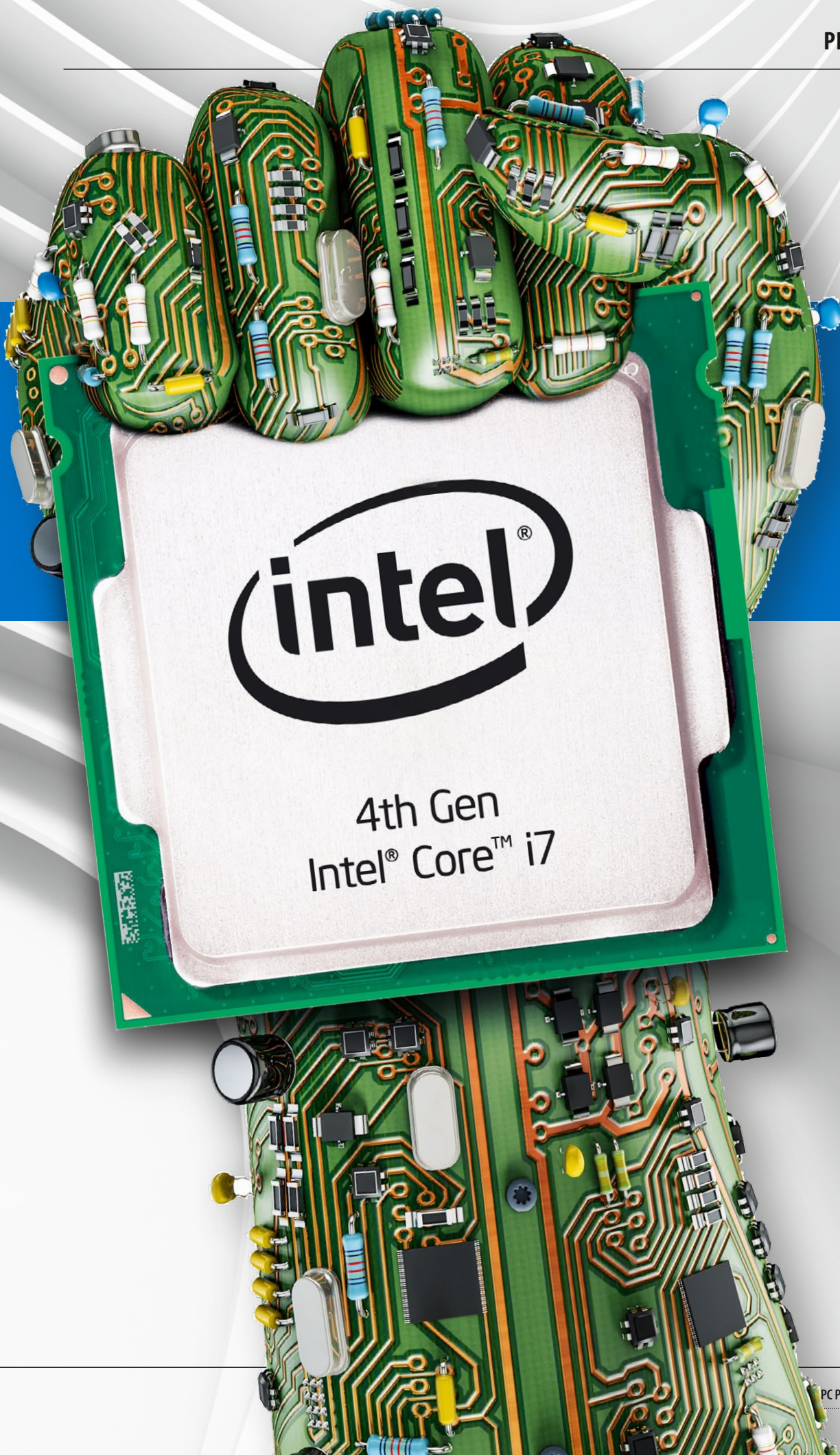




**Il primo contatto con Haswell:
Intel presenta una generazione
di processori ad alta efficienza
energetica che equipaggerà
desktop, notebook e tablet.**

 Di Michele Braga

PROVA DI FORZA



Con il mercato dei computer desktop e mobile in stagnazione rispetto a quello dei dispositivi tascabili, il successo di una nuova generazione di processori non è scontato come qualche anno fa. Per questo motivo Haswell è nato sotto il segno dell'efficienza e del risparmio energetico per offrire vantaggi tangibili soprattutto sui dispositivi portatili. Qui la partita si gioca non più tanto sulla potenza di calcolo, ma sull'autonomia e sulle prestazioni del comparto grafico. Presentata per la prima volta in veste ufficiale allo scorso *Intel Developer Forum*, la quarta generazione di processori Intel Core è disponibile sul mercato da pochi giorni: i modelli quad e dual core, sia per desktop sia per sistemi portatili, sono stati lanciati rispettivamente il primo e il terzo giorno del mese di giugno. Intel ha quindi mantenuto sin qui la tabella di marcia del collaudato meccanismo di sviluppo Tick-Tock che prevede il debutto di una nuova architettura ogni due anni, intervallando questi eventi con un aggiornamento della tecnologia produttiva.

Anche quest'anno Intel non ha mancato l'appuntamento e Haswell è pronto a equipaggiare una nuova generazione di sistemi desktop, ma soprattutto di portatili.

Dal 2006, momento in cui è stato codificato il modello di sviluppo a passi alterni (Tick-Tock), a oggi con Haswell, Intel ha portato a termine quattro fasi di Tock, cioè l'introduzione di una nuova microarchitettura sviluppata sulla base di una tecnologia produttiva consolidata. La prima è stata nel 2006 con Conroe, poi Nehalem nel 2008 e quindi Sandy Bridge nel 2011. A queste si sono intervallate sino a oggi tre fasi di Tick che corrispondono alla migrazione di un'architettura con piccole modifiche da un processo produttivo a uno più raffinato.

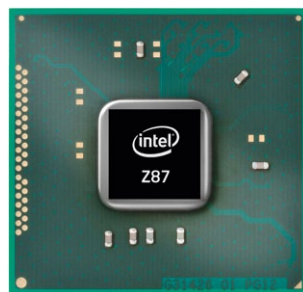
Questo è avvenuto con Penryn nel 2007 (da 65 a 45 nm), con Westmere nel 2010 (da 45 a 32 nm) e con Ivy Bridge

nel 2012 (da 32 a 22 nm). Haswell è realizzato, come Ivy Bridge, con il processo produttivo FinFet a 22 nanometri, cioè utilizzando transistor di tipo tri-gate non planare in cui il gate del transistor è circondato su tre lati. Intel ci ha però abituato da tempo che a una nuova architettura corrisponde quasi sempre un nuovo socket e Haswell non tradisce la tradizione portando in dote una griglia a 1.150 contatti di tipo Lga (*Land Grid Array*) per quasi

tutti i modelli. Non tutti, perché in realtà la strategia adottata dal colosso americano opera su più strade, anche molto diverse, in base alla tipologia di sistema che ospiterà uno dei nuovi processori.

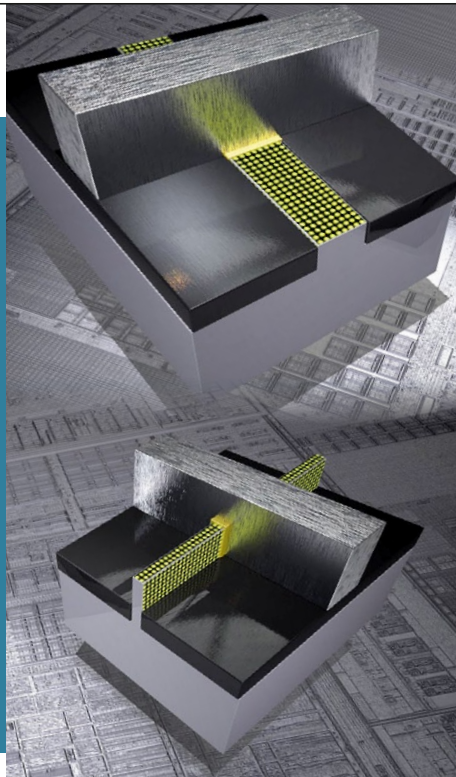
Nel corso dei mesi che hanno portato dalle prime apparizioni di Haswell sino a oggi si è parlato anche di soluzioni Bga (*Ball Grid Array*) con il processore saldato sulle schede madri desktop. Le cose non stanno proprio

«Nella versione desktop a due chip la piattaforma Haswell avrà il socket a 1.150 contatti, ma sarà disponibile anche il Soc per l'alta integrazione»



I nuovi processori Intel per sistemi mobile o desktop all-in-one saranno di tipo SoC, ovvero la Cpu, il chipset e la memoria della grafica integrata saranno impacchettati in un solo chip. Questo permetterà di realizzare schede madri più piccole e di gestire al meglio i consumi energetici.





I TRANSISTOR TRIDIMENSIONALI

I tri-gate appartengono alla nuova generazione di transistor tridimensionali o Multigate Device, oppure Multiple Gate Field-Effect Transistor (MuGFET). Il concetto di base è quello di svincolare il transistor dalla sua tradizionale planarità, creando nuove regioni di azione per il campo elettromagnetico prodotto dal gate. I MuGFET sono, nella pratica, dei transistor con gate multipli, che possono essere posizionati nei modi più diversi che la geometria e le tecniche di produzione permettono e permetteranno di sviluppare. La versione base – più semplice da produrre e da comprendere concettualmente – utilizzata da Intel proprio per la produzione di Ivy Bridge e di Haswell è quella che innalza il canale del gate tra source e drain all'interno del gate stesso, così da risultare circondato su tra lati invece che a contatto su un solo lato. La superficie esposta, poiché è possibile elevare il canale (detto anche aletta o Fin da cui il nome FinFet) anche di parecchi nm all'interno del gate, risulta nel complesso estremamente superiore rispetto alla sola superficie orizzontale esposta in precedenza. Ricordando che lo scopo ultimo di questa aletta di materiale semiconduttore è quella di permettere il passaggio di corrente tra source e drain quando sul gate c'è tensione e impedirlo quando quest'ultima è assente, è abbastanza semplice intuire che una superficie esposta maggiore permetta di ottenere questo risultato utilizzando tensioni nel gate inferiori (il campo elettromagnetico viene creato sia da destra, sia da sinistra sia dall'alto) e di conseguenza poter avvicinare e ridurre la dimensione planare del transistor che si sviluppa ora anche in altezza.

così, ma in realtà un fondo di verità c'è. Per i sistemi desktop classici i processori Core i5 e i7 utilizzeranno il socket Lga e saranno affiancati sulla scheda madre da uno dei chipset della serie 8, mentre le cose saranno molto diverse sui desktop ad elevata integrazione e sui portatili ultraleggeri.

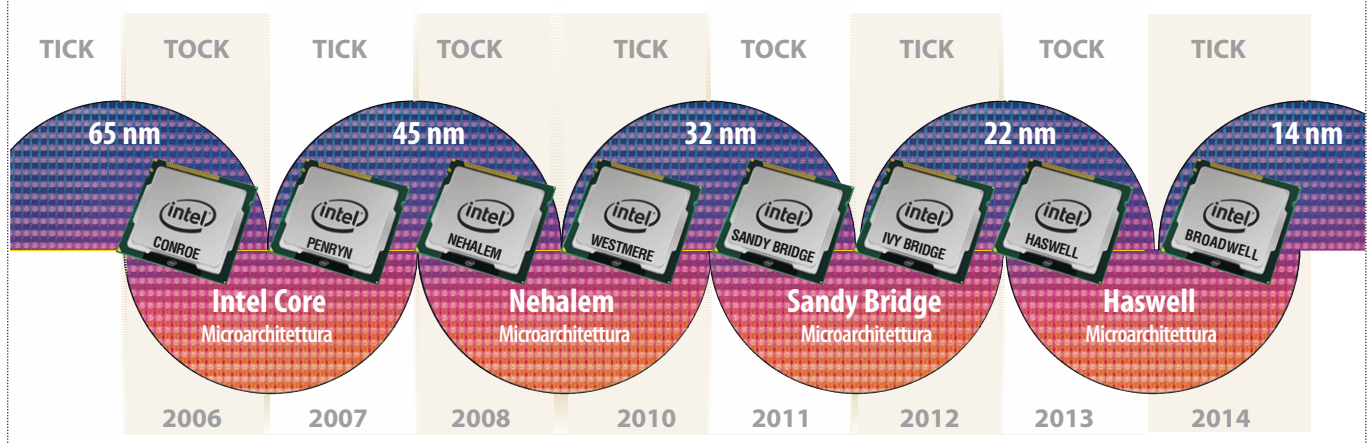
Per questi sistemi Intel ha deciso di spingere su soluzioni Mcp (*Multi Chip Package*) proponendo un chip unico che incorpora il processore e il chipset in un singolo componente. Questo permette di ridurre gli ingombri delle schede madri, dei sistemi di raffreddamento, ma soprattutto di sfruttare al meglio le caratteristiche di efficienza e risparmio energetico della nuova architettura.

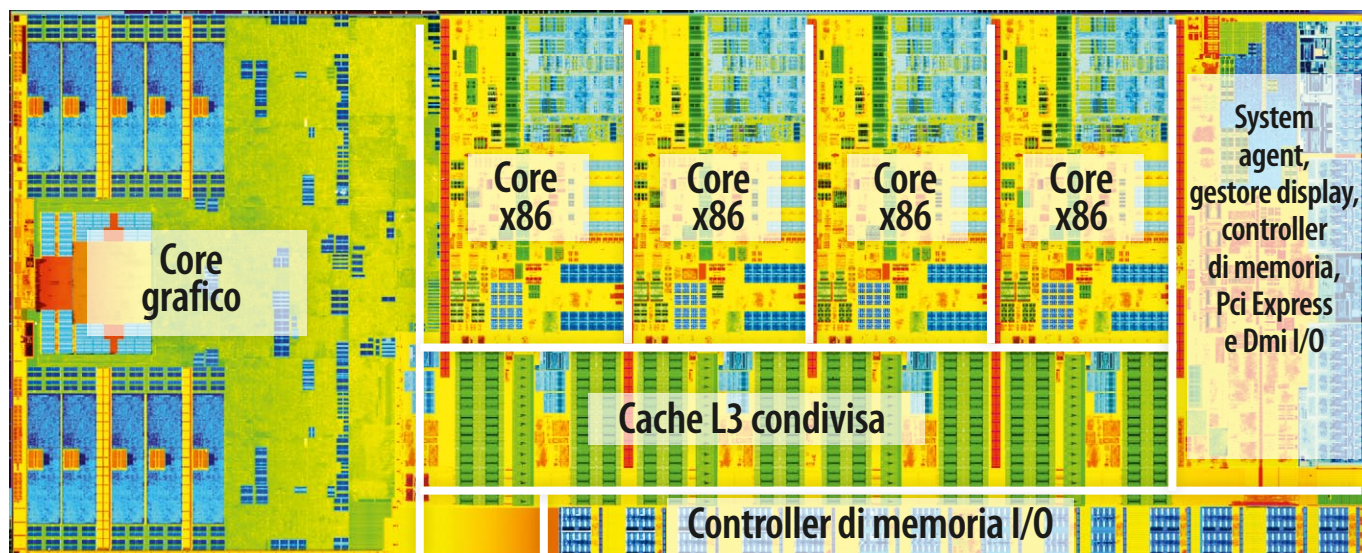
Guardando al futuro, il prossimo rintocco dell'orologio Tick-Tock di Intel prevede la migrazione al processo produttivo a 14 nanometri che è previsto per la metà del 2014. A farne uso sarà la prossima generazione di processori Broadwell che sarà una versione evoluta di quelli Haswell con ritocchi di piccola entità. Grazie alla riduzione delle superfici di silicio necessarie alla produzione del processore, potremo vedere soluzioni multi chip in cui più di un die è inserito in un solo package, un po' come era accaduto in passato con i primi processori dual core. Le versioni di Haswell per il settore mobile e per quello desktop all-in-one sono già di questo tipo in quanto all'interno dello stesso package includono sia il

processore vero e proprio sia il chipset. Broadwell dovrebbe essere disponibile in tre formati: quello desktop (denominato Broadwell-D) con interfaccia per il socket Lga-1150, quello per i sistemi mobile (denominato Broadwell-M) con socket di tipo Pga e, infine, quello in versione Bga (Broadwell-H, -U, -Y) per tutti i sistemi a alta integrazione come Ultrabook e all-in-one.

In questo articolo vi presentiamo le caratteristiche delle piattaforme desktop che saranno disponibili sul mercato e i risultati delle prime prove eseguite con il processore Core i7 4770K a confronto con il precedente Core i7 3770K (Ivy Bridge) e con il Core i7 3960X che ancora oggi rappresenta la serie top di gamma dei processori Intel.

EVOLUZIONE DEI PROCESSORI INTEL DALL'INTRODUZIONE DEL MODELLO TICK-TOCK





L'ARCHITETTURA DI HASWELL

Haswell ripropone uno schema logico a blocchi come quello di Sandy Bridge e Ivy Bridge: ci sono i core x86, il core grafico, la cache di terzo livello, il controller di memoria, il system agent e i controller I/O. Tutti i componenti sono legati tra loro attraverso un bus bidirezionale ad anello.

Se guardiamo la struttura in cui è organizzata l'architettura di Haswell, lo schema logico riprende quello introdotto con Sandy Bridge nel 2011 e ripresentato con Ivy Bridge nel 2012: due o quattro core, un blocco grafico integrato e un sistema di cache connessi tra loro per mezzo di un bus di comunicazione ad anello, tutto controllato dal *system agent* – una sezione deputata a monitorare e

gestire le funzioni interne del processore – e impacchettato in un die monolitico. Attenzione però a non farsi ingannare da questa somiglianza a livello di macrostruttura perché le novità, quelle vere, sono all'interno dei singoli elementi che sono stati profondamente rinnovati.

Haswell è, infatti, molto di più di una semplice evoluzione portata avanti da Intel sulla base di Ivy Bridge. Il numero di transistor presenti in un processore Haswell con quattro core, se si esclude il comparto grafico, utilizza circa 200 milioni di transistor in più rispetto a un equivalente Ivy Bridge. Molti di questi transistor sono stati impiegati per incrementare il valore delle Ipc (*Instruction per Clock*, istruzione per ciclo di clock) introducendo un maggior

numero di risorse per l'elaborazione e incrementando le capacità di eseguire operazioni Out-of-order (OoOE), cioè di riorganizzare l'ordine con cui sono svolte le istruzioni per ridurre al minimo i tempi di inattività delle pipeline. La maggior parte dei transistor aggiunti è però dedicata a nuove funzionalità come le tecnologie Avx2, Fma3 e Tsx che sono raggruppate sotto l'acronimo Hni (*Haswell New Instructions*). Per vedere i benefici di queste tecnologie bisognerà però attendere software scritto e compilato in modo specifico: Intel stima che un'utilizzo corretto dei nuovi set di istruzioni potrà fornire un incremento di prestazioni fino al 25% rispetto ad applicazioni non ottimizzate.

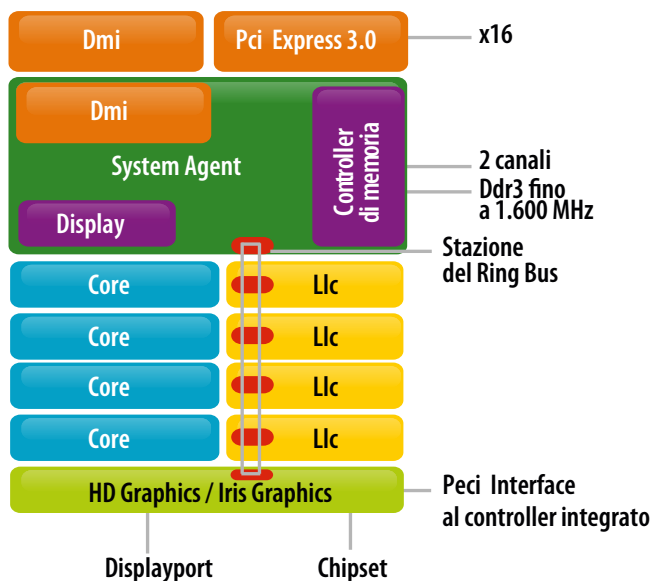
I core x86

Il lavoro eseguito sui core ha portato importanti modifiche in ciascuna delle

LE CARATTERISTICHE: I MODELLI DESKTOP

Sì ● No ✗

Famiglia	Core i7 4765T	Core i7 4770T	Core i7 4770S	Core i7 4770	Core i7 4770K	Core i7 4770R	Core i5 4570T	Core i5 4570S	Core i5 4570	Core i5 4670T	Core i5 4670S	Core i5 4670K	Core i5 4670
Core / Thread	4 / 8	4 / 8	4 / 8	4 / 8	4 / 8	4 / 8	2 / 4	4 / 4	4 / 4	4 / 4	4 / 4	4 / 4	4 / 4
Frequenza base (MHz)	2.000	2.500	3.100	3.400	3.500	3.200	2.900	2.900	3.200	2.300	3.100	3.400	3.400
Frequenze turbo (MHz)	3.000	3.700	3.900	3.900	3.900	3.900	3.600	3.600	3.600	3.300	3.800	3.800	3.800
Cache L3 (Mbyte)	8	8	8	8	8	6	4	6	6	6	6	6	6
Frequenza memoria (MHz)	1.333/1.600	1.333/1.600	1.333/1.600	1.333/1.600	1.333/1.600	1.333/1.600	1.333/1.600	1.333/1.600	1.333/1.600	1.333/1.600	1.333/1.600	1.333/1.600	1.333/1.600
Intel Graphics	HD 4600	HD 4600	HD 4600	HD 4600	HD 4600	Iris Pro 5200	HD 4600	HD 4600	HD 4600	HD 4600	HD 4600	HD 4600	HD 4600
Frequenza Gpu (MHz)	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Frequenza Gpu Turbo (MHz)	1.200	1.200	1.200	1.200	1.250	1.300	1.150	1.150	1.150	1.200	1.200	1.200	1.200
Intel Wireless Display	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Intel Avx	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Intel Quick Sync Video	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Intel vPro / Txt / VT-d / Sipp	●	●	●	●	✗	✗	●	●	●	●	●	✗	●
Intel Aes-Ni	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Intel Virtualization Technology	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Pci Express 3.0	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Tdp (watt)	35	45	65	84	84	65	35	65	84	45	65	84	84



Lo schema di Haswell

L'infrastruttura di trasmissione dei dati all'interno del processore utilizza una soluzione di tipo ring bus (bus ad anello) che garantisce un'elevata scalabilità della struttura di trasferimento dati al crescere degli agenti collegati a essa. Con il termine agenti si identificano tutti i blocchi logici che hanno accesso al bus di comunicazione. Il ring bus è costituito da quattro diversi anelli che sono identificati come Snoop, Request, Acknowledge e Data, quest'ultimo ampio 256 bit, più i bit di controllo Ecc. L'anello connette tra loro tutti gli agenti che compongono l'architettura; nel caso di un processore a quattro core gli agenti sono sei: quattro core standard, il core grafico e il system agent. Ciascun agente accede al ring bus attraverso una stazione e ciascuna di esse tocca l'anello sia nella sua fase ascendente sia in quella discendente. In questo modo il ring bus mette a disposizione il percorso più breve per le richieste e le informazioni permettendo di saltare da un punto all'altro dell'anello durante il transito attraverso una delle stazioni.

sezioni fondamentali di questi componenti. I motori di *branch prediction* sono stati completamente ridisegnati per migliorarne le prestazioni e l'efficienza limitando di far svolgere alla Cpu lavoro inutile quando possibile. Il sistema di *branch prediction* analizza le istruzioni condizionali che portano a biforcazioni del codice e nel tentativo di incrementare le prestazioni della Cpu sceglie la strada più probabile e inizia l'esecuzione delle operazioni. Tale meccanismo produce un risparmio di tempo e un conseguente miglioramento delle prestazioni solo se la scelta eseguita dal motore di *branch prediction* è stata esatta; in caso contrario il processore è costretto a svuotare le code di istruzioni e dati precedentemente caricati per ricominciare tutto il lavoro con quelli corretti.

Le istruzioni *Avx2* (*Advanced Vector eXtensions 2*) ampliano il precedente set di istruzioni *Avx* e introducono l'utilizzo di registri a 256 bit rispetto ai precedenti

a 128 bit. Questo permette al processore di eseguire operazioni più complesse in un singolo ciclo invece che in due cicli. Le istruzioni *Avx2* introducono il supporto per operazioni *Fma3* (*Fused Multiply-Add*) – Amd ha introdotto il supporto a questa funzione con i core *Piledriver* – e una serie di istruzioni per incrementare l'efficienza complessiva durante l'elaborazione.

Come abbiamo accennato, Haswell dispone di un maggior numero di risorse per la schedulazione e l'esecuzione delle istruzioni; in particolare, rispetto ad Ivy Bridge, è stato incrementato il numero dei registri interi e quello dei registri *Avx* (da 144 a 168). L'insieme delle modifiche apportate all'architettura ha permesso di raddoppiare le prestazioni massime teoriche di calcolo: in singola precisione si passa da 16 Flop per ciclo di clock e per core di Ivy Bridge a 32 Flop per ciclo di clock e per core di Haswell; lo stesso incremento è stato raggiunto anche nei

calcoli in doppia precisione, passando da 8 Flop per ciclo di clock e per core a 16 Flop per ciclo di clock e per core.

Le maggiori capacità di calcolo hanno richiesto un aggiornamento dell'architettura delle strutture a supporto, così da poter garantire una maggiore capacità di acquisire dati e istruzioni da fornire alle pipeline: la banda di lettura e scrittura dalla cache di primo (L1) e secondo (L2) livello è stata raddoppiata rispetto a Ivy Bridge.

Oltre a questo è stato migliorato il sistema di speculazione dei dati presenti nelle cache così da ridurre il rischio delle *cache miss* – il dato richiesto non è presente in cache, ma deve essere caricato dalla memoria superiore – andando a recuperare i dati esterni prima che servano davvero, gestendo più cache in parallelo e riducendo la latenza di recupero. I buffer di sistema, grazie anche alle nuove tecnologie di miniaturizzazione dei transistor, saranno più profondi e le unità di

LE CARATTERISTICHE: I MODELLI MOBILE

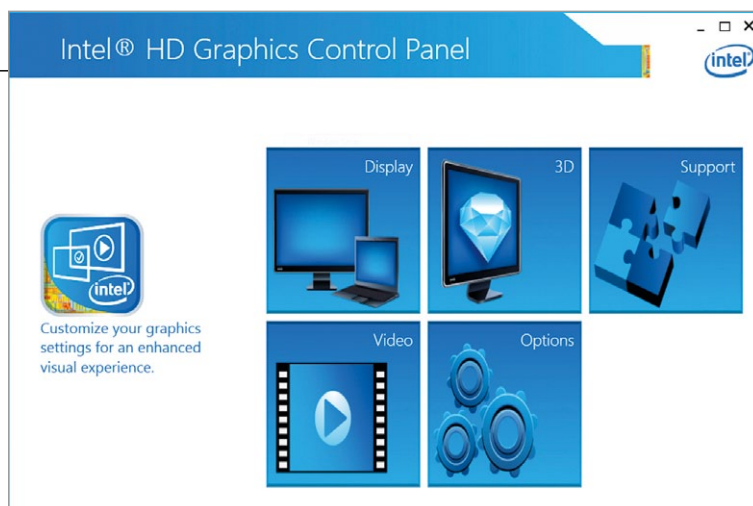
Sì ● No ✕

Famiglia	Core i7	Core i7	Core i7	Core i7	Core i7	Core i7	Core i5
Modello	4930MX	4900MQ	4800MQ	4950HQ	4850HQ	4650U	4350U
Core / Thread	4 / 8	4 / 8	4 / 8	4 / 8	4 / 8	2 / 4	2 / 4
Frequenza base (MHz)	3.000	2.800	2.700	2.400	2.300	1.700	1.400
Frequenze turbo (MHz)	da 3.700 a 3.900	da 3.600 a 3.800	da 3.500 a 3.700	da 3.400 a 3.600	da 3.300 a 3.500	da 2.900 a 3.300	da 2.600 a 2.900
Cache L3 (Mbyte)	8	8	6	6	6	4	3
Frequenza memoria (MHz)	1.600	1.600	1.600	1.600	1.600	1.600	1.600
Intel Graphics	HD 4600	HD 4600	HD 4600	Iris Pro 5200	Iris Pro 5200	HD 5000	HD 5000
Frequenza Gpu (MHz)	400	400	400	200	200	200	200
Frequenza Gpu Turbo (MHz)	1.350	1.300	1.300	1.300	1.300	1.100	1.100
Intel Wireless Display	●	●	●	●	●	●	●
Intel Avx	●	●	●	●	●	●	●
Intel Quick Sync Video	●	●	●	●	●	●	●
Intel vPro / Txt / VT-d / Sipp	●	●	●	●	●	●	●
Intel Aes-Ni	●	●	●	●	●	●	●
Intel Virtualization Technology	●	●	●	●	●	●	●
Tdp (watt)	57	47	47	47	47	15	15

CACHE MISS

Quando si parla di cache miss si fa riferimento a un tentativo fallito di leggere o scrivere informazioni nella cache con il risultato di generare un ritardo – latenza – dovuta alla necessità di accedere in cascata a comparti di memoria di livello superiore (dalla cache L1 a quella L2 e L3 fino ad arrivare alla memoria di sistema o nei casi peggiori a quella statica di archiviazione dei dischi). Per un fallimento nella lettura dalla cache istruzioni, il processore deve attendere (in questo caso si parla di stallo della pipeline) finché l'istruzione non è caricata dalla memoria principale. Un cache miss dovuto alla mancata presenza di un dato può essere meno doloroso in termini di latenza, perché le istruzioni non correlate a esso possono comunque essere eseguite, finché l'operazione che ha richiesto il dato può essere eseguita. Non appena il dato mancante è presente nella cache, l'istruzione in attesa può proseguire il suo percorso lungo la pipeline di esecuzione. Il caso meno preoccupante di cache miss è quello relativo alla scrittura perché questa operazione utilizza un sistema di buffer dedicati: i dati in scrittura verso la cache sono parcheggiati per essere scritti in blocchi nella cache. Questa tipologia di cache miss è relativa solo alla porzione di cache dati e non a quella dedicata alle istruzioni perché queste sono in sola lettura da parte del processore.

La nuova generazione di core grafici Intel è accompagnata da un driver rinnovato che permette di gestire le impostazioni sulla base dell'hardware collegato all'uscita video integrata e di selezionare la qualità di riproduzione video.



esecuzione più numerose (pronte però a spegnersi singolarmente quando non utilizzate per migliorare il risparmio energetico).

Una parte dei transistor aggiunti rispetto a Ivy Bridge è servita per implementare le estensioni Tsx (*Transactional Synchronization Extensions*) che forniranno agli sviluppatori di software un set di istruzioni per specificare l'esecuzione di alcune porzioni di codice secondo il modello transazionale.

Il core grafico

A fianco dei core x86 è presente, in tutte le unità desktop e mobile, un comparto grafico sviluppato sempre sulla base di quello Graphics Media Accelerator HD. La nuova generazione di Gpu integrate è realizzata sulle fondamenta della versione introdotta per la prima volta con Sandy Bridge, ma, come abbiamo evidenziato nell'analisi dei core x86, anche in questo caso Intel ha apportato aggiornamenti importanti a beneficio delle prestazioni 3D e di quelle relative alla codifica e decodifica video.

Il comparto è disponibile in numerose varianti basate su tre differenti versioni dell'architettura dove quelle di livello superiore sono un'estensione delle altre: quella base HD Graphics (nome in codice GT1), quella intermedia HD Graphics serie 4000 (nome in codice GT2), quella di fascia alta HD Graphics 5000 e Iris Graphics 5100 (nome in codice GT3) e, infine, Iris Pro Graphics (nome in codice GT3e). Il modello GT3 e quello GT3e

differiscono per il fatto che quest'ultimo prevede 128 Mbyte di memoria integrati direttamente nel package del processore, ma a livello di architettura le due versioni sono identiche.

Il blocco base è lo stesso per tutte le versioni dell'architettura ed è suddiviso in una parte geometrica e di setup dell'immagine, alla quale sono affiancati due nuovi motori per la gestione video. Le unità di rendering, denominate Execution Unit (EU), ora chiamate anche Slice, sono però scalabili in base alla versione di motore grafico: GT1, GT2, GT3 e GT3e.

Ciascuna Execution Unit ha prestazioni superiori rispetto a quelle presenti nella precedente architettura grafica utilizzata nelle Cpu di generazione Ivy Bridge. Le nuove pipeline sono compatibili con le librerie Microsoft DirectX 11.1, con quelle OpenGL 4.1 e con lo standard OpenCL 1.2.

La quarta generazione dei processori Intel Core dispone inoltre di una sezione Quick Sync Video con prestazioni superiori nell'ambito dell'accelerazione hardware sui contenuti video. Questa tecnologia permette oggi di riprodurre in modo fluido contenuti Blu-ray e supporta la visione di film 3D grazie all'utilizzo dello standard Hdmi 1.4a. Tutti i processori Haswell supportano, inoltre, la tecnologia Intel Wireless Display (Wi-Di) per visualizzare contenuti in alta definizione su display secondari attraverso il collegamento senza fili.

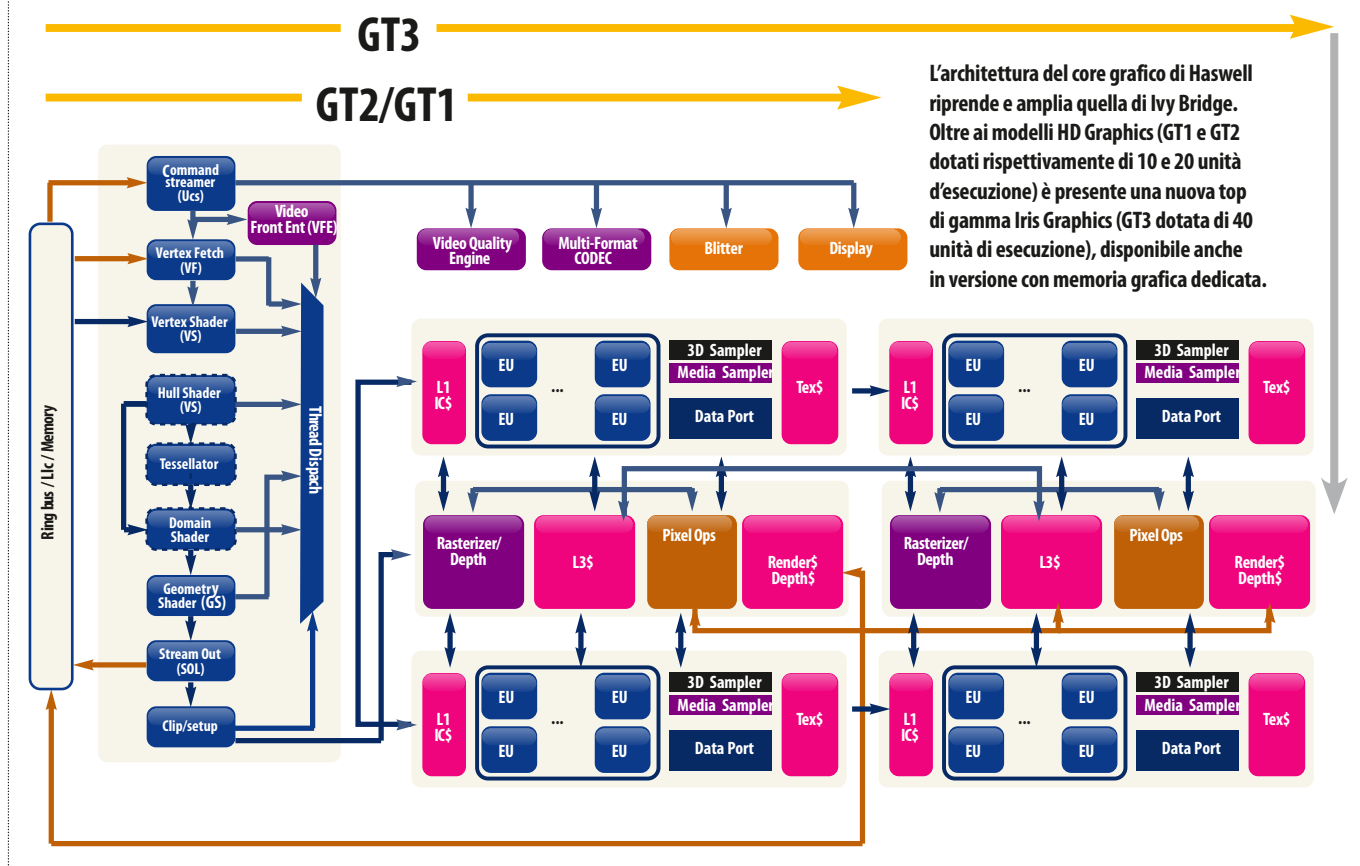
LE CARATTERISTICHE: GRAFICA INTEGRATA

No ✖

Modello	Nome in codice	EU (execution Unit)	Memoria integrata
HD Graphics	GT1	10	✖
HD Graphics 4200	GT2	20	✖
HD Graphics 4400	GT2	20	✖
HD Graphics 4600	GT2	20	✖
HD Graphics 5000	GT3	40	✖
Iris Graphics 5100	GT3	40	✖
Iris Pro Graphics 5200	GT3e	40	128 Mbyte

«Iris Pro implementa nel package della Cpu 128 Mbyte di memoria dedicati alla grafica»

LE TRE VERSIONI DELLA NUOVA GRAFICA DEI PROCESSORI HASWELL



Efficienza e controllo energetico

Il complesso lavoro di revisione portato avanti da Intel con Haswell ha permesso di ottenere un incremento di prestazioni a tutto campo, ma questo non era l'obiettivo più importante da centrare; il vero

obiettivo sul quale hanno lavorato i progettisti è stato quello di riuscire a offrire tali prestazioni a fronte di una riduzione dei consumi. Per ottenere questo risultato Haswell adotta un maggior numero di domini di controllo energetico per i vari elementi presenti al suo interno, così da poter gestire in modo separato

e indipendente il clock di ogni elemento che costituisce la Cpu.

Il circuito Vrm (Voltage Regulator Module, modulo di regolazione delle tensioni) è stato spostato dalla scheda madre all'interno del processore – ora indicato come Fivr (Fully Integrated Voltage Regulator, regolatore di tensione completamente



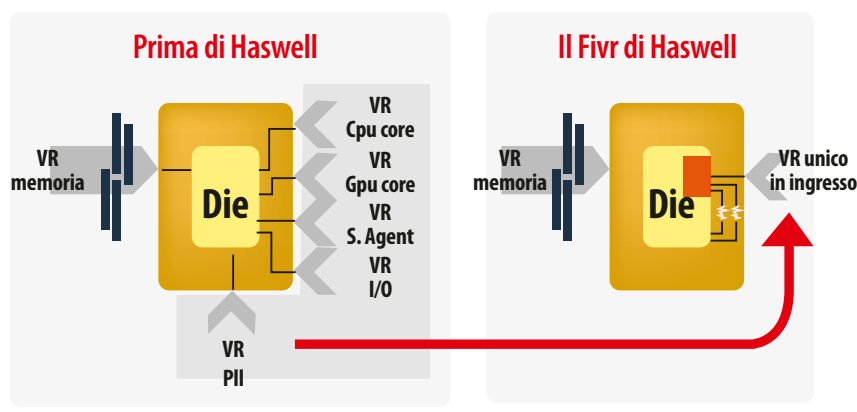
TRANSACTIONAL SYNCHRONIZATION EXTENSIONS

In un software multi-thread, il programma protegge le risorse condivise con lucchetti virtuali in modo che solo un thread alla volta possa accedere alle risorse per evitare che altri thread concorrenti modifichino i dati condivisi mentre altri thread vi stanno accedendo. Questo sistema di protezione fornisce sicurezza da un lato, ma riduce l'efficienza nell'esecuzione del software perché il thread attivo su risorse condivise impedisce a qualunque altro thread di accedere alle risorse, anche solo in lettura. Il modello di memoria transazionale, i thread non hanno più necessità di riservare un accesso esclusivo alle risorse, ma prima di apportare una modifica alle risorse condivise avviano una transazione, inviano le richieste e quindi chiudono la transazione. Durante il processo il sistema di memoria transazionale tiene traccia di tutte le locazioni di memoria in cui il thread legge e scrive. Quando la transazione viene chiusa, il sistema di controllo verifica che nessun altro thread abbia fatto modifiche sulla zona di memoria. Se la verifica va a buon fine la transazione viene

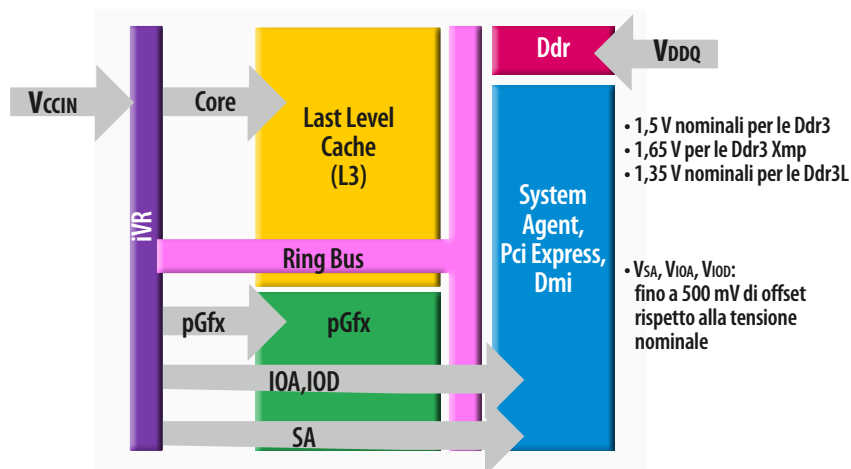
chiusa in modo positivo e il thread è libero di proseguire la sua esecuzione; in caso contrario, la transazione è abortita e tutte le modifiche eseguite dal thread sono annullate e la memoria ripristinata. Il thread può chiedere una nuova operazione oppure adottare passare in modalità "locked" richiedendo accesso esclusivo alle risorse per portare a termine l'operazione. Questo tipo di tecnologia permetterà ad esempio la lettura simultanea da parte di più thread di informazioni registrate in una zona di memoria condivisa, ovviamente a patto che le stesse informazioni non siano in aggiornamento da parte di altri thread.

Haswell permette di utilizzare due nuovi tipi di istruzioni: Hle (Hardware Lock Elision) per introdurre la tecnologia Tsx nei software esistenti lasciandoli retrocompatibili con i vecchi processori; Rtm (Restricted Transactional Memory) per usare tecniche di gestione più complesse, ma non compatibili con processori di precedente generazione.

REGOLATORE DI TENSIONE INTEGRATO



SCHEMA INTERNO DELLE TENSIONI



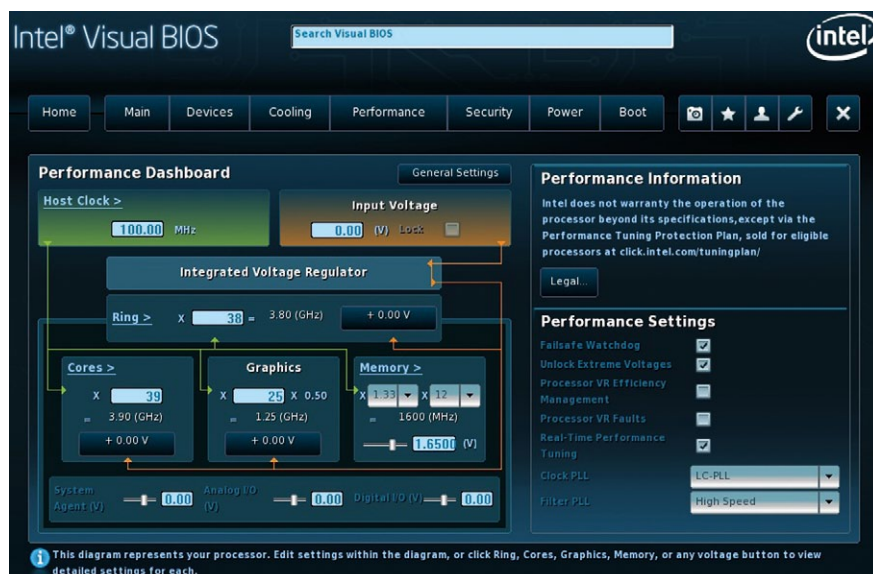
A partire dalla tensione di alimentazione in ingresso sono definiti i valori di tensione relativi agli elementi interni al processore. Questo permette a Haswell di controllare in modo rapido, preciso e dinamico il livello dei consumi per i differenti stati operativi dell'architettura in base al carico di lavoro istantaneo.

integrato) – così da permettere un controllo più rapido dei consumi e una maggiore efficienza nei transistori tra i differenti stati di attività della Cpu. Intel ha deciso di seguire questa strada per ottenere vantaggi soprattutto in ambito mobile, ricordiamo che il progetto Haswell è nato proprio con lo scopo di portare i maggiori vantaggi nel settore degli ultrabook e dei sistemi portatili in generale.

Scendendo più nello specifico, l'architettura di Haswell permette di variare i moltiplicatori interni che definiscono le tensioni di alimentazione e le frequenze operative a partire dalla tensione generale d'ingresso e della frequenza di base (*Base Clock*). In questo modo, soprattutto sulle unità Core della serie K, l'utente ha pieno controllo sui parametri operativi del controller di memoria, del controller I/O, di quello Pci Express e in generale di ogni componente interna al processore.

Le novità non finiscono qui però, perché Haswell dispone di una nuova serie di stati energetici che permettono una selezione granulare dei consumi per gestire un maggior numero di scenari operativi al fine di incrementare l'efficienza e l'autonomia – ricordate che Haswell è nato principalmente per le piattaforme mobile – dei sistemi portatili e ultraportatili (ad esempio l'ultimo nato della famiglia Apple MacBook Air). Se a oggi quelli utilizzati erano battezzati S0 (Active) e S3/4 (Sleep), oltre a quelli più profondi S5 e S6, Intel introduce la serie S0ix battezzandola Active Idle. Questa serie di stati si propone di operare con un consumo energetico appena superiore a quello dello stato S3 – venti volte inferiore a quello della Cpu a pieno carico – ma con un tempo di risposta e riaccensione paragonabile al sistema attivo. L'integrazione del circuito di regolazione delle tensioni da un lato permette quindi maggiore controllo e reattività nella gestione del clock gating sulle piattaforme mobile, ma introduce anche un elemento di consumo e di riscaldamento all'interno del processore; questo potrebbe limitare, ad esempio, le possibilità di overclock estremo sulle piattaforme desktop dove è stato rilevato un maggiore temperatura.

Il Bios con interfaccia grafica espone i valori sui quali l'utente può intervenire e l'effetto che tali modifiche hanno sui parametri operativi del processore.



LA PIATTAFORMA

Insieme ai processori, Intel ha rilasciato una famiglia completa di chipset che in ambito desktop è diversificata in cinque distinte versioni: Z87, H87, Q87, Q85 e B85, ciascuna indirizzata a un preciso segmento di mercato; da quello dell'utente consumer evoluto che ricerca espandibilità e possibilità di creare desktop con numerose periferiche, fino al segmento aziendale con supporto alle tradizionali tecnologie per la gestione remota delle piattaforme che permette agli amministratori dei dipartimenti IT di tenere sotto controllo e in sicurezza l'intero parco informatico.

In questa prima prova di Haswell abbiamo utilizzato la scheda madre Intel DZ87KLT-75K – nome in codice Shark Bay – basata sul chipset Intel Z87, l'ultima progettata, realizzata e commercializzata da Intel. L'annuncio della dismissione del reparto di progettazione di schede madri è arrivato qualche mese fa e lo sviluppo della prossima generazione di prodotti sarà interamente lasciata nelle mani dei partner (Asus, Msi, ASRock, Ecs, Foxconn e Gigabyte) che già oggi

svolgono un imponente lavoro di progettazione e personalizzazione sulle piattaforme commercializzate.

La progressiva migrazione di funzioni dal chipset e dalla scheda madre all'interno della Cpu ha ridotto in modo drastico le funzioni che un tempo erano demandate allo storico chip di supporto; tuttavia rimangono ancora molte funzioni importanti che al momento non possono essere inglobate nel processore.

Il chipset Z87 integra al suo interno i controller per la gestione delle unità di archiviazione; un totale di sei porte Serial Ata tutte in standard Sata III (o Sata 6 Gbps) con supporto a configurazioni Raid di tipo 1, 5 e 10 così da poter creare volumi di dischi a alte prestazioni e con maggiore sicurezza sui dati archiviati.

Per quanto riguarda le interfacce di comunicazione con l'esterno sono supportate 14 porte Usb in standard 3.0 e, ovviamente, retrocompatibili con lo standard 2.0. Il chipset integra, inoltre, un controller Pci Express che aggiunge un massimo di 8 linee in standard 2.0 alle 16 in standard 3.0 fornite dal processore.

Intel DZ87KLT-75K

Euro 240 Iva inclusa

VOTO
7,5

PRO

- Tutto secondo specifiche Intel

CONTRO

- Non adatta all'overclock estremo

Intel Core i7 4770K

Euro 350 Iva inclusa

VOTO
8,0

PRO

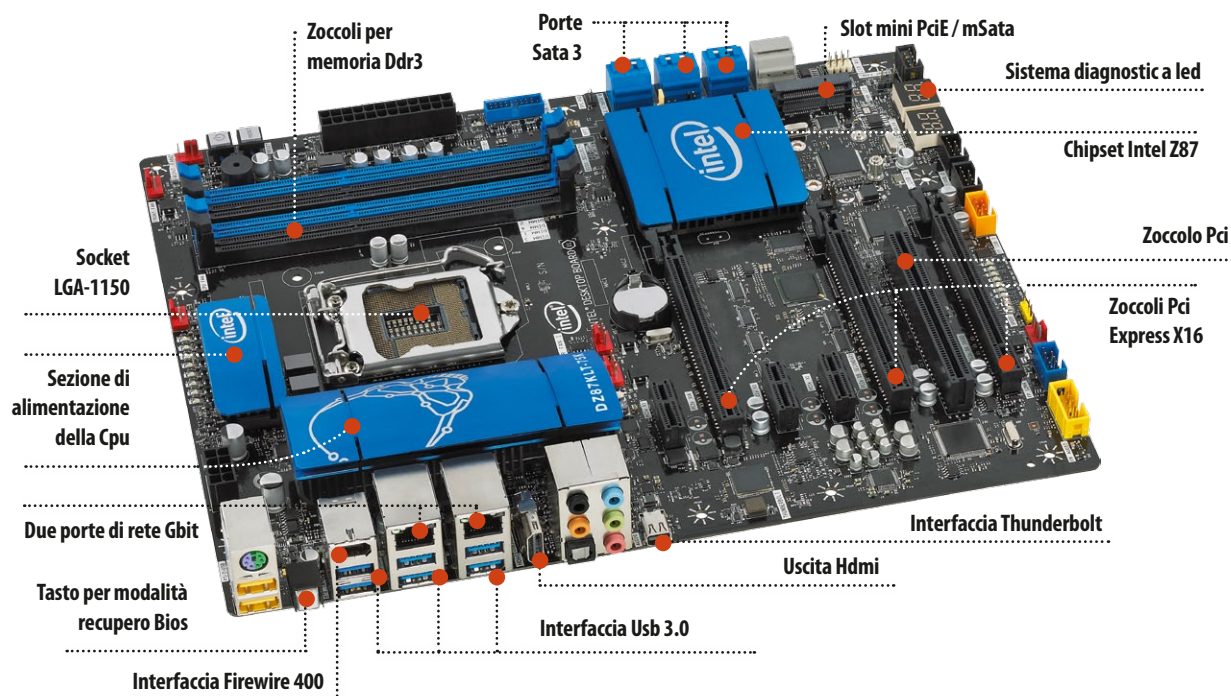
- Moltiplicatori sbloccati

CONTRO

- Costringe a cambiare scheda madre

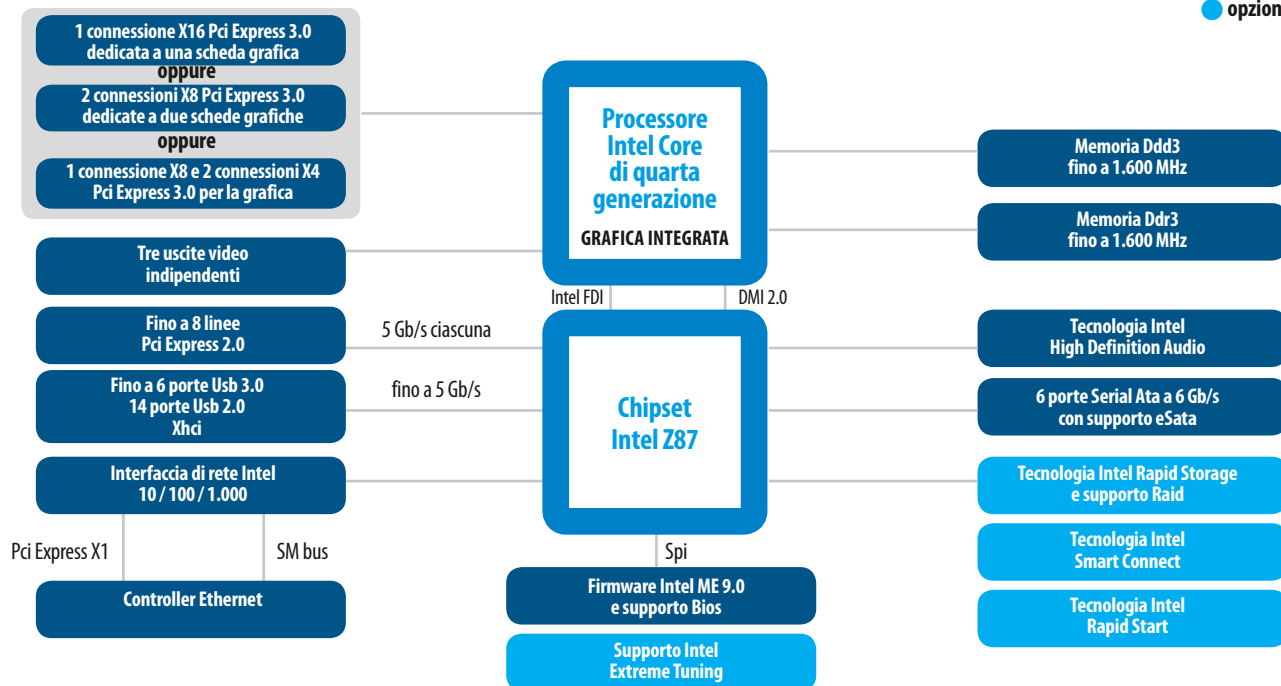
Il chipset Z87, indirizzato alle piattaforme desktop di fascia più alta, è l'unico che permette di gestire le 16 linee Pci Express 3.0 del processore su due slot Pci Express X16 da utilizzare per configurazioni a doppia scheda grafica (Amd Crossfire o Nvidia Sli). In questo caso le 16 linee sono ripartite in due canali X8 indirizzati sui due slot Pci Express. Per configurazioni con più di due schede grafiche dovrà essere presente un bridge Pci Express che avrà lo scopo di moltiplicare il numero di linee Pci Express disponibili.

La scheda DZ87KLT è progettata per fornire accesso a tutte le potenzialità del chipset Z87, alle quali si affiancano numerose funzioni aggiuntive. Sul pcb



LO SCHEMA DEL CHIPSET INTEL Z87

● opzionale



Il chipset Intel Z87 è indirizzato alla produzione di schede madri per desktop di fascia alta e offre all'utente pieno accesso alle nuove funzioni delle Cpu e alle tecnologie di gestione energetica, così come a quelle dedicate all'overclock e all'ottimizzazione della piattaforma in base alle proprie esigenze specifiche. Questo è l'unico chipset della serie 8 che permette di implementare configurazioni multi Gpu utilizzando il Pci Express 3.0 del processore.

sono presenti sei porte Serial Ata di terza generazione (in blu) gestite in modo diretto dal chipset e due porte Serial Ata II gestite da un controller esterno.

I connettori Pci Express in formato X16 sono tre, come quelli in formato X1 deputati a ospitare schede di espansione che non necessitano di un'elevata banda di trasmissione dati. A fianco del chipset è presente uno slot mini Pci Express che è in grado di ospitare anche dischi allo stato solido in formato mSata. Grazie a questo slot è possibile aggiungere, ad esempio, un apparato

Wi-fi, oppure un disco da utilizzare per il boot oppure come cache per i dischi meccanici standard grazie al software di controllo Intel. Dal chipset è stato eliminato il supporto al Pci standard, ma questa scheda ne implementa comunque uno, gestito da un controller I/O dedicato, per garantire la compatibilità con vecchie schede d'espansione. Anche sul fronte delle interfacce di comunicazione Intel ha scelto di implementare soluzioni tradizionali che non sono da tempo più previste dal chipset: a fianco delle 14 porte Usb (6 di tipo 3.0 e 8 disponibili

in modo diretto sul retro della scheda madre) e della porta Thunderbolt, è presente l'interfaccia Firewire 400 della quale alcuni utenti potrebbero aver bisogno per collegare dispositivi esterni, ad esempio una videocamera di non ultima generazione.

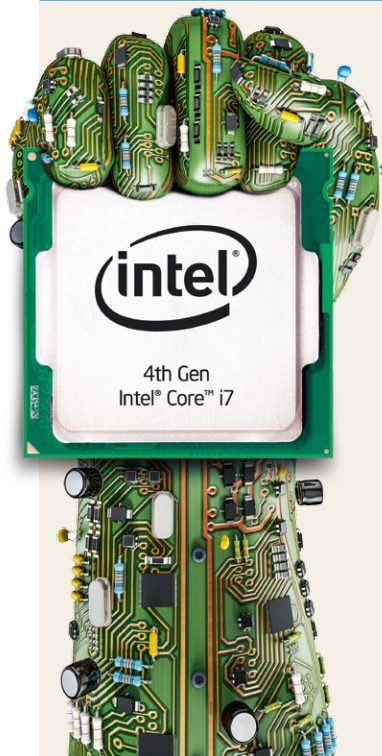
Senza dubbio uno dei punti di forza di questa scheda madre è il Bios: l'interfaccia grafica offre un modo semplice e rapido per intervenire sui principali parametri operativi dei core x86, del core grafico e della memoria, ma spostandosi alla modalità avanzata si accede a menu più complessi dai quali è possibile configurare in modo minuzioso frequenze e tensioni di alimentazione di ogni componente interno al processore (a patto di disporre di un modello K con i sistemi di controllo sbloccati).

Nel complesso questa scheda madre Intel offre tutto per sfruttare al meglio Haswell, anzi offre molto più di quello di cui hanno bisogno la maggior parte degli utenti evoluti. Il prezzo non è tra i più appetibili, siamo sopra i 200 euro, ma senza dubbio questa piattaforma non delude per prestazioni, stabilità e configurabilità.

LE CARATTERISTICHE: I CHIPSET

Sì ● No ✗

Modello	Z87	Q87	Q85	H87	B85
Connessioni Sata totali	6	6	6	6	6
Connessioni Sata 6 Gb/s	6	6	4	6	4
Versione Usb	3.0 / 2.0	3.0 / 2.0	3.0 / 2.0	3.0 / 2.0	3.0 / 2.0
Numero porte Usb	14	14	14	14	14
Versione Pci Express	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
Numero linee Pci Express	8	8	8	8	8
Supporto Pci	✗	✗	✗	✗	✗
Intel Virtualization Directed I/O (VT-d)	✗	●	✗	✗	✗
Intel Anti-Theft	●	●	●	●	●
Intel Rapid Storage	●	●	✗	●	✗
Intel Trusted Execution	✗	●	✗	✗	✗
Intel vPro	✗	●	✗	✗	✗
Intel Active Management	✗	●	✗	✗	✗



LA PROVA SUL CAMPO

Per comprendere l'impatto che Haswell può avere sull'esperienza di utilizzo desktop abbiamo confrontato il processore Core i7 4770K con il Core i7 3770K (Ivy Bridge) e il Core i7 3960X (Sandy Bridge-E).

Abbiamo eseguito batterie di test impiegando, quando possibile, anche il comparto grafico integrato dei processori Intel, sebbene l'HD Graphics 4600 presente nel processore Core i7 4770K non rappresenti lo stesso passo avanti rispetto alla precedente generazione come, invece, dovrebbero essere quelli Iris Graphics e Iris Pro Graphics.

I test sono stati eseguiti utilizzando i kit - Cpu e scheda madre - forniti da Intel. Abbiamo impiegato il sistema operativo Microsoft Windows 8 Professional, un disco Intel Ssd X25-M da 80 Gbyte e un kit di memorie Kingston da 16 Gbyte in grado di lavorare alla frequenza di 1.600 MHz. I risultati fatti segnare da Haswell mostrano prestazioni superiori rispetto alla precedente generazione Ivy Bridge, in alcuni casi limitato, e in certi scenari superiori anche rispetto alla piattaforma con processore Sandy Bridge-E. Utilizzando la piattaforma Haswell si avverte sin da subito delle nuove

funzioni di risparmio energetico e di una maggiore reattività del sistema all'uscita delle fasi di inattività. Sotto questo aspetto Haswell sembra quindi mantenere tutte le promesse fatte sulla carta, a patto di lasciare il controllo al sistema e di non forzare profili di utilizzo a alte prestazioni. Dopo pochi secondi di inattività il sistema sembra entrare in ibernazione, ma basta il tocco del mouse o della tastiera per sperimentare un vero "risveglio rapido".

Utilizzando la configurazione senza scheda grafica esterna, il sistema con Cpu Core i7 3770K ha fatto segnare un consumo variabile tra i 54 e i 110 watt durante l'esecuzione di tradizionali attività di produttività personale e circa 4 watt in standby; la piattaforma con il Core i7 4770K ha fatto registrare, con lo stesso profilo di utilizzo, consumi variabili tra i 40 e i 100 watt (con punte molto brevi fino a 120 watt); in standby il consumo è stato tra i 3 e i 4 watt. Senza dubbio Haswell è un buon passo avanti e un valido aggiornamento per chi possiede un sistema antecedente a quello con architettura Sandy Bridge, oppure per chi ricerca il supporto alle nuove tecnologie e interfacce, come ad esempio quella Thunderbolt.

LE PRESTAZIONI

Modello Cpu	Core i7 4770K	Core i7 3770K	Core i7 3960X	Core i7 4770K	Core i7 3770K
Modello Gpu	GeForce GTX 680	GeForce GTX 680	GeForce GTX 680	HD Graphics 4600	HD Graphics 4000
Futuremark PCMark 8 (1.0.0)					
Home	5.270	4.895	5.095	4.200	3.882
Creative	5.271	5.013	5.484	4.191	3.737
Work	4.969	4.933	4.850	4.925	4.905
Futuremark PCMark 7 (1.0.4)					
PCMark Score	6.327	5.890	5.677	6.017	5.769
Lighthouse	6.109	5.584	5.533	5.943	5.675
Productivity	6.120	5.572	5.256	5.997	5.670
Entertainment	6.461	5.969	5.969	4.704	4.386
Creativity	8.733	8.360	8.450	9.261	9.241
Computation	12.453	12.471	12.113	19.256	20.681
System storage	4.686	4.523	4.647	4.694	4.558
Geekbench Score	18.158	16.176	20.508	17.333	16.257
Maxon Cinebench R11.5					
Rendering Cpu (punti)	8,59	7,55	10,57	8,45	7,51
Adobe Photoshop CS6					
PC Professionale benchmark (mm:ss)	07:22	08:35	05:37	09:40	10:49
Adobe Premiere Pro CS6					
PC Professionale benchmark (hh:mm:ss) - modalità software	01:32:25	01:43:18	01:45:41	01:32:23	01:43:17
PC Professionale benchmark (hh:mm:ss) - accelerazione hardware	00:02:35	00:02:51	00:02:29	n.a.	n.a.
Mediaespresso 6.7.3402 - modalità software su Cpu					
PC Professionale benchmark (@720p) Faster / Better (mm:ss)	02:19 / 02:39	02:35 / 02:54	02:32 / 02:43	02:21 / 02:22	02:31 / 02:32
PC Professionale benchmark (@1080p) Faster / Better (mm:ss)	02:45 / 03:42	02:56 / 03:43	02:32 / 03:19	02:47 / 02:47	03:01 / 03:02
Mediaespresso 6.7.3402* - modalità hardware accelerata					
PC Professionale benchmark (@720p) Faster / Better (mm:ss)	01:15	01:15	01:15	00:18 / 00:21	00:19 / 00:22
PC Professionale benchmark (@1080p) Faster / Better (mm:ss)	01:16	01:16	01:16	00:29 / 00:38	00:33 / 00:46
Futuremark 3DMark					
1.280 x 720 (Ice Storm)	156.480	141.273	132.071	49.371	50.835
1.280 x 720 (Cloud Gate)	22.436	21.854	23.031	6.609	6.035
1.920 x 1.080 (Fire Strike)	6.406	6.382	6.442	780	656
Unigine Heaven 4.0 (tessellation normal)					
No AA					
1.280 x 720	119,5	115,8	116,1	17,6	12,2
1.680 x 1.050	73,3	70,5	72,4	10,4	6,9
1.920 x 1.080	63,3	61,2	62,7	9,1	5,8

Configurazione - Schede madri / chipset: Intel DZ87KLT-75K / Intel Z87 (Core i7 4770K); Intel DZ77GA-70K / Intel Z77 (Core i7 3770K); Intel DX79SI / Intel X79 (Core i7 3960X);
Memoria: 4 da 4 Gbyte Kingston Ddr3 1.600; **Disco:** Intel X25M / 80 Gbyte; **Sistema operativo:** Microsoft Windows 8 Professional 64 bit.