



nexthardware.com

a cura di: **Carlo Troiani - virgolana** - 01-12-2014 21:00

HyperX Predator DDR4 3000MHz 16GB kit



LINK (<https://www.nexthardware.com/recensioni/ram-memorie-flash/970/hyperx-predator-ddr4-3000mhz-16gb-kit.htm>)

Prestazioni senza compromessi per le memorie di punta del brand californiano.

Abbiamo infatti assistito al debutto delle attesissime DDR4, finalmente rese disponibili al mercato consumer.

HyperX, neonata divisione Kingston per il settore gaming, non si è fatta di certo attendere esordendo con la linea di memorie appartenente ad una famiglia che, da sempre, è sinonimo di prestazioni senza compromessi: stiamo parlando, naturalmente, delle Predator.

Nonostante la versione DDR4 di queste ultime preveda una tensione operativa ampiamente inferiore alle precedenti DDR3, producendo conseguentemente minore calore da smaltire, si è scelto di equipaggiare i suddetti moduli con un dissipatore avente le stesse generose dimensioni.

Oltre alla diversa soluzione cromatica che prevede il blu e nero per le DDR3 ed il grigio antracite e nero per le DDR4, le differenze tra le due versioni, architettura a parte, si limitano a pochi particolari che non mancheremo di mostrarvi nel prosieguo della nostra odierna recensione.



HyperX ci ha gentilmente fornito in prova un kit di Predator DDR4 3000MHz 16GB, composto da quattro moduli da 4GB l'uno operanti ad una tensione di 1.35V e contraddistinto dal part number **HX430C15PB2K4/16**.

Per tutti gli altri modelli HyperX Predator DDR4 attualmente disponibili, potete fare riferimento alla tabella sottostante.

Capacità	↔ Frequenza Operativa	↔ N. DIMM	Part Number
16GB	3000MHz, 15-16-16, 1,35V	4	HX430C15PB2K4/16
16GB	2800MHz, 14-15-15, 1,35V	4	HX428C14PB2K4/16
16GB	2666MHz, 13-14-14, 1,35V	4	HX426C13PB2K4/16
16GB	2400MHz, 12-13-13, 1,35V	4	↔ HX424C12PB2K4/16
16GB	2133MHz, 13-13-13, 1,2V	4	HX421C13PBK4/16

Buona lettura!

1. Presentazione delle memorie

1. Presentazione delle memorie



↔

↔

Sul lato inferiore troviamo il classico sigillo posto a garantire la genuinità del prodotto.



↔

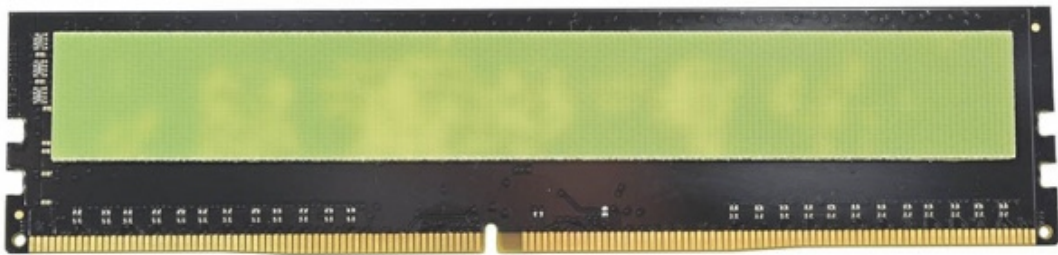
↔

Una volta aperta la confezione, possiamo estrarre i due blister di plastica trasparente contenenti rispettivamente due moduli ognuno, accompagnati dall'immane flyer riportante le condizioni di

garanzia e la modalità d'installazione degli stessi.



Su uno dei lati vi è la consueta etichetta adesiva riportante il part number ed alcuni altri dati inerenti il prodotto stesso, mentre su entrambi troviamo il logo del produttore, nonché le serigrafie del nome della serie e della tipologia di RAM.



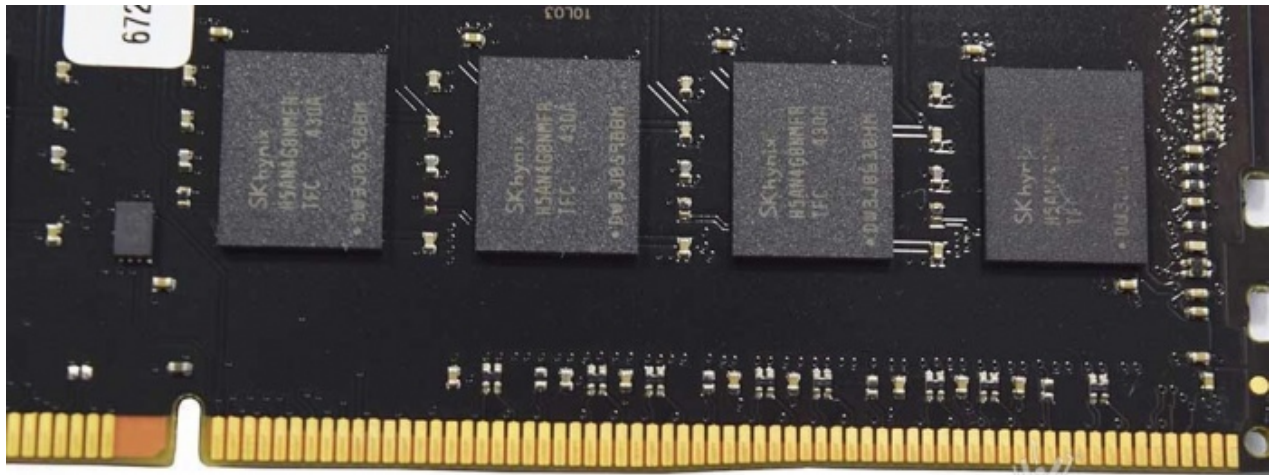
Trattandosi di moduli single-sided, sul lato opposto del PCB troviamo una striscia di resina plastica di adeguato spessore, incollata su di esso per garantire la simmetria del modulo una volta installati i dissipatori.



La vista di profilo rende l'idea della complessità delle forme progettate dal produttore californiano per le sue memorie High End.

A differenza delle RAM DDR3, aventi uno spessore di circa 1,30mm, le nuove DDR4 sono costituite da un PCB spesso ben 1,40mm riuscendo, quindi, ad ospitare più livelli di segnale.

L'altezza del modulo, nel punto centrale, è di 55,6mm ed il peso, di circa 87 grammi, risulta analogo a quello delle Predator DDR3.



Gli ICs utilizzati sono gli **H5AN4G8NMF**R di produzione SK hynix, progettati per operare con una tensione nominale di 1,2V ma, in questo caso, garantiti da HyperX per funzionare con 1,35V in modo tale da

raggiungere le prestazioni di cui sono accreditate le RAM in oggetto.

Coloro i quali volessero approfondire le varie caratteristiche tecniche degli ICs in questione possono farlo tramite [questo \(https://www.skhynix.com/products/computing/view.jsp?info_ramKind=31&info_serialNo=H5AN4G8NMFR&posMap=computingDDR4\)](https://www.skhynix.com/products/computing/view.jsp?info_ramKind=31&info_serialNo=H5AN4G8NMFR&posMap=computingDDR4) link.

2. Evoluzione delle SDRAM: dalle DDR3 alle DDR4 - Parte prima

2. Evoluzione delle SDRAM: dalle DDR3 alle DDR4 - Parte prima

In una logica indirizzata al processo evolutivo delle tecnologie informatiche, si inserisce di diritto l'esordio delle DDR4 nel mercato consumer.

Nonostante siano state progettate, fabbricate e collaudate già da qualche anno, soltanto a fine agosto hanno visto la prima implementazione sulle piattaforme desktop di fascia alta, equipaggiate con il nuovo chipset Intel X99.

Il seguente schema ci mostra le differenze fisiche che intercorrono tra un modulo DDR4 ed i moduli DDR di precedenti generazioni.

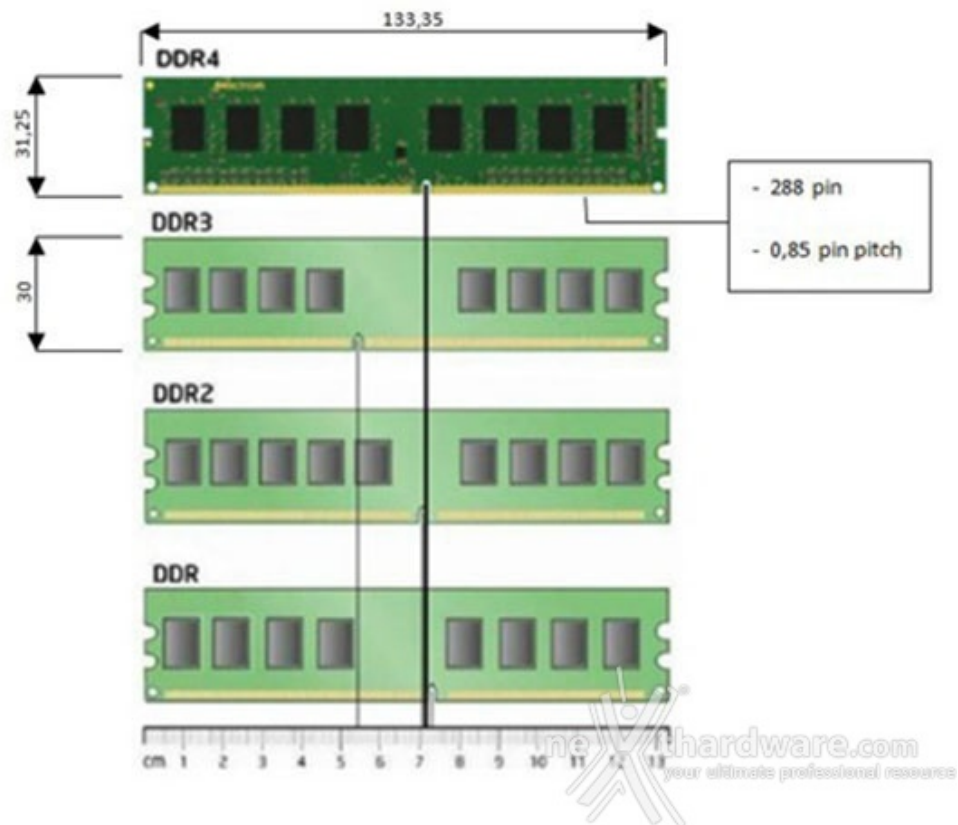


Figura 1: Principali differenze fisiche tra diverse tipologie di moduli RAM

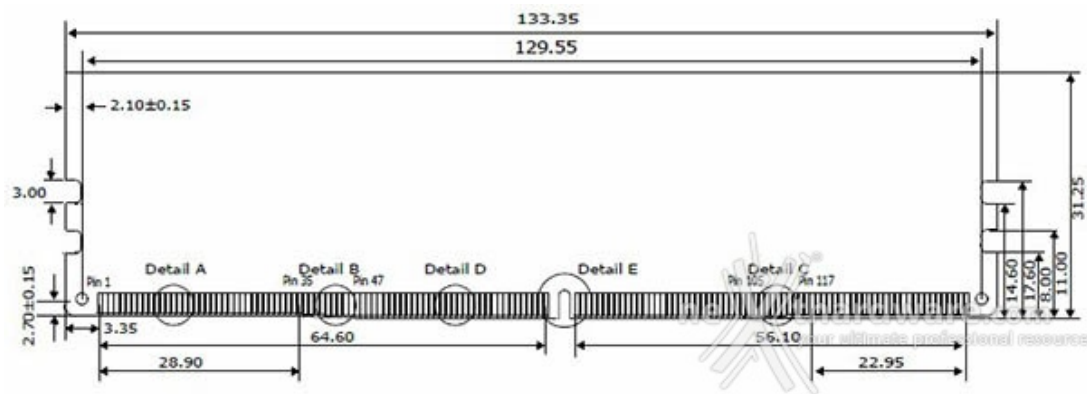


Figura 2: Quote PCB RAM DDR4

Le DDR (Double Data Rate) SDRAM sono tipicamente suddivise al proprio interno in una serie di banche di memoria indipendenti: nelle DDR di terza generazione il numero di questi può essere 2, 4 o 8, mentre nel caso delle nuove DDR di quarta generazione i banche possono arrivare sino a 16.

Tutte le memorie DDR consentono il prelevamento dei dati in modalità sincrona, con una temporizzazione che è due volte la frequenza del proprio clock di riferimento.

Pertanto, prendendo come metro di paragone il picco di trasferimento dei dati ottenuto da una vecchia DDR-400 (200Mhz, PC-3200) di prima generazione, una DIMM x64 di questo tipo di memoria presenta una velocità di trasferimento dei dati di 3200MB/s ovvero 3.2GB/s.

Il prelevamento dei dati avviene pertanto due volte per ciclo di clock, con le celle di memoria che trasferiscono i dati ai buffers di I/O a coppie, mentre la frequenza di accesso alla colonna interna si dimezza rispetto a quella del bus esterno.

Le memorie DDR rivelano, pertanto, un tipico esempio di progettazione source-synchronous, mentre, a titolo di paragone, nelle precedenti SDRAM di una ventina di anni fa, il progetto era di tipo fully-synchronous in quanto il prelevamento dei dati avveniva solo sul fronte positivo del clock: si trattava infatti di un'architettura di tipo 1n-prefetch.

Per ottenere l'integrità dei segnali ad alta velocità, le DDR SDRAM fanno uso di un data strobe bidirezionale, un'interfaccia SSTL_2 con input e clock differenziali, essendo pertanto in grado di gestire i segnali di un duplice clock, true (CK) e complementary (CK#).

Per selezionare il corretto banco interessato ai comandi, il memory controller utilizza la funzione Bank Address seguita dal relativo numero identificativo (BA0, BA1,BA2, ect.).

Nella fattispecie, le DDR4 supportano il raggruppamento dei banche nelle seguenti configurazioni:

- ↔ x4/x8: quattro gruppi di banche, ognuno formato da quattro ulteriori banche (Fig.3);
- ↔ x16: due gruppi di banche, ognuno formato da ulteriori quattro banche (Fig.4).

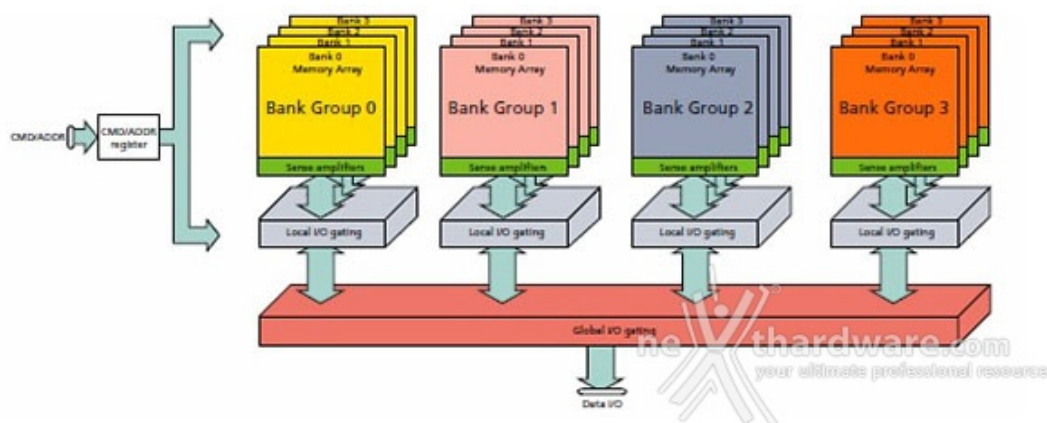


Fig.3 Raggruppamento dei banche - Config. X4 e X8

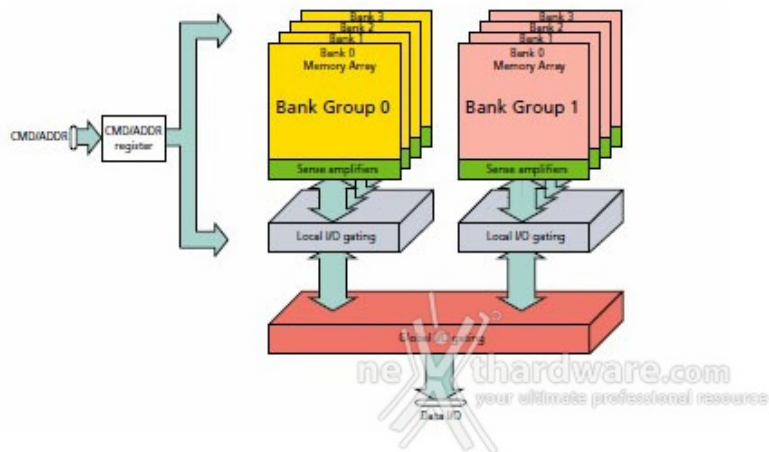


Fig.4 Raggruppamento dei banchi - Config. X16

Gli accessi a banchi appartenenti a gruppi differenti richiedono, nelle DDR4, minor tempo rispetto agli accessi tra due banchi dello stesso gruppo.

Infatti, nel caso in cui siano necessari accessi a banchi facenti parte di gruppo differenti, è possibile utilizzare timings più ridotti (t_{CCD_S} , t_{RRD_S} , t_{WTR_S}), mentre nell'accesso a banchi appartenenti allo stesso gruppo si devono, per forza di cose, utilizzare temporizzazioni più prolungate (t_{CCD_L} , t_{RRD_L} , t_{WTR_L}).

Per definirne alcune delle principali caratteristiche tecniche e cercare così di fare ulteriore chiarezza riguardo il funzionamento ed i vantaggi che derivano dall'adozione delle DDR4, riteniamo sia utile indicare alcune delle specifiche di targa, a livello di singolo IC, mettendole a confronto con quelle delle SDRAM di generazioni precedenti.

↔ Product	Clock Rate (tCK)		Data Rate ↔		Density↔	Prefetch	Number
	↔ Max	Min	↔ Min	↔ Max			
SDR	10ns	5ns	100 MB/s	200 MB/s	↔ 64-512MB	↔ 1n	4
DDR	10ns	5ns	200 MB/s	400 MB/s	↔ 256MB-1GB	↔ 2n	↔ 4
↔ DDR2	5ns	2.5ns	400 MB/s	800 MB/s	512MB-2GB	↔ 4n	↔ 4,8
DDR3	2.5ns	1.25ns	800 MB/s	1600 MB/s	512MB-8GB	↔ 8n	8
DDR4	1.25ns	0.625ns	1600 MB/s	3200 MB/s	2-16GB	↔ 8n	↔ 8,16

L'aumento di densità introdotto nelle DDR4 (2-16GB) consente di avere la medesima capacità di memoria con un minor numero di ICs, a tutto vantaggio di una riduzione dei costi, oppure, al contrario, è possibile disporre di una maggiore quantità di memoria, pur mantenendo lo stesso numero di moduli installati.

Prefetch

Come si evince dalla tabella, da una generazione di DDR a quella successiva viene in genere ottenuto un raddoppio diretto del valore di Prefetch: ciò, invece, non avviene nel passaggio dalle DDR3 a DDR4, in cui il suddetto valore rimane invariato.

La spiegazione non è affatto complicata, in quanto un ipotetico raddoppio del Burst Length a 16, in abbinamento ad un modulo DDR4 contenente 8 blocchi indipendenti di memoria (Banks) in configurazione x16 porterebbe, ad ogni accesso, ad un trasferimento di dati pari a 32 bytes, recando innegabili benefici nel caso in cui si debbano trasferire blocchi di dati consistenti.

Purtroppo, non si avrebbe la stessa efficienza nel caso si avesse a che fare con blocchi di dati di piccole dimensioni: in tali circostanze il raddoppio del Burst Length porterebbe a risultati di sensibile inefficienza.

Le DDR4, come del resto le DDR3, fanno uso di una particolare modalità di Prefetch denominata Burst Chop 4 (BC4) la quale, per mezzo di un controllo interno dei segnali, seleziona (masked) soltanto i primi quattro bit di un Burst Length di 8 (BL=8,) in lettura o scrittura, portando anche l'intervallo di Column Command (t_{CCD}) a divenire 4tCK nelle circostanze di 8-bit Prefetch.

Operando in tale modalità si hanno dei marginali benefici in termini di tempo impiegato nelle transizioni scrittura/lettura e lettura/scrittura che, tuttavia, tendono a vanificarsi quando vengono utilizzati pattern di accesso differenziati.

Ciò comporta, nelle peggiori delle circostanze, anche una perdita di efficienza nel caso si intendano

trasferire files di grandi dimensioni con una elevata larghezza di banda.

3. Evoluzione delle SDRAM: dalle DDR3 alle DDR4 - Parte seconda

3. Evoluzione delle SDRAM: dalle DDR3 alle DDR4 - Parte seconda

I/O Interface

Le DDR4 utilizzano una interfaccia di I/O che fa uso di una nuova connessione di tipo Pseudo-Open Drain 1,2V (POD12) rispetto a quella standard, di tipo Push-Pull, adottata nelle DDR3.

Questa interfaccia, facente parte delle specifiche JEDEC, pur essendo nuova alla famiglia delle SDRAM, è già stata brillantemente collaudata sulle GDDR5, le quali operano spesso a frequenze più elevate rispetto a quanto previsto per le DDR4.

Uno schema di I/O così evoluto aiuta a mantenere l'integrità del segnale, permettendo, al contempo, velocità di trasmissione più elevate e consentendo l'adozione di tanto innovative quanto efficaci modalità di risparmio energetico.

Nei seguenti diagrammi si possono intravedere le differenze a livello elettrico del segnale utilizzato nelle DDR3 (a sinistra) comparato a quello adottato nelle DDR4.

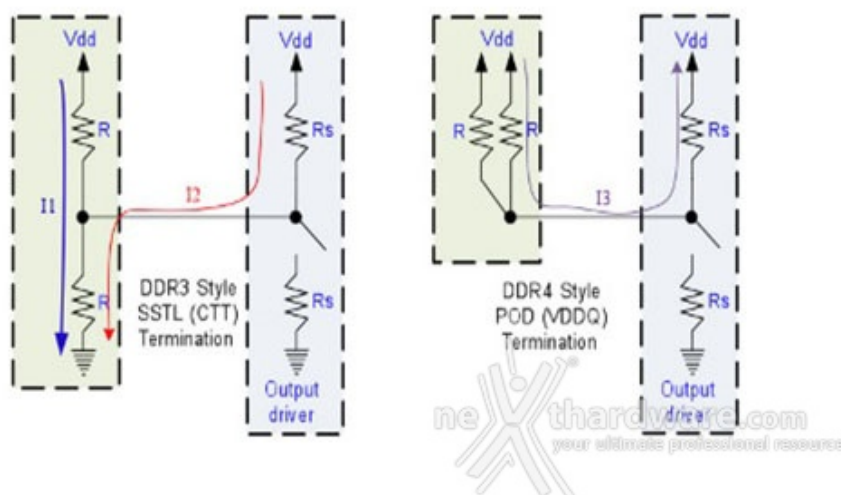


Fig.5 Schema segnale elettrico DDR3 vs DDR4

Come possiamo notare, il segnale elettrico dell'interfaccia di I/O cambia dal Series-Stub Terminated Logic (SSTL) utilizzato sulle DDR3, allo Pseudo-Open Drain (POD) delle DDR4.

Nel circuito SSTL15 delle DDR3, che opera in modalità Push-Pull, si veniva a creare la necessità di utilizzo di due distinte correnti elettriche: la prima (I_1), fungente da corrente di terminazione, mentre la seconda (I_2), atta a pilotare il segnale "high" attraverso il circuito stesso.

DDR3 – Push-Pull

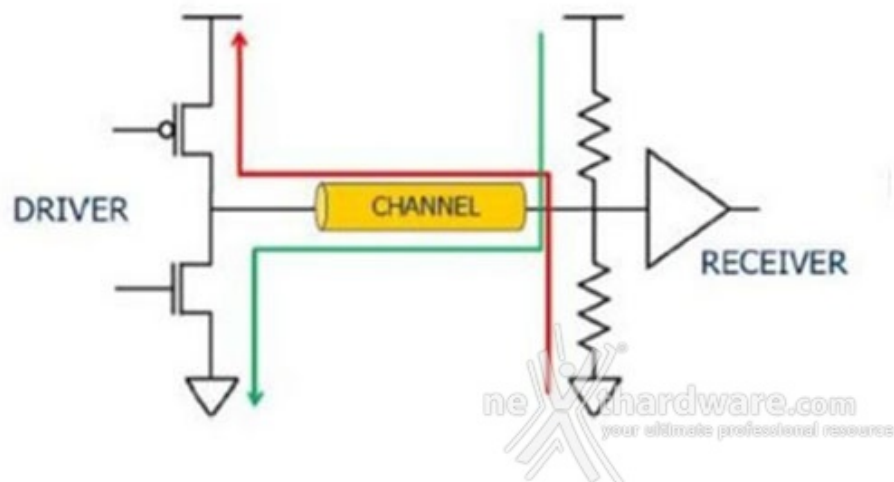


Fig.6 Modalità Push-Pull DDR3

Nella tipologia di circuito POD del quale usufruiscono le DDR4, non è invece necessaria alcuna energia al fine di pilotare il segnale "high" all'interno dello stesso circuito, permettendo così a questa nuova generazione di SDRAM di ridurre in misura sensibile i requisiti di alimentazione.

DDR4 – Pseudo Open Drain

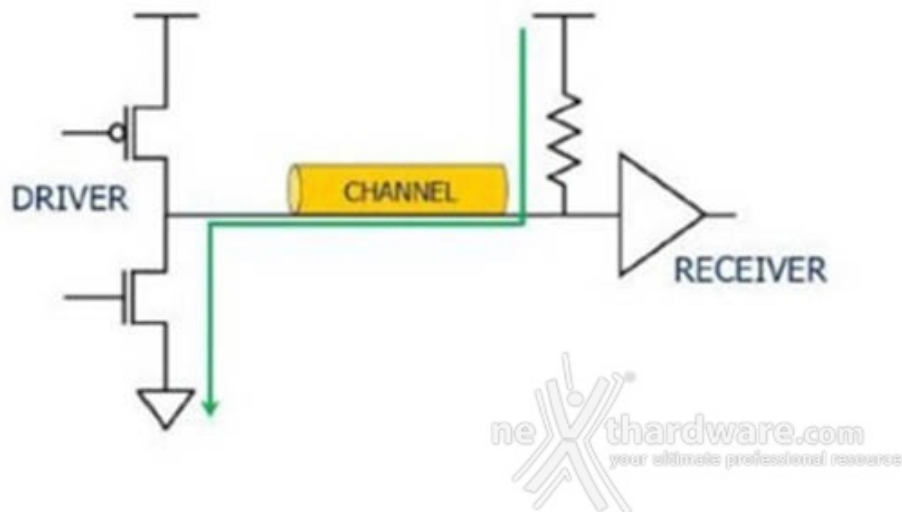


Fig.7 Modalità Pseudo Open Drain DDR4

Error Detection

I dispositivi che operano ad una più alta frequenza di clock rendono tipicamente possibile la trasmissione di una maggiore quantità di dati in un dato periodo di tempo.

Utilizzare però frequenze più elevate dà luogo, al contempo, ad una maggiore complessità nelle operazioni di trasmissione e ricezione delle informazioni veicolate che, a loro volta, possono generare disturbi indesiderati e deleteri nel segnale.

A volte i disturbi sono tali da portare, sostanzialmente, alla variazione del tutto spontanea di alcuni bit nelle fasi di scrittura.

Per risolvere questi possibili inconvenienti le DDR4, in particolare, offrono due modalità di rilevazione degli errori, ovvero il controllo della ridondanza (CRC) durante il trasferimento dei dati ed il controllo di parità

nelle operazioni relative ai comandi e l'indirizzamento dei bit, nonché il Data Bus Inversion (DBI), per gestire in maniera efficiente il mantenimento dell'integrità del segnale e, nel contempo, conseguire una drastica riduzione del consumo energetico.

CRC Error Detection

Tramite il CRC, adottato in seno allo standard nelle specifiche primarie DDR4 (sulle DDR3 era data la possibilità di implementarlo, invece, opzionalmente), vengono fornite capacità di individuazione in tempo reale degli errori verificati sul bus di comunicazione dei dati, migliorando in maniera sostanziale l'affidabilità dell'intero sistema di trasferimento delle informazioni in memoria durante le fasi di scrittura.

Le DDR4 presentano un sistema di controllo degli errori strutturato ad 8 bit e funzionante secondo lo schema sottostante.

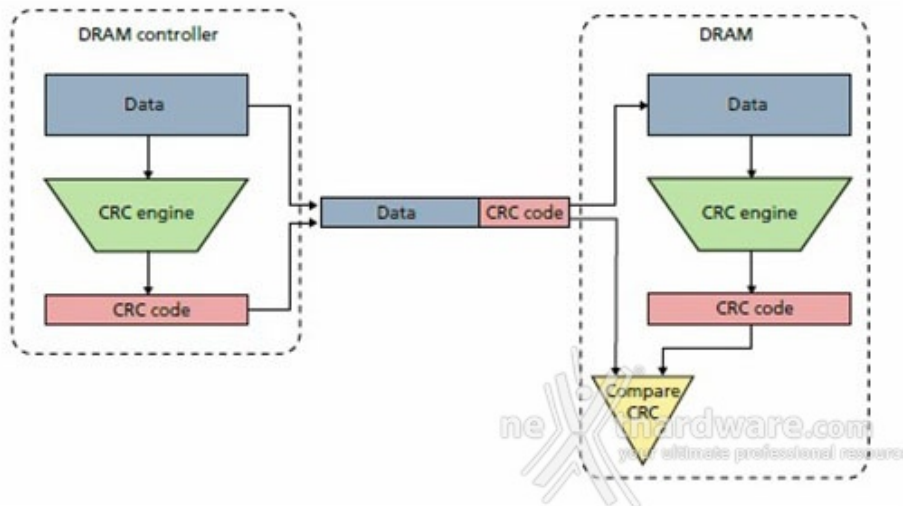


Fig.8 Schema funzionamento CRC Error Detection

In breve, all'interno dello stesso DRAM controller, il motore CRC, a seguito della richiesta di trasmissione dei dati, genera una stringa di bit di controllo (CRC code) strettamente relativa a quei dati da trasmettere, spedendo insieme il tutto, dati e bit di controllo, ad ogni burst in scrittura.

Una volta che i dati giungono a destinazione all'interno dei chip di memoria DDR4, viene prodotta una seconda stringa CRC: a questo punto, quindi, i due insiemi di bit di controllo vengono comparati e, qualora non dovessero corrispondere, verrà imposto uno stato di errore.

A quel punto, i dati errati già memorizzati in memoria verranno corretti dal controller tramite la ricostruzione ottenuta a partire dalla prima stringa CRC, generata in fase di trasmissione, permettendo di risolvere l'errore.

Parity Error Detection

Lo schema logico funzionale del sistema di controllo della parità è del tutto simile a quello relativo al CRC visto in precedenza, con la sostanziale differenza di operare esclusivamente sul bus dei comandi/indirizzamento.

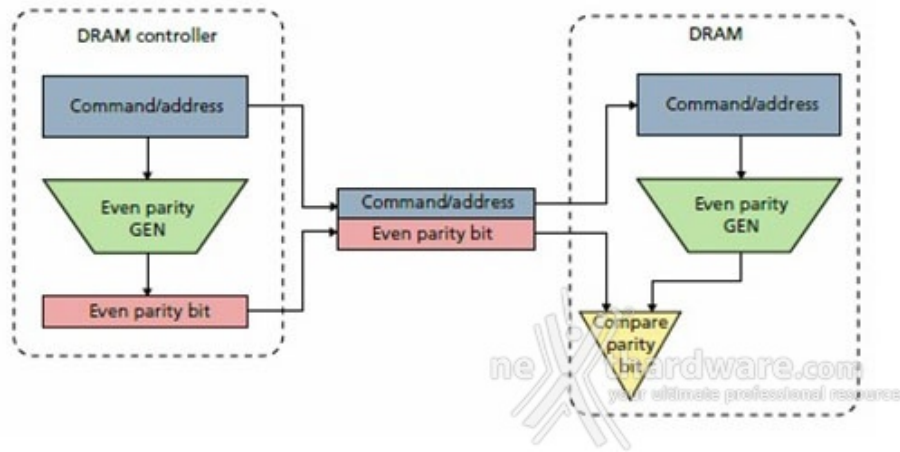


Fig.9 Schema funzionamento Parity Error Detection

Data Bus Inversion

La funzionalità di Data Bus Inversion (DBI) è supportata unicamente sulle configurazioni DDR4 SDRAM in modalità x8 e x16: essa condivide il pin per il Data Mask (DM) nonché le funzionalità TDQS e può essere applicata in entrambe le operazioni di lettura e scrittura.

L'unico limite imposto al DBI è relativo alla fase di scrittura, specificatamente nella circostanza per cui tale funzionalità può essere applicata al TDQS, ma non contemporaneamente al Data Mask, ovvero qualora quest'ultimo risulti abilitato.

Funzionalità DBI:

- inversione opportuna dei data-bit;
- trasferimento di un minor numero di bit con valore pari a 0 (al massimo quattro bit di ogni byte, incluso quello relativo al pin DBI);
- minor consumo di energia (è necessaria solo quella dei bit con valore pari a 0);
- minore commutazione dei bit, a tutto vantaggio della pulizia del segnale in particolar modo alle alte frequenze;
- abilitazione separata delle operazioni di lettura e scrittura.

Esempio

Letture	Scrittura
Se più di quattro bit facenti parte del byte da trasmettere hanno valore pari a 0 (low) <ul style="list-style-type: none"> • Inverte il dato in uscita • Commuta il pin DBI in 0 (low) 	Se il DBI ha valore 0 (low), la scrittura dei dati viene invertita <ul style="list-style-type: none"> • L'inversione dei dati viene eseguita internamente prima della memorizzazione
Se quattro o meno bit facenti parte del byte da trasmettere hanno valore pari a 0 (low) <ul style="list-style-type: none"> • Non inverte il dato in uscita • Commuta il pin DBI in 1 (high) 	Se il DBI ha valore 1 (high), i dati non vengono invertiti



Fig.10 Esempio applicazione Data Bus Inversion

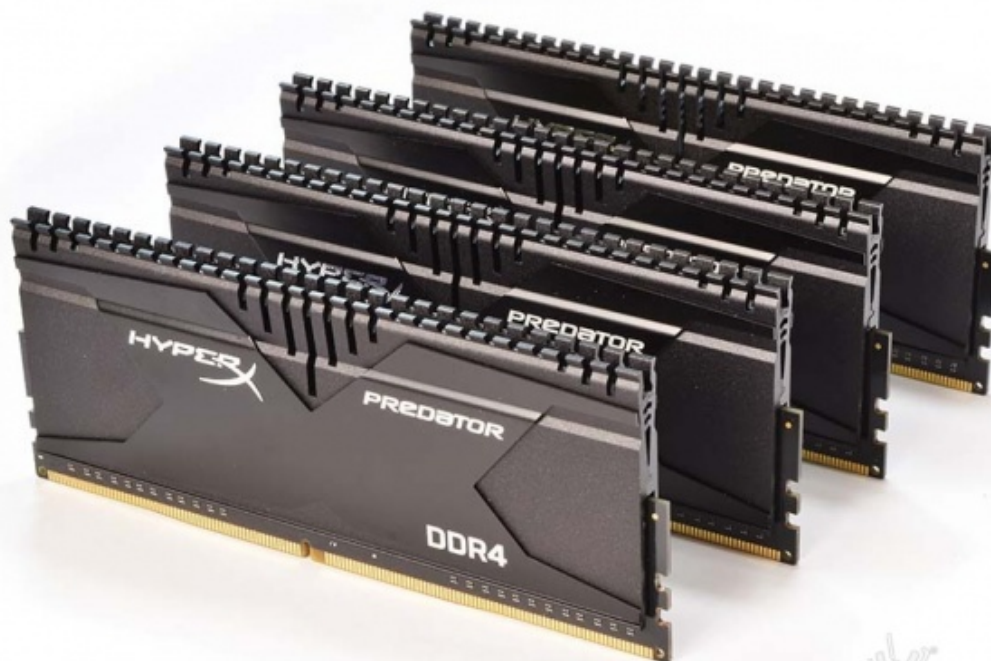
Tabella riepilogativa DDR4 vs DDR3

Feature/Option	DDR3	DDR4	Vantaggi DDR4
Tensione	1,5V	1,2V	Minor esigenza di energia della memoria
Input Vref	2 - DQs and CMD/ADDR	1 - CMD/ADDR	Vrefdq interno
Standard "Low Voltage"	↔ DDR3L a 1,35V	1,05V	Minor consumo energetico della memoria
Velocità dati	Da 800MB/s a 2133MB/s	Da 1600MB/s a 3200MB/s	Migrazione a I/O più veloci
Densità chip	512MB-8GB	2GB-16GB	Capacità DIMM maggiorate
Banchi interni	8	16	Più banchi
Gruppi di banchi (BG)	0	4	Accessi di trasferimento più rapidi
tCK - DLL Enabled	Da 300MHz a 800MHz	Da 667MHz a 1.6GHz	Maggiore velocità dei dati
tCK - DLL Disabled	Da 10MHz a 125MHz	Da indefinita a 125MHz	Supporto completo DLL-off
Latenza di lettura	AL + CL	AL + CL	Valori estesi
Latenza di scrittura	AL + CWL↔	AL + CWL	Valori estesi
DQ Driver (ALT)	40 ohm	48 ohm	Ottimizzato per applicazioni PtP
Bud DQ	SSTL15	POD12	Minor consumo e rumore I/O
Valori RTT in ohm	120, 60, 40, 30, 20	240, 120, 80, 60, 48, 40, 34	Supporto per maggiore velocità dei dati
Rtt non consentito	READ bursts	↔ disattivato durante READ bursts	Facilità d'uso
Modalità ODT	Nominale, Dinamica	Nominale, Dinamica, Park	Modalità di controllo aggiuntiva; modalità valori OTF
Controllo ODT	Signaling ODT necessario	Signaling ODT non necessario	Controllo ODT semplificato; supporto Non-ODT routing, PtP App
Registro multifunzione	Quattro registri - 1 definito, 3 RFU	Quattro registri - 3 definiti, 1 RFU	Ulteriori opzioni di readout
Tipi DIMM	RDIMM, LRDIMM, UDIMM, SODIMM	RDIMM, LRDIMM, UDIMM, SODIMM	
Pin DIMM	240 (R, LR, U); 204 (SODIMM)	288 (R, LR, U); 260 (SODIMM)	
RAS	ECC	CRC, Parity, Addressability, GDM	Ulteriori funzioni RAS; maggiore integrità di dati

4. Specifiche tecniche e SPD

4. Specifiche tecniche e SPD

Le specifiche tecniche elencate nella tabella sottostante si riferiscono alle HyperX Predator DDR4 3000MHz 16GB Kit oggetto di questa recensione.



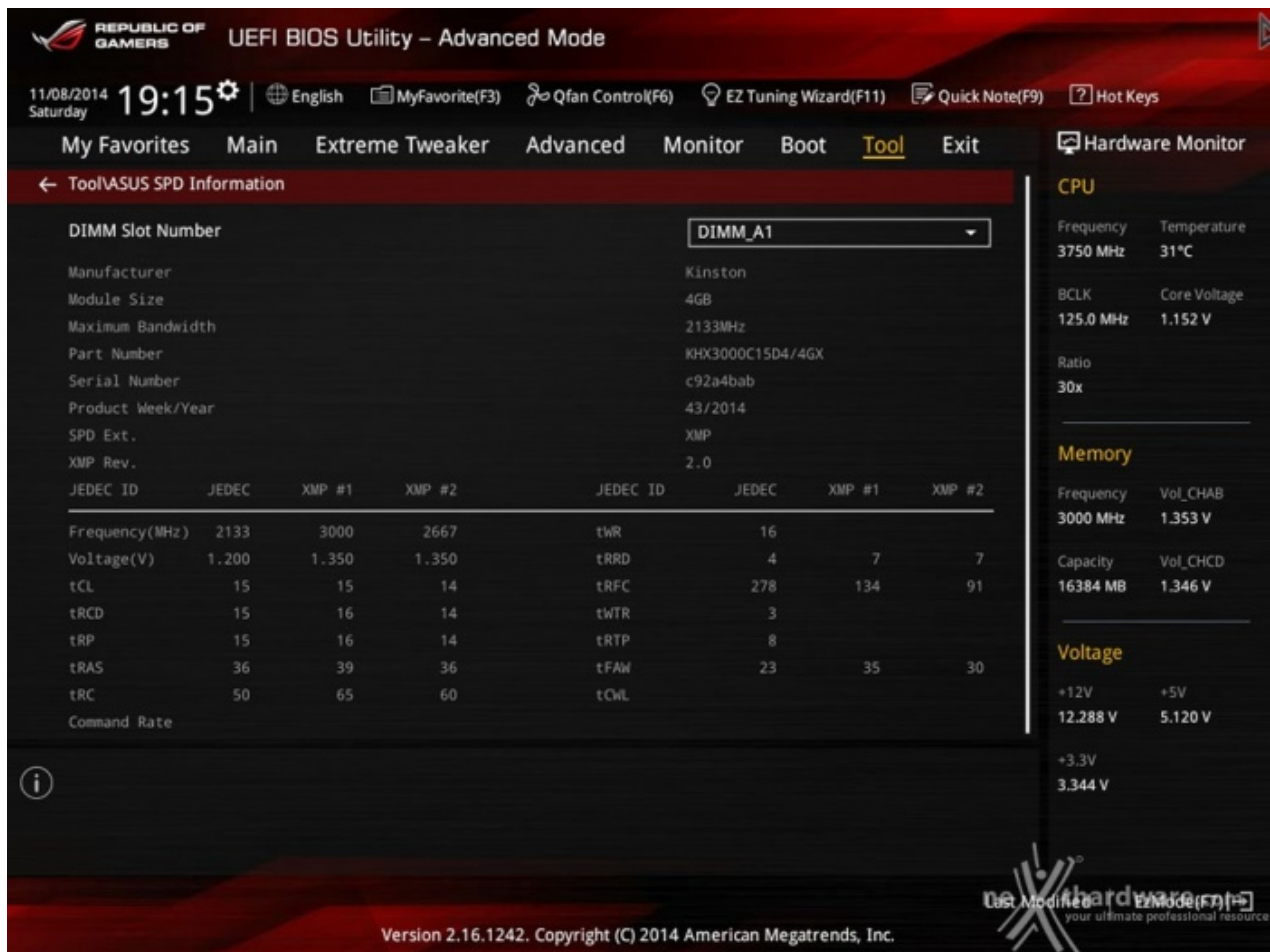
Modello	HX430C15PB2K4/16
Capacità	16GB (4X4GB)
Frequenza	3000MHz PC4-24000 a 1,35V
Timings	15-16-16-39 2T
Tipologia	DDR4↔ 288-pin UDIMM
Dissipatori	Alluminio anodizzato
Intel Extreme Memory Profile	Ver.↔ 2.0
Garanzia	A vita presso il produttore

Le informazioni relative a tutti i modelli della gamma HyperX Predator DDR4, invece, sono disponibili a [questo \(http://www.kingston.com/it/hyperx/memory/predator-ddr4\)](http://www.kingston.com/it/hyperx/memory/predator-ddr4) link dove, inoltre, si potranno scaricare le relative schede tecniche in formato PDF.

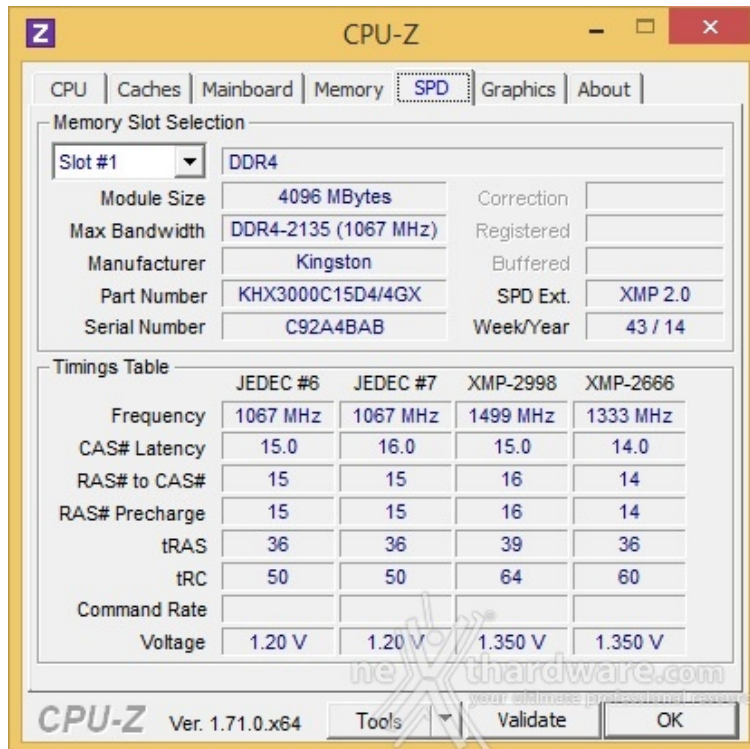
SPD

Nel Serial Presence Detect (SPD) è memorizzato il nome identificativo del kit, il produttore, il profilo standard JEDEC 2133MHz a 1,2V e la tipologia dei moduli.

Solitamente, per visualizzare tali informazioni, utilizziamo software di terze parti come AIDA64 o HWINFO64 ma, nel caso delle nuove DDR4, allo stato attuale delle cose, ciò non è possibile per problemi di interazione tra l'indirizzamento dell'hardware e la decodifica dei dati SPD.↔



Per ovviare a questo inconveniente, vi abbiamo riportato uno screenshot del BIOS della scheda madre utilizzata per i test, in cui si possono vedere alcuni dei dati riguardanti tali informazioni.





HyperX, come del resto i maggiori produttori di memorie ad alte prestazioni, ha incluso nel proprio SPD due profili XMP (Extreme Memory Profile) per mezzo dei quali, attivando la specifica funzione nel BIOS della scheda madre, si imposteranno automaticamente i valori ottimali di operatività della RAM.

Il profilo evidenziato nell'immagine in alto viene identificato dal produttore come "Extreme" e prevede una frequenza di funzionamento di 3000MHz a CAS 15.

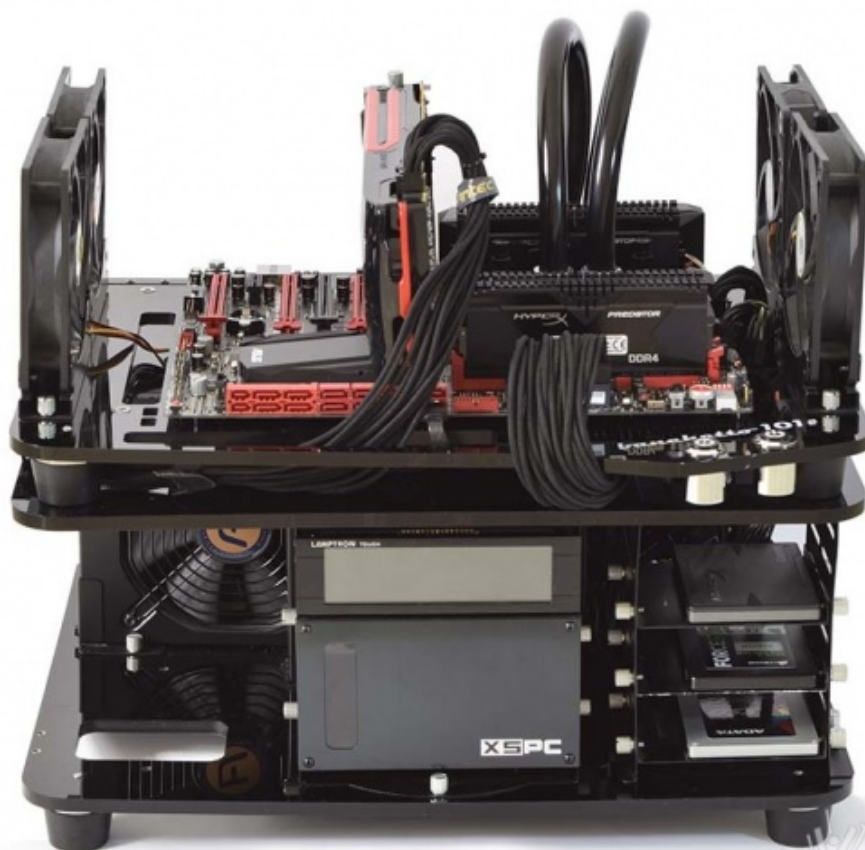
Selezionando il secondo profilo, denominato "Enthusiast", si imposterà automaticamente una frequenza operativa più conservativa, ma con timings più tirati.↔ ↔

Inutile specificare che, se non si andrà ad impostare alcun profilo XMP, la scheda madre utilizzerà quello standard JEDEC, il quale garantirà la perfetta stabilità del sistema.

5. Sistema di prova e Metodologia di Test

5. Sistema di prova e Metodologia di Test

Sistema di prova



Case	Banchetto Microcool 101 Rev. 3
Alimentatore	Antec HCP 1300W Platinum
Processore	Intel Core i7-5930K
Raffreddamento	Impianto a liquido
Scheda madre	ASUS Rampage V Extreme BIOS v. 0802
Memorie	HyperX Predator DDR4 3000MHz 16GB (4X4GB)
Scheda video	SAPPHIRE HD7970 3GB
Unità di memorizzazione	HyperX SSD 3K 120GB
Sistema Operativo	Windows 8.1 Pro 64bit Update 1
Benchmark utilizzati	Super PI 1.5 Mod XS SiSoft Sandra Lite 2015 3DMark Fire Strike Prime95 V. 27.9 Build 1

Tutti i test sono stati eseguiti con la piattaforma sopra elencata ed installata su di un banchetto Microcool 101 Rev. 3.

Il raffreddamento della CPU è stato affidato ad un impianto a liquido ad alte prestazioni, costituito dal kit RayStorm 750 AX360, di produzione XSPC, abbinato a tre ventole CM Blade Master da 120mm per il radiatore.

Le HyperX Predator DDR4 3000MHz 16GB sono state raffreddate con una ventola Scythe Slip Stream SY1225SL12SH da 120mm, posta ad una distanza di circa 10 centimetri.

Metodologia

La sessione di test sarà svolta in quattro modalità distinte:

1. Valuteremo il funzionamento delle memorie a frequenza di default con le specifiche di targa dichiarate dal costruttore. Lo scopo di questa prova è di valutare se il kit è conforme alla frequenza operativa dichiarata. I risultati dei test non vanno considerati dal punto di vista delle performance, ma sono svolti solo per ottenere una prova di stabilità dell'intero sistema.

2. La successiva sessione servirà a misurare le performance delle memorie ed eventualmente a

evidenziare qualche anomalia legata al loro funzionamento. Queste prove saranno effettuate prima nel trovare la frequenza massima di funzionamento in base al Cas utilizzato, applicando le tensioni operative più adeguate alla tipologia di ICs utilizzati e, una volta ottenute le massime frequenze operative, valuteremo le performance di bandwidth in modo tale da rendere il sistema il più trasparente possibile rispetto ai valori misurati. In questa serie di test, il sistema (scheda madre e CPU in primis) deve avere la minima influenza sulle misurazioni di bandwidth e latenza, in modo tale che queste siano le più veritiere possibili per permettere, se ripetute in sistemi equivalenti, di ottenere risultati analoghi. I valori ottenuti evidenziano le performance che le RAM sono in grado di assicurare al sistema, indipendentemente da scheda madre e CPU utilizzate, a parità di condizioni operative.↔

4. In conclusione, testeremo le RAM in specifica Low Voltage per vedere se sono in grado di operare nelle condizioni indicate dal relativo standard JEDEC.

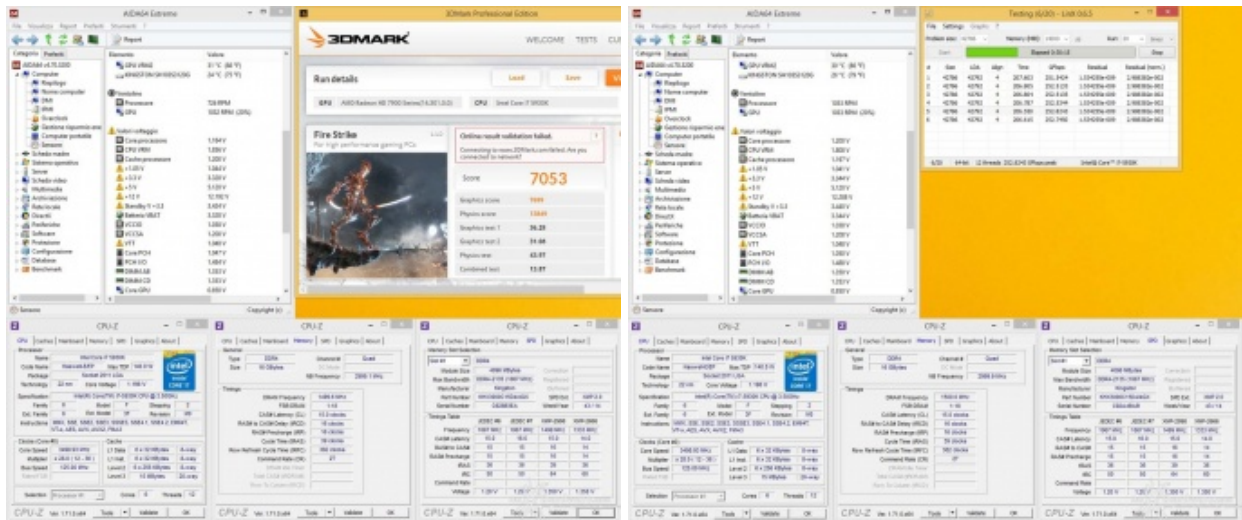
6. Test di stabilità

6. Test di stabilità

In questa sessione di test andremo a valutare la stabilità delle memorie con la frequenza ed i timings dichiarati dal produttore.

Una volta selezionato il profilo "Extreme", la scheda madre ha impostato in automatico il CPU strap a 125MHz, il VDRAM a 1,35V ed i valori più appropriati per i vari timings.

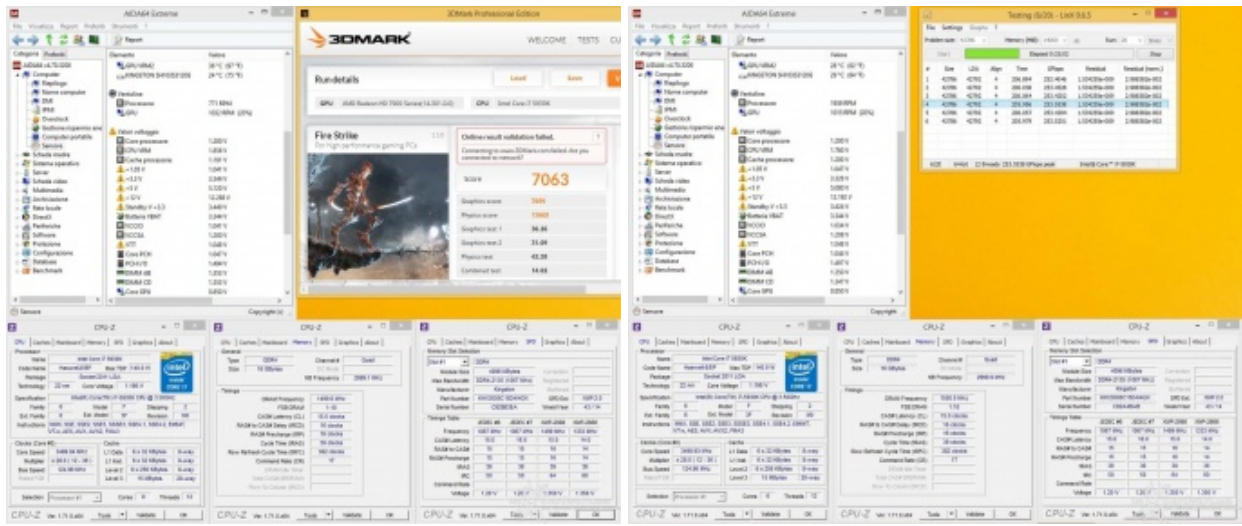
Nel caso si dovesse verificare un mancato avvio del sistema, è possibile far funzionare i moduli con la seguente impostazione manuale: **CAS 15, tRCD 16, tRP 16, tRAS 39, tRC 64, tRFC 382, tRRD 7, tWR 17, tWTR 9, tRTP 10, tFAW 26, tWCL 14.**



↔

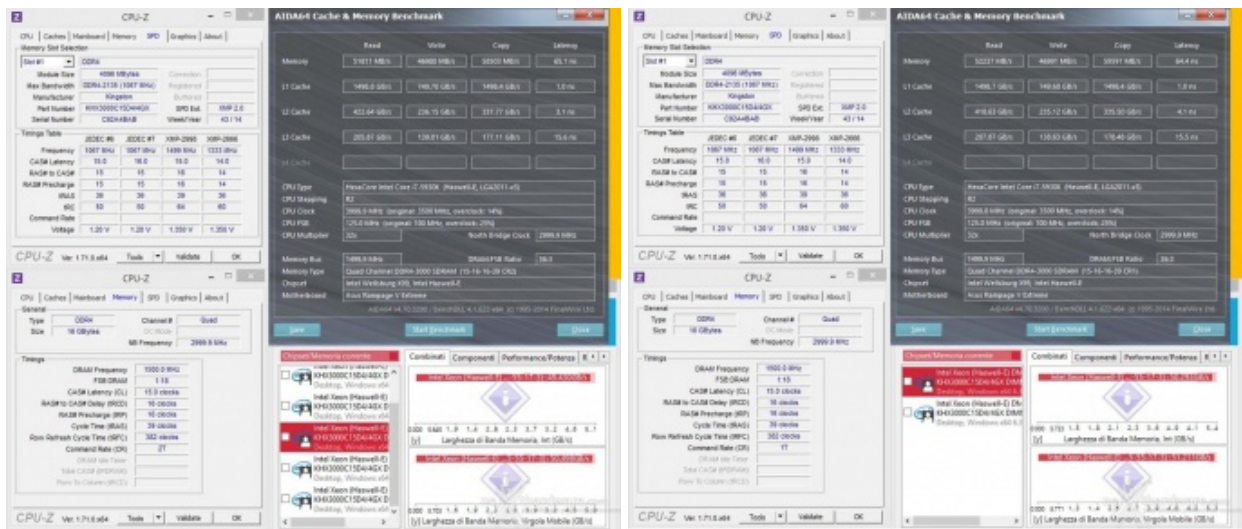
Test di stabilità a 3000MHz 15-16-16-39 2T @ 1,35V

Successivamente abbiamo modificato il valore del Command Rate da 2T a 1T per valutare ulteriormente le qualità delle memorie a parità di impostazioni ed il relativo impatto in termini di performance.



↔ **Test di stabilità a 3000MHz 15-16-16-39 1T @ 1,35V**

Anche con il Command Rate impostato in modo più aggressivo le memorie non hanno presentato il minimo cenno di errore, risultando assolutamente stabili in entrambi i test; l'aumento prestazionale nel 3DMark Fire Strike risulta trascurabile, cosa abbastanza normale dato che si tratta di un test che utilizza in modo predominante il sottosistema grafico del computer.



↔ **Larghezza di banda memoria 2T**

↔ **Larghezza di banda memoria 1T**

Per avere un quadro migliore riguardo ai benefici che può apportare un setting più aggressivo delle memorie, abbiamo svolto i test di banda in entrambe le condizioni.

Passando da CR2 a CR1 abbiamo rilevato, tramite il software AIDA64, un aumento medio in lettura di circa 426 MB/s ed un abbassamento della latenza pari a 0,7ns; più corposo è stato l'aumento della larghezza di banda misurato con SiSoft Sandra 2015, restituendo un valore superiore di ben 713 MB/s.

7. Performance - Analisi dell'IC

7. Performance - Analisi dell'IC

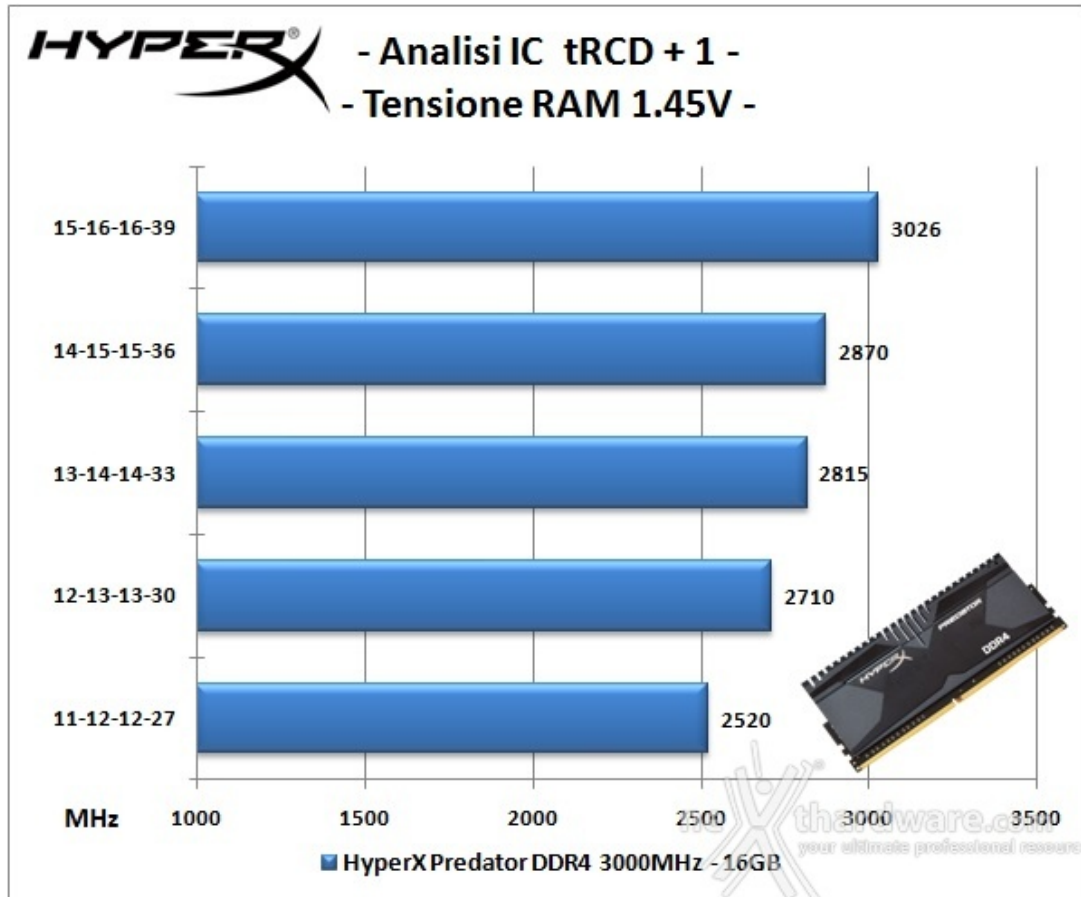
In questa serie di prove analizzeremo il comportamento dell'IC all'aumentare della frequenza operativa in rapporto al CAS utilizzato.

In questo modo la lettura dei valori ottenuti permetterà di comprendere meglio la qualità del modulo di memoria, scoprendo così le caratteristiche di funzionamento dei chip in base ai timings utilizzati dal produttore.

Dopo aver fatto qualche prova preliminare, in modo da verificare il comportamento dell'IMC della CPU in abbinamento al kit di memorie, abbiamo rilevato che i chip utilizzati da HyperX per questi moduli RAM sono particolarmente sensibili alle variazioni di tensione.

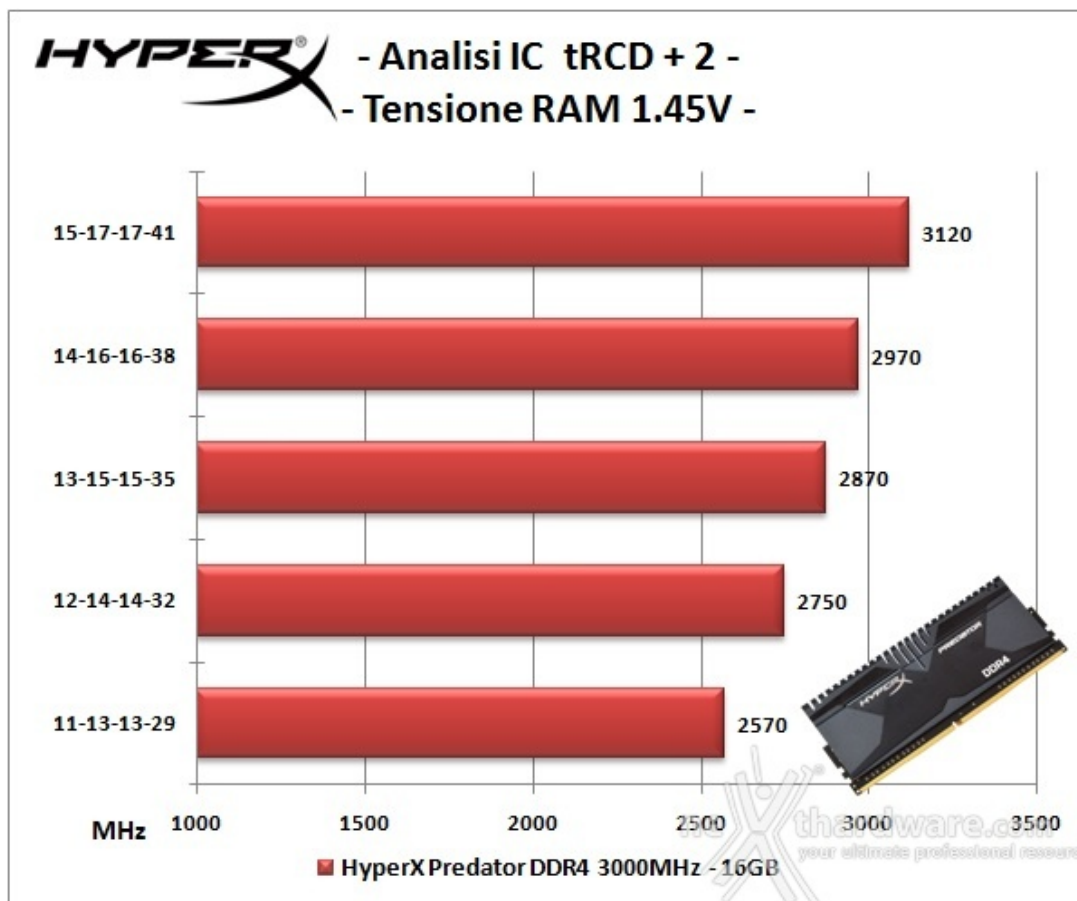
In base a quanto riscontrato, siamo andati quindi ad applicare una tensione di 1,45V, così da evidenziare le potenzialità delle Predator DDR4 3000MHz 16GB.

Nella prima serie di test abbiamo impostato il valore del tRCD +1 rispetto al CAS, mentre nella seconda un tRCD +2.



Analizzando il grafico si apprezza una buona linearità delle frequenze al variare dei timings applicati ed un aumento contenuto della frequenza massima raggiunta rispetto ai dati dichiarati dal produttore.

Da notare il calo più marcato a CAS 11, in ragione del fatto che, questa nuova tipologia di RAM mal sopporta latenze particolarmente basse.



Nei test effettuati con tRCD +2, come era lecito attendersi, le Predator DDR4 hanno tratto beneficio da una impostazione più rilassata, evidenziando la stessa linearità di progressione, ma con frequenze decisamente più alte.

Per quanto riguarda il calo più evidente a CAS 11, resta valido il discorso fatto in precedenza.

8. Performance - Analisi dei Timings

8. Performance - Analisi dei Timings

Per effettuare questa sessione di test sono state misurate le performance complessive della RAM in termini di bandwidth e latenza a diverse frequenze operative.

Le impostazioni utilizzate per le HyperX Predator DDR4 3000MHz 16GB sulla nostra scheda madre ASUS Rampage V Extreme sono state le seguenti:

- RAM 1:18↔ 2400MHz e CPU a 40x100=4000MHz
- RAM 1:26↔ 2600MHz e CPU a 40x100=4000MHz
- RAM 1:28↔ 2800MHz e CPU a 40x100=4000MHz
- RAM 1:30↔ 3000MHz e CPU a 40x100=4000MHz

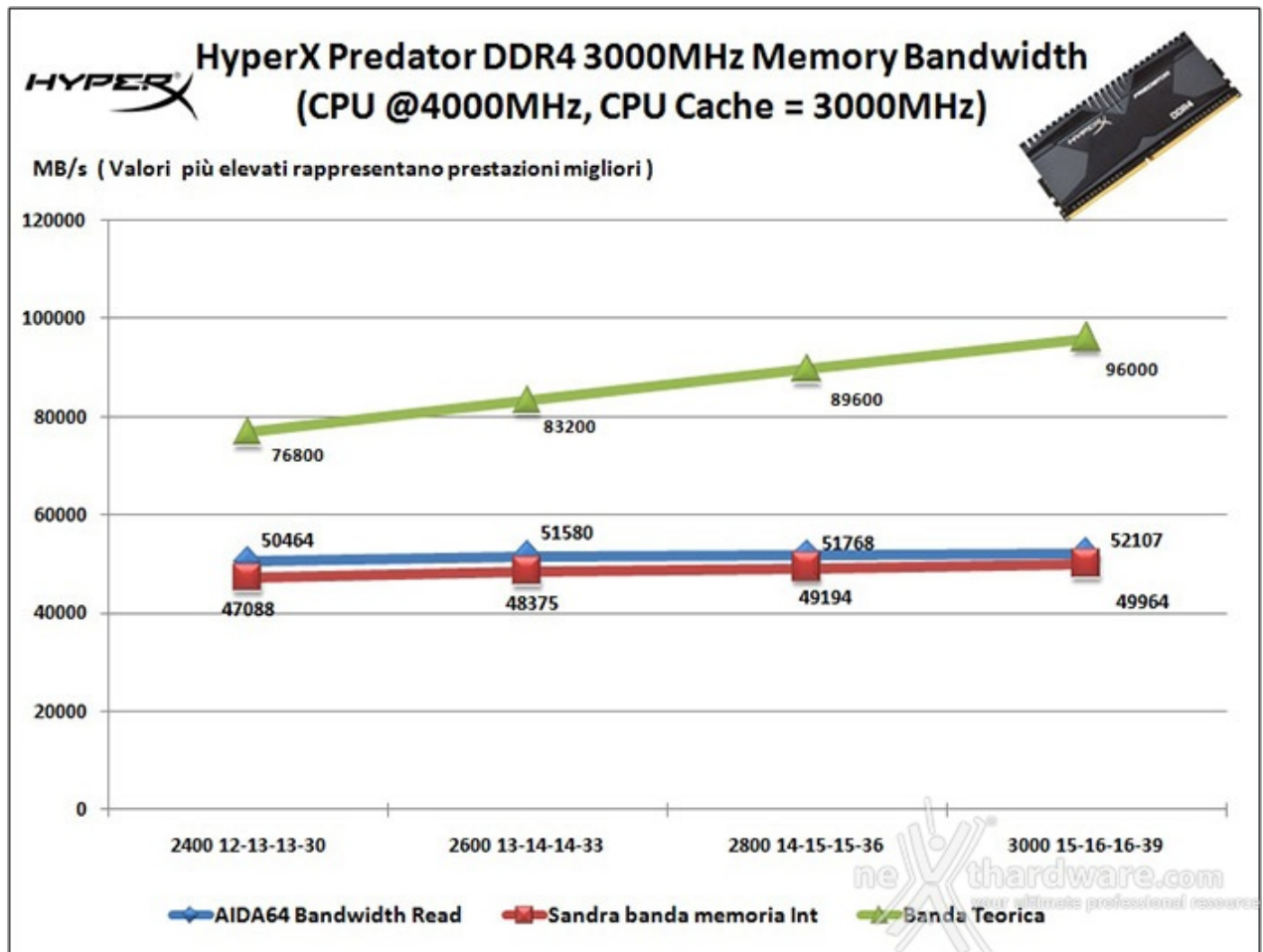
Naturalmente i valori stabiliti potranno variare da quanto realmente ottenuto di qualche MHz, dato che il generatore di frequenza della mainboard non restituisce valori di funzionamento esattamente uguali a quanto impostato dal BIOS.

In questo modo si misurerà il progressivo andamento delle prestazioni delle memorie con diverse frequenze e timings, oltre che l'efficienza dei moduli rispetto al bandwidth massimo teorico ottenuto alle varie frequenze operative.

I benchmark scelti, come di consueto, sono AIDA64 "Benchmark cache e memoria", per la misura della banda passante in lettura e della latenza, e Sisoft Sandra Lite 2015 "Larghezza di banda memoria", per le misure della banda passante.

AIDA64 utilizza un programma single thread per effettuare le misure di bandwidth, rispecchiando così le condizioni di funzionamento di un'applicazione specifica per questo tipo di esecuzione, mentre Sandra utilizza delle grandezze intere (non in virgola mobile) e restituisce le reali condizioni di funzionamento di

un'applicazione multi threads grazie ad un motore espressamente progettato per questo tipo di misure.



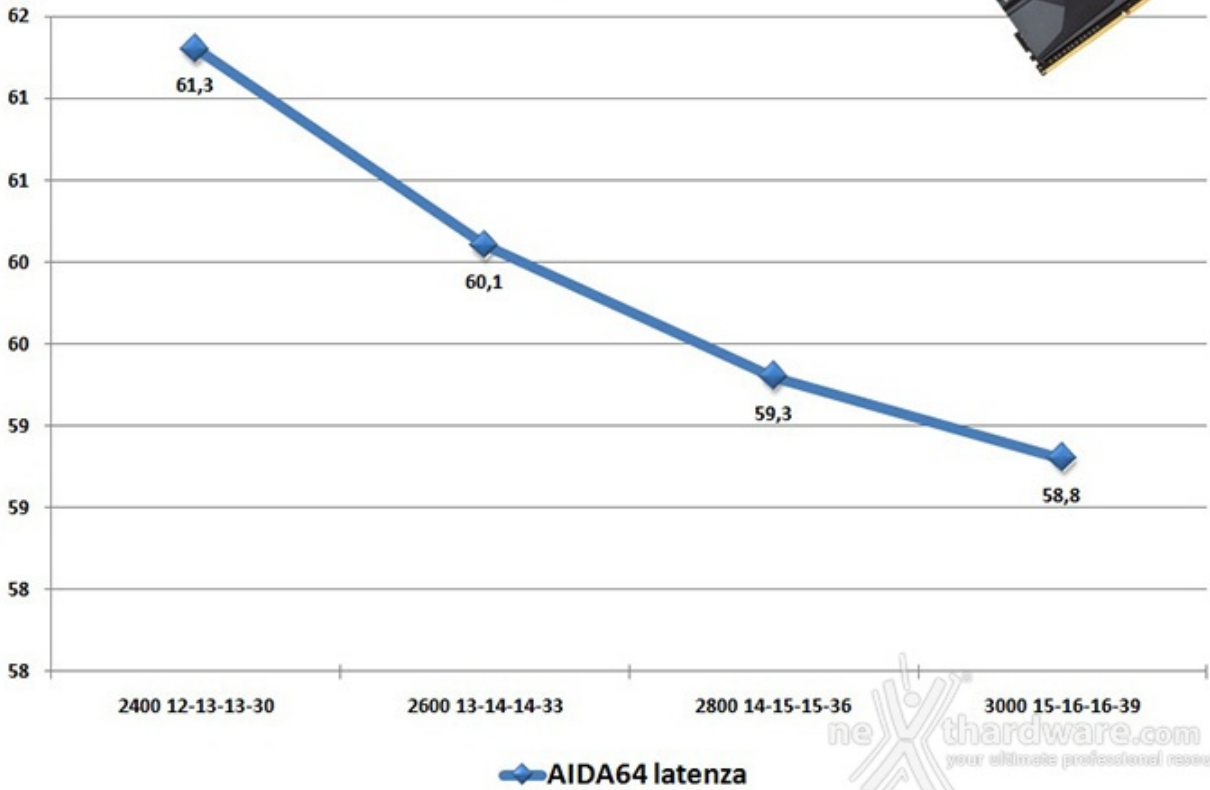
Il grafico mostra un andamento molto lineare per entrambi i test evidenziando, però, un gap molto elevato rispetto ai valori della banda teorica e non riuscendo, oltretutto, ad incrementare in modo significativo le prestazioni all'aumentare della frequenza.

Questo andamento mette in luce una consistente perdita di efficienza in relazione a quanto offerto dalle attuali DDR3 su piattaforma X79 in modalità quad channel dove, a parità di frequenza, queste ultime possono beneficiare di timings più tirati.

Tuttavia, la particolare architettura delle DDR4 consente frequenze operative ben maggiori e, da qui ad un anno, si potrà facilmente giungere intorno ai 4GHz, mettendo fuori discussione i paragoni con le DDR3.

HYPERX® - AIDA64 - latenza in nanosecondi -

ns (Valori minori corrispondono a prestazioni migliori)



Nonostante l'impostazione in questi specifici test di un Command Rate pari ad 1T, le latenze risultano ancora lontane dai consueti valori delle DDR3.

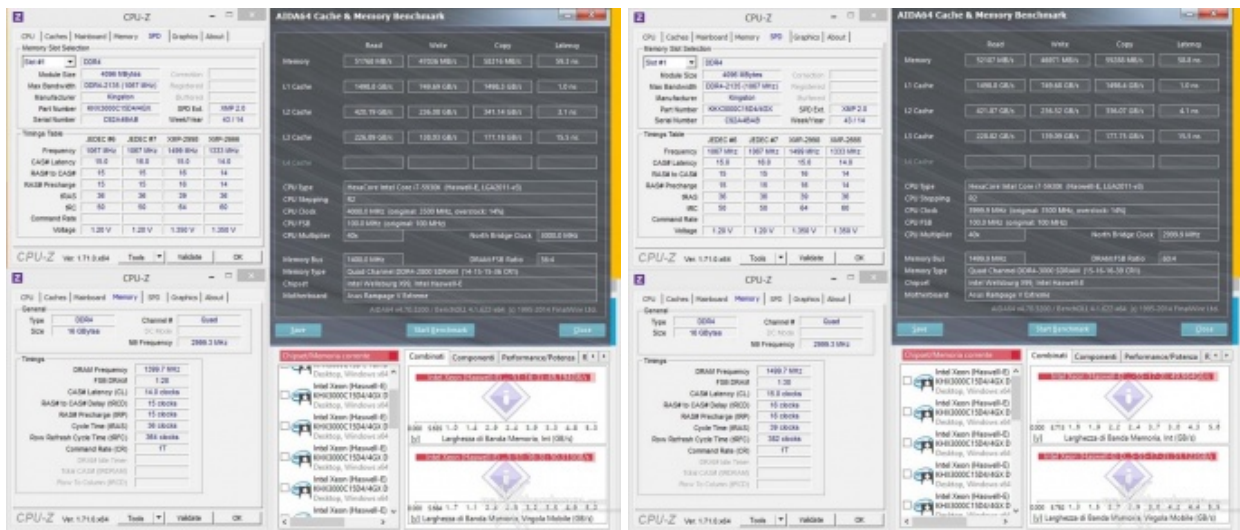
La curva del grafico evidenzia un progressivo miglioramento all'aumentare della frequenza non tenendo conto dei timings applicati.

The screenshots show the following configurations and results:

- 2400 MHz (12-13-13-30):** CPU-Z shows 2400 MHz, 1T command rate. AIDA64 shows latency of 61.3 ns.
- 2600 MHz (13-14-14-33):** CPU-Z shows 2600 MHz, 1T command rate. AIDA64 shows latency of 60.1 ns.
- 2800 MHz (14-15-15-36):** CPU-Z shows 2800 MHz, 1T command rate. AIDA64 shows latency of 59.3 ns.
- 3000 MHz (15-16-16-39):** CPU-Z shows 3000 MHz, 1T command rate. AIDA64 shows latency of 58.8 ns.

2400 12-13-13-30 ⇔ 1T

2600 13-14-14-33 ⇔ 1T



2800 14-15-15-36 ↔ 1T

3000 15-16-16-39 ↔ 1T

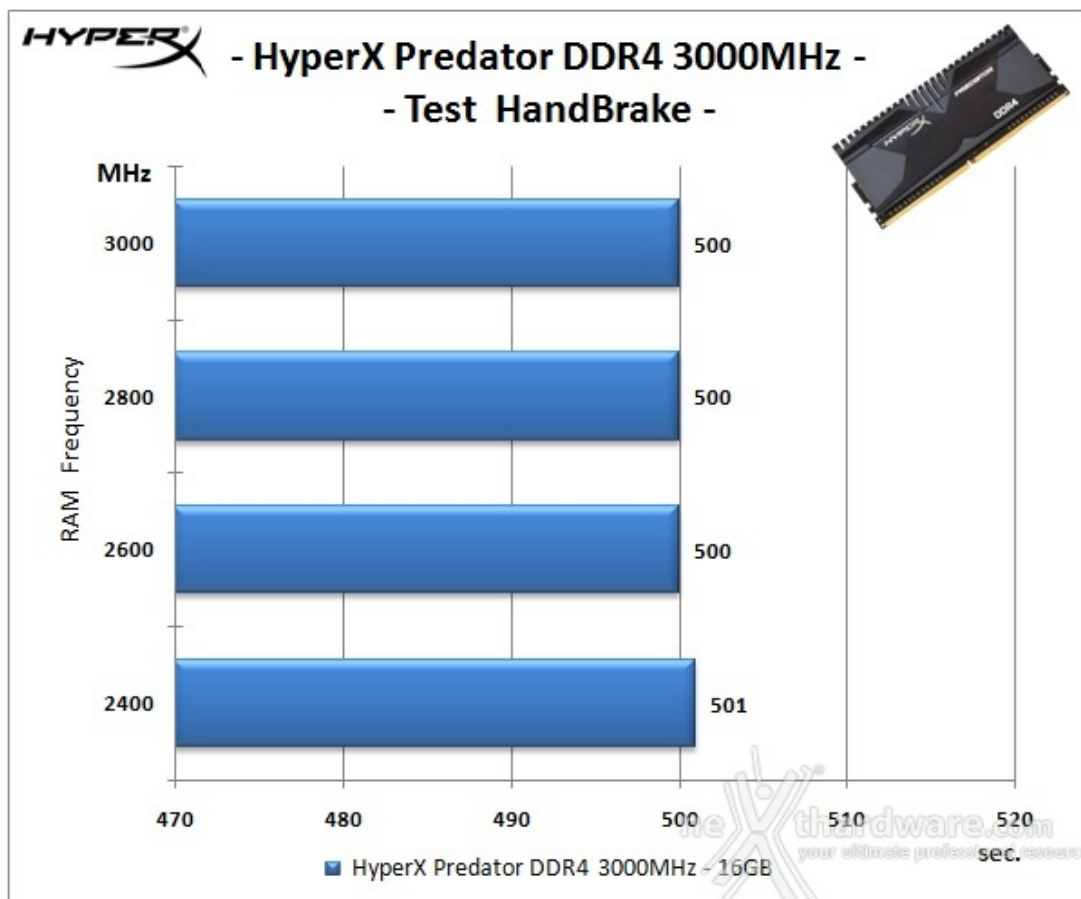
HandBrake 0.10.0

A partire da questa recensione abbiamo voluto inserire un test di codifica video per cercare di rendere più palese l'effettivo impatto in termini prestazionali al variare delle impostazioni della RAM.

Handbrake è un transcoder video ossia un programma che permette di convertire un file da un formato all'altro consentendo l'utilizzo di differenti codifiche.

Il test di workload che abbiamo eseguito consiste nella conversione di un file video .mov di circa 6,3GB avente risoluzione di 3840x1714, 73,4Mbps, 24fps, H.264 in un video .m4v di circa 564MB con risoluzione 1920x856, 6440 kbps, 24fps, H.264.

Le impostazioni di sistema utilizzate sono le stesse riportate nei test di memory bandwidth.



Come si evince facilmente dal grafico, la differenza prestazionale nelle varie condizioni da noi create risulta del tutto trascurabile.

9. Overclock

9. Overclock



In questa serie di prove ci siamo limitati ad un leggero overclock del sistema, determinando la massima frequenza stabile per la CPU compatibilmente con il sistema di raffreddamento utilizzato, lo strap della CPU ed il divisore di memoria più appropriato, impostando una tensione d'esercizio massima per il VDRAM pari a 1,50V.

La tensione del VCCSA, a differenza delle precedenti piattaforme, non è influente ai fini dell'overclock delle RAM (ove questo non si intenda in modalità estrema con azoto liquido), pertanto abbiamo lasciato tale parametro in modalità "Auto".

Prima di passare al test vero e proprio in overclock, abbiamo precedentemente provato ogni configurazione possibile per trovare la combinazione migliore tra la frequenza operativa delle memorie e quella della CPU, in relazione alla piattaforma in uso.

HyperX Predator DDR4 3000MHz 16GB su ASUS Rampage V Extreme



3DMark - I7 5930K@4479MHz

Super PI 1.5 Mod XS 32M- 5930K@4479MHz

Il controller delle memorie integrato nella CPU sembra perdere parte della sua efficienza in modo proporzionale all'aumentare dell'overclock della stessa, per tale motivo abbiamo effettuato altri test con frequenze di CPU e CPU Cache ("Uncore" per i nostalgici) prossime a quelle di default.



Super PI 1.5 Mod XS 32M- 5930K@3563MHz

Tutto sommato non riteniamo di poterci affatto lamentare considerando la complessità architettonica delle RAM DDR4 ed i probabili margini di miglioramento delle piattaforme X99 da poco uscite sul mercato.

Vogliamo evidenziare che, pur avendo sottoposto il sistema a stress test in overclock, gli ottimi dissipatori delle Predator non hanno minimamente faticato a tenere la temperatura dei moduli prossima a quella ambiente.

Overclock CPU Cache

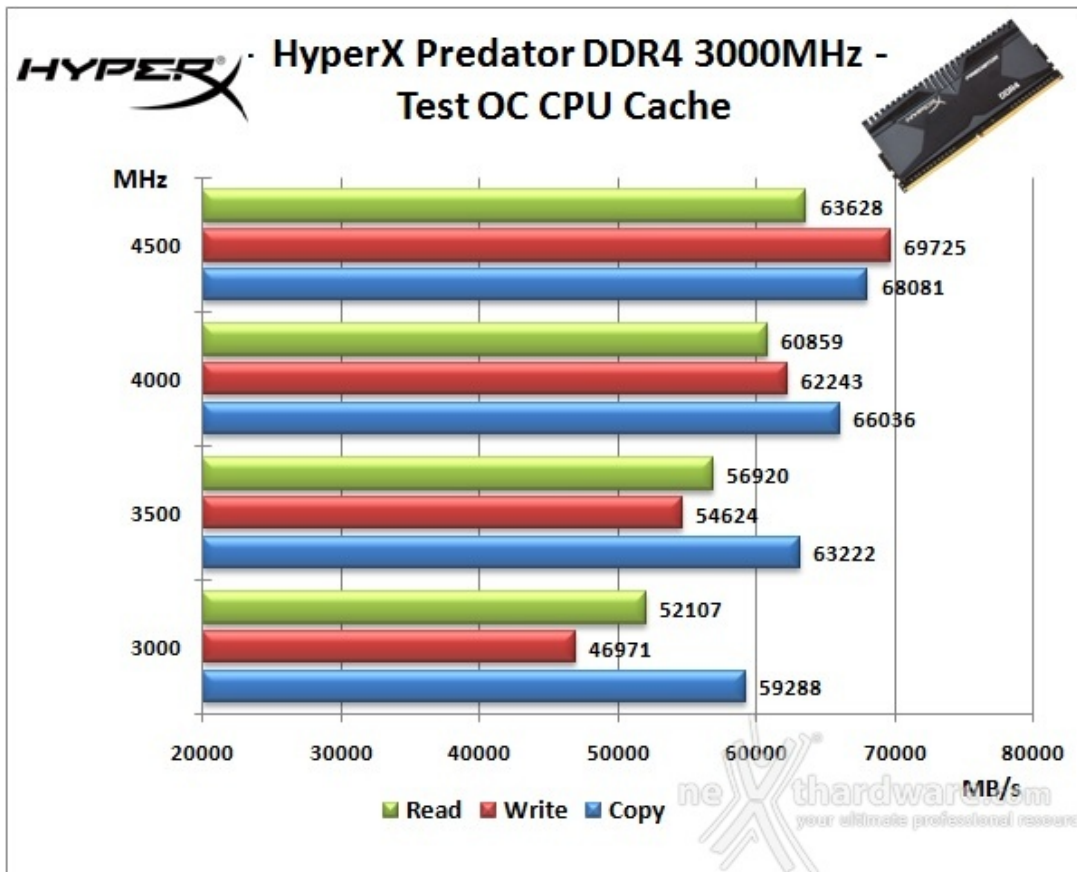
Sugli ormai dati processori Intel Bloomfield e Lynnfield si indicava con il termine "Uncore" quella parte della CPU non compresa nei core e nelle cache L1 e L2 ad essi associate: più specificatamente, parliamo della memoria cache L3, il controller QPI/DMI e l'IMC.

In pratica, andando ad agire sul parametro "Uncore Frequency", con l'ausilio di opportuni moltiplicatori presenti all'interno del BIOS, si cercava di innalzare leggermente le prestazioni del sistema a patto che questo rimanesse poi stabile.

I nuovi processori Haswell-E, pur avendo un'architettura prettamente diversa, prevedono ancora a loro interno l'IMC e la memoria cache ad esso correlata, dandoci la possibilità di variare la frequenza della stessa tramite la voce "CPU Cache" presente sul BIOS della scheda madre.

Naturalmente non ci siamo fatti scappare la possibilità di verificare se ci fosse o meno una effettiva ripercussione sulle prestazioni al variare di tale parametro.

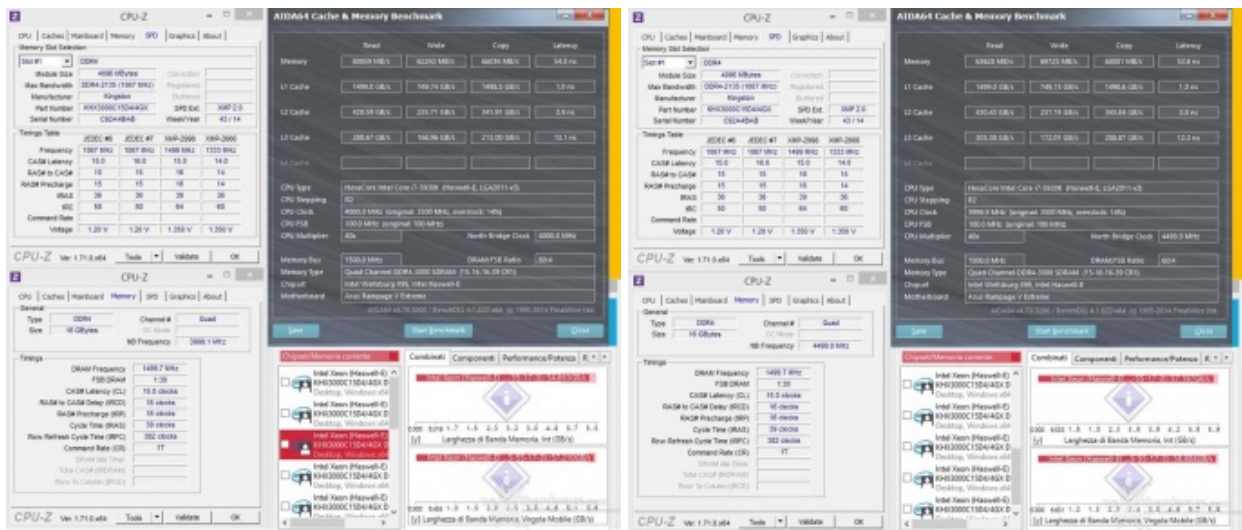
- CPU Frequency 4000MHz
- CPU Strap 100MHz
- RAM Frequency 3000MHz
- Timings 15-16-16-39 1T



Analizzando il grafico possiamo osservare un aumento molto lineare della velocità in scrittura arrivando a sfiorare i 70.000 MB/s, accompagnato da incrementi nei test di lettura e copia di entità via via sempre più ridotta ma che evidenziano, comunque, una ottima risposta in termini di prestazioni.

CPU Cache 3000MHz

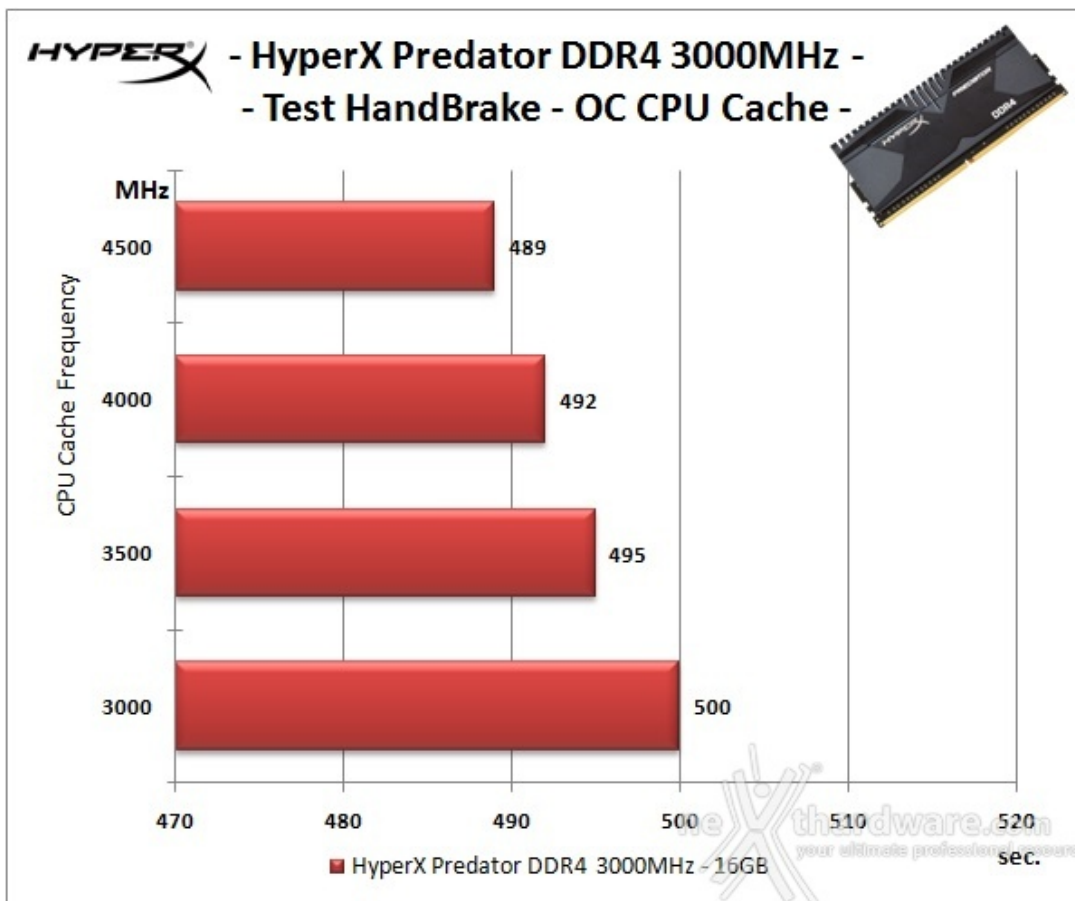
CPU Cache 3500MHz



CPU Cache 4000MHz

CPU Cache 4500MHz

Dato il consistente aumento di larghezza di banda rilevato, abbiamo voluto verificare se, nell'utilizzo reale, ci fosse un corrispondente aumento in termini di velocità di elaborazione.



A differenza del precedente test, in cui la variazione delle frequenze e dei timings non aveva apportato pressoché alcun beneficio, questa volta assistiamo ad un miglioramento di circa 11 secondi nel completare il workload.

E' bene specificare, però, che, a fronte di un lieve incremento prestazionale, si è imposto un overclock non di poco conto (33%), il quale potrebbe facilmente compromettere la stabilità del sistema.

10. Test Low Voltage

10. Test Low Voltage

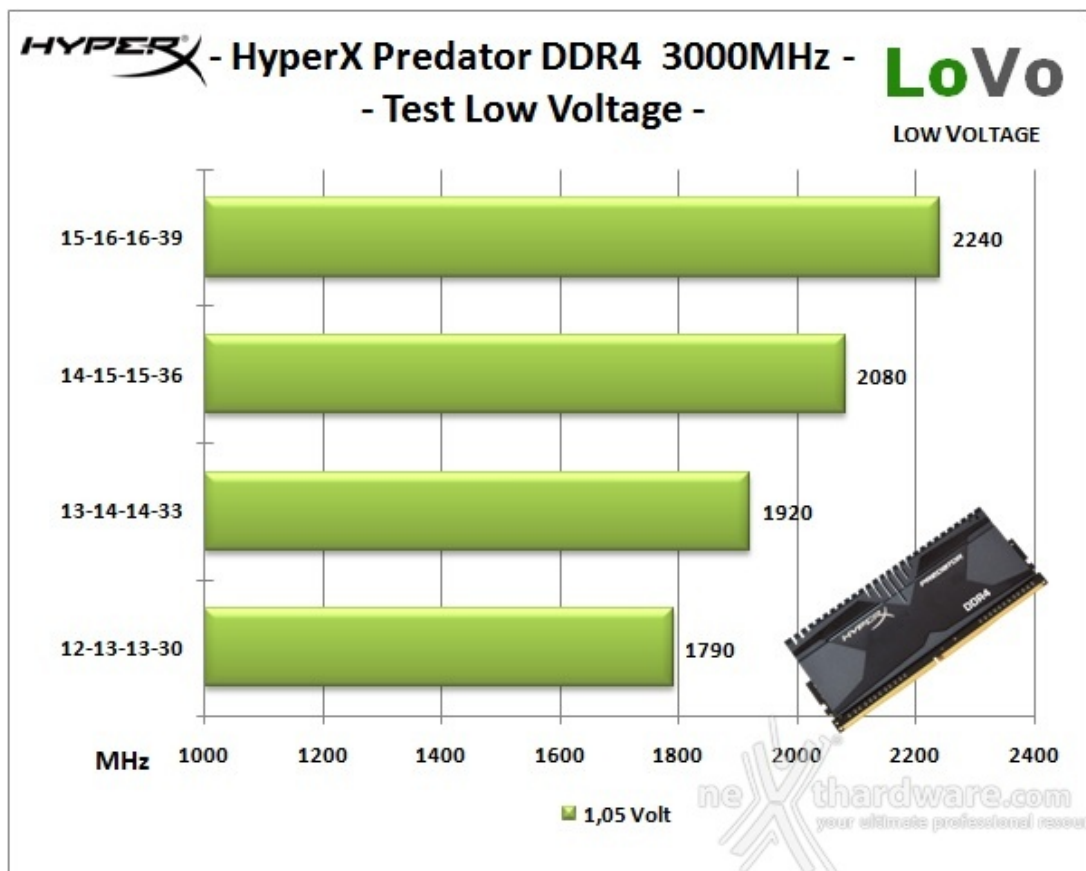
Sebbene le DDR4 prevedano tensioni operative nettamente inferiori alle DDR3, in alcuni specifici ambiti ci può essere la necessità di contenere ulteriormente tali valori.

Per la suddetta motivazione, sul sito ufficiale [JEDEC \(http://www.jedec.org/\)](http://www.jedec.org/) vengono stabilite tensioni e frequenze operative riguardanti lo standard delle RAM "Low Voltage".

Per essere considerate memorie a bassa tensione, le DDR4 devono operare a circa 1,05V e, naturalmente, dovranno mantenere una perfetta stabilità di funzionamento.

Le HyperX Predator DDR4 3000MHz 16GB, essendo memorie ad alte prestazioni, non sono ufficialmente provviste di certificazione Low Voltage, ma noi cercheremo, attraverso un test di stabilità, di capire se possono funzionare in tale modalità e con quali impostazioni.

Di seguito, le frequenze raggiunte in piena stabilità al variare dei timings applicati.



Nonostante le memorie in prova necessitino di 1,35V per operare alla loro elevata velocità di targa, siamo comunque riusciti a raggiungere una frequenza dignitosa applicando solo 1,05V.

Scendendo con i timings si evidenzia una buona linearità delle frequenze massime rilevate sino a sfiorare i 1800MHz con CAS 12.

Crediamo che da un kit di RAM progettato per raggiungere prestazioni così elevate non ci si possa aspettare di più in termini di risparmio energetico.

11. Conclusioni

11. Conclusioni

E' giunto il momento di tirare le somme sulla nostra prima recensione concernente un kit di memorie DDR4, cercando di analizzare oggettivamente i risultati ottenuti basandoci esclusivamente sui vari test eseguiti.

Le HyperX Predator DDR4 3000MHz, grazie ai profili XMP inclusi nel loro SPD, hanno evidenziato sin da

subitò una ottima stabilit  di funzionamento anche settando il Command Rate ad 1T, a tal punto che abbiamo scelto di eseguire i test di memory bandwidth mantenendo questa impostazione.

Nell'eseguire questi ultimi ci saremmo aspettati una maggiore efficienza ed una migliore risposta all'innalzamento della frequenza, salvo poi scoprire che i risultati migliori si ottengono agendo sulla frequenza della CPU Cache in overclock (con tutti i rischi ad esso associati), rimanendo comunque ancora lontani dai valori teorici.

Il test di codifica video ha rispecchiato i risultati della larghezza di banda, restituendo incrementi apprezzabili solo applicando il suddetto overclock e tenendo comunque a mente che un incremento pi  importante si avrebbe solo mediante un aumento di frequenza della CPU.

Tutto ci  premesso,   doveroso da parte nostra evidenziare l'estrema qualit  di questo kit il quale, nonostante il contestuale overclock effettuato sulla CPU,   stato in grado di incrementare il proprio limite sino a 3100MHz con i timings di targa.

Ottima anche la sua versatilit  , che si riscontra soprattutto nel test di Low Voltage, dove ha restituito interessanti risultati con tutti i vari set di timings utilizzati ad una tensione di solo 1,05V.

In definitiva, consigliamo l'acquisto di questo kit di memorie a coloro i quali vogliono beneficiare appieno delle prestazioni raggiungibili con le nuove piattaforme Intel X99 senza rinunciare alla grande affidabilit  offerta dalla divisione HyperX di Kingston.↔

VOTO: 5 Stelle



Pro

- Ottima qualit  costruttiva
- Elevata frequenza di targa
- Design accattivante
- Funzionamento Low Voltage
- Efficacia dei dissipatori

Contro

- Nulla da rilevare

↔

Si ringrazia HyperX per l'invio del kit oggetto della nostra recensione.



nexthardware.com