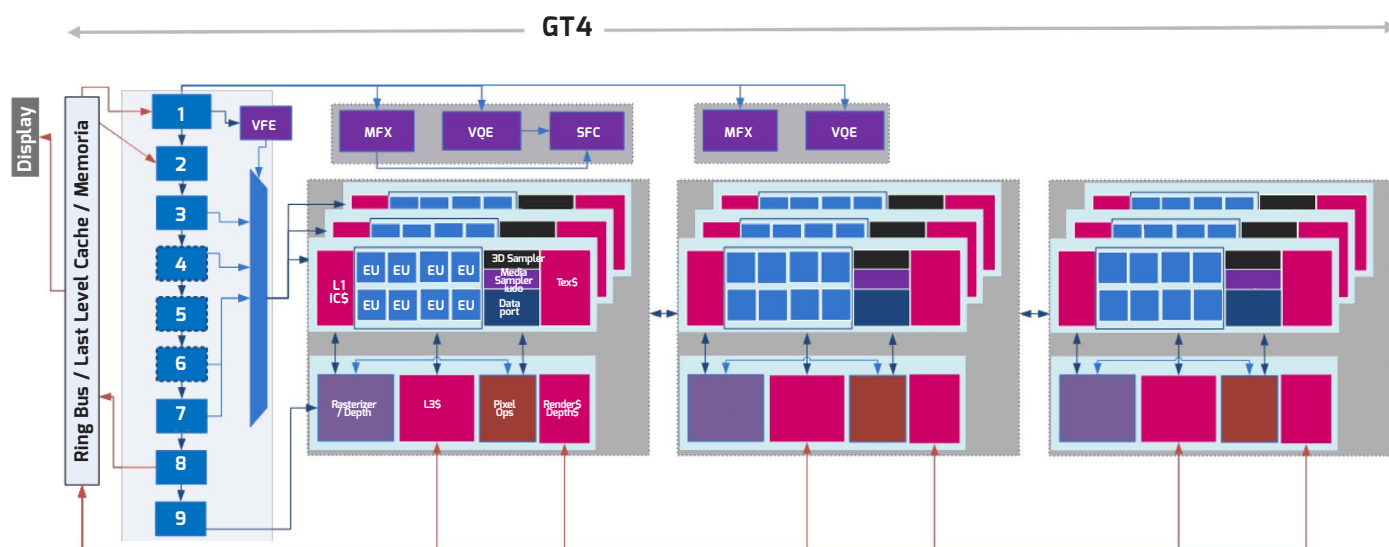
L'architettura Skylake prevede in tutte le sue diverse varianti la presenza di un comparto grafico: siamo alla nona generazione (Gen9), evoluzione di quella precedente, che adotta un approccio e soluzioni tali da permettere grande scalabilità in modo da poter essere adattata alle diverse esigenze di prestazioni e consumi dell'intera linea di processori da 4,5 a 91 watt.

Il comparto grafico sarà disponibile in cinque varianti: quella base GT1, quella GT1.5, quella intermedia GT2 e quelle di fascia più alta GT3 e GT4. La nuova architettura grafica è compatibile con le librerie Microsoft DirectX 12 e 11.3, con quelle OpenGL 4.4 e con lo standard

OpenCL 2.0. Tutte le versioni dell'architettura dispongono di un primo blocco che integra le unità per la gestione delle geometrie, per il setup dell'immagini e il global thread dispatcher; quest'ultimo è l'elemento che permette di gestire il carico di lavoro sul motore di calcolo vero e proprio in funzione della configurazione presente nel processore. A monte di tutto è presente l'interfaccia Gti (Graphics Technology Interface) che si innesta sul Ring Interconnect e che permette alla Gpu di accedere alla cache Llc (Last Level Cache) di Skylake, all'eventuale memoria eDram integrata nel package o a quella di sistema. A questo blocco di gestione si affiancano i moduli di elaborazione e i motori per

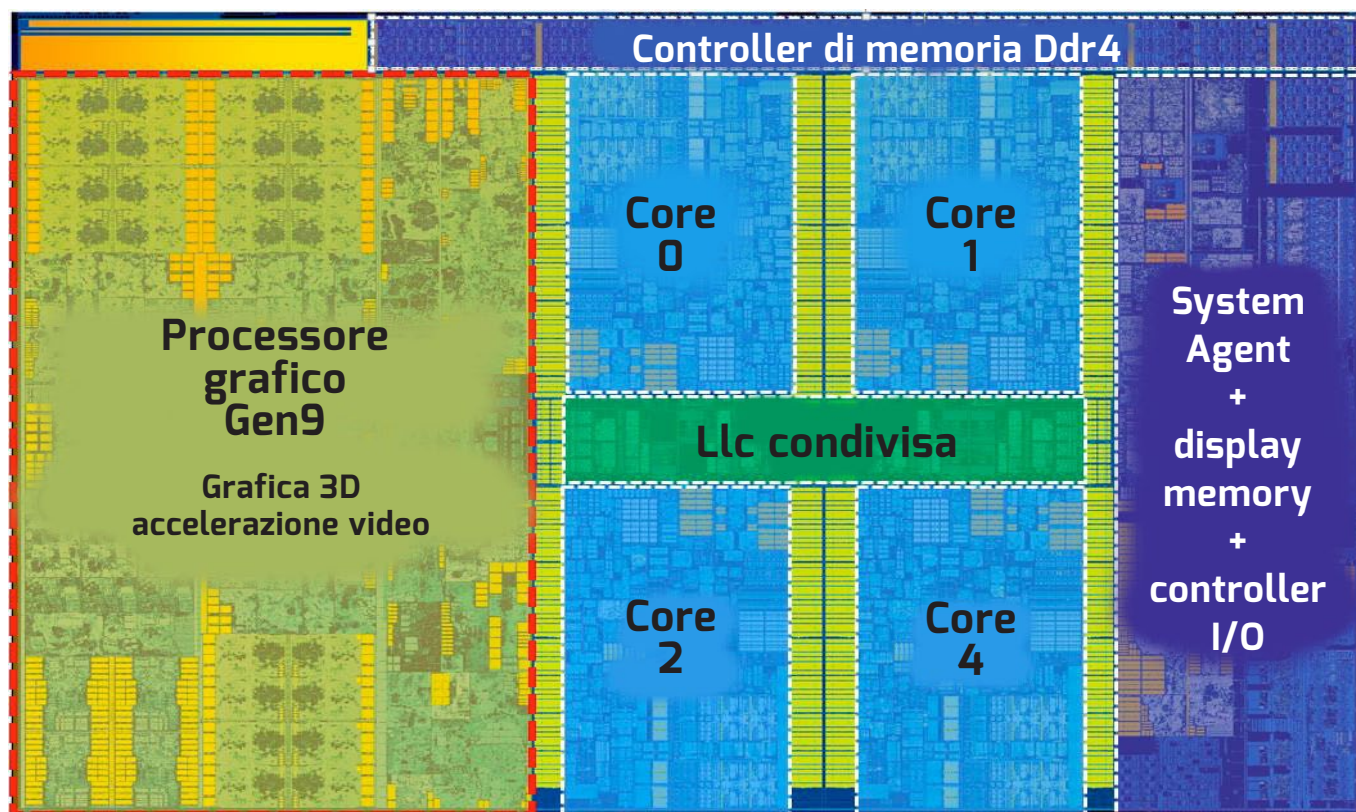
la gestione dell'accelerazione video. Le unità base di elaborazione – denominate Execution Unit (EU) – contengono al loro interno due unità Simd (Single Instruction Multiple Data) Fpu (Floating Point Unit) che sono utilizzate sia per l'esecuzione di operazioni in virgola mobile sia per quelle intere. Le singole unità EU sono organizzate a gruppi di 8 all'interno di blocchi che Intel definisce Subslice; ciascuna di queste comprende inoltre un thread dispatcher, un sistema di cache dedicato di primo e secondo livello (L1 e L2) e un'unità di texture. A loro volta le Subslice sono raggruppate a gruppi di tre nei blocchi denominati Slice – per un totale di 24 EU per ciascun blocco – che sono utilizzati

L'ARCHITETTURA GRAFICA INTEL GEN9



Comparto grafico di Skylake, definito Gen9, utilizza un'architettura modulare organizzata in Slice e Subslice; i numeri da 1 a 9 identificano rispettivamente le unità Vertex Fetch, Vertex Shader, Hull Shader, Tessellator, Domain Shader, Geometry Shader, Stream Out e Clip/Setup.

LO SCHEMA INTERNO DI SKYLAKE



Lo schema interno di Skylake ricalca quello delle precedenti generazioni di processori Intel Core; il comparto grafico assume un'importanza di primo piano, soprattutto nei modelli Iris e Iris Pro dotati di 78 Execution Unit e del supporto fornito dalla memoria eDram integrata nel package.

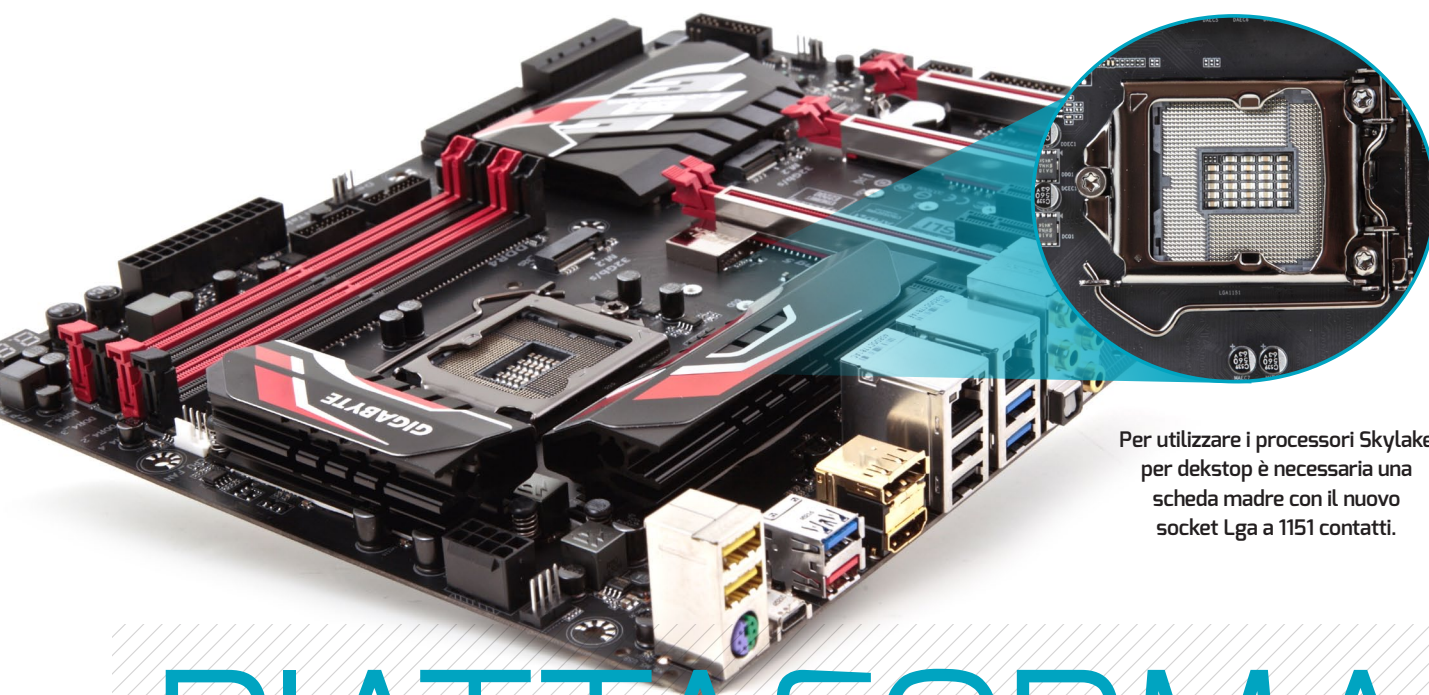
come elementi per ottenere le differenti versioni dell'architettura: una singola Slice per le versioni da GT1 a GT2, due Slice per quella GT3 e tre Slice per quella GT4. All'interno di ogni Slice è presente, inoltre, una cache di terzo livello (L3) da 768 Kbyte.

Ricapitolando, i processori con Intel HD Graphics base (GT1) e HD Graphics 510 (GT1.5) dispongono di 12 EU. In questo caso all'interno della Slice presente nella Gpu metà delle Eu sono disabilitate, ma Intel non ha rilasciato informazioni circa la modalità con la quale sono scelte le EU disabilitate; non è quindi detto che la combinazione sia di 4 EU attive per Subslice. I processori con Intel HD Graphics 515, 520, 530 e 530P (GT2) dispongono di 24 EU, quelli con Intel Iris Graphics 540 e 550 (GT3) dispongono di 48 EU e di 64 Mbyte di memoria eDram, infine, quelli con Intel Iris Pro Graphics 580 (GT4) dispongono di 72 EU e di 128 Mbyte di memoria

eDram. Con la sesta generazione dei processori Intel Core, Intel ha deciso di sviluppare ulteriormente la sezione di accelerazione video, introducendo una sezione dedicata alla decodifica e alla codifica in hardware dei formati video Hvec o H.265 e incrementando le prestazioni e le funzionalità di quanto già presente nell'architettura Quick Sync Video di precedente generazione. L'introduzione della decodifica in hardware del formato Hvec è un elemento molto importante in previsione futura, soprattutto per i processori destinati ai dispositivi mobile e a basso consumo. La decodifica e la codifica di questo formato video per contenuti in alta definizione richiede elevate risorse di calcolo e sino a oggi l'unico modo per visualizzare un video Hvec in modo fluido consisteva nell'utilizzare un processore sufficiente potente. Una delle caratteristiche sottolineate da Intel durante la presentazione delle nuove funzionalità video di Skylake riguarda

la riduzione del consumo energetico di questa parte dell'architettura che grazie all'utilizzo di moduli a funzione fissa è in grado di offrire un'elevata efficienza e un risparmio sensibile nei consumi.

Un elemento molto interessante che emerge dall'analisi del comparto grafico Gen9 riguarda il supporto alla tecnologia global memory coherency tra le componenti Cpu e Gpu, oltre a quello relativo alla tecnologia Intel VT Direct I/O per la memoria condivisa sempre tra Cpu e Gpu. Con questa scelta Intel apre la porta allo sviluppo e all'utilizzo di applicazioni che utilizzano in modo congiunto e parallelo le risorse di calcolo delle diverse architetture Cpu e Gpu di Skylake, in modo molto simile a quanto avviene con le architetture Amd Apu. I due distinti blocchi di calcolo possono infatti accedere alle medesime zone di memoria senza la necessità di eseguire la copia dei dati in una zona di memoria dedicata.



Per utilizzare i processori Skylake per desktop è necessaria una scheda madre con il nuovo socket Lga a 1151 contatti.

PIATTAFORMA

Per utilizzare uno dei processori desktop con architettura Skylake è necessario disporre di una scheda madre basata sui nuovi chipset della serie 100, noti con il nome in codice Sunrise Point. In questa prima prova abbiamo utilizzato una scheda madre Gigabyte GA-Z170X-Gaming 5 in formato Atx. Si tratta di un modello destinato alla costruzione di desktop evoluti. Sono ben 12 le schede madri per processori Skylake lanciate dall'azienda taiwanese nel corso del mese di agosto in concomitanza con il debutto dei processori di fascia più alta Intel Core 6700K e 6600K. Questi sono i modelli con moltiplicatori sbloccati e che in combinazione con schede madri che permettono di intervenire sui parametri operativi del processore offrono il miglior supporto per l'overclock. La scheda madre che abbiamo impiegato per la prova è realizzata intorno al chipset Intel Z170 e offre tutto quanto messo a disposizione dal Pch (*Platform Controller Hub*) di ultima generazione. Questo opera da snodo centrale tra il processore e il resto del sistema attraverso il bus di comunicazione Dmi (*Direct Media Interface*) 3.0. Attraverso il Pch, la piattaforma dispone di 20 linee Pci Express 3.0 che si sommano alle 16 gestite in modo diretto dal processore e la cui frequenza risulta indipendente

da quella selezionata per il processore durante l'overclock. I Pci Express gestiti dal processore sono quelli destinati alle schede grafiche discrete (uno slot in modalità X16 oppure due slot in modalità X8) che qualora non fossero presenti sono sostituite dalla grafica integrata. In questo caso la piattaforma Intel supporta fino a tre uscite video con la possibilità di pilotare altrettanti monitor in contemporanea. La scheda madre che abbiamo utilizzato per questa prova dispone di una uscita Displayport in standard 1.2 e di una uscita Hdmi compatibile con lo standard 1.4. Qualora si utilizzasse la grafica integrata di Skylake, il bios della scheda madre permette di dedicare fino a 512 Mbyte di memoria al comparto Gpu; si tratta di un quantitativo sufficiente per l'utilizzo di normali applicazioni, ma insufficiente per la grafica 3D dei videogiochi.

Il processore gestisce anche i due canali di memoria dedicati ai nuovi moduli Ddr4 che nel caso delle piattaforme più economiche o mobile possono essere sostituiti con moduli Ddr3L a basso consumo. Per quanto riguarda le

interfacce di comunicazione esterne, il chipset supporta fino a dieci porte Usb 3.0 e fino a 14 porte Usb 2.0. La scheda madre Gigabyte offre sette porte Usb 3.0 (tre esterne sul pannello posteriore e quattro attraverso i connettori a pettine presenti sul Pcb) e sei porte Usb 2.0 (quattro sul pannello posteriore e due attraverso un connettore interno). A queste si aggiungono due porte Usb 2.0 gestite dal chipset e il componente Genesys Logic e due porte Usb 3.1 – una in formato Tipo C – presenti sempre sul pannello posteriore.

Una novità importante per quanto riguarda le interfacce di comunicazione è il supporto nativo allo standard Thunderbolt 3.0 attraverso il controller Alpine Ridge di Intel. Questo componente non è presente sulla scheda madre Gigabyte, ma è prevista la possibilità di aggiungere una scheda di espansione specifica. Il sottosistema di gestione delle unità di archiviazione supporta fino a sei porte con tecnologia Serial Ata oppure eSata. La scheda madre Gigabyte offre all'utente due connettori in formato M.2 e sei porte in formato Serial Ata; i connettori sono organizzati in modo che sia possibile sfruttare tre

Niente più Fivr

Skylake non integra più il regolatore di tensione e l'alimentazione è controllata dalla scheda madre

connessioni Sata Express. Per quanto riguarda la gestione dei volumi di archiviazione, il chipset Z170 supporta configurazioni Raid di tipo 0, 1, 5 e 10. Il sottosistema audio è uno dei comparti dove le piattaforme Gigabyte della serie Gaming offrono più della concorrenza. Il circuito di amplificazione per le uscite analogiche può essere sostituito e sono presenti porte Usb filtrate in modo da limitare al minimo le interferenze sui segnali trasmessi a un convertitore digitale/analogico esterno. Il codec impiegato è un Realtek ALC1150 al quale può essere affiancato il software Sound Blaster X-Fi MB3 per una gestione completa della configurazione di diffusori e degli effetti ambientali.

A completare le interfacce esterne sono presenti due porte Ethernet gestite rispettivamente da un controller Intel di classe Gigabit e da un controller Qualcomm Atheros Killer E2201; per quest'ultimo è disponibile il pacchetto software per la gestione delle priorità di trasmissione in modo

da privilegiare il traffico dati dei videogiochi e ottenere connessioni con latenze ridotte. Non è invece possibile utilizzare la tecnologia di teaming per aggregare la banda di trasmissione delle due interfacce in una sola.

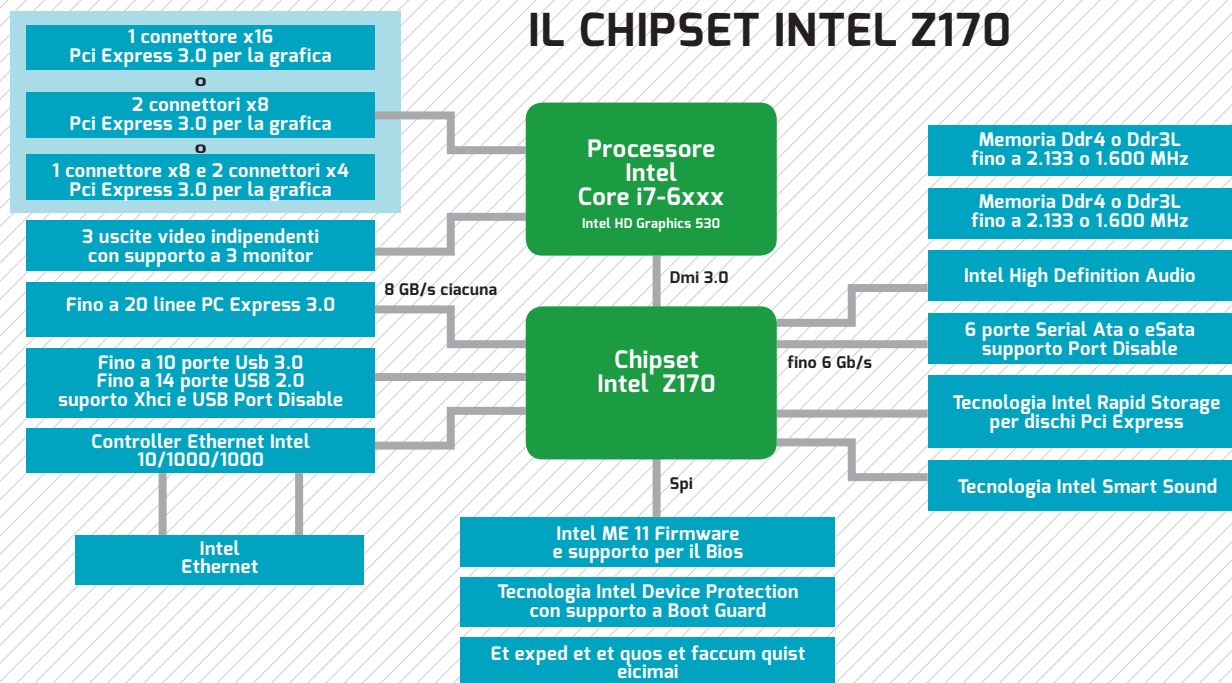
A livello costruttivo la GA-Z170X-Gaming 5 presenta una dislocazione dei componenti a montaggio superficiale che lasciano molto spazio libero nella zona del socket; in questo modo è possibile installare anche sistemi di raffreddamento a liquido con waterblock di grandi dimensioni. A differenza del passato, le confezioni destinate per la vendita al dettaglio non contengono il dissipatore specifico per il nuovo socket Lga 1151; a meno che non disponiate di un radiatore compatibile – come quelli per il socket Lga 1150 – dovreste quindi acquistare un dissipatore di terze parti scegliendo tra i modelli ad aria oppure quelli a liquido.

I circuiti di alimentazione che circondano il socket sono provvisti di dissipatori passivi per garantire una corretta temperatura operativa anche

sotto pieno carico di lavoro per lunghi intervalli di tempo. La scheda madre è dotata di un bios Uefi chiaro e dettagliato per l'utente esperto, ma utilizzabile – con attenzione – anche da chi ha meno esperienza nella gestione dei parametri operativi del processore e della piattaforma nel suo complesso. Tutti i parametri di funzionamento di memoria e processore possono essere impostati intervenendo in un intervallo di valori particolarmente ampio; questo fornisce ottimi strumenti di intervento a chi è alla ricerca una piattaforma per l'overclock spinto.

Con i processori Core i7 6700K e 6600K basati su architettura Skylake è possibile intervenire con un livello di dettaglio molto superiore a quanto era possibile fare con i processori basati su architettura Haswell e Broadwell. Ciò deriva in parte dall'eliminazione del Fivr, il circuito di alimentazione integrato, e con la conseguente possibilità di modificare le tensioni di alimentazioni attraverso il controllo dei circuiti della scheda madre.

IL CHIPSET INTEL Z170



Le schede madri per i processori Intel Core di sesta generazione propongono un aggiornamento delle funzioni presenti nei precedenti chipset. Le piattaforme più evolute offrono anche l'Usb 3.1 e il supporto Thunderbolt attraverso il controller Alpine Ridge.

LA PROVA

Per valutare le prestazioni della nuova architettura Skylake abbiamo realizzato una piattaforma equipaggiata con il processore Intel Core i7 6700K e basata sulla scheda madre Gigabyte GA-Z170X-Gaming 5. La configurazione è stata completata con quattro moduli di memoria Kingston HyperX Predator Ddr4 (HX430C15B2K4/16), un disco Ocz Arc 100 allo stato solido e una scheda grafica Amd Radeon R9 Fury X. Sul desktop così assemblato abbiamo installato il sistema operativo Microsoft Windows 10 aggiornato attraverso il sistema Windows Update e con i driver più recenti di tutti i componenti hardware. Per rilevare le prestazioni abbiamo utilizzato la nuova suite di benchmark BAPco SYSmark 2014 in versione 1.5, la suite Futuremark PCMark 8, il test GeekBench 3 Pro e quello Cinebench R15.

I risultati dei test del Core i7 6700K mostrano un incremento di prestazioni rispetto a quanto fatto registrare dal processore Intel Core i7 4790K (Devil's Canyon). Nel caso del test SYSmark le prestazioni sono cresciute nel complesso di poco meno del 10%: il miglioramento più marcato è stato nel test Data/Financial Analysis; tuttavia l'architettura Skylake si è dimostrata sensibilmente più performante anche nel test Media Creation, mentre l'incremento di prestazioni minore l'abbiamo registrato in quello relativo alle applicazioni per l'ufficio. Questo elemento mostra come le innovazioni dell'architettura siano – come sottolineato da Intel – indirizzate a incrementare l'efficienza soprattutto con carichi di lavoro pesanti e quando sono presenti numerose operazioni che possono essere eseguite in parallelo. Nei test Futuremark PCMark 8 i risultati sono stati di poco superiori o sostanzialmente allineati a quanto fatto registrare dal Core i7 4790K che, ricordiamo, utilizza memorie Ddr3 invece

delle Ddr4 previste dalla nuova piattaforma Skylake.

In termini di potenza di calcolo pura il Core i7 6700K definisce il nuovo livello di prestazioni per le piattaforme Intel di fascia medio-alta; al momento il massimo è rappresentato dalla piattaforma X99 sulla quale è possibile installare il Core i7 5960X che, sebbene utilizzi l'architettura Haswell-E, dispone di otto core fisici per gestire fino a sedici thread in simultanea e utilizza anch'esso memoria di tipo Ddr4.

Le due piattaforme hanno però comportamenti molto differenti: il Core i7 6700K offre livelli di prestazioni a volte superiori con le applicazioni di utilizzo più comune; quando si passa alle applicazioni di calcolo e ai videogiochi più esigenti, la piattaforma di classe Extreme mostra l'utilità di tutti i core di cui dispone.

Nel complesso il primo contatto con l'architettura Skylake soddisfa su tutti i fronti: in ambito desktop l'incremento di prestazioni rispetto alla precedente generazione Haswell buono e grazie all'eliminazione del Fivr gli utenti hanno un maggiore controllo sul processore attraverso la scheda madre. Per quanto riguarda i consumi Skylake promette molto bene soprattutto per le sue implementazioni mobile, dove la grafica di Gen9 dovrebbe garantire un sensibile miglioramento delle prestazioni.

Per gli utenti che possiedono una piattaforma Intel con processore Haswell della serie Devil's Canyon, Skylake non rappresenta un aggiornamento in grado di cambiare radicalmente l'esperienza di utilizzo. Le prestazioni salgono, ma in modo contenuto con la maggior parte delle applicazioni. Il supporto alla decodifica H.265 è un elemento interessante, ma al momento questi contenuti sono ancora limitati e in ogni caso un processore dual o quad core di

classe desktop è in grado di svolgere la decodifica anche in software senza troppe preoccupazioni.

Il discorso è diverso per chi dispone di una piattaforma antecedente alla generazione Haswell, perché in questo caso, in un'ottica di aggiornamento, conviene puntare su Skylake: è richiesto l'acquisto non solo della scheda madre, ma anche delle nuove memorie Ddr4, ma questo sarà lo standard per gli anni futuri. Quindi se state valutando un aggiornamento su larga scala della vostra piattaforma è meglio puntare sulle tecnologie del futuro, garantendosi nel frattempo le novità migliori sul mercato.

Più velocità meno consumi

Skylake è più efficiente di Broadwell: offre maggiori prestazioni, ma consuma e scalda di meno

PRESTAZIONI

BAPco SYSmark 2014 (1.5.0.37)	
SM 2014 Overall Rating	2.255
Office Productivity	1.756
Media Creation	2.319
Data/Financial Analysis	2.815
Futuremark PCMark 8 (2.4.304)	
Home	4.242
Creative	4.654
Work	3.576
Geekbench Pro 3.3.2 (64bit)	
Single Core Score	4.448
Multi Core Score	16.955
Maxon Cinebench R15	
Cpu (cb)	880

Configurazione - Cpu: Intel Core i7 6700K; Scheda grafica: AMD Radeon R9 290X; Memoria: 4x 4 Gbyte Ddr4; Disco: OCZ ARC100 SSD / 240 Gbyte; Sistema operativo: Microsoft Windows 10 Pro @64 bit

Intel Core i7 6700K Euro 400 Iva inclusa

VOTO
8,0

+ PRO

Ottimo livello di prestazioni • Efficiente • Supporto H.265

- CONTRO

Richiede una nuova scheda madre e memorie Ddr4 • Venduto senza dissipatore

Produttore: Intel, www.intel.com