



Corsair XMS3 3x2GB TR3X6G1600C7



LINK (<https://www.nexthardware.com/recensioni/ram-memorie-flash/209/corsair-xms3-3x2gb-tr3x6g1600c7.htm>)

Andremo a testare un kit di RAM DDR3 triple channel da 6GB (3x2GB) con una velocità dichiarata pari a DDR3-1600 e timings 7-7-7-20 1T

La recensione ci consentirà di esplorare le caratteristiche di un kit di memoria Corsair DDR3 triple channel da 3x2GB della serie XMS3.

Con la diffusione della nuova architettura Nehalem Core i7 l'impiego dei nuovi kit di memorie certificati per funzionare in modalità triple channel, caratterizzati da un basso voltaggio d'alimentazione, con un Command Rate 1T è una scelta obbligata. Tutte queste caratteristiche risultano necessarie per interfacciarsi al meglio con il memory controller integrato nel Die del processore.

1. Introduzione

1. Introduzione

Corsair è leader nella progettazione e produzione di moduli ad elevata velocità dal 1994. Il mandato principale dell'azienda è quella di supportare sia le richieste speciali dei server mission-critical e delle workstation high-end, sia le richieste di elevate prestazioni presentate dagli utenti appassionati. Negli ultimi anni Corsair ha diversificato il portafoglio d'offerta anche ad altri settori di mercato quali per esempio alimentatori, dischi SSD, accessori per il cooling.

Per quanto riguarda le memorie la linea di punta è rappresentata dalle memorie DOMINATOR, che sono state concepite per rispondere alle richieste esclusive della community di veri appassionati. Servendosi della tecnologia con brevetti depositati DHX (Dual-path Heat Exchange), la famiglia DOMINATOR consente d'ottenere le massime prestazioni, grazie alla miglior dissipazione di calore, intensificando l'affidabilità e la stabilità. Le soluzioni di memoria ad elevate prestazioni di Corsair sono rappresentate dalla famiglia XMS con vari modelli presenti, tra cui il kit oggetto della nostra recensione denominato TR3X6G1600C7 che consente d'operare alla frequenza DDR3-1600 con timings 7-7-7-20 e tensione d'alimentazione pari a 1.65 volt.

2. Presentazione delle memorie

2. Presentazione delle memorie





Le memorie sono confezionate in un blister di cartone molto curato che riporta una fotografia reale delle memorie montate su una scheda madre.



Nella parte posteriore della confezione la locandina viene riportata una breve nota sui dissipatori e su un'etichetta adesiva è presente il part number che identifica in maniera univoca le memorie all'interno del portafoglio prodotti del costruttore, e secondo la nomenclatura del costruttore consente di individuare la frequenza operativa delle memorie e il CAS. Inoltre tre finestre consentono di vedere i moduli all'interno della scatola.



Estraendo i moduli di memoria si vede come questi sono dotati d'un ulteriore contenitore in plastica a protezione della loro incolumità .

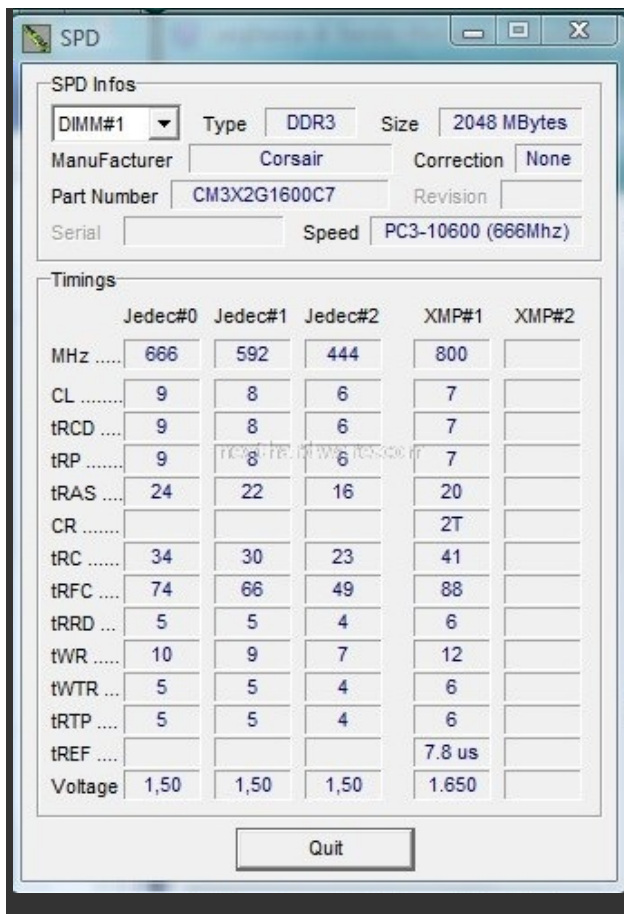


Il dissipatore è quello tipico della serie XMS in alluminio e senza fronzoli, come forme particolari o accorgimenti tecnologici, che dovrebbero garantire una dissipazione del calore superiore a quella che nella realtà serve per dissipare il calore prodotto dai moduli di memoria.



La parte posteriore delle memorie riporta la targhetta con le specifiche dichiarate dal costruttore: DDR3-1600MHz con timings 7-7-7-20 e tensione d'alimentazione pari a 1,65 volt.

Le memorie utilizzano dei chip Elpida non selezionati come quelli che vengono impiegati per le memorie con specifiche superiori.



Dalla schermata si vede che l'SPD delle memorie è programmato con un profilo XMP (Extreme Memory Profiles) che consente al Bios delle schede madri di impostare le memorie con i settaggi XMP#1 DDR3-1600 7-7-7-20 (command rate 2T con 1,65 volt), e con ulteriori tre impostazioni a specifica JEDEC che garantiscono una compatibilità pressoché totale con i Bios delle schede madri in commercio, consentendo il boot del sistema senza alcun problema.

3. Sistema di prova e metodologia di test

3.1 Sistema di prova e metodologia di test

Saranno effettuate tre sessioni di test:

1. una sessione mirata a verificare che le memorie siano in grado di operare in perfetta stabilità con i dati di targa dichiarati dal costruttore. Lo scopo di questi test è unicamente di vedere che le memorie siano conformi ai dati operativi dichiarati dal costruttore. I risultati dei test non vanno considerati dal punto di vista delle performance, ma sono solo mirati a dare la prova del completamento del test che è un indicatore della stabilità delle memorie alle condizioni operative di targa.
2. un altro insieme di prove che servirà a misurare le performance delle memorie ed eventualmente a evidenziare qualche anomalia legata alla progettazione e all'assemblaggio del kit di memorie. Queste prove saranno effettuate in modo tale da rendere il sistema il più possibile trasparente rispetto alle performance misurate dalle RAM, in altre parole il sistema (scheda madre e CPU in primis) devono avere la minima influenza sulle misurazioni di banda e latenza, in modo tale che queste siano il più possibile oggettive, e se ripetute in altri sistemi (con scheda madre e CPU diverse) con le stesse condizioni di misurazioni applicate producano gli stessi risultati. I risultati ottenuti con questo test vanno letti quindi dal punto di vista delle performance che le RAM sono in grado di assicurare al sistema, indipendentemente da scheda madre e CPU utilizzate, e a parità di tutte le altre condizioni operative.
3. una sessione di test per vedere come si comportano le memorie in overclock. In questi test le memorie la faranno da padrone, e si cercherà di portarle al massimo della frequenza operativa con timings il più possibile stretti per saggiare la propensione delle memorie a funzionare fuori specifica. Quindi tutti i settaggi del bios riguardanti tensioni e frequenze operative saranno adattati in modo tale da ottenere il massimo overlock delle memorie. Anche qui i risultati che si otterranno con i vari applicativi di benchmark utilizzati non vanno letti dal punto di vista delle performance ottenute, ma bensì il completamento del benchmark va considerato solo come un indicatore di stabilità dell'overclock raggiunto.

Nella seguente tabella è descritto il sistema e gli applicativi di benchmarking utilizzati per i test.

Processore	Intel Core i7 920 step C0
Scheda madre	Gigabyte EX58 Extreme bios F7c

Memorie RAM	Corsair Triple Channel Kit (3x2 GB DDR3 1600 MHz CAS7)
Alimentatore	Coolermaster UCP 900 watt
Raffreddamento	Liquido
Scheda video e driver	AMD Radeon HD4870X2, Catalyst 8.9
Unità di memorizzazione	Western Digital Raptor 10.000 RPM 74 GB 8MB cache
Sistema operativo	Windows Vista 64 SP1
Benchmark utilizzati	<ul style="list-style-type: none"> - Lavalys Everest Professional Edition 5 - Sisoftware Sandra 2009 - Futuremark 3Dmark Vantage - OCCT 3.1.0 RC1 - Prime95 64 bit edition

4. Test delle memorie - un pò di teoria

4. Test delle memorie - un pò di teoria

Ormai è noto che con la nuova architettura Nehalem o Core i7 all'interno del processore coesistono due frequenze operative:

- la frequenza operativa dei core della CPU
- la frequenza operativa dell'uncore, dove per uncore si intende tutto ciò che non è core ovvero il memory controller, la cache L3 del processore, il circuito di terminazione del bus QPI, e del PWR clock.

Le performance delle RAM sono fortemente influenzate dalla frequenza operativa dell'uncore sia in termini di banda che di latenza molto più di quanto siano influenzate dalla frequenza operativa stessa delle memorie.

Proviamo a fare due conti e qualche ragionamento. La tabella seguente riporta la banda teorica massima raggiungibile con le memorie configurate in modalità dual channel e triple channel in funzione della frequenza di funzionamento.

Frequenza RAM	Ampiezza bus dual channel	Ampiezza bus triple channel	Banda Teorica massima dual channel (MB/s)	Banda Teorica massima triple channel (MB/s)
PC3-10666 (1333 MHz)	2 channel x 64 bit = 128 bit	3 channel x 64 bit = 192 bit	21328	31992
PC3-12800 (1600 MHz)			25600	38400
PC3-14400 (1800 MHz)			28800	43200
PC3-15000 (1866 MHz)			29856	44784
PC3-16000 (2000 MHz)			32000	48000

Come si può facilmente notare la banda che le memorie mettono a disposizione è veramente tanta a partire da frequenze di funzionamento delle memorie che sono considerate "basse".

Ovviamente sono molti i fattori che influiscono sulla banda reale messa dalle RAM a disposizione del sistema, questi fattori possono essere suddivisi sinteticamente in due gruppi:

1. Fattori architetturali non controllabili:

- gli algoritmi di schedulazione dei thread concorrenti che girano sui core della CPU;
- gli algoritmi di caricamento e svuotamento della memoria cache del processore;
- architettura del chipset;

- problemi legati all'elettronica dei circuiti che compongono la motherboard.

2. Fattori controllabili da bios

- la frequenza di funzionamento del memory controller, la frequenza di funzionamento della cache del processore, ovvero la frequenza di funzionamento dell'uncore;
- la frequenza di funzionamento dei core del processore;
- la frequenza di funzionamento delle memorie e i timings delle stesse.

Per i motivi detti prima non si riesce a sfruttare tutta la banda teorica messa a disposizione dalle memorie.

Per eseguire i test di performance ci affidiamo a Sandra e Lavalys Everest.

Everest misura le seguenti grandezze:

- la larghezza di banda di picco in lettura della memoria. Il benchmark viene fatto leggendo un buffer di 16 MB organizzato in blocchi di 1 MB dalla memoria di sistema verso la CPU. La memoria è letta in avanti (dall'indirizzo più basso a quello più alto), in modo continuo senza interruzioni.
- la larghezza di banda di picco in scrittura della memoria. Il benchmark viene fatto leggendo un buffer di 16 MB organizzato in blocchi di 1 MB dalla CPU verso la memoria di sistema. La memoria è scritta in avanti (dall'indirizzo più basso a quello più alto), in modo continuo senza interruzioni.
- la larghezza di banda di picco in copia della memoria. Il benchmark viene fatto leggendo un buffer di 8 MB (metà dei 16 MB di lettura e scrittura) organizzato in blocchi di 1 MB dalla memoria di sistema verso la CPU. La memoria è letta e scritta in avanti (dall'indirizzo più basso a quello più alto), in modo continuo senza interruzioni.

Al fine di evitare rallentamenti dovuti a thread concorrenti sulle stesse locazioni di memoria, Everest utilizza un solo core del processore su cui gira un unico thread che si occupa di eseguire il test.

Il Memory Benchmark di Sandra utilizza come base l'algoritmo STREAM 2.0, che è un popolare benchmark della larghezza di banda di memoria che è stato utilizzato il personal computer ai super computer, il quale misura la banda di memoria sostenuta e quindi non è né una misura di picco e né legata ad un burst di dati. In teoria il risultato ottenuto con STREAM dovrebbe essere più basso di quelli ottenuti con applicativi che misurano grandezze di picco (come Everest che misura la banda di picco).

L'algoritmo STREAM implementato in SANDRA è riveduto e corretto nel senso che impiega una quantità di dati dinamici (circa il 40%-60% della RAM fisica di sistema invece dell'algoritmo classico che si basa su una quantità di dati statici pari a 12 MB), e sfrutta al massimo il parallelismo del processore allocando un thread su ogni core e utilizza una politica di scheduling dei thread molto performante che riduce al minimo la concorrenza degli stessi e massimizza il throughput del sistema.

A questo punto vi chiederete, ma com'è che Everest che misura la banda di picco legge un valore più basso di quello che legge Sandra? La spiegazione è semplice Sandra è ottimizzato al massimo perché utilizza 8 thread che lavorano in parallelo e con una bassa concorrenza esaltando al massimo le caratteristiche architetturali del processore. Invece la scelta di Lavalys d'utilizzare un solo thread che gira su un core della CPU non permette d'esprimere il massimo della banda di memoria da questo punto di vista.

Si potrebbe dire che la misurazione fatta con Sandra rende conto delle performance che la memoria mette a disposizione alle applicazioni che nascono multi threading, mentre la misurazione fatta con Everest è indicativa delle prestazioni che la memoria mette a disposizione delle applicazioni mono thread.

Mettendo assieme i concetti precedentemente riportati per misurare le performance delle RAM utilizzeremo Everest e Sandra, e proveremo a vedere come si comportano le memorie al variare della frequenza dell'uncore in termini di performance.

5. Test delle memorie - stabilità

5. Test delle memorie "stabilità"

I primi test hanno lo scopo di provare il kit di RAM con i dati dichiarati dal costruttore. Pertanto si è utilizzato un BCLK di 133 MHz con il processore a default e le memorie a DDR3 1600 7-7-7-20 1T con una tensione di alimentazione pari a 1,65 volt.

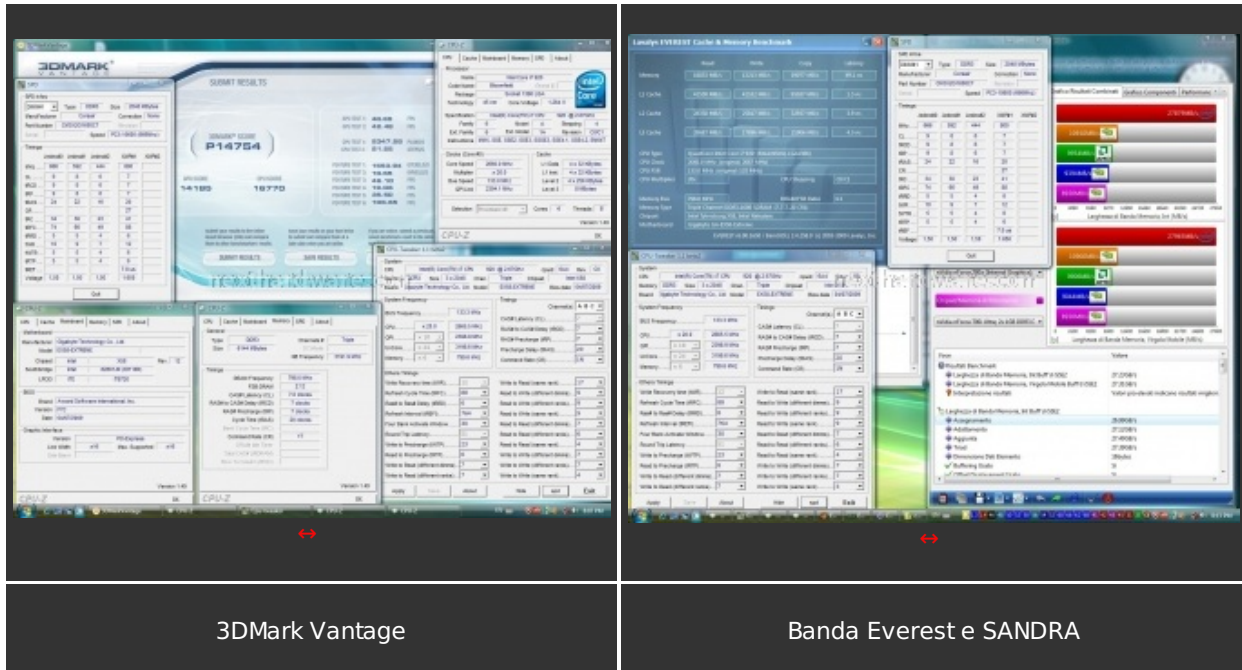
In pratica sono stati lasciati tutti i settaggi del bios a default avendo cura di cambiare solo la frequenza di funzionamento della RAM, i timings, il command rate e la tensione di alimentazione delle RAM stesse.

Diversamente da quanto indicato nel profilo XMP delle memorie che riporta un command rate di 2T, le memorie sono state impostate a 1T per massimizzare le performance. Nell'architettura X58 con memory

controller integrato nel die del processore, il command rate diventa uno dei parametri da tenere in conto per incrementare le performance delle memorie.

Come si può vedere dagli screenshot delle prove effettuate con 3DMark Vantage e gli applicativi di misurazione della banda, le memorie sono stabili con command rate 1T con i settaggi dichiarati dal costruttore.

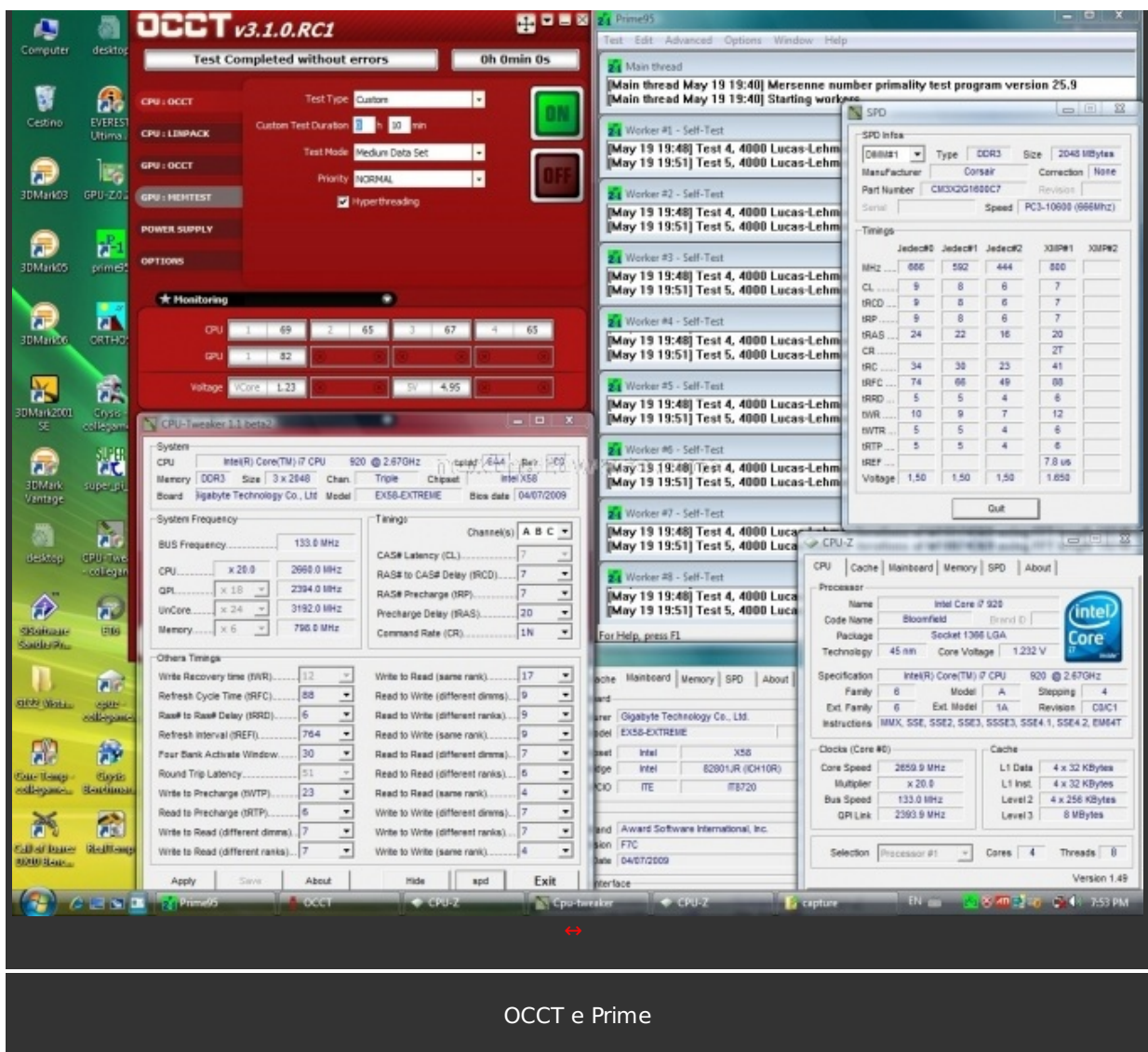
BENCHMARK SINTETICI



Per stressare ulteriormente il sistema e provare la stabilità delle memorie sono state fatte girare una sessione di OCCT per 10 minuti e una sessione di Prime per 10 minuti.

Questi applicativi sono molto indicati a stressare al massimo i vari componenti del sistema: tutti i core della CPU sono utilizzati al 100% della loro capacità e la memoria è occupata quasi totalmente per immagazzinare i dati che sono utilizzati da questi applicativi. In sostanza rimangono le risorse necessarie per far girare il "nucleo" del sistema operativo e assicurare le funzioni "vitali" del sistema, tutto il resto delle risorse sono interamente assorbite da questi applicativi di benchmark.

STRESS TEST



OCCT e Prime

Le memorie passano egregiamente questa sessione di test dimostrando una perfetta stabilità, e una eccellente compatibilità con tutti gli altri componenti del sistema utilizzato per i test, dimostrata dal fatto che le memorie sono state montate negli slot e utilizzate impostando le condizioni operative di targa senza operare alcun particolare accorgimento.

6. Test delle memorie - performance

6. Test delle memorie "performance"

Per effettuare questa sessione di test si è fissata la frequenza della CPU pari a $19 \times 200 = 3800$ MHz, e quella delle RAM che si terrà pari alle specifiche DDR3-1600 7-7-7-20 1T.

La frequenza di uncore si è cambiata passando progressivamente da 3200 MHz (la minima possibile per RAM a 1600 MHz) sino a 4000 MHz con step di 200 MHz.

In questo modo si misurerà la scalabilità delle prestazioni delle memorie alle condizioni nominali di funzionamento, e l'efficienza rispetto alla banda massima teorica ottenibile a questa frequenza operativa, che è la percentuale di banda utilizzata rispetto alla banda massima teorica.

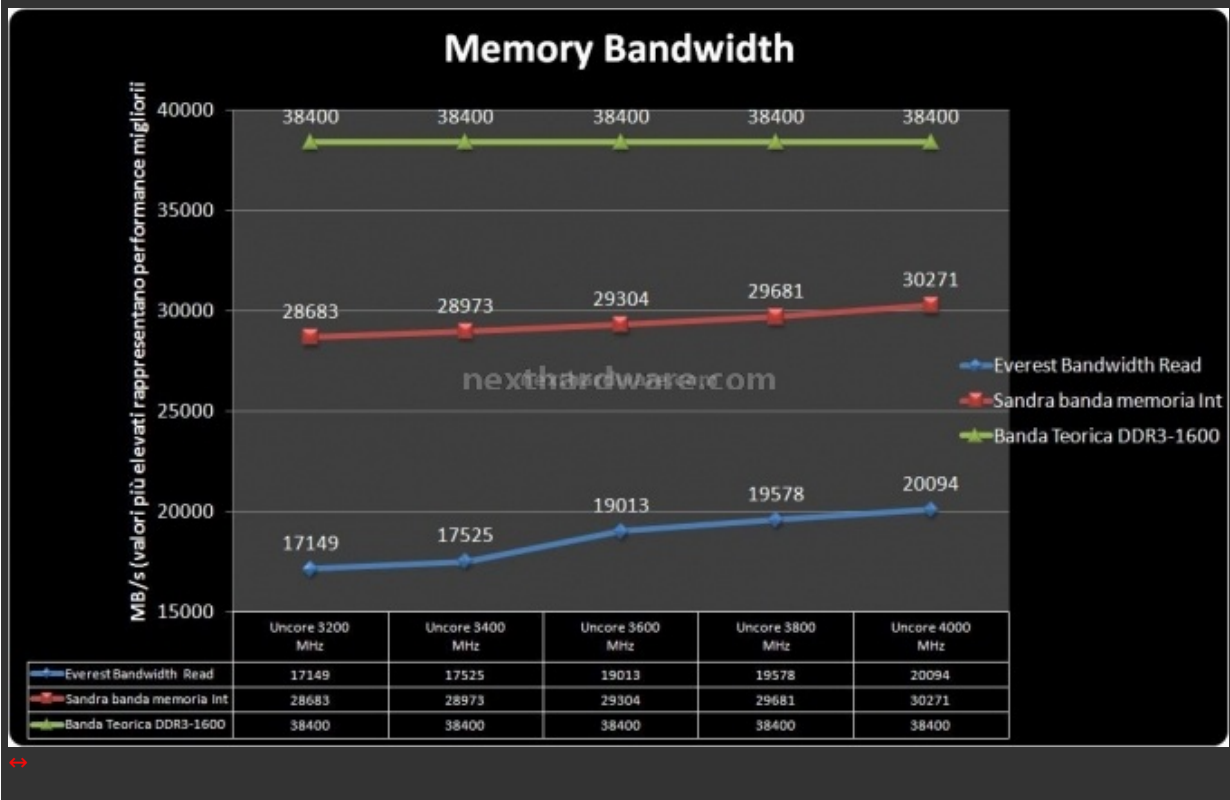
Gli indicatori di misura scelti sono la banda in lettura di Everest, che come spiegato nel paragrafo precedente rispecchia le condizioni di funzionamento di un'applicazione single thread, e la banda misurata da Sandra utilizzando delle grandezze intere (non floating point), che rispecchia le reali condizioni di funzionamento di un'applicazione multi thread.

Inoltre si è scelto di misurare la latenza con Everest.

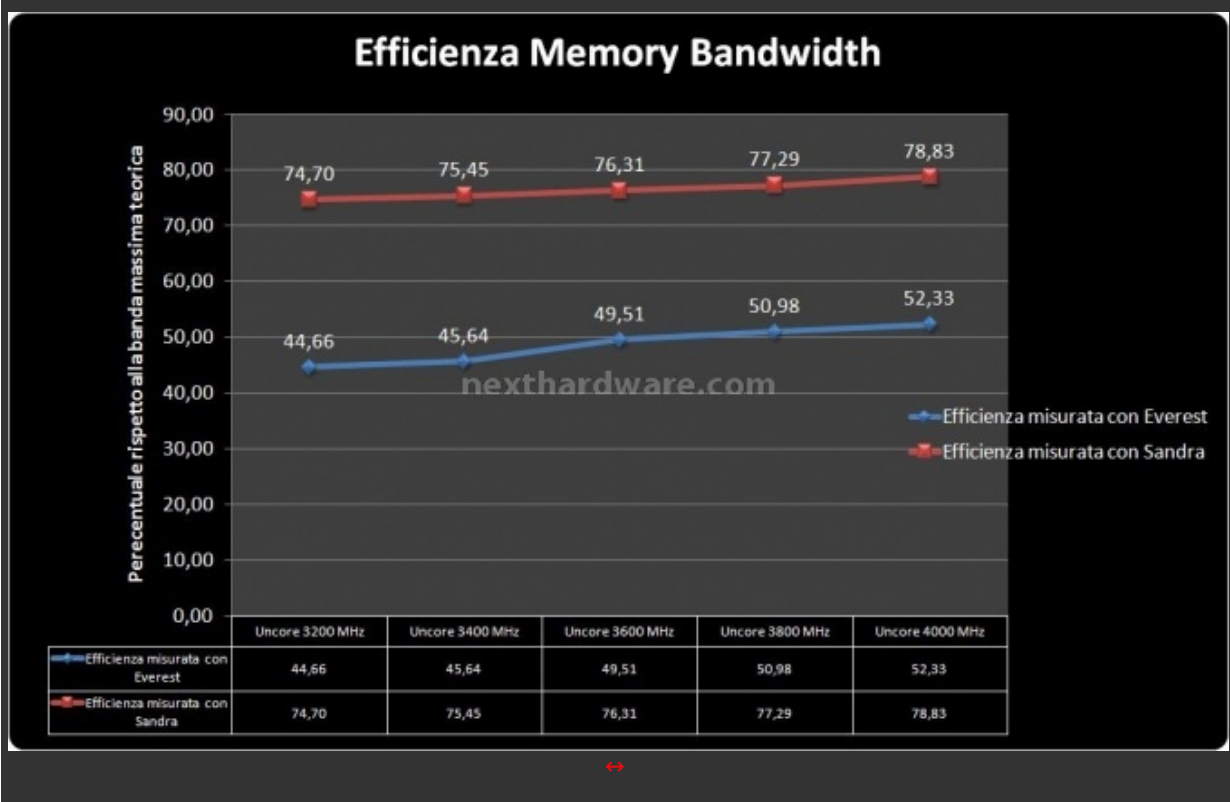
Ovviamente se le memorie sono ben progettate ci aspettiamo che la banda, e quindi anche l'efficienza, aumentino all'aumentare della frequenza di uncore del processore (a parità di tutto il resto). Invece la latenza dovrebbe diminuire all'aumentare della frequenza di uncore.

Dall'analisi dei risultati delle prove effettuate si può vedere che il kit in esame ha un comportamento abbastanza scalabile, e soprattutto non dimostra comportamenti al di fuori della norma.

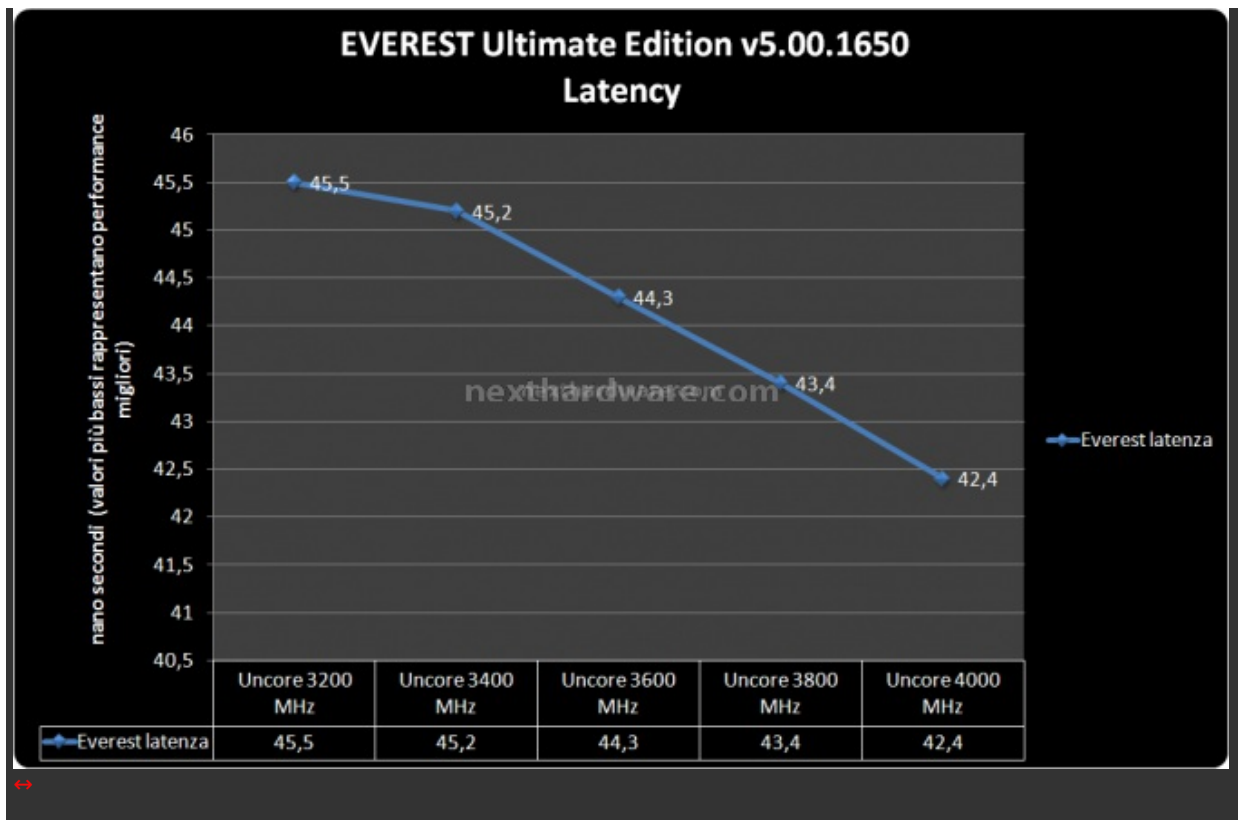
BANDA MEMORIE



EFFICIENZA MEMORIE



LATENZA MEMORIE

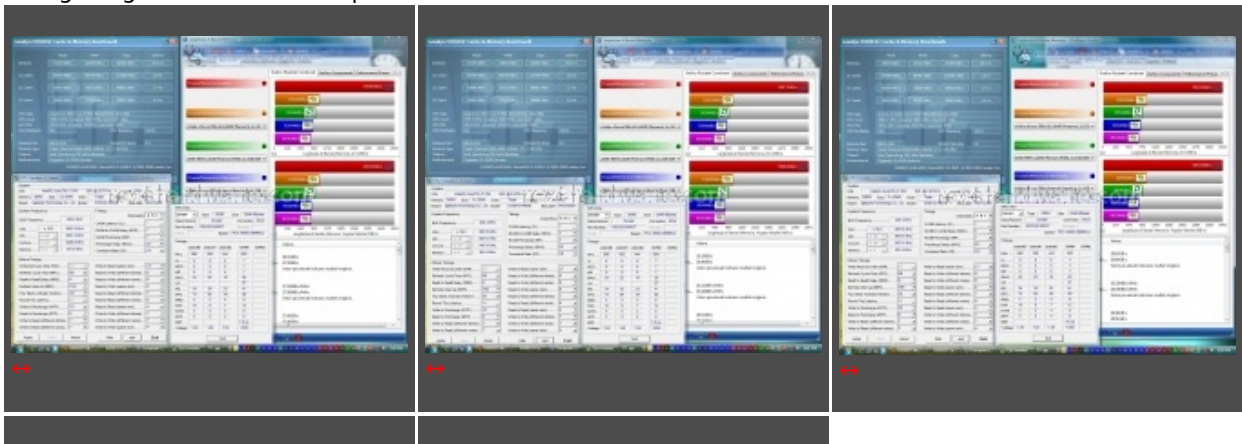


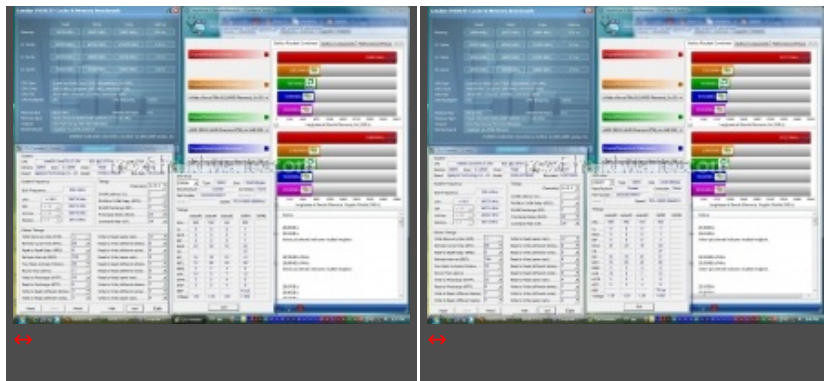
Si noti che il parametro di efficienza di banda delle memorie è un parametro "normalizzato" che può essere utilizzato come punto di riferimento in qualsiasi condizione operativa delle RAM, e quindi può essere anche confrontato in condizioni operative diverse delle RAM (al variare della frequenza di funzionamento delle RAM e dei timings).

Quindi assieme alla banda, che è un parametro più intuitivo può essere utilizzata l'efficienza, per capire come le memorie, in diverse condizioni operative, stanno sfruttando la banda teorica massima e quindi per capire se conviene "tirare" all'inverosimile le memorie (rischiando di romperle) per magari ottenere un peggioramento dell'efficienza a fronte di una banda leggermente superiore.

In definitiva possiamo dire che le memorie anche in questo test si comportano egregiamente consentendo di ottenere dei valori di banda allineati alle frequenze operative utilizzate, e con un'ottima scalabilità per quanto riguarda la banda e l'efficienza. Analogo discorso vale per la latenza che diminuisce all'aumentare dell'uncore così come dovrebbe essere, e questo indica che le memorie non aggiungono latenza aggiuntive al sistema al variare della frequenza dell'uncore e quindi del memory controller a cui sono collegate.

Di seguito gli screenshot delle prove effettuate:





7. Test delle memorie - overclock

7. Test delle memorie "overclock"

Per testare la capacità delle memorie in overclock si è cercato di ottenere il massimo in termini di frequenza di esercizio nelle seguenti tre condizioni operative:

- timings 7-7-7-20 1T con 1,80 volt
- timings 8-8-8-21 1T con 1,80 volt
- timings 9-9-9-24 1T con 1,80 volt

La scelta è stata influenzata dal fatto che Intel consiglia di non superare gli 1,85 volt come tensione di alimentazione delle memorie per evitare di danneggiare il memory controller integrato nel die del processore. Le tensioni del core e dell'uncore sono state settate in modo tale da consentire al processore di reggere stabilmente le frequenze operative e i timings delle memorie scelti per le prove, il loro valore non influenza l'overclock delle memorie, visto che varia da processore a processore. Vi sono degli esemplari di processori che avranno bisogno di meno volt sull'uncore per reggere stabilmente le memorie a una determinata frequenza, e altri esemplari che avranno bisogno di più volt. Il nostro scopo non è quello di saggiare la bontà del memory controller integrato nel processore ma bensì quello di fare overclock sulle memorie.

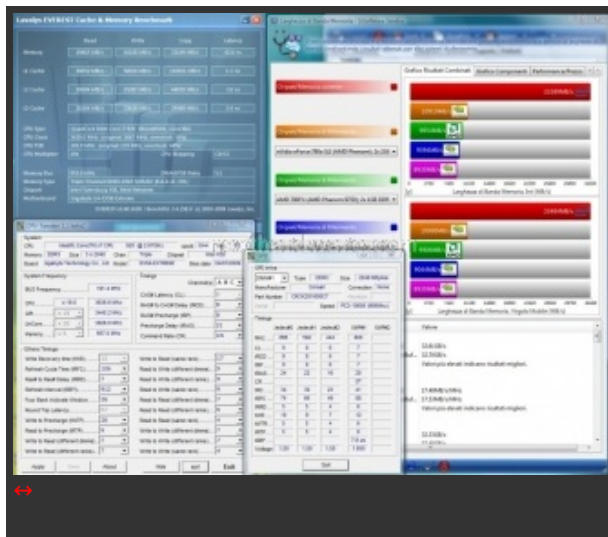
Anticipiamo dicendo che il kit di memorie Corsair ha impressionato favorevolmente andando ben oltre le più rosee aspettative per un kit dichiarato DDR3-1600 CAS7. E' successo quello che non ci si aspettava e cioè che un kit DDR3-1600 potesse mettere alle corde una CPU che è rock solid con kit dichiarati DDR3-2000 CAS9.

Di seguito gli screenshot delle prove effettuate:

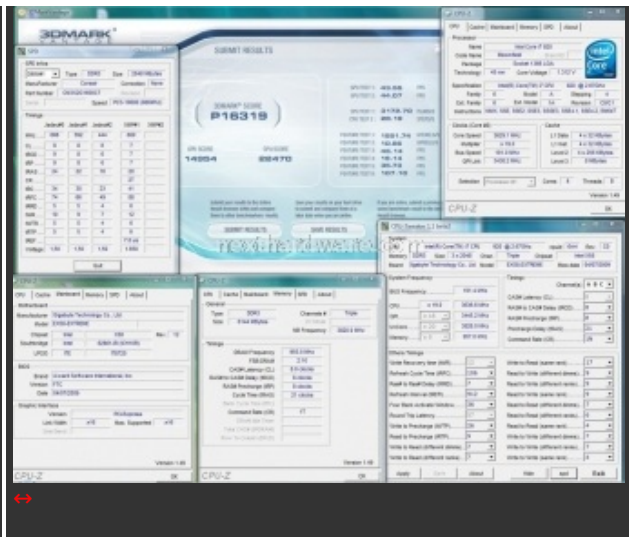
DDR3-1700 CAS7 @1,80v

Banda 1700 7-7-7-20 1T 1,80 volt	3DMark Vantage 1700 7-7-7-20 1T 1,80 volt

DDR3-1910 CAS8 @1,80v

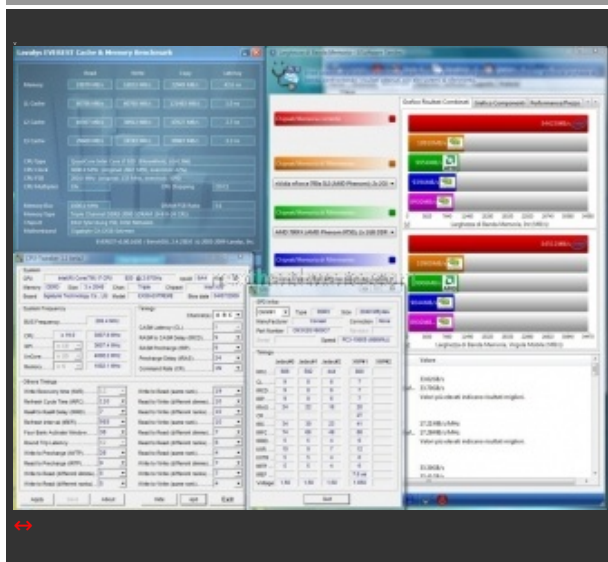


Banda 1910 8-8-8-21 1T 1,80 volt



3DMark Vantage 1910 8-8-8-21 1T 1,80 volt

DDR3-2000 CAS9 @1,80v



Banda 2000 9-9-9-24 1T 1,80 volt



3DMark Vantage 2000 9-9-9-24 1T 1,80 volt

Il sistema è messo alle corde già dalle prime prove con CAS7 in cui il kit oggetto della prova riesce a raggiungere l'ottima frequenza di DDR3-1700 Mhz in maniera completamente stabile. Il sistema è riuscito a fare il boot e a entrare in Windows anche con DR3-1750 CAS7 e in queste condizioni la stabilità era discreta.

Eccellente anche la performance con CAS8 dove il kit si è "fermato" a DDR3-1910, ma nelle prove ha dimostrato di fare in scioltezza il boot a DDR3-1950 CAS8 e una volta entrato in Windows avere una buona stabilità. A questo punto il processore utilizzato per le prove ha raggiunto i limiti strutturali del controller di memoria integrato nel die, se avessimo avuto a disposizione un processore più performante l'impressione è quella che le memorie sarebbero riuscite a chiudere il 3DMark Vantage a frequenze superiori a DDR3-1910.

Ancora più sconcertante la prestazione con CAS9 che consente di raggiungere una frequenza di DDR3-2000 in perfetta stabilità, e consente di fare il boot a DDR3-2020 entrando in Windows ed avendo una discreta stabilità. In questo caso si può dire con certezza che sopraggiunge il limite del processore utilizzato per la prova che non è in grado di operare a frequenze di uncore superiori a 4,05 - 4,10 Ghz, quindi non è dato sapere se le memorie sarebbero state in grado di operare ad una frequenza superiore a quella massima raggiunta.

Ma quanto visto e misurato ci consente di dire con assoluta certezza che questo kit di memorie è eccellente nel comportamento in overlock.

8. Conclusioni

8. Conclusioni

Le memorie hanno operato in perfetta stabilità secondo le specifiche dichiarate al costruttore, sono costruite impiegando ottimi materiali, e presentano una eccellente propensione all'overclock superiore a quella dei moduli 3x2GB di equivalenti caratteristiche attualmente presenti sul mercato, qualcuno dei quali abbiamo avuto anche l'occasione di testare.

La propensione all'overclock di questi moduli è veramente notevole considerando che pur essendo dichiarati DDR3-1600 CAS7, sono riusciti con un overvolt contenuto a raggiungere frequenze operative oltre i 2000 MHz mettendo in crisi il processore utilizzato per la prova.

Questo kit è consigliatissimo sia per un utilizzo in configurazioni daily use che con DDR3-1600 CAS7 consentono di ottenere dei risultati di banda e latenza di tutto rispetto, ma è consigliato anche per utilizzi più spinti come sessioni di benchmark e overclock nelle quali consentono di raggiungere dei risultati di tutto rispetto.

Considerando inoltre il prezzo di commercializzazione che si aggira intorno ai 150€, ne viene fuori un rapporto qualità /prezzo veramente molto interessante.

Si ringrazia Corsair per il sample oggetto della recensione

