

## Thermaltake TOUGHRAM RGB 4000MHz C19



**LINK (<https://www.nexthardware.com/recensioni/ram-memorie-flash/1493/thermaltake-toughram-rgb-4000mhz-c19.htm>)**

Design mozzafiato e prestazioni in overclock davvero sorprendenti grazie a selezionatissimi ICs Hynix D-die.

Annunciate in occasione del Computex di giugno 2019 e lanciate sul mercato nel successivo mese di settembre, le Thermaltake DDR4 TOUGHRAM RGB hanno segnato l'ingresso del produttore taiwanese nel mercato delle memorie ad alte prestazioni.

Trattandosi di un trampolino di lancio verso un settore ancora inesplorato ed essendo destinato ad una fascia di utenza piuttosto esigente, Thermaltake ha cercato di curare in ogni minimo dettaglio questo prodotto.

Data la natura premium, i moduli sono caratterizzati dalla presenza di ICs Hynix altamente selezionati, un PCB a 10 strati con tecnologia 2OZ (che prevede il raddoppio del quantitativo di rame per garantire una migliore conducibilità elettrica) e contatti con placcatura in oro da 10µm.

Particolarmente bello il design del dissipatore che richiama il logo del brand ed è realizzato in robusto alluminio spazzolato con due inserti dello stesso materiale dotati di finitura a specchio, in grado di creare un piacevole effetto di contrasto.

Collocato sulla sommità troviamo il diffusore in materiale plastico traslucido di colore bianco atto a garantire una distribuzione uniforme dell'illuminazione sottostante.



Quest'ultima, di tipo RGB a 16,8 milioni di colori, è distribuita su dieci LED indirizzabili ed è compatibile con i sistemi a corredo delle schede madri di ultima generazione come ASUS AURA Sync, GIGABYTE RGB Fusion, MSI Mystic Light Sync e ASRock Polychrome.

In alternativa, la stessa può essere controllata dal software TOUGHRAM RGB che consente, al contempo, di monitorare la temperatura, la frequenza e le prestazioni in tempo reale dei moduli.

Le Thermalright TOUGHRAM RGB sono disponibili in colorazione bianca o nera, con capacità da 16GB (2x8GB) e frequenze variabili da un minimo di 3000MHz fino ad un massimo di 4800MHz.

Tutti i kit sono compatibili con le ultime piattaforme AMD e Intel e sono dotati di profili XMP 2.0 che ne consentono un overclock automatico senza mettere mano ai parametri del BIOS.

Nel corso della recensione odierna andremo ad analizzare un doppio kit di TOUGHRAM RGB 4000MHz C19 (R009D408GX2-4000C19A), ciascuno formato da due moduli da 8GB operanti ad una frequenza di 4000MHz con timings pari a 19-23-23-42 2T ed una tensione operativa di 1,35V.

Tale scelta si è resa necessaria poiché, allo stato attuale, non è ancora presente a listino un kit da 32GB.

Buona Lettura!

## **1. Presentazione delle memorie**

## **1. Presentazione delle memorie**



I kit di Thermaltake TOUGHRAM RGB 4000MHz C19 giunti in redazione sono dotati della confezione retail con il quale vengono regolarmente commercializzati, caratterizzata da dimensioni piuttosto generose e realizzata in cartoncino leggero di colore nero sul quale spicca una grafica particolarmente aggressiva che indica chiaramente la tipologia di memorie con cui abbiamo a che fare.





Sul retro, invece, abbiamo l'etichetta su cui sono impresse le relative specifiche, una serie di codici a barre, il part number ed il serial number.





All'interno di ciascuna confezione troviamo soltanto un blister in plastica trasparente contenente i due moduli, che sembra perfettamente in grado di fornire un'adeguata protezione durante le fasi di trasporto.



Una volta estratti e messi a nudo, possiamo ammirare i quattro moduli di Thermaltake TOUGHRAM RGB caratterizzati da un look decisamente accattivante.



Le dimensioni del modulo sono pari a 133.35x48x8.2mm (LxWxH) per un peso di 79.8 grammi, abbastanza elevato in virtù del fatto che il dissipatore è costituito da due gusci in alluminio aventi uno spessore di ben 1,8mm e da un diffusore piuttosto robusto.

Il dissipatore prevede una facciata in alluminio spazzolato di colore nero su cui sono presenti due inserti di forma trapezoidale dello stesso materiale, ma con finitura a specchio, mentre sulla parte terminale destra troviamo il logo del produttore serigrafato in bianco.

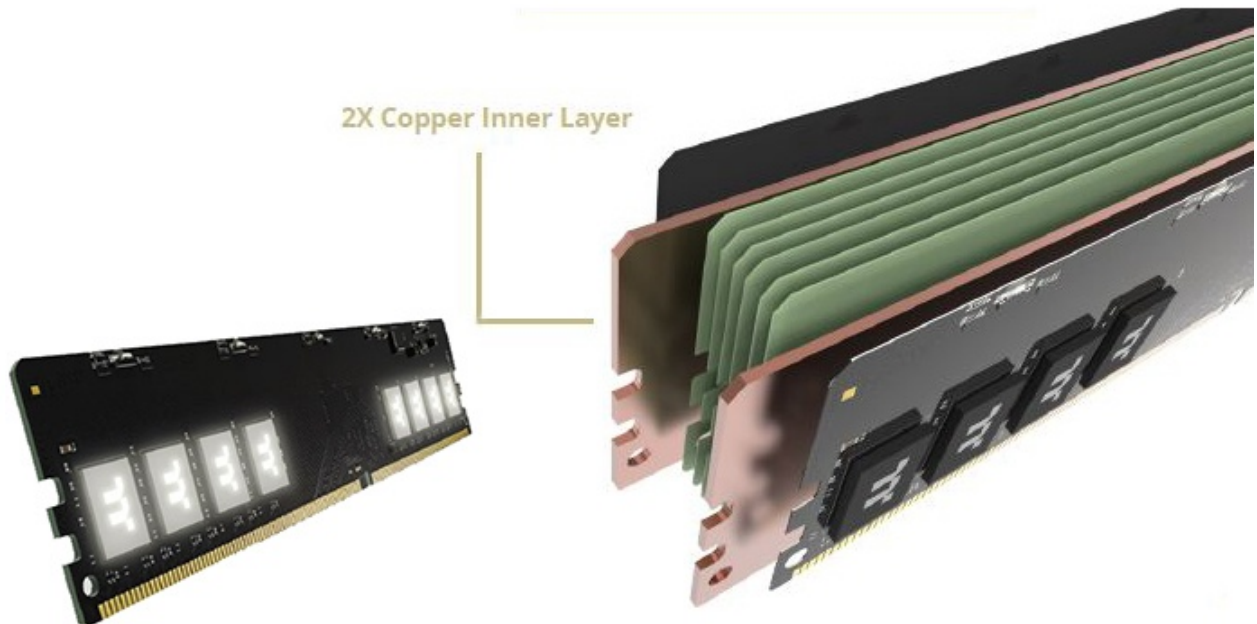
Sulla parte alta del modulo è collocato il diffusore in plastica dotato di due incavi di forma triangolare che vanno a costituire una cresta di moderata altezza avente, però, finalità puramente estetica, mentre sulla parte terminale destra è presente una serigrafia in nero riportante il nome della serie.

I due gusci ed il diffusore sono accoppiati tra loro con un sistema ad incastro che non prevede viti, ma sfrutta soltanto l'adesivo contenuto nei pad termici per tenere ciascuno dei due lati aderenti al PCB.



Il lato opposto differisce unicamente per l'assenza delle serigrafie e la presenza della classica etichetta bianca riportante le principali specifiche tecniche, un codice a barre, il logo del produttore, il serial number ed il marchio CE.





Poiché il dissipatore non prevede un sistema di smontaggio che ne possa assicurare l'integrità , abbiamo preferito non effettuare la classica operazione di "disassemblaggio" affidandoci ad un'immagine fornita dal produttore per analizzare nel dettaglio ciascuna delle parti costituenti il modulo.

Sulla facciata anteriore del PCB a dieci strati di colore nero troviamo gli otto chip di memoria da 1GB ognuno, per un totale di 8GB.

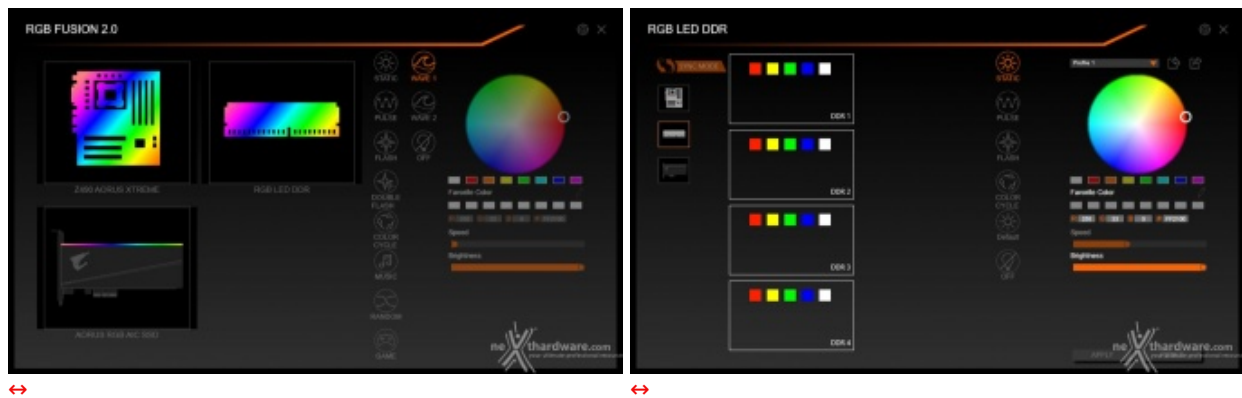
Sulla parte superiore dello stesso possiamo osservare invece i cinque LED RGB programmabili, mentre sul

retro, non visibile nell'immagine, troviamo ulteriori cinque LED RGB ed un pad adesivo, di adeguato spessore, atto a compensare l'assenza degli ICs in modo da far risultare il dissipatore simmetrico da ambo i lati.

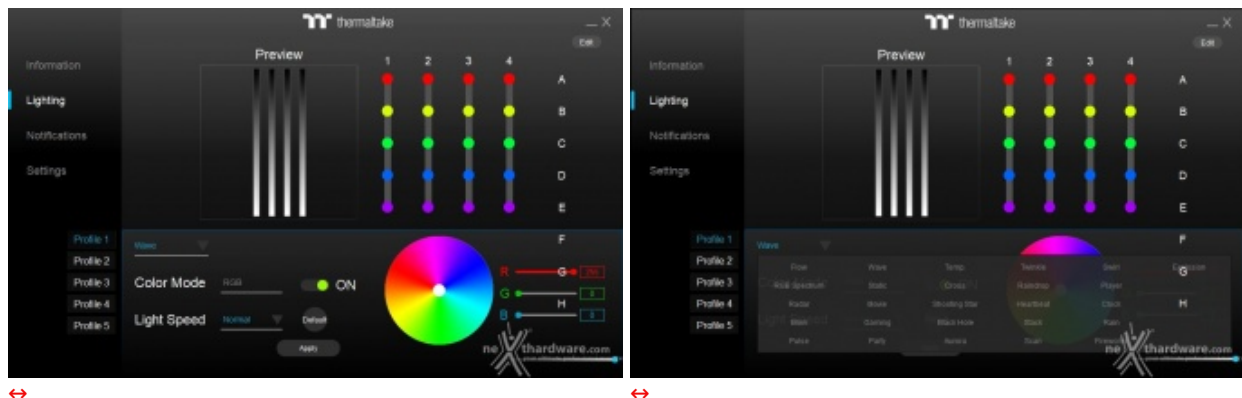
## 2. Software controllo illuminazione

## 2. Software controllo illuminazione

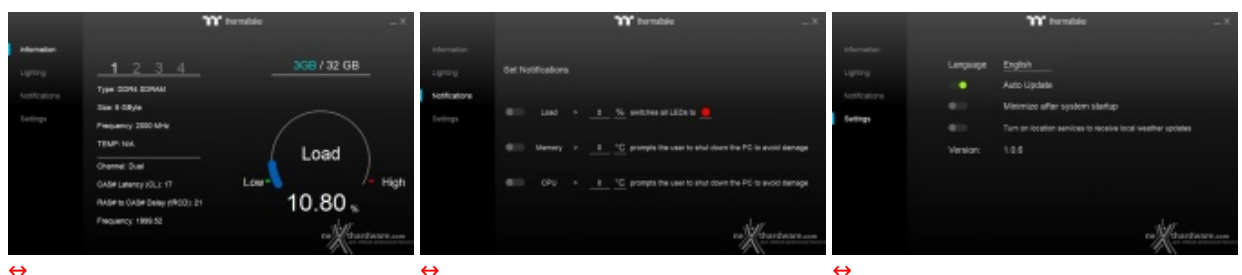
Le TOUGHRAM RGB 4000MHz C19 sono compatibili con i software ASUS AURA Sync, MSI Mystic Light Sync, GIGABYTE RGB FUSION e ASRock Polychrome Sync, consentendo ai possessori di schede madri di ultima generazione di ottenere una perfetta sincronizzazione con il sistema di illuminazione RGB proprietario.



Thermaltake, comunque, ne garantisce il supporto anche a tutti gli altri produttori tramite un proprio software di gestione, denominato semplicemente TOUGHRAM giunto alla versione 1.0.6 e scaricabile a [questo \(https://bit.ly/TOUGHRAMSoftwareV106\)](https://bit.ly/TOUGHRAMSoftwareV106) indirizzo.



Quest'ultimo, purtroppo, pur rilevando il kit di memorie in prova non è stato in grado sulla nostra AORUS Z490 XTREME di gestire correttamente il sistema di illuminazione impedendo di applicare i colori e gli effetti scelti.



Oltre alla sezione di gestione dell'illuminazione, l'applicativo prevede ulteriori tre sezioni, di cui la prima, denominata "Information", ci mostra per ciascun modulo la frequenza, la capacità, i timings e la percentuale di memoria impegnata dal sistema.

Oltre che tramite il software specifico per le memorie, il produttore ha previsto la gestione dell'illuminazione tramite i software TT RGB PLUS e TT AI Voice Control comuni alle altre periferiche appartenenti all'ecosistema Thermaltake, e tramite essi, anche mediante i software di terze parti Razer Chroma e Amazon Alexa RGB Sync.



### 3. Specifiche tecniche e SPD

### 3. Specifiche tecniche e SPD

Nella tabella sottostante sono riportate le specifiche tecniche dettagliate delle Thermaltake TOUGHRAM RGB 4000MHz C19 oggetto di questa recensione.



Modello	R009D408GX2-4000C19A
Capacità	16GB (2x8GB)
Frequenza	↔ 4000MHz - PC4-32000
Timings	19-23-23-42 2T
Tipologia	DDR4 288-pin UDIMM
Dissipatori	Alluminio
Intel Extreme Memory Profile	Ver 2.0
Garanzia	A vita presso il produttore

Le informazioni relative a tutti i modelli della gamma TOUGHRAM RGB, invece, sono disponibili a [questo \(https://it.thermaltake.com/products/memory.html?cat=94\)](https://it.thermaltake.com/products/memory.html?cat=94) indirizzo.



Thaiphoon Burner / R009D408GX2-4000C19A

File Edit EEPROM SMBus Tools View Backup Help

Export Read Report Editor Dump

MEMORY MODULE	DRAM COMPONENTS	THERMAL SENSOR
<b>MANUFACTURER</b> Thermaltake Technology	<b>MANUFACTURER</b> Hynix	<b>MANUFACTURER</b> OnSemi
<b>SERIES</b> Toughram RGB Black	<b>PART NUMBER</b> H5AN8G8NDJR-VKC	<b>MODEL</b> N34TS04
<b>PART NUMBER</b> R009D408GX2-4000C19A	<b>PACKAGE</b> Standard Monolithic 78-ball FBGA	<b>REVISION</b> 30h
<b>SERIAL NUMBER</b> B4562C25h	<b>DIE DENSITY / COUNT</b> 8 Gb D-die (Davinci / 17 nm) / 1 die	<b>SENSOR STATUS</b> Enabled
<b>JEDEC DIMM LABEL</b> 8GB 1Rx8 PC4-2666V-UA1-11	<b>COMPOSITION</b> 1024Mb x8 (64Mb x8 x 16 banks)	<b>EVENT OUTPUT CONTROL</b> Disabled
<b>ARCHITECTURE</b> DDR4 SDRAM UDIMM	<b>INPUT CLOCK FREQUENCY</b> 1333 MHz (0.750 ns)	<b>TEMPERATURE ACCURACY</b> B-Grade
<b>SPEED GRADE</b> DDR4-2666V downbin	<b>MINIMUM TIMING DELAYS</b> 19-19-19-43-61	<b>TEMPERATURE RESOLUTION</b> 0,0625 °C (12-bit ADC)
<b>CAPACITY</b> 8 GB (8 components)	<b>READ LATENCIES SUPPORTED</b> 20T, 19T, 18T, 17T, 16T, 15T, 14T...	<b>CURRENT TEMPERATURE</b> 20,063 °C / 68,113 °F
<b>ORGANIZATION</b> 1024M x64 (1 rank)	<b>SUPPLY VOLTAGE</b> 1,20 V	<b>NEGATIVE MEASUREMENTS</b> Supported
<b>REGISTER MODEL</b> N/A	<b>XMP CERTIFIED</b> 2000 MHz / 19-23-23-42-94 / 1,35 V	<b>INTERRUPT CAPABILITY</b> Supported
<b>MANUFACTURING DATE</b> December 23-27 / Week 52, 2019	<b>XMP EXTREME</b> Not programmed	<b>10V OF VHV ON A0 PIN</b> Supported
<b>MANUFACTURING LOCATION</b> Taiwan	<b>SPD REVISION</b> 1.1 / September 2015	
<b>REVISION / RAW CARD</b> 4400h / A1 (10 layers)	<b>XMP REVISION</b> 2.0 / December 2013	

FREQUENCY	CAS	RCD	RP	RAS	RC	FAW	RRDS	RRDL	WR	WTRS
1333 MHz	20	19	19	43	61	28	4	7	20	4
1333 MHz	19	19	19	43	61	28	4	7	20	4
1200 MHz	18	17	17	39	55	26	4	6	18	3
1200 MHz	17	17	17	39	55	26	4	6	18	3
1067 MHz	16	15	15	35	49	23	4	6	16	3
1067 MHz	15	15	15	35	49	23	4	6	16	3
933 MHz	14	13	13	30	43	20	3	5	14	3
933 MHz	13	13	13	30	43	20	3	5	14	3
800 MHz	12	11	11	26	37	17	3	4	12	2
800 MHz	11	11	11	26	37	17	3	4	12	2
667 MHz	10	10	10	22	31	14	2	4	10	2

FREQUENCY	CAS	RCD	RP	RAS	RC	FAW	RRDS	RRDL	
2000 MHz		19	23	23	42	94	42	9	10

Version: 16.5.0.3 Build 0125

neohardware.com your ultimate professional recovery

Screenshot SPD Audit

✓ CRC OK SMBus 0 EEPROM 50h SMBC 06A3:8086 SMBClock 100 kHz Completed in 0,23 sec

Thaiphoon Burner ci offre l'accesso ad una miriade di informazioni dettagliate riguardo le memorie in prova, risultando estremamente utile qualora, come nel nostro caso, non si abbia la possibilità o la voglia di disassemblarle (operazione altamente sconsigliata) per verificare il tipo di chip utilizzati.

Nello specifico si tratta di ICs Hynix D-die, identificati dalla sigla **H5AN8G8NDJR-VKC**, di cui, allo stato attuale purtroppo non è reperibile il Data Sheet.

## 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.

The screenshot shows the AIDA64 Extreme interface. On the left, the 'Scheda madre' (Motherboard) category is expanded to 'SPD'. The main window displays the 'Descrizione periferica' (Peripheral description) for the memory module. Under the 'Extreme Memory Profile v2.0' section, the 'Nome profilo' (Profile name) is 'Enthusiast (Certified)' and the 'Velocità' (Speed) is 'DDR4-4000 (2000 MHz)'. The 'Tensione' (Voltage) is '1.35 V'. Below this, a table lists various memory parameters for different frequencies.

Elemento	Valore
945 MHz	13-13-13-31 (CL-RCD-RP-RAS) / 44-331-246-152-5-3-5-20 (RC-RFC1-RFC2-RFC4-RRDL-RRDS-CCDL-FAW)
872 MHz	12-12-12-28 (CL-RCD-RP-RAS) / 40-306-227-140-5-3-5-19 (RC-RFC1-RFC2-RFC4-RRDL-RRDS-CCDL-FAW)
800 MHz	11-11-11-26 (CL-RCD-RP-RAS) / 37-280-208-128-4-3-4-17 (RC-RFC1-RFC2-RFC4-RRDL-RRDS-CCDL-FAW)
727 MHz	10-10-10-24 (CL-RCD-RP-RAS) / 34-255-190-117-4-3-4-16 (RC-RFC1-RFC2-RFC4-RRDL-RRDS-CCDL-FAW)

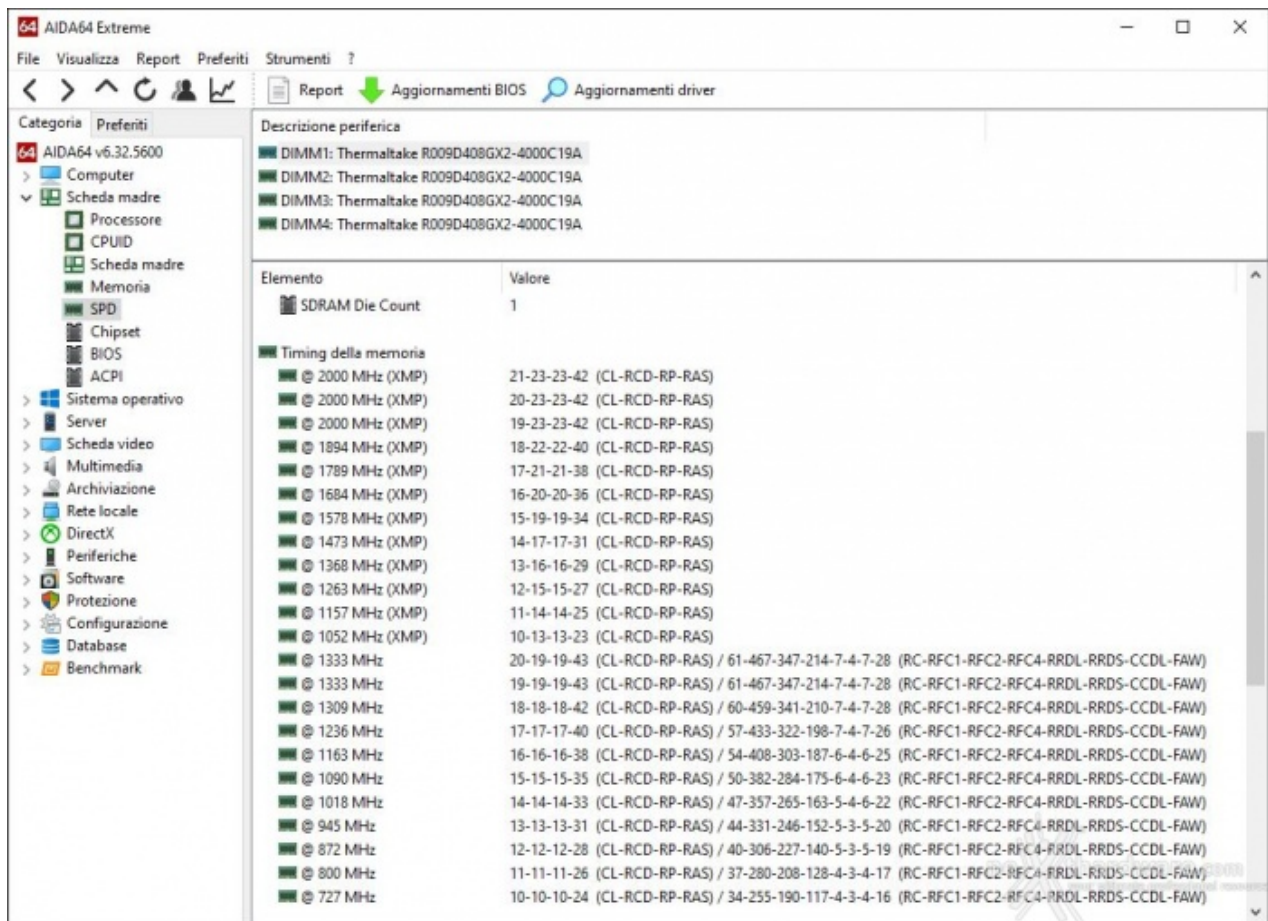
Below the table, the 'Caratteristiche modulo di mem...' (Memory module characteristics) section shows 'Monolithic DRAM Device' set to 'Sì' (Yes) and 'Thermal Sensor' set to 'Presente' (Present).



Come si evince dall'immagine in alto, il produttore ha incluso nel proprio SPD un profilo XMP (Xtreme 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.

Tale profilo, denominato Enthusiast, prevede una frequenza di funzionamento di 4000MHz a CAS 19 con una tensione pari a 1,35V.





Oltre al profilo XMP 2.0 appena menzionato, le Thermaltake TOUGHRAM RGB 4000MHz C19 sono dotate di ulteriori 11 configurazioni conformi allo standard JEDEC, che ne assicurano una compatibilità aggiuntiva in caso di mancato riconoscimento da parte della scheda madre, consentendo al sistema di effettuare il boot in modo stabile.

Come se non bastasse, sono disponibili ulteriori 12 profili, indicati nello screen soprastante come XMP, ma non impostabili automaticamente dal BIOS, utili qualora si volessero provare timings e frequenze diverse da quelle di targa.

#### 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	Seasonic Prime Gold 1300W
Processore	Intel Core i9-10900K
Raffreddamento	Impianto a liquido
Scheda madre	GIGABYTE Z490 AORUS XTREME↔
Memorie	TOUGHRAM RGB 4000MHz C19 32GB
Scheda video	ASUS Strix GTX1080 OC
Unità di memorizzazione	Samsung 860 Pro 512GB
Sistema Operativo	Windows 10 Professional 64 bit
Benchmark utilizzati	Super PI 1.5 Mod XS SiSoft Sandra Lite 2020 LinX 0.9.5

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

## 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 banda 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 così 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 overlock 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 da noi utilizzati sono LinX 0.9.5, svolto per almeno 20 minuti, nonché AIDA64 e SiSoft Sandra Lite 2020 per le varie prove di misurazione della banda passante e per verificare che le prestazioni siano in linea con le impostazioni scelte.

## 5. Test di stabilità

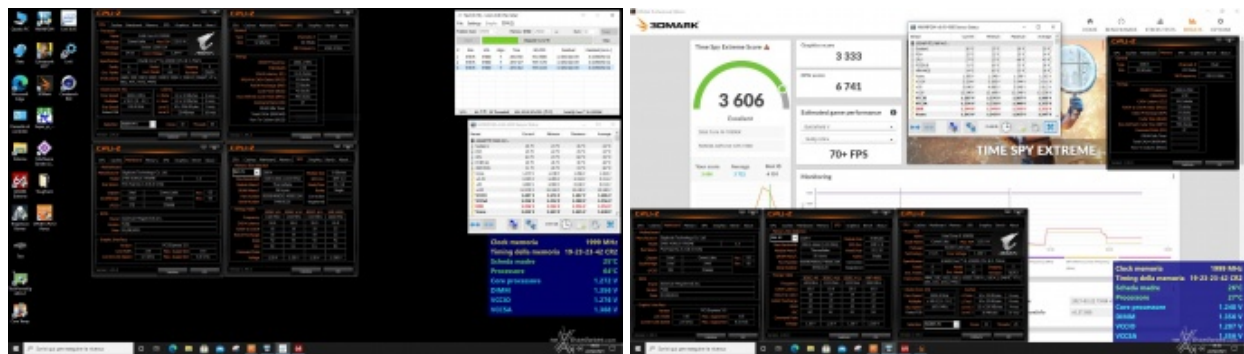
## 5. Test di stabilità

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

Le Thermaltake TOUGHRAM RGB 4000MHz C19 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 19, tRCD 23, tRP 23, tRAS 42, tRC 94, tRFC1 700, tRFC2 520, tRFC4 320, tRRDL 10, tRRDS 9 e tFAW 42.

Per eseguire i benchmark abbiamo regolato il nostro sistema con un valore di BCLK di 100MHz e impostato il divisore delle RAM a 1:30 (RAM @4000MHz).



### Test di stabilità @4000MHz 19-23-23-42 2T @1,35V

Come potete osservare dagli screenshot soprastanti, non si è verificato alcun problema di stabilità con frequenze, latenze 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.

L'utilizzo di un Command Rate più aggressivo, purtroppo, ha compromesso la stabilità delle memorie impedendo al sistema di completare con successo le prove di rito, motivo per cui tutti i successivi test sono stati effettuati con lo stesso impostato su 2T, eliminando qualsiasi problema e con un impatto minimo sulle prestazioni complessive.

## 6. Performance - Analisi degli ICs

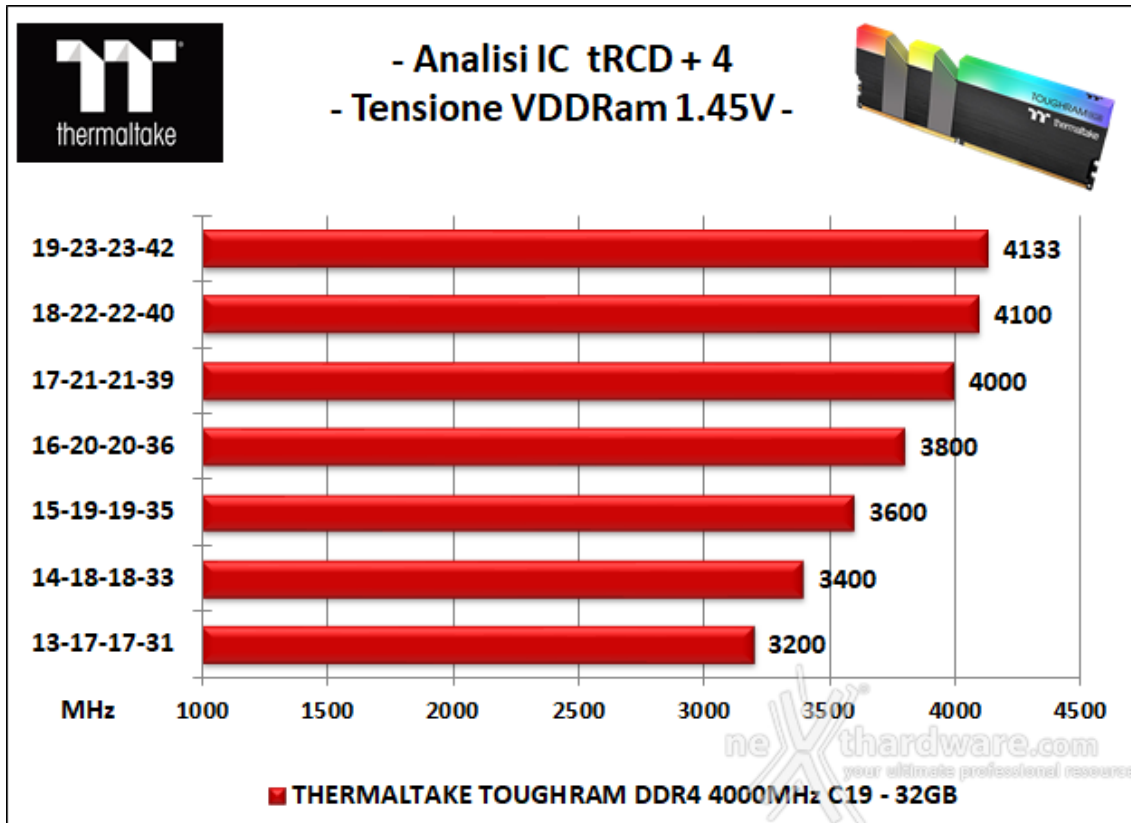
## 6. Performance - Analisi degli ICs

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

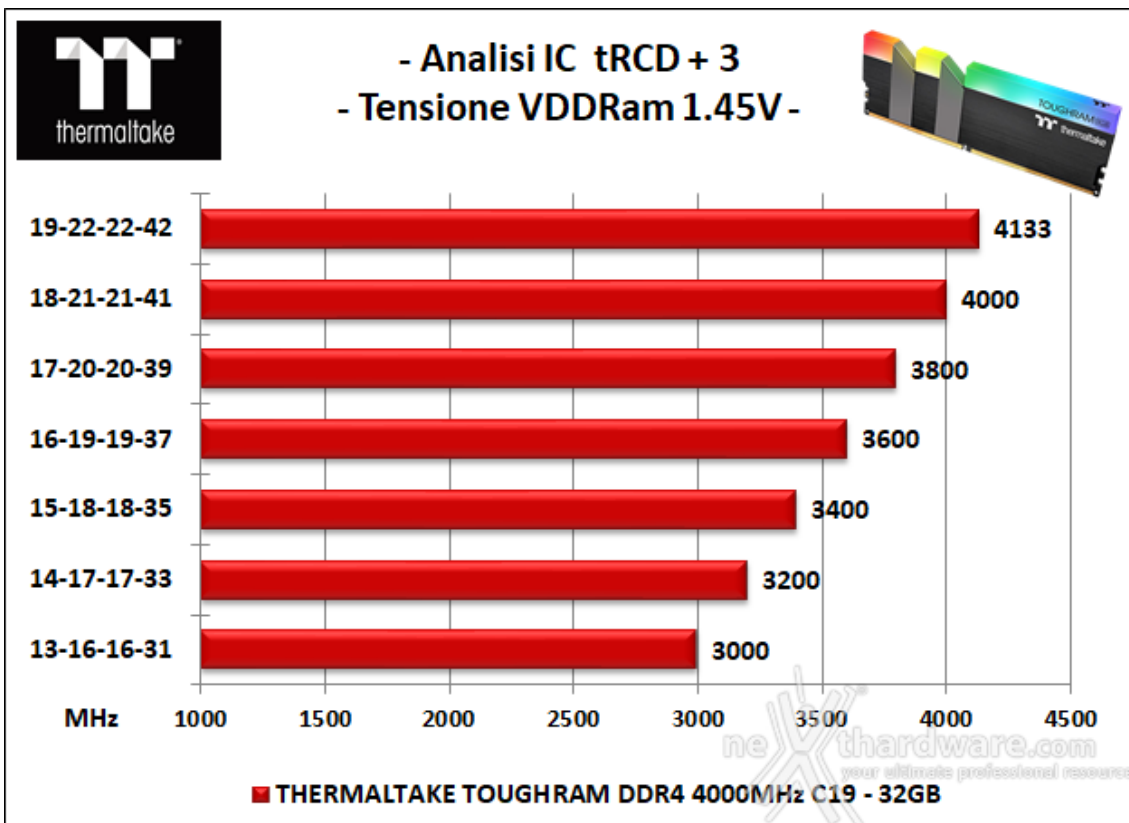
In tal modo la lettura dei valori ottenuti permetterà di comprendere meglio la qualità del modulo di memoria, scoprendo così le caratteristiche di funzionamento dei chip in base ai timings utilizzati dal produttore.

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 TOUGHRAM RGB 4000MHz C19 in configurazione 4 moduli (4x8GB) in vista di un loro utilizzo anche in overclock.

Nella prima serie di prove abbiamo impostato il valore del tRCD +4 come da specifica, mentre nella seconda un tRCD +3 per verificare se un'impostazione più spinta dello stesso apporti dei peggioramenti in termini di frequenza massima raggiungibile.



L'analisi del grafico evidenzia un aumento della frequenza abbastanza graduale in funzione dell'incremento del CAS, raggiungendo il culmine con i timings di targa ad una frequenza di 4133MHz.



Dall'analisi del secondo grafico possiamo dedurre che l'adozione di un tRCD più spinto, se si esclude il test a CAS 19 dove la frequenza massima rimane invariata e quello a CAS 18 dove diminuisce di soli 100MHz, incide in maniera considerevole con un calo medio pari a 200MHz.

I valori di frequenza massima raggiunti in entrambe le prove sono comunque di ottimo livello e di buon auspicio in vista dei nostri specifici test in overlock a cui, come di consueto, dedicheremo un'intera pagina.

## 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 Thermaltake TOUGHRAM RGB 4000MHz C19 in configurazione 4x8GB sulla nostra scheda madre GIGABYTE Z490 AORUS XTREME sono state le seguenti:

- RAM 1:24 3200MHz e CPU a 50x100=5000MHz
- RAM 1:34 3400MHz e CPU a 50x100=5000MHz
- RAM 1:27 3600MHz e CPU a 50x100=5000MHz
- RAM 1:38 3800MHz e CPU a 50x100=5000MHz
- RAM 1:30 4000MHz e CPU a 50x100=5000MHz
- RAM 1:31 4133MHz e CPU a 50x100=5000MHz

I set di timings principali che abbiamo scelto di utilizzare sono, rispettivamente, pari a 14-17-17-33, 15-18-18-35, 16-19-19-37, 17-20-20-39, 18-21-21-41 e 19-22-22-42, tutti con Command Rate impostato a 2T.

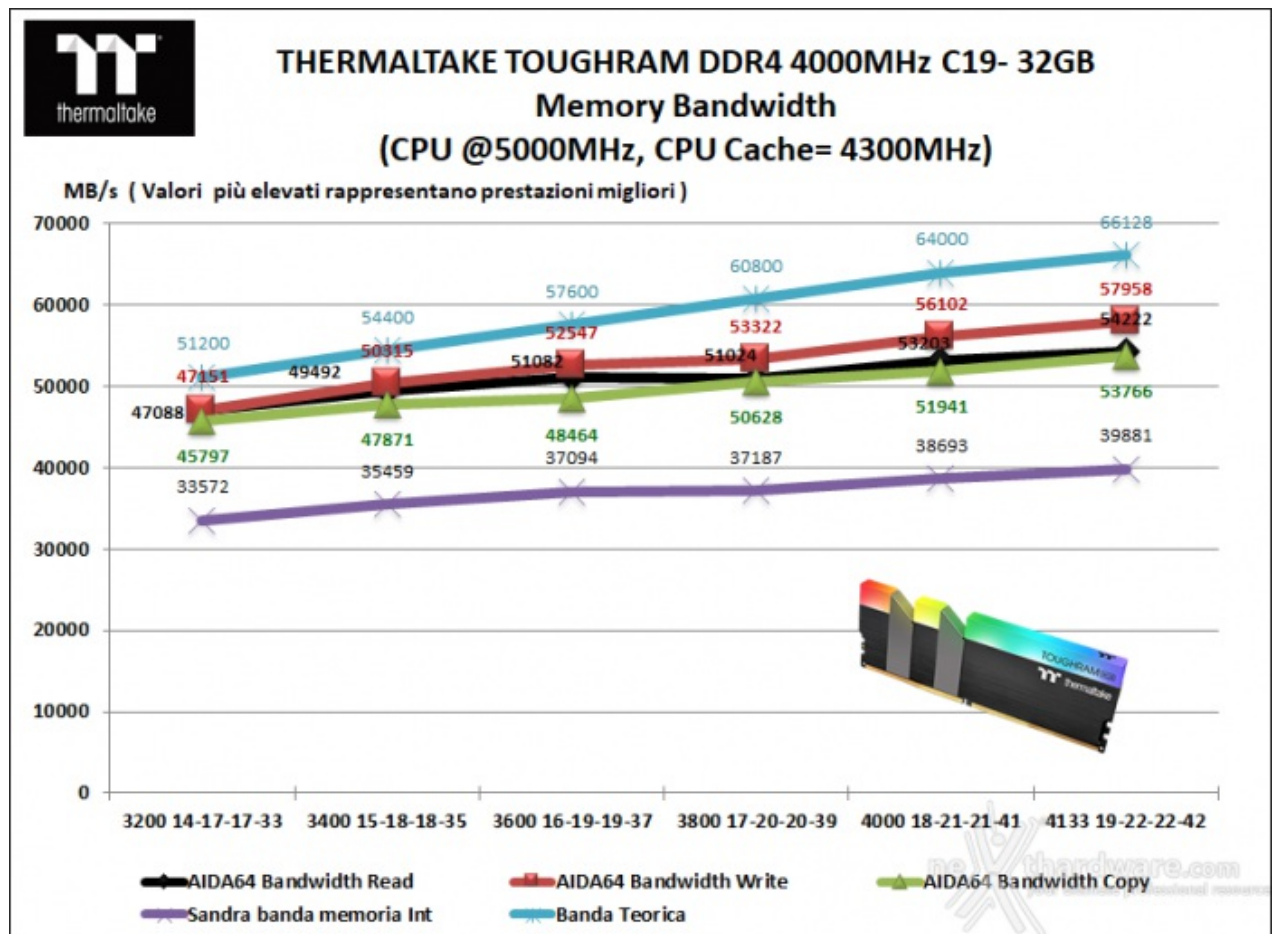
Naturalmente i valori stabiliti potranno variare da quanto realmente ottenuto di qualche MHz, dato che il generatore di frequenza della mainboard non restituisce parametri di funzionamento esattamente uguali a quanto impostato da BIOS.

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 2020 "Larghezza di banda memoria".



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.



Osservando il grafico possiamo notare come l'efficienza delle memorie si mantenga su valori estremamente elevati raggiungendo il culmine a 3200MHz, dove lo scarto rispetto alla banda teorica è di circa 4112 MB/s.

Salendo con la frequenza operativa, quindi spostandoci verso il limite di funzionamento delle memorie, l'efficienza diminuisce gradualmente raggiungendo l'apice negativo in corrispondenza dei 4133MHz, dove il gap rispetto a quella teorica sfiora i 12.000 MB/s.

Il grafico, inoltre, ci mostra come la banda in scrittura riesca a mantenere una più elevata efficienza accusando una differenza rispetto a quella teorica che varia dai 4049 MB/s misurati a 3200MHz fino agli 8170 MB/s alla frequenza di 4133MHz.

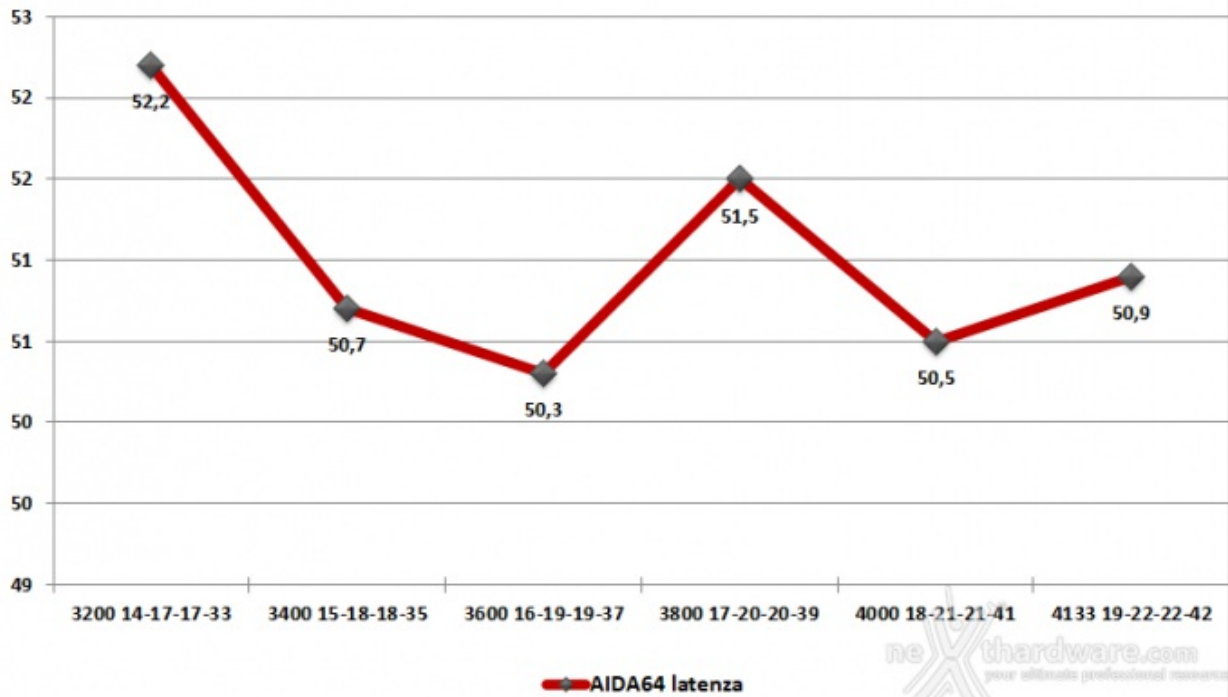




# - AIDA64 - latenza in nanosecondi -

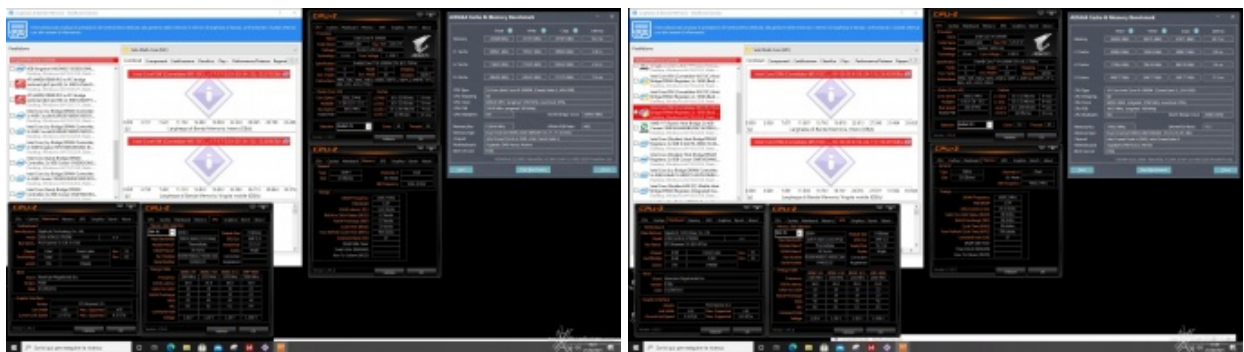


ns (Valori minori corrispondono a prestazioni migliori)



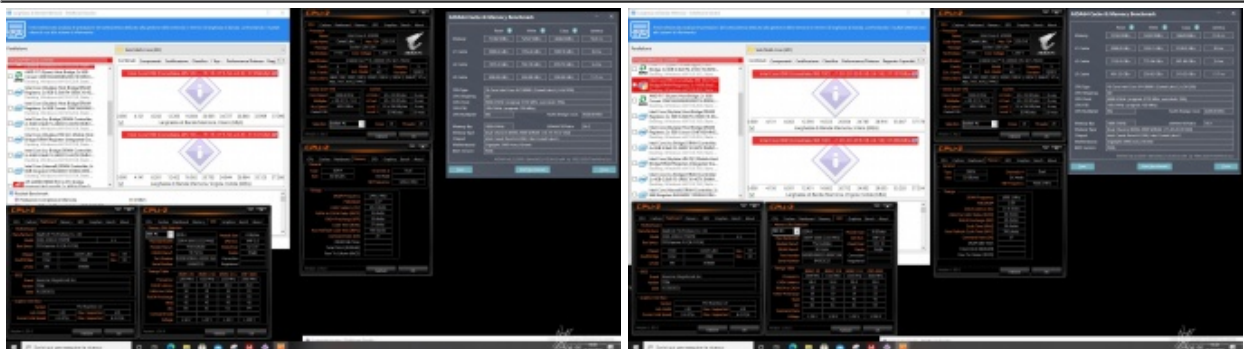
Nel passaggio dai 3600MHz ai 3800MHz notiamo un brusco innalzamento dove si tocca l'apice negativo pari a 51,5 ns, mentre nei successivi due step la latenza prima decresce e poi aumenta nuovamente a 50,9 ns in corrispondenza della massima frequenza.

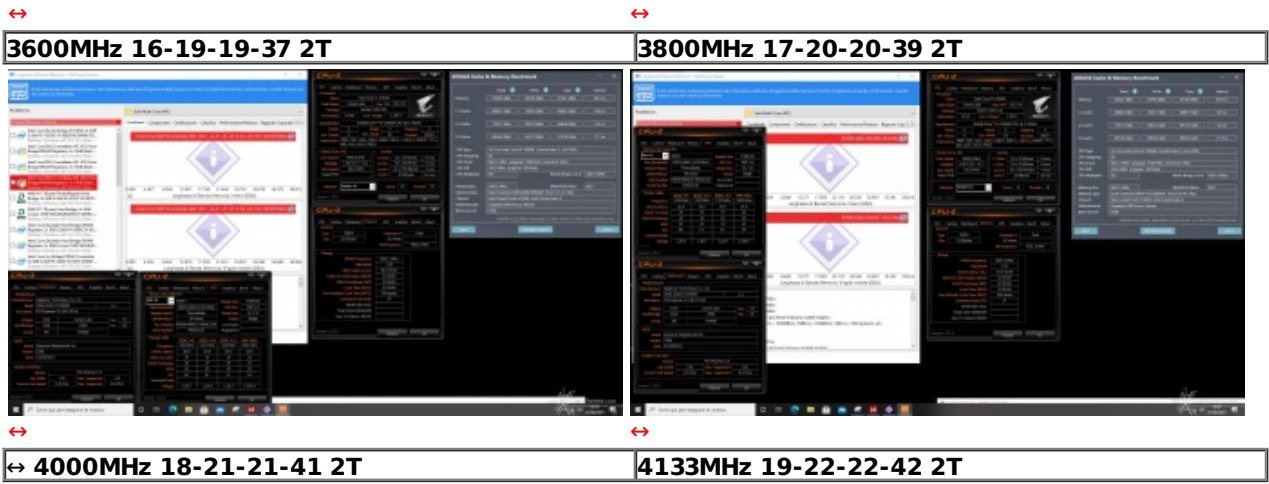
A seguire potete osservare gli screen relativi a questa batteria di test con frequenze e timings elencati in precedenza.



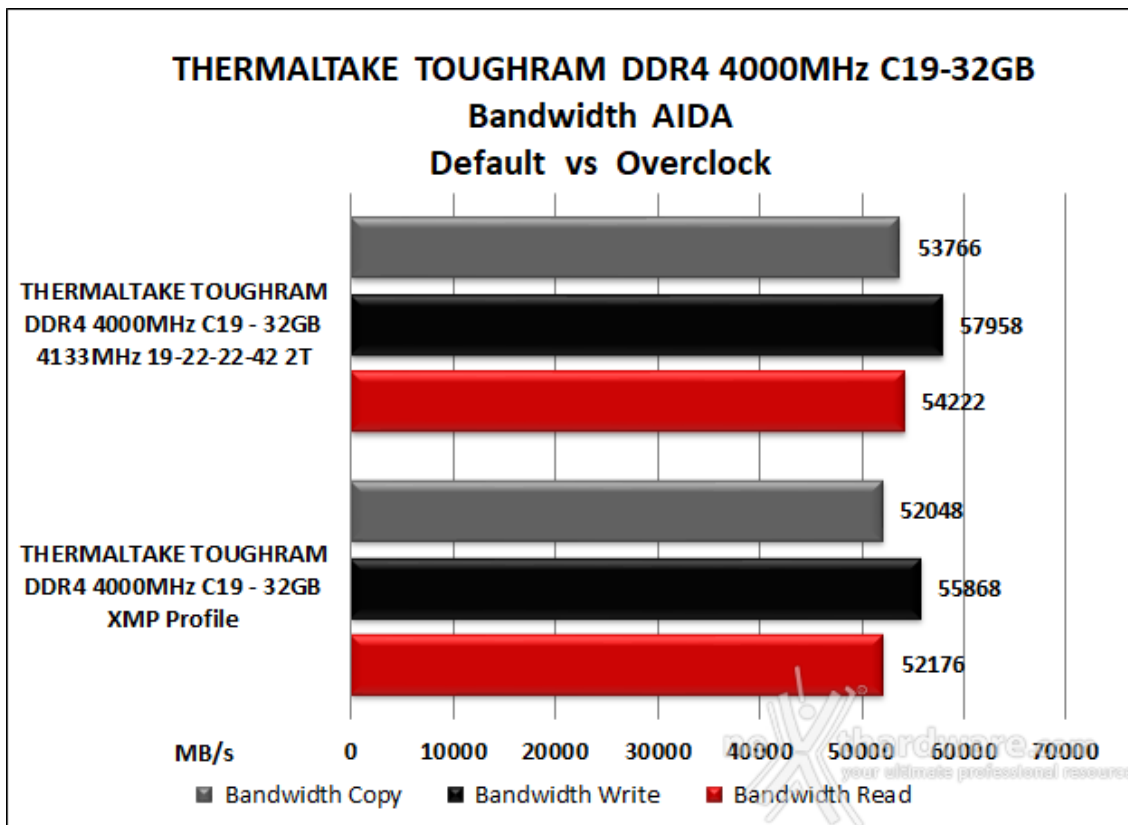
↔ 3200MHz 14-17-17-33 2T

↔ 3400MHz 15-18-18-35 2T





Affinché si abbia un quadro più completo sulle 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.

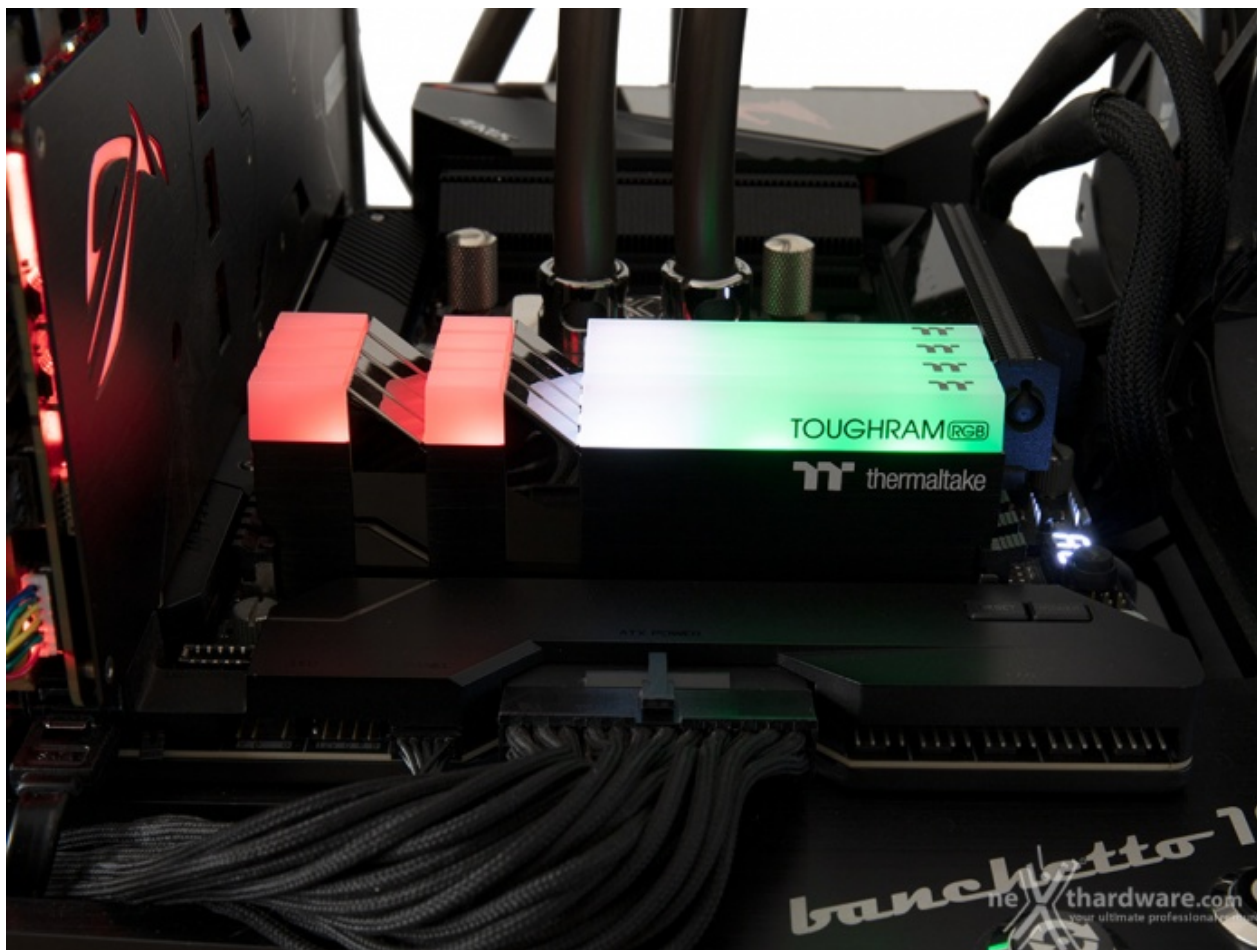


L'utilizzo di una frequenza più elevata ha permesso di ottenere un considerevole aumento della larghezza di banda.

Volendo quantificare tale aumento, secondo AIDA64 siamo intorno ai ↔ 2046 MB/s per la lettura, 2090 MB/s per la scrittura e 1718 MB/s per la copia.

## 8. Overclock

## 8. Overclock



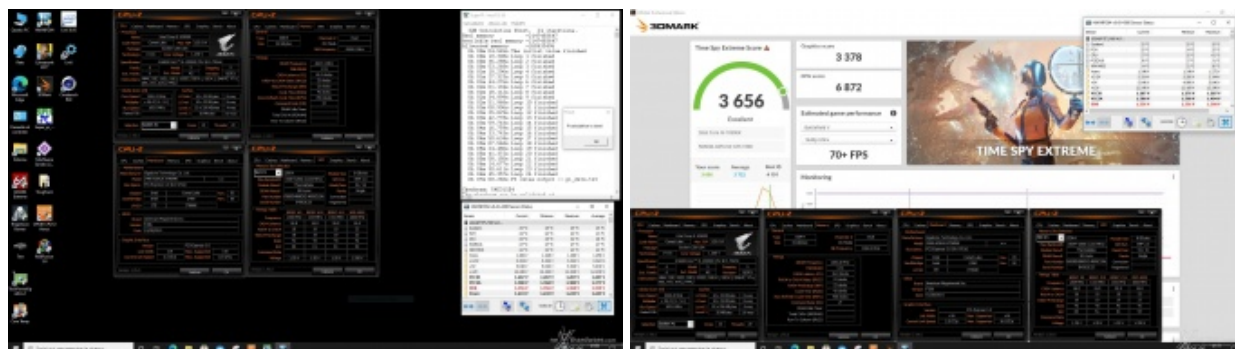
In questa serie di prove abbiamo utilizzato il divisore di memoria più appropriato ed impostato una tensione d'esercizio massima per VDRAM e VCCSA, rispettivamente, di 1,50 e 1,35 volt.

Per raggiungere i nostri scopi abbiamo preferito operare fissando la frequenza della CPU a 5GHz con Multi Core Enhancement disabilitato, così da contenere la temperatura della stessa entro certi limiti e garantire il massimo delle prestazioni sul memory controller.

In tal modo avremo la certezza che la 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 di 4300MHz.

### **Thermaltake TOUGHRAM RGB 4000MHz C19 32GB su GIGABYTE Z490 AORUS XTREME**



SuperPI 1.5 Mod XS 32M  
4133MHz 19-23-23-42 2T @1.35V



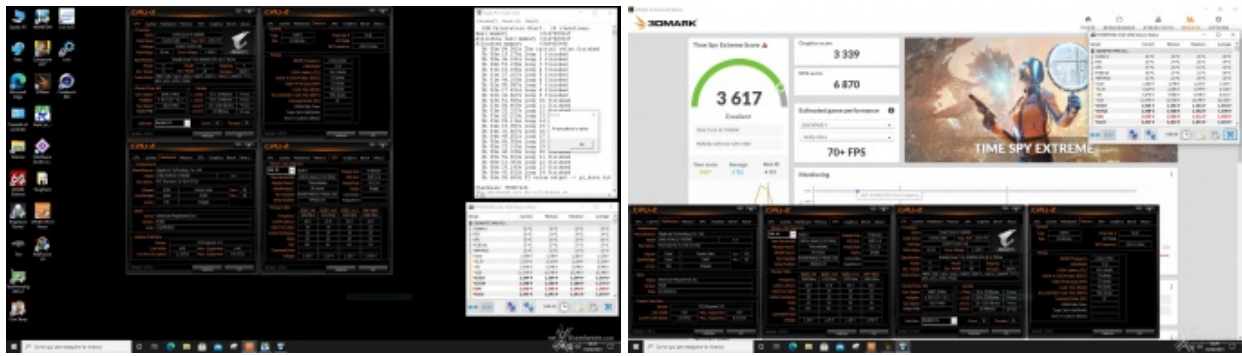
3DMark Time Spy Extreme  
4133MHz 19-23-23-42 2T @1.35V

Il primo obiettivo che ci siamo posti è stato quello di individuare la massima frequenza raggiungibile con i dati di targa, tensione compresa, al fine di verificare se il produttore abbia, come spesso accade,



volutamente utilizzato un'impostazione piuttosto conservativa dei profili XMP 2.0.

Confermando le nostre previsioni, il nostro kit è stato in grado di andare ben oltre i dati di targa raggiungendo una frequenza di 4133MHz in condizioni di massima stabilità .



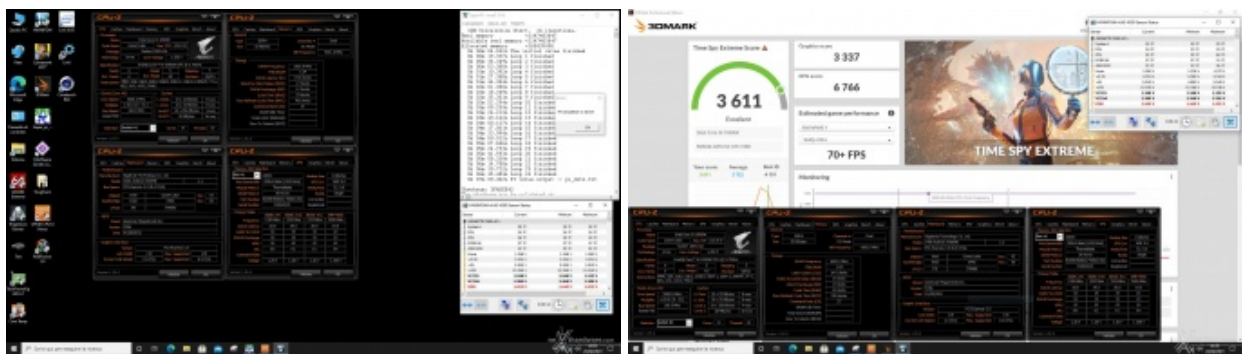
SuperPI 1.5 Mod XS 32M  
4200MHz 19-23-23-42 2T @1.50V

3DMark Time Spy Extreme  
4200MHz 19-23-23-42 2T @1.50V

Successivamente abbiamo voluto cercare la frequenza massima raggiungibile dalle TOUGHRAM RGB 4000MHz C19 32GB senza alcuna limitazione riconducibile ad una impostazione troppo aggressiva dei timings o troppo contenuta della tensione.

Il miglior risultato ottenuto è stata una frequenza di 4200MHz in piena stabilità applicando 1,50V di tensione VDRAM e 1,35V al VCCSA.

Ogni altro tentativo eseguito con tensioni maggiori o latenze più alte non ha sortito alcun effetto positivo in termini di frequenza massima raggiungibile, ragione per cui possiamo ritenere di aver raggiunto il limite fisico degli ICs Hynix in condizioni di raffreddamento convenzionale.



SuperPI 1.5 Mod XS 32M  
3200MHz 14-17-17-33 2T @1.45V

3DMark Time Spy Extreme  
3200MHz 14-17-17-33 2T @1.45V

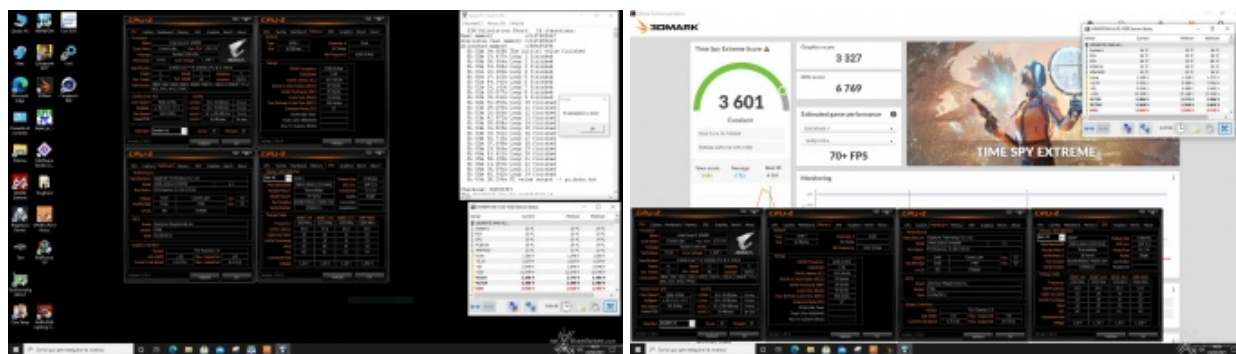
Come se non bastasse, abbiamo verificato la massima frequenza raggiungibile in piena stabilità applicando un set di timings più spinti rispetto a quelli indicati dal produttore.

Dopo svariate prove siamo giunti ad un buon compromesso con un'impostazione di 14-17-17-33 a 3200MHz applicando una tensione pari a 1,45V.



↔

Infine, consapevoli del fatto che l'utilizzo di quattro moduli può risultare limitante ai fini del raggiungimento del limite fisico degli ICs utilizzati, abbiamo voluto effettuare qualche prova anche utilizzando una configurazione con soli due moduli.



↔

↔

SuperPI 1.5 Mod XS 32M  
4600MHz 19-26-26-45 2T↔ @1.50V

3DMark Time Spy Extreme  
4600MHz 19-26-26-45 2T @1.50V

Come volevasi dimostrare, utilizzando soltanto due moduli le Thermaltake TOUGHRAM RGB 4000MHz C19 hanno letteralmente spiccato il volo raggiungendo quota 4600MHz in perfetta stabilità .

## 9. Test Low Voltage

## 9. Test Low Voltage

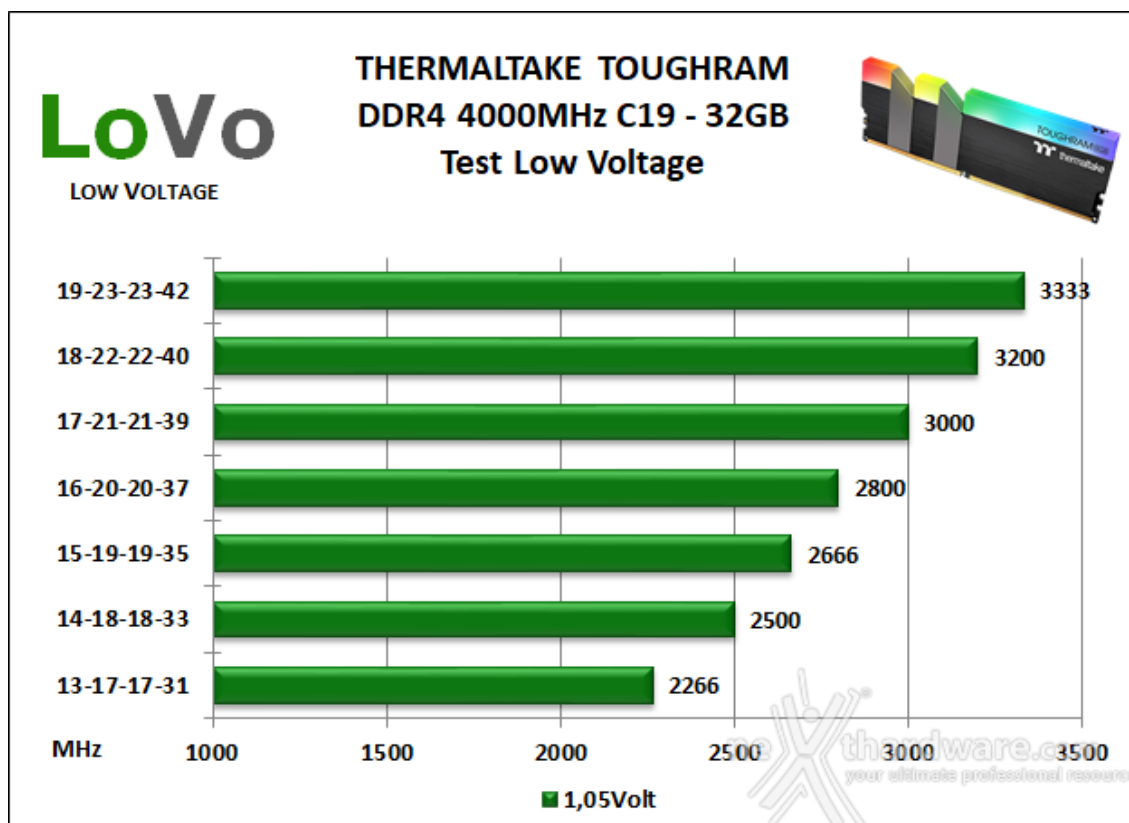
Sebbene le memorie DDR4 prevedano tensioni operative nettamente inferiori alle DDR3, in alcuni specifici ambiti, che sicuramente esulano dal campo di utilizzo del prodotto recensito, ci potrebbe essere la necessità di contenere ulteriormente tali valori.

Per la suddetta motivazione, sul sito ufficiale [JEDEC \(http://www.jedec.org/\)](http://www.jedec.org/) 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 Thermaltake TOUGHRAM RGB 4000MHz C19, 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.



Le TOUGHRAM RGB 4000MHz C19 hanno superato in maniera brillante questa prova mostrando un funzionamento perfettamente stabile anche con la tensione minima prevista dal nostro test.

Il kit è stato in grado di operare fino ai 3333MHz con i timings di targa e, impostando questi ultimi in maniera via via decrescente, ha mostrato un'ottima scalabilità sino ad arrivare ad oltre 2200MHz con CAS pari a 13.

Trattandosi di particolari moduli progettati per operare in contesti in cui il risparmio energetico non è certamente una priorità, l'ottimo risultato ottenuto in questo test potrebbe interessare a pochi, ma ciò non toglie il fatto che tale peculiarità costituisca un valore aggiunto.

## 10. Conclusioni

## 10. Conclusioni

Ed eccoci finalmente giunti alla fine della nostra recensione, dove possiamo esprimere il nostro personale giudizio sulle Thermaltake TOUGHRAM RGB 4000MHz C19.

Dopo averle estratte dalla confezione e toccate con mano, ci siamo subito resi conti di avere a che fare con delle memorie decisamente premium in grado di trasmettere al tatto una sensazione di grande robustezza abbinata ad un design curato in maniera quasi maniacale.



Di ottimo livello la qualità dei materiali utilizzati, sia per la realizzazione del dissipatore, ma anche per quanto riguarda il PCB a 10 strati con tecnologia 20Z dotato di contatti con placcatura in oro da 10µm, su cui sono montati ICs Hynix D-die altamente selezionati.



Sia la larghezza di banda restituita alle varie frequenze che l'efficienza del kit sono al top, così come la propensione ad operare in overclock, condizione in cui le TOUGHRAM RGB 4000MHz C19 hanno messo in mostra capacità del tutto inaspettate ed una stabilità degna di nota, garantita da un sistema di dissipazione decisamente sopra le righe.

Seppur con timings un po' più rilassati, le frequenze raggiunte, sia nella configurazione a quattro moduli, ma soprattutto con due moduli soltanto, sono superiori rispetto a quelle ottenute da kit più blasonati equipaggiati con i celeberrimi Samsung B-die che abbiamo avuto modo di testare, il che la dice lunga sul nostro livello di soddisfazione.

Sorprendente anche la qualità del sistema di illuminazione, sia per la potenza messa in mostra che per la qualità degli effetti ottenibili, sia stand alone che in sincronia con la mainboard e la rimanente componentistica.

Altra nota lieta è la notevole propensione di questo kit ad operare in modalità Low Voltage, cosa che magari può non essere rilevante per la tipologia di utenza cui è destinato, ma che costituisce in ogni caso un valore aggiunto.

Unico nota negativa è il mancato funzionamento dei vari software di gestione proprietaria in abbinamento alla scheda madre GIGABYTE da noi utilizzata, cosa che a distanza di più di un anno dal lancio ci lascia leggermente perplessi, ma che contiamo possa essere risolta a breve termine da Thermalright.

Il prezzo su strada di un singolo kit di TOUGHRAM RGB 4000MHz C19 è circa 165€, che diventano ovviamente 330€ per una configurazione da 32GB come quella da noi testata, una somma a nostro avviso congrua in virtù della qualità messa in mostra e della garanzia a vita offerta dal produttore.

**VOTO: 5 Stelle**



#### ↔ Pro

- Design
- Qualità dei materiali
- Sistema di illuminazione potente e versatile
- Ottime doti di overclock
- Funzionamento in Low Voltage

#### ↔ Contro

- Software di gestione illuminazione non compatibile con la mainboard in prova



***Si ringrazia Thermalright per l'invio dei kit di memoria in recensione.***



nexthardware.com