

a cura di: Carlo Troiani - virgolanera - 21-03-2016 16:00

# Corsair Vengeance DDR4 LPX 2666MHz 16GB x 2



LINK (https://www.nexthardware.com/recensioni/ram-memorie-flash/1112/corsair-vengeance-ddr4-lpx-2666mhz-16gb-x-2.htm)

Versatilità ai massimi livelli per le memorie mainstream del colosso californiano.

A partire↔ dall'introduzione delle schede madri con chipset Intel X99 (Wellsburg) e proseguendo con i chipset Intel serie 100 (Sunrise Point), è stato fornito il supporto alle memorie DDR4 sino ad un massimo di 16GB per ogni modulo.

Inizialmente, però, i primi kit di RAM DDR4 resi disponibili erano costituiti da moduli da 4GB ognuno, a cui ben presto hanno fatto seguito quelli da 8GB per poi arrivare, soltanto alla fine dello scorso anno, all'attuale limite di 16GB.

I nuovi chip, infatti, pur presentando una elevata densità , come abbiamo avuto modo di constatare nelle nostre ultime recensioni, sembrano particolarmente votati a raggiungere frequenze operative elevate mantenendo, al contempo, latenze decisamente contenute.

Sull'onda di questa attuale tendenza vi proponiamo oggi una recensione un po' insolita, in quanto non abbiamo utilizzato un vero e proprio kit, ma due moduli venduti in confezioni separate aventi identiche specifiche tecniche.

Le **Corsair Vengeance DDR4 LPX 2666MHz 16GB**, identificate tramite il part number **CMK16GX4M1A2666C16**, sono certificate per operare ad una frequenza di 2666MHz in modalità dual o quad channel, con timings pari a 16-18-18-35 2T ad una tensione di 1,20V.

Buona lettura!

## 1. Packaging & Bundle

# 1. Packaging & Bundle



Le Corsair Vengeance DDR4 LPX 2666MHz 16GB sono giunte in redazione nella loro pratica confezione in cartoncino, caratterizzata da una grafica dai colori vivaci che ben risalta sullo sfondo grigio.

Sul lato anteriore troviamo due distinte immagini del modulo di memoria e tutta una serie di loghi che ne indicano il nome, la capacità , la tipologia, la frequenza operativa, la compatibilità con processori Haswell-E e la certificazione Intel XMP.



Sul retro, posizionate in basso, possiamo osservare le etichette adesive che riportano una serie di codici a barre, il product number ed il luogo di produzione.

Il rimanente spazio è invece utilizzato per una breve descrizione multilingue che illustra l'ambito di utilizzo dei moduli di memoria in esame.

A garanzia dell'integrità del prodotto sono posti due sigilli adesivi posizionati sul lato superiore e su quello inferiore della confezione.



Il contenuto è costituito, come logico che sia per la classe di appartenenza, semplicemente da un blister di plastica trasparente contenente il singolo modulo.

#### 2. Presentazione delle memorie

### 2. Presentazione delle memorie



Le Corsair Vengeance DDR4 LPX 2666MHz 16GB giunte in redazione sono di colore nero e, a differenza di quelle con dissipatori rossi o azzurri, si abbinano con più facilità alle soluzioni cromatiche adottate dai vari produttori di schede madri.



Contrariamente alla serie Dominator Platinum, dotata di un dissipatore particolarmente prestante ma leggermente ingombrante in altezza, le Vengeance LPX adottano una soluzione a basso profilo, piuttosto snella, che le rende ideali per l'installazione in sistemi dotati di dispositivi di raffreddamento ad aria molto ingombranti.

Il dissipatore è realizzato utilizzando due gusci in alluminio anodizzato con finitura opaca di colore nero, incollati ai due lati del PCB tramite un pad termico adesivo.

Piacevole il design, caratterizzato da un buon numero di profonde scanalature che si sviluppano in verticale e da una cresta appena accennata, che contribuiscono insieme ad aumentare la superficie di scambio del calore verso l'esterno.

Sulla parte centrale del modulo troviamo un inserto metallico che riporta il nome della linea di appartenenza e, poco più in basso, una serigrafia di colore bianco che ne indica la tipologia.



La facciata opposta del modulo risulta praticamente identica a quella appena esaminata, con la sola differenza costituita dall'etichetta adesiva riportante il part number, un codice a barre, alcune specifiche ed il logo CE.



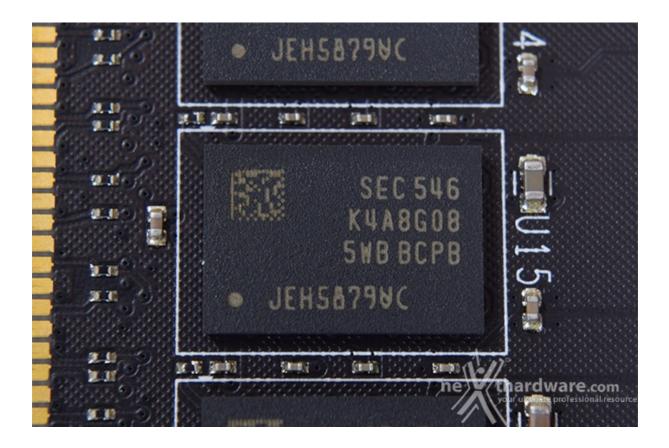
La vista dall'alto evidenzia in maniera inequivocabile che il sistema di dissipazione è costituito da due unità completamente indipendenti tra loro, semplicemente fissate ad uno dei due lati del PCB.



Dopo aver rimosso con estrema cura il dissipatore, abbiamo modo di esaminare il PCB equipaggiato con otto chip da 1GB per ciascuna delle due facciate, per un totale di 16GB di memoria per ogni modulo.



Il lato posteriore, trattandosi di un modulo double-sided, è pressoché identico al precedente.



Chiudiamo questa carrellata di immagini con un close-up degli lCs di produzione Samsung, contraddistinti dalla sigla **K4A8G085WB**.

Per conoscerne i dati tecnici è possibile consultare il relativo Data Sheet scaricabile tramite <u>questo</u> (<a href="http://www.samsung.com/semiconductor/global/file/product/2015/08/8G\_B\_DDR4\_Samsung\_Spec\_Rev1.11\_Mar.15-0.pdf">http://www.samsung.com/semiconductor/global/file/product/2015/08/8G\_B\_DDR4\_Samsung\_Spec\_Rev1.11\_Mar.15-0.pdf</a>) link.

## 3. Specifiche tecniche e SPD

# 3. Specifiche tecniche e SPD

Nella tabella sottostante sono riportate le specifiche tecniche dettagliate delle Corsair Vengeance DDR4 LPX 2666MHz 16GB oggetto di questa recensione.

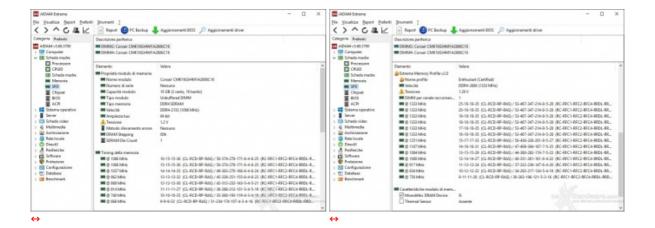


Modello	CMK16GX4M1A2666C16
Capacità	16GB
Frequenza	2666MHz PC4-21300 1,20V
Timings	16-18-18-35 2T
Tipologia	DDR4 288-pin UDIMM
Dissipatori	Alluminio anodizzato nero
Intel Extreme↔ Memory Profile	Ver. 2.0
Garanzia	A vita presso il produttore

Le informazioni relative a tutti i modelli della gamma Vengeance LPX, invece, sono disponibili a <u>questo indirizzo (http://www.corsair.com/it-it/memory/vengeance-lpx-series)</u> dove, inoltre, sono reperibili le QVL aggiornate per controllare la compatibilità con le varie mainboard suddivise per produttore.

#### **SPD**

Nel Serial Presence Detect (SPD) è memorizzato il nome identificativo del kit, il produttore, il profilo standard JEDEC 2133MHz a 1,20V e la tipologia dei moduli.



Come si evince dalle immagini soprastanti, Corsair ha incluso nel proprio SPD un solo profilo XMP (Extreme Memory Profile) per mezzo del quale, attivando la specifica funzione nel BIOS della scheda madre, si imposteranno automaticamente i valori ottimali di operatività della RAM.

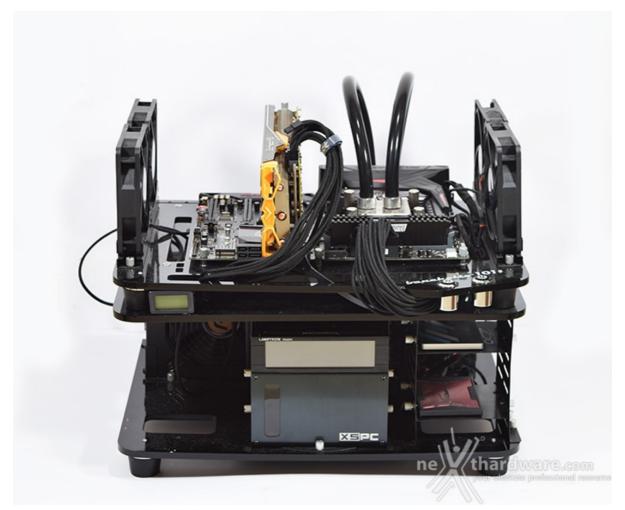
- 1066MHz 16-15-15-36 **1,20V**
- 1066MHz 15-15-15-36 1,20V
- 1037MHz 14-14-14-35 **1,20V**
- 962MHz 13-13-13-32 **1,20V**
- 888MHz 12-12-12-30 **1,20V**
- 814MHz 11-11-17-27 **1,20V**  740MHz 10-10-10-25 **1,20V**
- 666MHz 9-9-9-22 **1,20V**

L'adozione di una seconda serie di impostazioni assicura una compatibilità aggiuntiva in caso di mancato riconoscimento dei profili XMP da parte della scheda madre, consentendo al sistema di effettuare il boot in modo stabile.

## 4. Sistema di prova e Metodologia di Test

# 4. Sistema di prova e Metodologia di Test

## Sistema di prova



Case	Banchetto Microcool 101 Rev. 3
Alimentatore	Antec HCP 1300W Platinum
Processore	Intel Core I7-6700K
Raffreddamento	Impianto a liquido
Scheda madre	ASUS MAXIMUS VIII HERO BIOS 1302
Memorie	Corsair Vengeance DDR4 LPX 2666MHz 32GB
Scheda video	SAPPHIRE R9 290X Trix-OC 4GB
Unità di memorizzazione	OCZ Vector 180 480GB
Sistema Operativo	Windows 10 Pro 64-bit
	Super PI 1.5 Mod XS
Benchmark utilizzati	SiSoft Sandra Lite 2015 SP2b 21.42
	LinX 0.6.5

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 da un WB EK Supremacy EVO, serbatoio e pompa XSPC e da un radiatore Alphacool Monsta 360 abbinato a tre ventole Scythe Slip Stream SY1225SL12SH da 120mm.

Allo scopo di migliorare le prestazioni dei due moduli di Corsair Vengeance DDR4 LPX 2666MHz 16GB, in particolare nei test che richiedono tensioni superiori a quelle nominali, gli stessi sono stati raffreddati tramite una ventola da 120mm di produzione XSPC da 1600 RPM, posta ad una distanza di circa 10 centimetri.

#### Metodologia di Test

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.
- 3. Analizzeremo il comportamento in overclock delle memorie con le migliori impostazioni ottenute nei test precedenti.
- 4. In conclusione, testeremo le memorie in specifica DDR4L per vedere se sono in grado di operare nelle condizioni indicate dallo standard JEDEC "Low Voltage".

I benchmark utilizzati per le prove di stabilità e di bandwidth sono: LinX 0.6.5 e Prime95 svolti per almeno 20 minuti, nonchè varie prove di misurazione della banda passante con AIDA64 e SiSoft Sandra 2015, per verificare che le prestazioni siano in linea con le impostazioni utilizzate.

#### 5. Test di stabilità

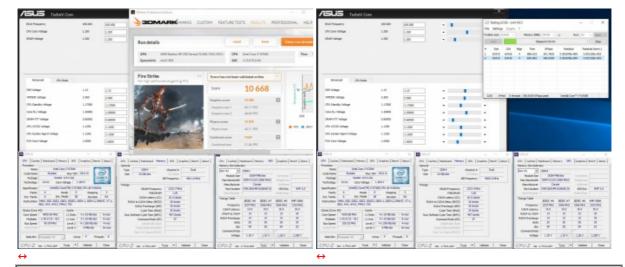
#### 5. Test di stabilità

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

Le Corsair Vengeance DDR4 LPX 2666MHz 16GB sono dotate di un profilo XMP 2.0 che consigliamo caldamente di usare per semplificare tutte le operazioni di configurazione.

Nel caso si dovesse verificare un mancato avvio del sistema, è possibile far funzionare i moduli con la seguente impostazione manuale: CAS 16, tRCD 18, tRP 18, tRAS 35, tRC 53, tRFC1 467, tRFC2 347, tRFC4 214, tRRDL 8, tRRDS 5 e tFAW 28.

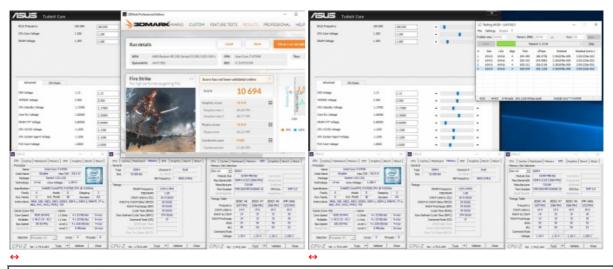
Per eseguire i benchmark abbiamo regolato il nostro sistema con un valore di BCLK di 100MHz e impostato il divisore delle RAM a 1:20 (RAM @2666MHz).



Test di stabilità @2666MHz 16-18-18-35 2T @ 1,20V

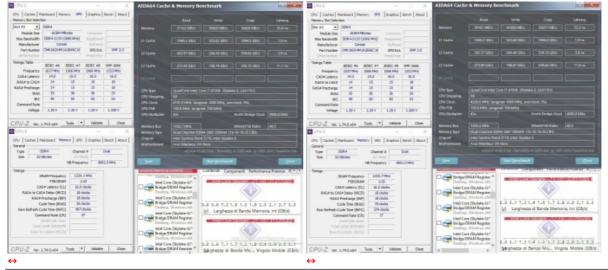
Come potete osservare dagli screenshot soprastanti, siamo riusciti a trovare la stabilità con timings, frequenze e tensioni previste dal costruttore.

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 @2666MHz 16-18-18-35 1T @ 1,20V

Anche con un valore del Command Rate impostato in modo più aggressivo, le memorie non hanno presentato il minimo cenno di errore, risultando assolutamente stabili in entrambi i test; il punteggio restituito nel 3DMark Fire Strike risulta essere solo lievemente superiore, cosa abbastanza normale dato che si tratta di un benchmark che utilizza in modo predominante l'acceleratore grafico del computer.



Larghezza di banda @2T

Larghezza di banda @1T

Per avere un quadro migliore riguardo ai benefici che può apportare un setting più spinto 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 ben 2055 MB/s ed un abbassamento della latenza pari a 2,4ns; minore è stato l'aumento della larghezza di banda misurato con SiSoft Sandra 2015, che ha restituito un valore pari a 1663 MB/s.

#### 6. Performance - Analisi degli ICs

## 6. Performance - Analisi degli ICs

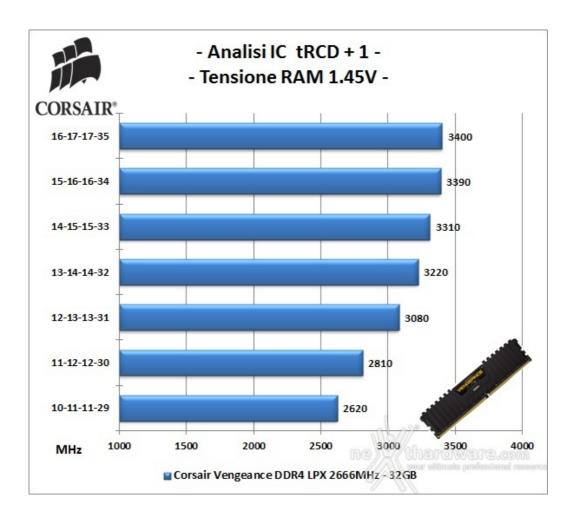
In questa serie di test analizzeremo il comportamento degli ICs all'aumentare della frequenza operativa in rapporto al CAS utilizzato.

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 Samsung utilizzati da Corsair per questi moduli RAM accettano di buon grado anche cospicui overvolt senza scaldare eccessivamente e scalando piuttosto bene in frequenza.

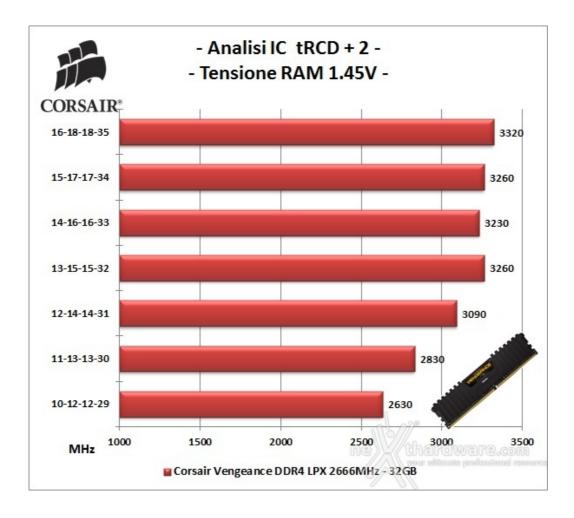
In base a quanto riscontrato, abbiamo quindi svolto i nostri test applicando una tensione massima di 1,45V, in maniera tale da evidenziare i limiti delle Corsair Vengeance DDR4 LPX 2666MHz 16GB in vista di un loro utilizzo anche in overclock.

Nella prima serie di prove abbiamo impostato il valore del tRCD +1, mentre nella seconda un tRCD +2.



Per poter assicurare una perfetta stabilità con una tensione di targa di soli 1,20V, Corsair ha dovuto utilizzare dei timings particolarmente rilassati ma, applicando loro una tensione di 1,45V come richiede questo specifico test, siamo riusciti ad ottenere dei risultati notevolmente migliori.

Questa particolare condizione ci ha spinto ad utilizzare più set di timings del solito con l'obiettivo di avvicinarci quanto più possibile alla frequenza nominale di queste RAM.



La situazione cambia di poco quando si va ad impostare il tRCD +2, dove si osserva un andamento molto simile delle frequenze raggiunte al variare dei timings ma, paradossalmente, minori con i timings più rilassati di quanto successo nel precedente test.

Con buona probabilità questa differenza di prestazioni è imputabile ad una gestione non ottimale delle latenze secondarie da parte della scheda madre.

I valori di frequenza massima raggiunti in entrambe le prove costituiscono, comunque, un risultato molto incoraggiante in vista dei nostri specifici test in overclock.

#### 7. Performance - Analisi dei Timings

# 7. Performance - Analisi dei Timings

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

Le impostazioni utilizzate per le Corsair Vengeance DDR4 LPX 2666MHz 16GB sulla nostra scheda madre ASUS MAXIMUS VIII HERO sono state le seguenti:

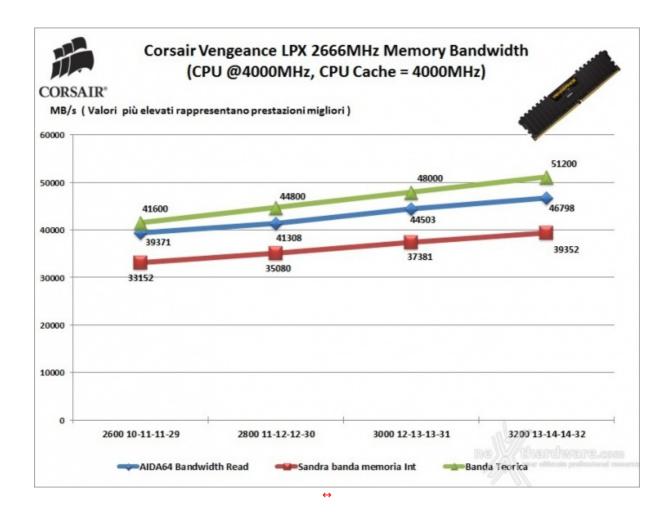
- RAM 1:26 2600MHz e CPU a 40x100=4000MHz
- RAM 1:21 2800MHz e CPU a 40x100=4000MHz
- RAM 1:30 3000MHz e CPU a 40x100=4000MHz
- RAM 1:24 3200MHz e CPU a 40x100=4000MHz

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

In questo modo si misurerà il progressivo andamento delle prestazioni delle memorie con diverse velocità 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" e Sisoft Sandra Lite

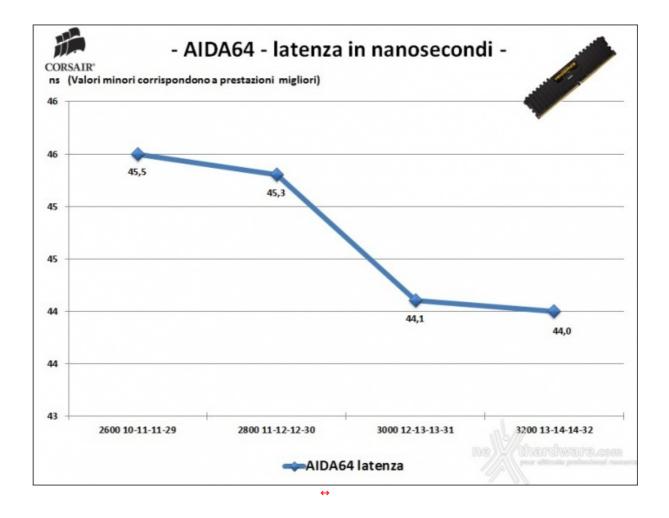
AIDA64 utilizza un programma single thread per effettuare le misure di bandwidth, rispecchiando così le condizioni di funzionamento di un'applicazione specifica per questo tipo di esecuzione, mentre Sandra utilizza delle grandezze intere (non in virgola mobile) e restituisce le reali condizioni di funzionamento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



L'efficienza mostrata dal grafico appare decisamente elevata, specialmente con i valori restituiti da AIDA64 alle frequenze operative più basse.

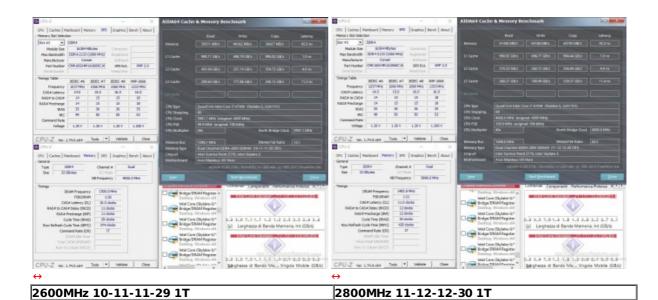
Con l'aumentare delle stesse, infatti, la linea della larghezza di banda misurata tende a flettere leggermente verso il basso, cosa del tutto normale e riscontrabile anche su altri analoghi kit di memorie.

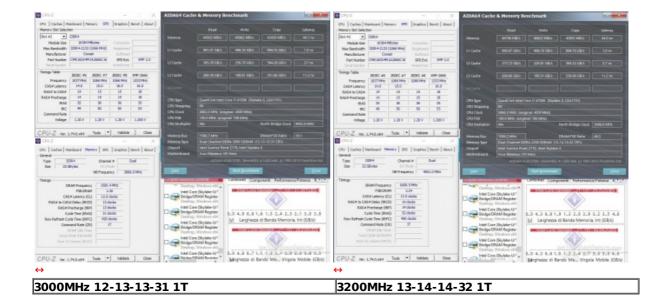
Ci sembra ancora una volta doveroso mettere in evidenza l'aumento di efficienza rispetto ai risultati ottenuti su piattaforme X99 in modalità quad channel, dovuto sia alle latenze decisamente ridotte permesse dalla nuova architettura ed in particolare dall'IMC dei processori Skylake-S, sia alla minore complessità della modalità dual channel.



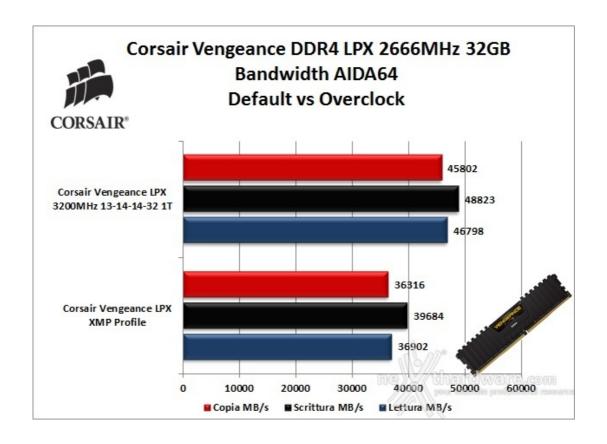
Il segmento rappresentante la latenza restituita alle varie frequenze, ad eccezione del passaggio tra i 2800 ed i 3000MHz, presenta un andamento regolare e restituisce valori estremamente contenuti in relazione alla tipologia di RAM, confermando così la bontà degli ICs selezionati di produzione Samsung.

A seguire potete osservare gli screen relativi a questa batteria di test con frequenze e timings elencati in precedenza.





Affinché si abbia un quadro più completo delle prestazioni in termini di bandwidth delle memorie in esame, abbiamo riportato sul seguente grafico la banda disponibile con le impostazioni certificate dal produttore (profilo XMP) comparandola con quella restituita applicando le impostazioni migliori utilizzate nel precedente test.



A tale proposito vogliamo ricordare ai lettori che l'utilizzo di impostazioni al di fuori delle specifiche per cui i componenti sono stati certificati può comportare l'instabilità del sistema, nonché una riduzione più o meno accentuata della vita degli stessi.

#### 8. Overclock

#### 8. Overclock



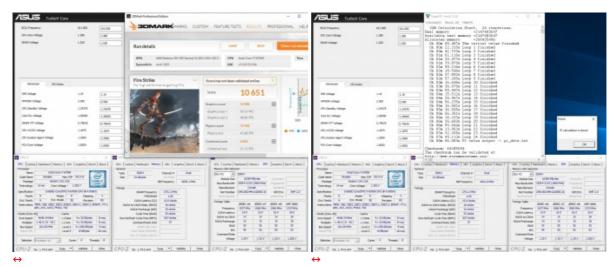
In questa serie di prove abbiamo utilizzato il divisore di memoria più appropriato ed impostato una tensione d'esercizio massima per VDRAM e VCCSA, rispettivamente, di 1,52 e 1,35 volt.

Per raggiungere i nostri scopi abbiamo preferito operare con la CPU a default, in maniera tale da contenere la temperatura della stessa entro certi limiti, assicurandoci così la piena stabilità del memory controller.

In tal modo avremo la certezza che la massima frequenza raggiunta sulle memorie non sia stata limitata dall'IMC della CPU che, pur essendo abbastanza efficiente, potrebbe essere negativamente influenzato da un eccessivo riscaldamento.

Per lo stesso motivo abbiamo scelto di non applicare nessun overclock sulla CPU cache, che è stata mantenuta alla frequenza standard di 4000MHz.

#### Corsair Vengeance DDR4 LPX 2666MHz 16GB su ASUS MAXIMUS VIII HERO

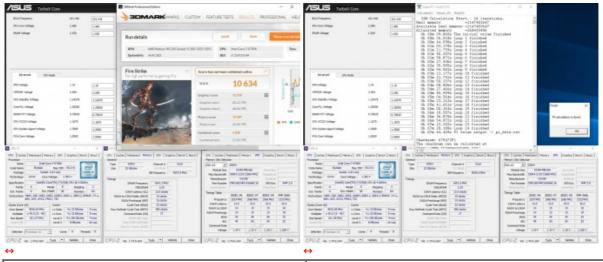


3DMark 15-16-16-35 2T

Super PI 1.5 Mod XS 32M 15-16-16-35 2T

Per trovare la massima frequenza raggiungibile abbiamo per prima cosa testato i timings di targa, dopo di che abbiamo condotto varie prove per verificare quanto potessimo tirarli per mantenere la stessa frequenza raggiunta compatibilmente con una buona stabilità .

Per soddisfare ulteriormente la nostra curiosità siamo andati a verificare la frequenza raggiungibile con un set di timings più tirati impostando, peraltro, il Command Rate ad 1.



3DMark 13-15-15-32 1T Super PI 1.5 Mod XS 32M 13-15-15-32 1T

Con un CAS pari a 13 ed il Command Rate ad 1T, siamo riusciti a trovare la stabilità a 3380MHz utilizzando le medesime tensioni del precedente test.

Anche in questa circostanza i due moduli di Corsair Vengeance DDR4 LPX 2666MHz 16GB ci hanno positivamente sorpreso mostrando di tollerare frequenze e timings abbondantemente superiori alle specifiche dichiarate dal produttore.

Vogliamo inoltre segnalare che, nonostante il consistente overvolt applicato, durante i nostri test le memorie hanno sempre mantenuto temperature ampiamente entro la norma dimostrando una ottima qualità sia degli ICs che dei dissipatori a basso profilo.

#### 9. Test Low Voltage

# 9. Test Low Voltage

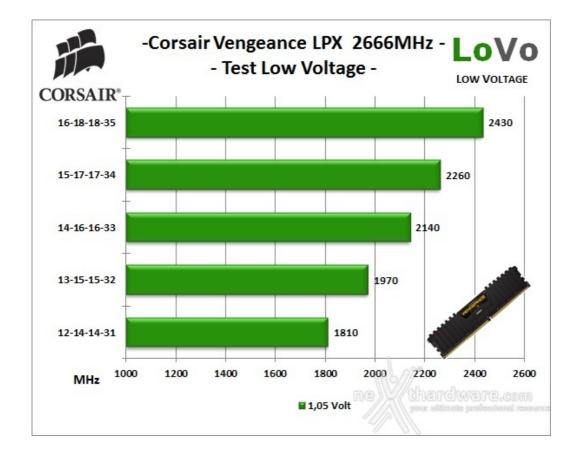
Sebbene le memorie DDR4 prevedano tensioni operative nettamente inferiori alle DDR3, in alcuni specifici ambiti, che sicuramente esulano dal campo di utilizzo del prodotto recensito, ci potrebbe essere la necessità di contenere ulteriormente tali valori.

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

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

Le Corsair Vengeance DDR4 LPX 2666MHz 16GB, essendo memorie ad alte prestazioni, non prevedono la 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 con i vari set di timings applicati.



Anche su questo versante le memorie in prova si sono comportate in maniera esemplare, mostrando un funzionamento perfettamente stabile anche con la tensioni minima prevista dal nostro test.

Considerato il fatto che si tratta di un kit progettato per operare in contesti in cui il risparmio energetico non è una priorità , possiamo ritenerci assolutamente soddisfatti dei risultati ottenuti.

#### 10. Conclusioni

#### 10. Conclusioni

In seguito al lancio di moduli RAM DDR4 ad alta densità abbiamo avuto l'occasione di analizzare vari kit dei produttori più importanti e, nonostante alcuni di essi abbiano presentato evidenti problemi di incompatibilità con alcune schede madri Z170, come del resto già visto con i moduli meno capienti, dobbiamo confessare che siamo rimasti piacevolmente sorpresi dalle prestazioni restituite nei vari test.

Le Corsair Vengeance DDR4 LPX 2666MHz 16GB, in particolare, ci hanno ancor di più convinto della bontà dei nuovi chip Samsung utilizzati in quanto, oltre a mostrare una perfetta compatibilità tra moduli venduti singolarmente, hanno messo in mostra prestazioni veramente impressionanti.

Le frequenze raggiunte nelle nostre prove di overclock, unitamente ai timings adottati, ci hanno lasciati con il sorriso sulla bocca e, come se non bastasse, le memorie in prova si sono comportate brillantemente anche in modalità Low Voltage.↔

Come già visto nelle nostre precedenti recensioni, le Vengeance LPX rispecchiano nei materiali utilizzati e nelle finiture la consueta qualità che contraddistingue i prodotti del brand californiano.

Tali caratteristiche aumentano indubbiamente la flessibilità di utilizzo di queste memorie consigliandone, ad esempio, l'installazione anche all'interno di HTPC di fascia alta o su tutte quelle piattaforme dove i ridotti consumi ed il minor calore generato rappresentano una priorità .



#### Pro

- Elevata capacità
- Compatibilità tra moduli singoli
- Dissipatori low profile
- Prestazioni in overclock
- Funzionamento Low Voltage

#### Contro

• Nulla da segnalare

Si ringraziano Corsair e <u>Drako.it (http://www.drako.it/drako\_catalog/product\_info.php?products\_id=18046)</u> per l'invio del kit oggetto di questa recensione.



Questa documento PDF è stato creato dal portale nexthardware.com. Tutti i relativi contenuti sono di esdusiva proprietà di nexthardware.com. Informazioni legali: https://www.nexthardware.com/info/disdaimer.htm