

Noctua NH-U12S & NH-U14S



LINK (<https://www.nexthardware.com/recensioni/raffreddamento-aria/793/noctua-nh-u12s-nh-u14s.htm>)

Due dissipatori dalle prestazioni incredibilmente convincenti e di una qualità costruttiva senza pari.

Fondata nel lontano 2005 dalla fusione dell'austriaca Rascom Computer e dalla Kolink International Corporation di Taiwan, Noctua è diventata ad oggi uno dei pilastri portanti della dissipazione ad aria, riuscendo a rivoluzionare il campo dell'overclocking grazie all'introduzione di tecnologie innovative e funzionali come il noto sistema SSO (Self-stabilising Oil-Pressure Bearing), di cui parleremo nel corso di questa recensione, attraverso il quale è stato possibile ridurre la rumorosità delle ventole anche quando utilizzate con un alto regime di rotazione.

Noctua, attraverso la consistente esperienza accumulata nel tempo, ha costantemente arricchito il proprio catalogo con prodotti nuovi ed efficienti, ottenendo numerosi riconoscimenti al riguardo.

Siamo pertanto eccitati all'idea di avere sul nostro banco di prova gli ultimi nati dell'azienda austriaca, frutto di un ricercato lavoro di progettazione.

Stiamo parlando dei nuovissimi NH-U12S e NH-U14S, due dissipatori dotati, rispettivamente, di ventole da 120 e da 150mm che utilizzano la recente tecnologia SSO2 ed altre recenti innovazioni, che tratteremo nel prosieguo del nostro articolo.

Prima di addentrarci nella nostra analisi vi lasciamo, come di consueto, alle tabella sulle specifiche tecniche dei prodotti in prova.

Modello	NH-U12S	NH-U14S
Socket compatibili	Intel LGA2011, LGA1156, LGA1155, LGA1150 & AMD AM2, AM2+, AM3, AM3+, FM1, FM2 (Backplate richiesto)	Intel LGA2011, LGA1156, LGA1155, LGA1150 & AMD AM2, AM2+, AM3, AM3+, FM1, FM2 (Backplate richiesto)
Altezza dissipatore (ventole escluse)	158mm	165mm
Larghezza dissipatore (ventole escluse)	125mm	150mm
Spessore dissipatore (ventole escluse)	45mm	52mm
Altezza dissipatore	158mm	165mm
Larghezza dissipatore	125mm	150mm
Spessore dissipatore (ventole escluse)		

Spessore dissipatore (ventole incluse)	71mm	78mm
Peso (ventole escluse)	580g	770g
Peso (ventole incluse)	755g	935g
Materiale costruttivo	Rame (base ed heatpipes), alluminio (alette di raffreddamento), giunti saldati e nichelatura.	Rame (base ed heatpipes), alluminio (alette di raffreddamento), giunti saldati e nichelatura.
Compatibilità ventole	120x120x25mm	140x150x25 - 140x140x25↔ 120x120x25 mm
Bundle	<ul style="list-style-type: none"> • Ventola NF-F12 PWM • Ventola NF-F12 PWM • Low Noise Adaptor (L.N.A.) • Pasta Termica NT-H1 • Kit di installazione Securfirm2 • Pad antivibrazione e kit di installazione per ventola secondaria • Adesivo in metallo Noctua 	<ul style="list-style-type: none"> • Ventola NF-F12 PWM • Ventola NF-F12 PWM • Low Noise Adaptor (L.N.A.) • Pasta Termica NT-H1 • Kit di installazione Securfirm2 • Pad antivibrazione e kit di installazione per ventola secondaria • Adesivo in metallo Noctua
Garanzia	6 Anni	6 Anni
Specifiche Ventole	Noctua NF-F12 PWM	Noctua NF-A15 PWM
Tecnologia	SSO2 Bearing	SSO2 Bearing
Velocità massima di rotazione	1500 RPM	1200 RPM
Velocità massima di rotazione con L.N.A.	1200 RPM	900 RPM
Velocità minima di rotazione in PWM	300 RPM	300 RPM
Flusso d'aria	93,4 m↔ ³ /h	115,5 m↔ ³ /h
Flusso d'aria con L.N.A.	74,3 m↔ ³ /h	88,7 m↔ ³ /h
Rumorosità	22,4 dBA	19,2 dBA
Rumorosità con L.N.A.	18,6 dBA	13,8 dBA
Potenza	0,6W	0,96W
Tensione	12V	12V
MTBF	> 150.000 ore	> 150.000 ore

1. Confezione e bundle

1. Confezione e bundle



Design minimale, ma sicuramente d'impatto, ricco di dettagli e di descrizioni, con un contrasto di colori molto piacevole alla vista.

NH-U12S



NH-U14S



Entrambi i dissipatori sono "inglobati", al riparo da graffi ed urti accidentali, in un rigido cartone che mette in bella mostra le bellissime ventole NF-F12 e NF-A15.



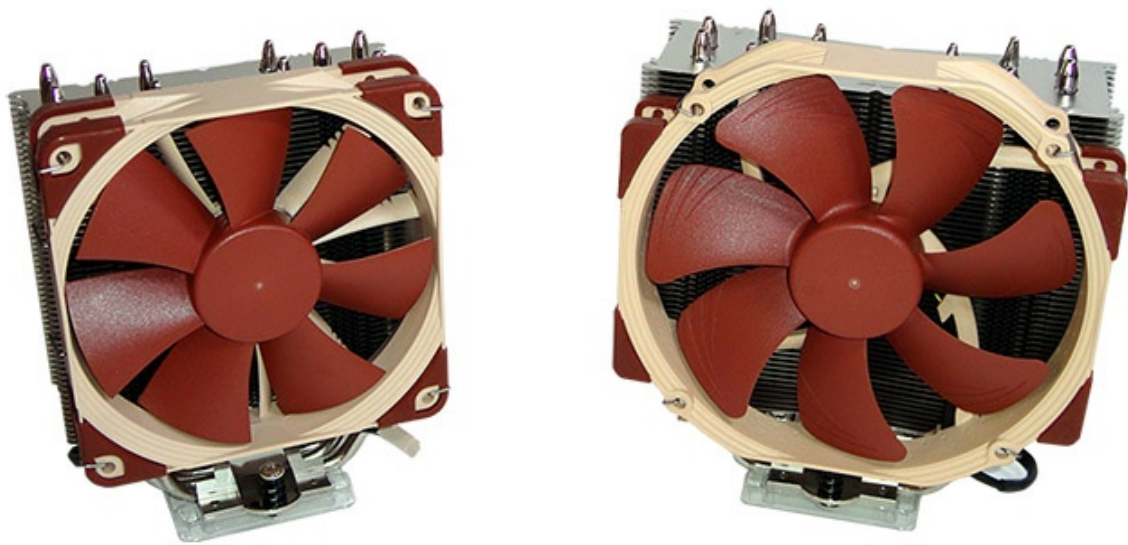
Nelle prime due scatole sono presenti gli accessori per l'installazione dei dissipatori sia su socket AMD che Intel.

Il sistema di ancoraggio alla scheda madre sfrutta la tecnologia SecurFirm2 di Noctua che dovrebbe facilitarne in modo sostanziale l'installazione.

Viti e rondelle sono perfettamente replicate in entrambi i modelli, così come il comodo utensile a "L", i pad antivibrazione, le clip per l'installazione di una ventola aggiuntiva, il cavo per la riduzione del rumore, l'ottima pasta termococonduttiva NT-H1 e l'adesivo in metallo con il logo del produttore.

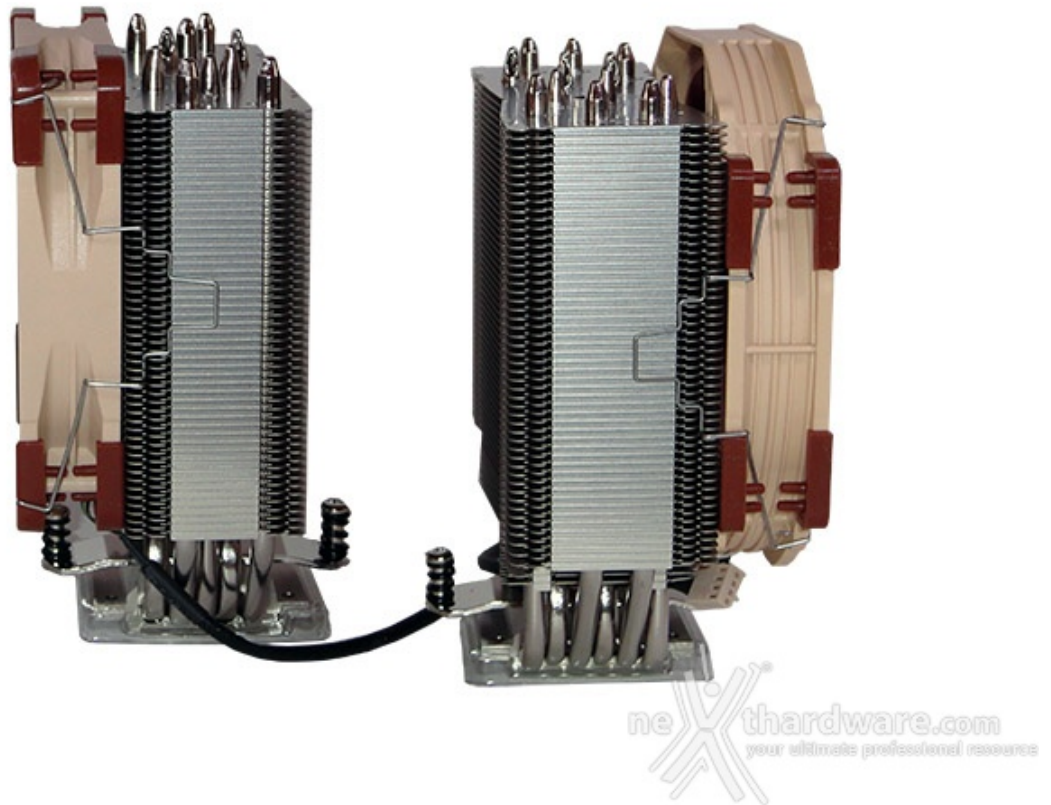
2. Noctua NH-U12S e NH-U14S - Visti da vicino

2.↔ Noctua NH-U12S e NH-U14S - Visti da vicino



Una volta estratti i dissipatori dai rispettivi involucri ci ritroveremo dinanzi a due imponenti strutture in alluminio del "modico" peso di 755g per la versione con ventola da 120mm e di ben 935g per quella con ventola da 150mm

Le ventole incluse nel bundle sono già preinstallate tramite delle pratiche clip che permettono una semplice ed immediata rimozione delle stesse qualora si volesse sostituirle.

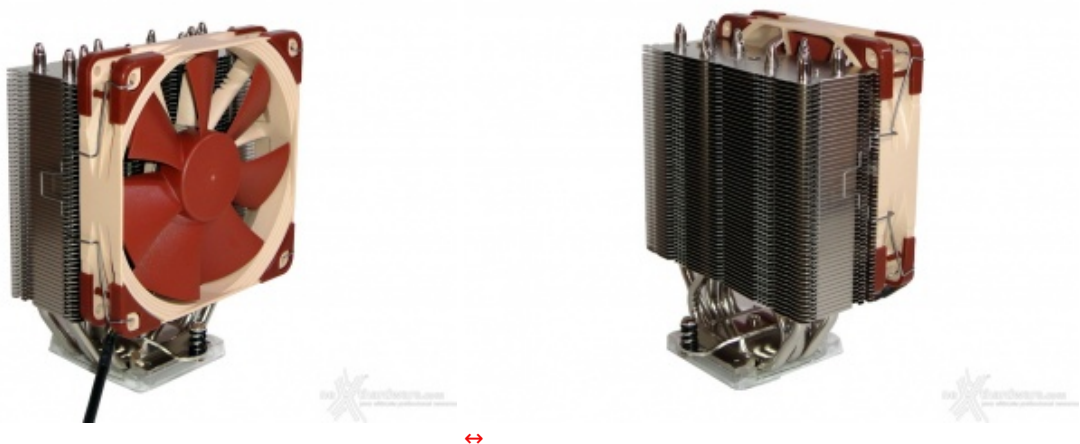


Entrambi i corpi dissipanti presentano uno spessore abbastanza contenuto che, come vedremo proseguendo con la recensione, permetteranno senza alcun problema di sorta l'installazione di RAM dotate di dissipatori ad alto profilo.

Ricordiamo che il Noctua NH-U12S presenta uno spessore di 71mm, di poco inferiore rispetto ai 78mm di quello del fratello maggiore.

Vi lasciamo ora ad una panoramica generale di entrambi i dissipatori in prova.

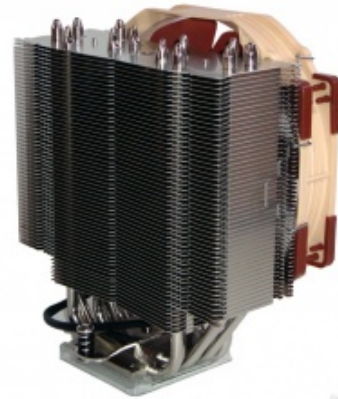
NH-U12S

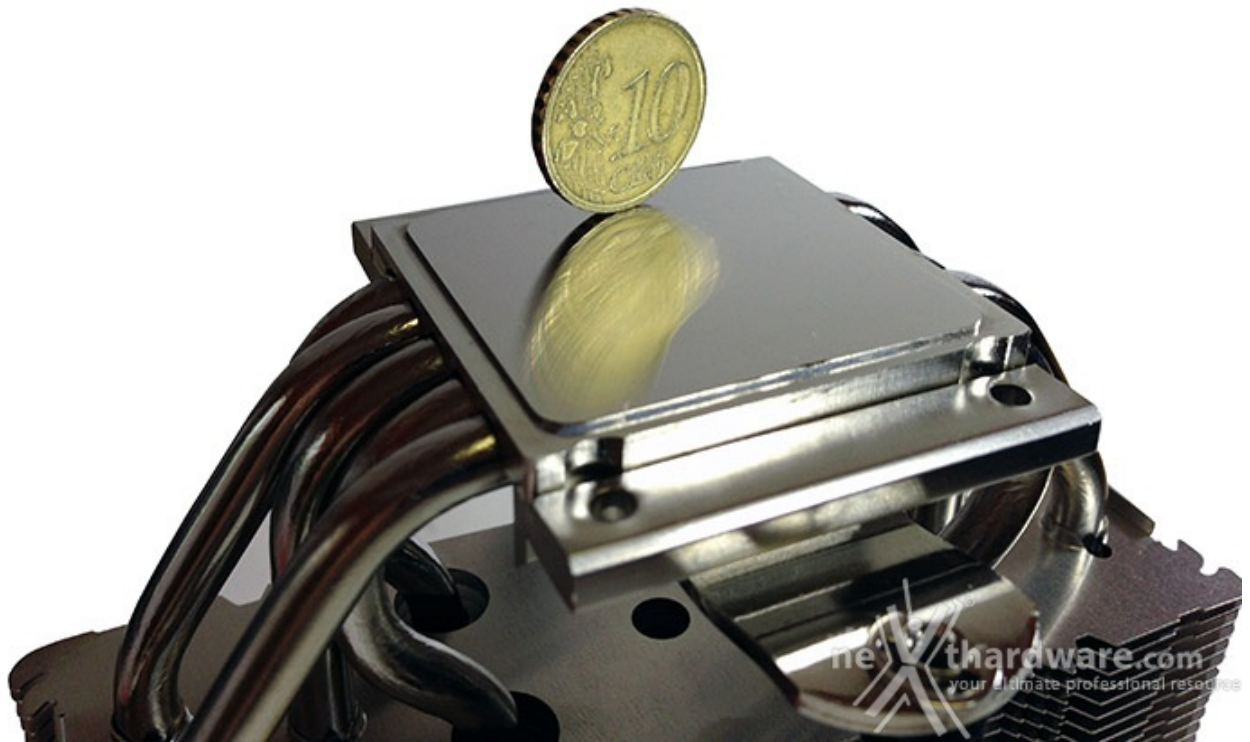




Dimensioni contenute e ben cinque heatpipes sono alla base della struttura single-tower del relativamente piccolo NH-U12S, composta da cinquanta alette che si occuperanno di disperdere il calore accumulato dalle heatpipes.

NH-U14S





La base di contatto, pur presentando una levigatura a specchio leggermente opaca, risulta perfettamente uniforme.

3. Noctua NF-F12 e NF-A15 - Parte prima

3. Noctua NF-F12 e NF-A15 - Parte prima

L'introduzione sul mercato delle ventole NF-F12 e NF-A15 rappresenta una vera e propria rivoluzione nel campo del raffreddamento ad aria.

Entrambe le ventole di Noctua racchiudono in sé un bagaglio di esperienza che viene da lontano, miscelando tutte le caratteristiche e le tecnologie sviluppate in ben otto anni, che hanno apportato innovazioni sostanziali alle stesse come la versione 2.0 della tecnologia SSO e il Focused Flow System che vedremo in seguito.

In questa sezione, quindi, ci occuperemo in dettaglio delle ventole fornite a corredo dei Noctua NH-U12S e NH-U14S.

Confezione e bundle



La confezione rispecchia alla perfezione la veste grafica che Noctua ha pensato per tutti i nuovi prodotti inseriti a catalogo, caratterizzata da un design minimale e ricco di informazioni sul contenuto.



Sia la parte frontale che quella posteriore del box sono apribili a libro e ospitano tutte le informazioni principali e le novità introdotte su questa nuova serie di ventole.





Oltre alla guida rapida che illustrerà l'installazione delle ventole e dei relativi pad antivibrazione, Noctua fornisce in dotazione una prolunga, uno sdoppiatore a 4 pin e l'adattatore L.N.A. (Lower Noise Adapter) che servirà a ridurre gli RPM massimi.

Le ventole





Ecco come si presentano entrambi i dissipatori in configurazione push-pull, una volta installate le ventole secondarie.

4. Noctua NF-F12 e NF-A15 - Parte seconda

4. Noctua NF-F12 e NF-A15 - Parte seconda

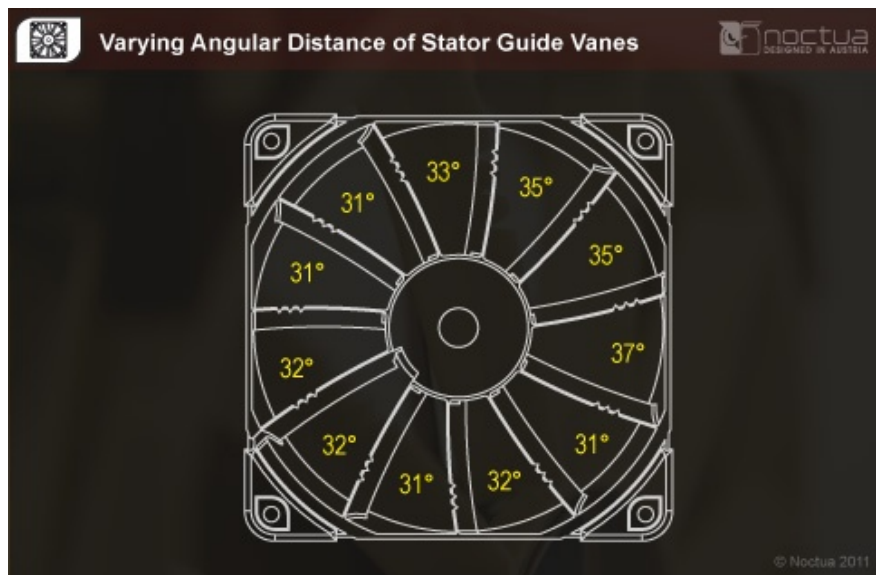
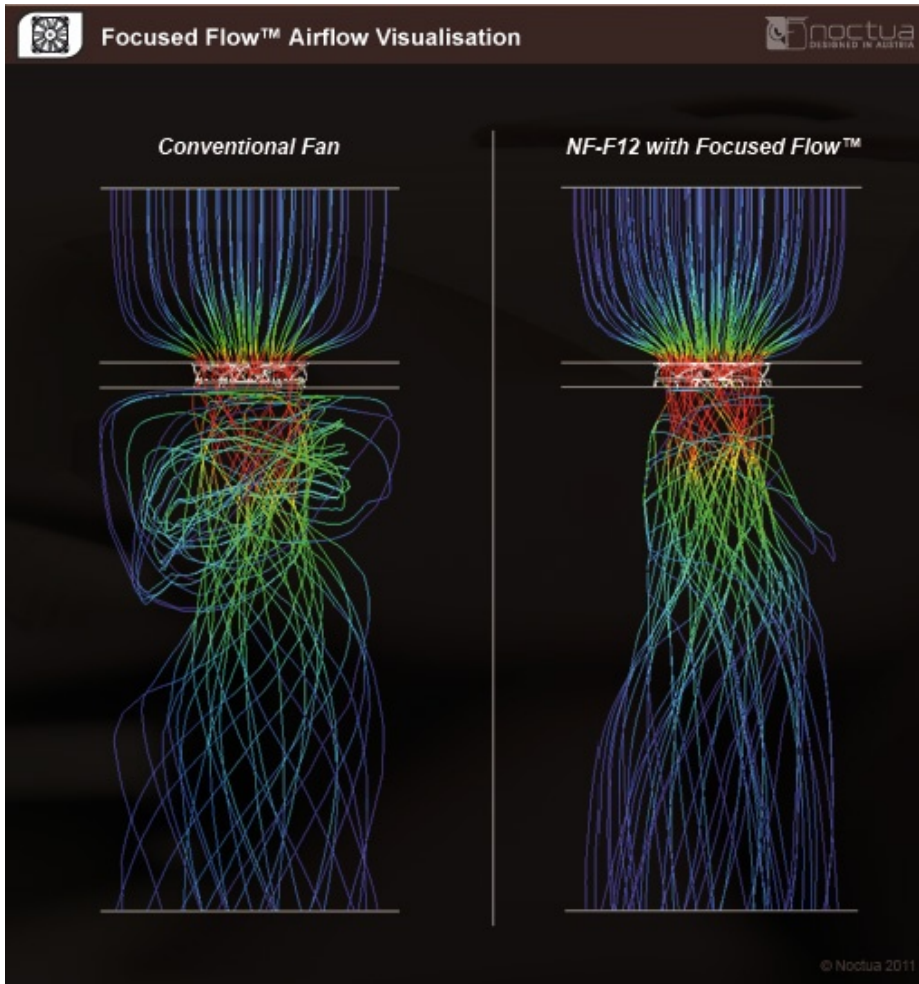
In questa sezione andremo a descrivere tutte le raffinate tecnologie utilizzate per queste nuove ventole.

SSO2 (Self-stabilising Oil-Pressure Bearing)



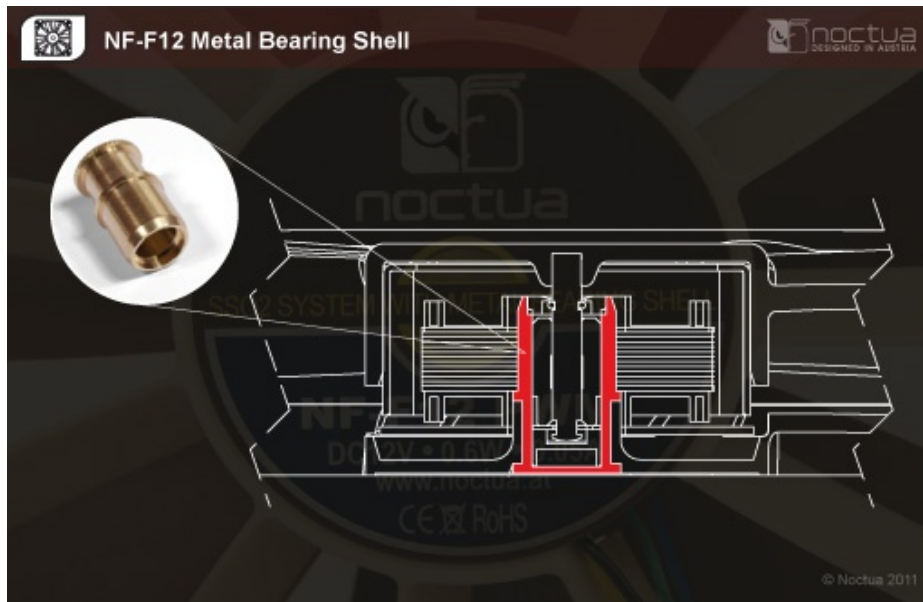
L'azione combinata del campo magnetico prodotto dalle spire ed un magnete permanente, posizionato in prossimità della base del rotore, stabilizzano l'asse di rotazione: tale sistema riduce la frizione tra le parti a vantaggio dell'aspettativa di vita.

Focused Flow System



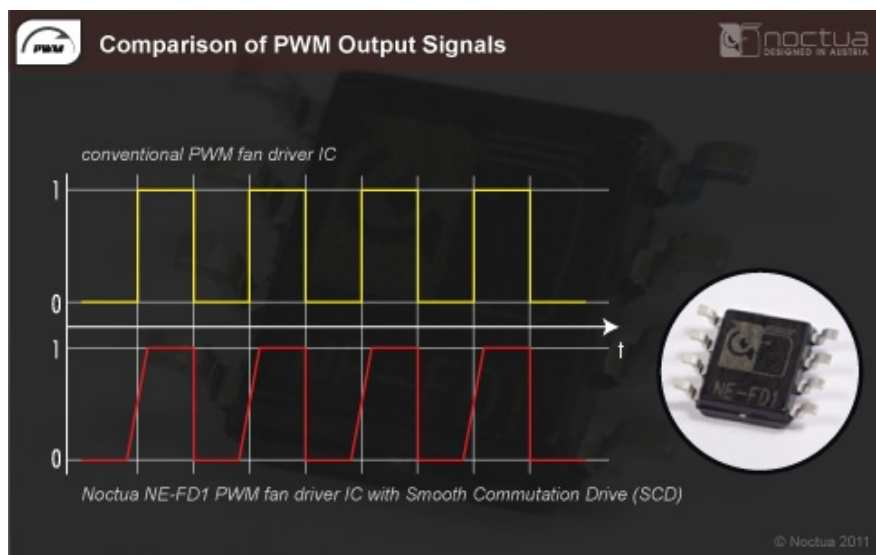
Grazie all'inclinazione delle alette posteriori è stato possibile direzionare il flusso d'aria in modo da concentrarlo linearmente, ottimizzando così le prestazioni e riducendo la rumorosità tramite l'angolazione e gli intagli nella parte posteriore.

Metal Bearing Shell



L'introduzione del cuscinetto in ottone garantisce precisione ed un'eccellente stabilità, riducendo al minimo l'usura della sede di rotazione.

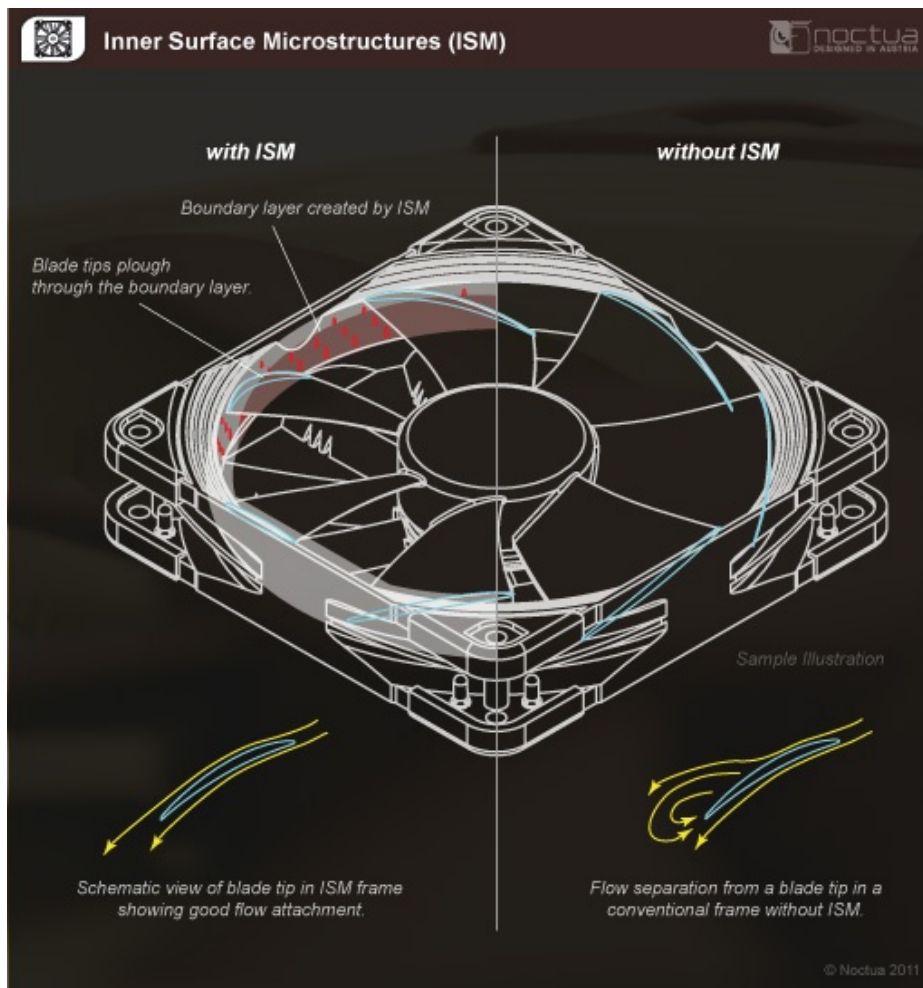
Noctua NE-FD1 PWM IC



Si tratta del controller PWM di nuova generazione utilizzato da Noctua, dotato di tecnologia SCD (Smooth Commutation Drive) e include protezioni da inversione di tensione e rotore bloccato.

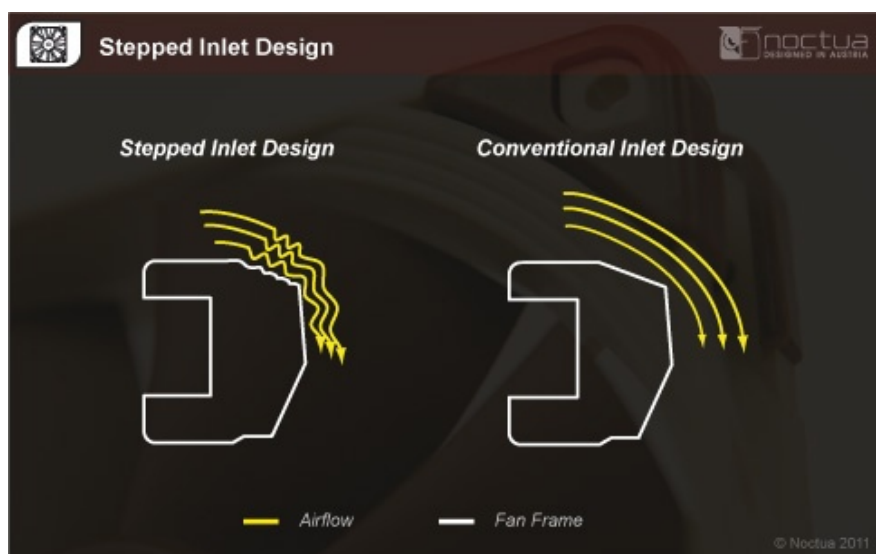
La differenza sostanziale tra i comuni controller PWM ed il Noctua NE-FD1 è che mentre i primi forniscono una tensione ad onda quadra, quindi con l'inevitabile passaggio netto dallo 0 alla tensione di alimentazione, i nuovi IC di Noctua utilizzano una rampa in salita che consente di smorzare l'intensità degli impulsi, riducendo lo stress a carico del rotore ed i rumori relativi alla sollecitazione, soprattutto a basso numero di giri.

ISM (Inner Surface Microstructures)



Tale sistema dovrebbe, a detta del costruttore, ridurre le turbolenze migliorando il flusso d'aria e riducendo la rumorosità .

Stepped Inlet Design



L'angolo lavorato del frame della ventola aumenta l'aspirazione dell'aria, facilitando il passaggio dal moto laminare a quello turbolento, una soluzione simile a quella adottata dalle palline da golf.

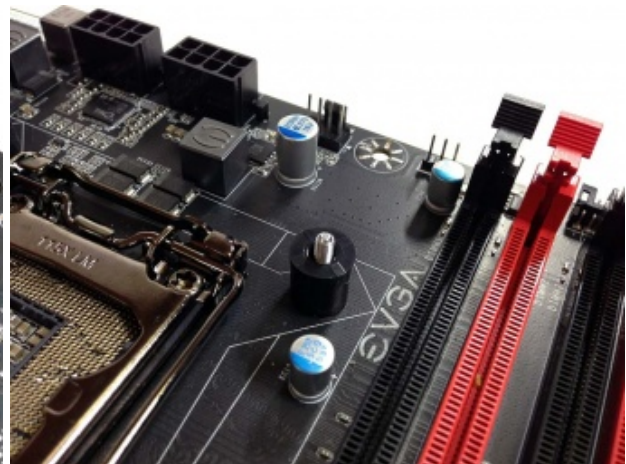
Inoltre, il passaggio tra i due moti, precedente al contatto con le pale, riduce la rumorosità che verrebbe a crearsi a seguito della brusca trasformazione.

5. Montaggio

5. Montaggio

Per l'installazione dei Noctua NH-U12S e NH-U14S utilizzeremo una scheda madre con socket 1155, la maestosa Z77 FTW di EVGA.

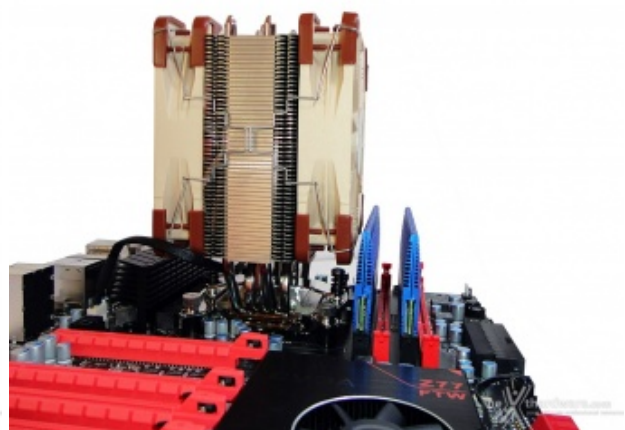
Per fare ciò useremo il kit di installazione SecurFirm2 corrispondente, contrassegnato dalla dicitura INTEL, che conterrà il backplate, le viti e le staffe su cui verrà disposto il dissipatore.

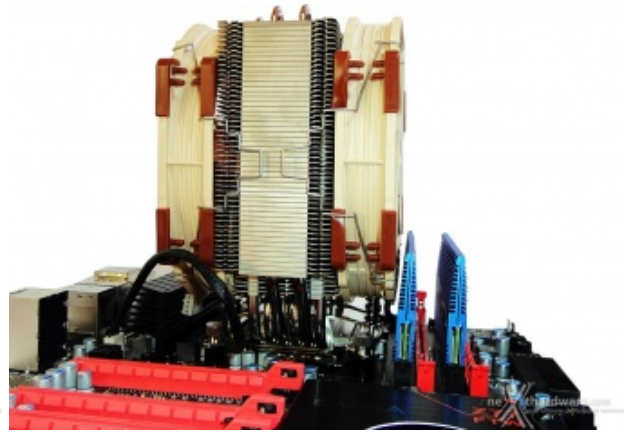


Il primo step consiste nel predisporre il backplate sulla parte posteriore della scheda madre e, successivamente, bisognerà posizionare sulla parte opposta i supporti in plastica su cui verranno montate le due staffe.



Quindi, basterà fissare le staffe al backplate attraverso l'ausilio delle 4 viti con testa zigrinata incluse e, a questo punto, saremo pronti per installare i dissipatori.





Ecco come appaiono entrambi i dissipatori in configurazione push-pull a lavoro ultimato, un risultato sicuramente di grande impatto.



La foto in alto mostra il Noctua NH-U14S installato sul nostro simulatore, pronto per essere messo alla prova.

6. Sistema di prova e metodologia di test

6. Sistema di prova e metodologia di test

Le prove saranno strutturate in tre parti distinte.

La prima parte riguarderà l'efficienza termica dei dissipatori con ventole alimentate a 7V e verranno valutati i picchi di temperatura toccati in varie fasce di potenza a partire dai 50W fino ad arrivare ai 300W massimi.

A seguire, verrà valutato il tempo impiegato dal sistema nel raggiungere l'equilibrio termico a partire da 300W di potenza passando, istantaneamente, a 50W applicati.

La seconda parte comprenderà i test sopracitati, ma con ventole impostate a 12V e verranno confrontati i risultati ottenuti con il Thermalright Silver Arrow SB-E Special Edition.

La terza ed ultima prova sarà quella del test sull'impatto acustico nel quale verrà analizzata la rumorosità del prodotto in prova.

Potrete trovare una descrizione dettagliata sulla nostra metodologia a questo [link \(/guide/raffreddamento-aria/15/dissipatori-metodologia-e-strumentazione-di-test.htm\)](/guide/raffreddamento-aria/15/dissipatori-metodologia-e-strumentazione-di-test.htm).

La strumentazione che verrà utilizzata durante i test è composta da quattro elementi principali.

Termometro



Termometro **PCE-T390**

- 4 canali di entrata per sensore di temperatura tipo K e J
- 2 canali di entrata per sensori di temperatura Pt100
- 2 sensori di temperatura tipo K (TF-500)
- Memoria con possibilità di registrazione in tempo reale con memory card (1 a 16 GB)
- Display LCD illuminato
- Mostra la temperatura massima e minima
- Selezione di unità (↔°C o ↔°F)
- Indicatore di batteria bassa
- Auto-Power-Off (questa funzione si può disabilitare)
- Struttura in plastica ABS
- Software per la trasmissione in tempo reale
- Funzione HOLD

↔

La scelta del termometro, di estrema importanza, è ricaduta sul modello professionale T390↔ prodotto da PCE che, oltre a garantire un'adeguata precisione nelle rilevazioni termiche, fornisce, tramite la memoria SD, tutti i dati rilevati durante i test sotto forma di foglio di calcolo, permettendoci di creare grafici precisi e simmetrici per tutti i dissipatori in prova.

Sonde - 2 x Termocoppia K



- Tipo K (NiCr-Ni) - Classe I ($\leftrightarrow \pm 1,5 \leftrightarrow ^\circ\text{C}$ o $0,004 \times \text{Itl}$)
- Sonda di temperatura in acciaio inossidabile
- Range $-50 \leftrightarrow ^\circ\text{C} \sim 200 \leftrightarrow ^\circ\text{C}$

↔

Le due sonde di temperatura fornite a corredo del PCE-T390 sono termocoppie Tipo K al nichel-cromo, che hanno un range operativo compreso tra i -50 ed i $200 \leftrightarrow ^\circ\text{C}$, più che sufficiente per l'utilizzo che ne faremo.

Potremo, in tal modo, misurare simultaneamente sia la temperatura del generatore di calore, sia quella ambientale ottenendo per differenza il delta, indispensabile termine di paragone.

Wattmetro



Wattmetro **PCE-PA 6000**

- Range $1\text{W} \sim 6\text{KW}$
- Precisione $\leftrightarrow \pm 1,5\%$

↔

Il PA 6000 è un wattmetro da laboratorio dalle caratteristiche decisamente interessanti. Consente, infatti, di monitorare con un errore massimo dell'1,5% potenze fino a 6KW, oltre agli altri parametri di interesse quali:

- Potenza effettiva;
- Potenza apparente;
- $\text{Cos}(f)$;
- Tensione;
- Corrente;
- Frequenza.

Il tutto con la possibilità di monitorare i valori direttamente via software dalla propria postazione.

Fonometro



Fonometro Center 325

- Livelli rilevabili: 30~130dB
- Range frequenza: 31.5Hz to 8KHz
- Precisione: $\leftrightarrow \pm 1,5\text{dB}$

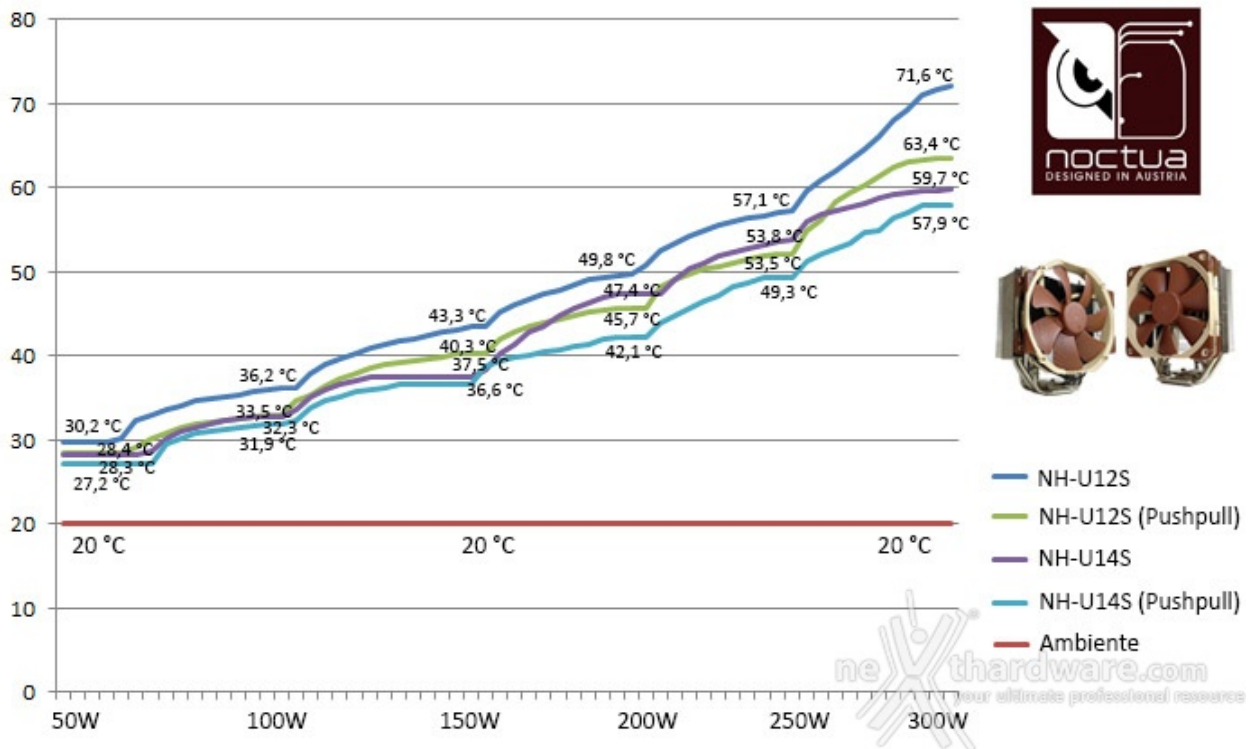
Il fonometro a nostra disposizione non è certo tra i più costosi che il mercato offra ma, pur non vantando soluzioni tecniche come la registrazione dei rilievi, presenta una sensibilità ed una gamma di frequenze del tutto identiche ai modelli utilizzati da altri autorevoli recensori.

Il range misurabile va dai 30 ai 130dB con passi da 0,1dB e con frequenze comprese tra i 31,5Hz e gli 8KHz.

7. Test - Parte prima

7. Test - Parte prima

1) Picchi di temperatura con ventole impostate a 7V



Dissipatore Watt applicati	NH-U12S	NH-U12S (push-pull)	NH-U14S	NH-U14S (push-pull)
\leftrightarrow 50W	30,2 \leftrightarrow °C	28,4 \leftrightarrow °C	28,3 \leftrightarrow °C	27,2 \leftrightarrow °C
\leftrightarrow 100W	36,2 \leftrightarrow °C	33,5 \leftrightarrow °C	32,3 \leftrightarrow °C	31,9 \leftrightarrow °C

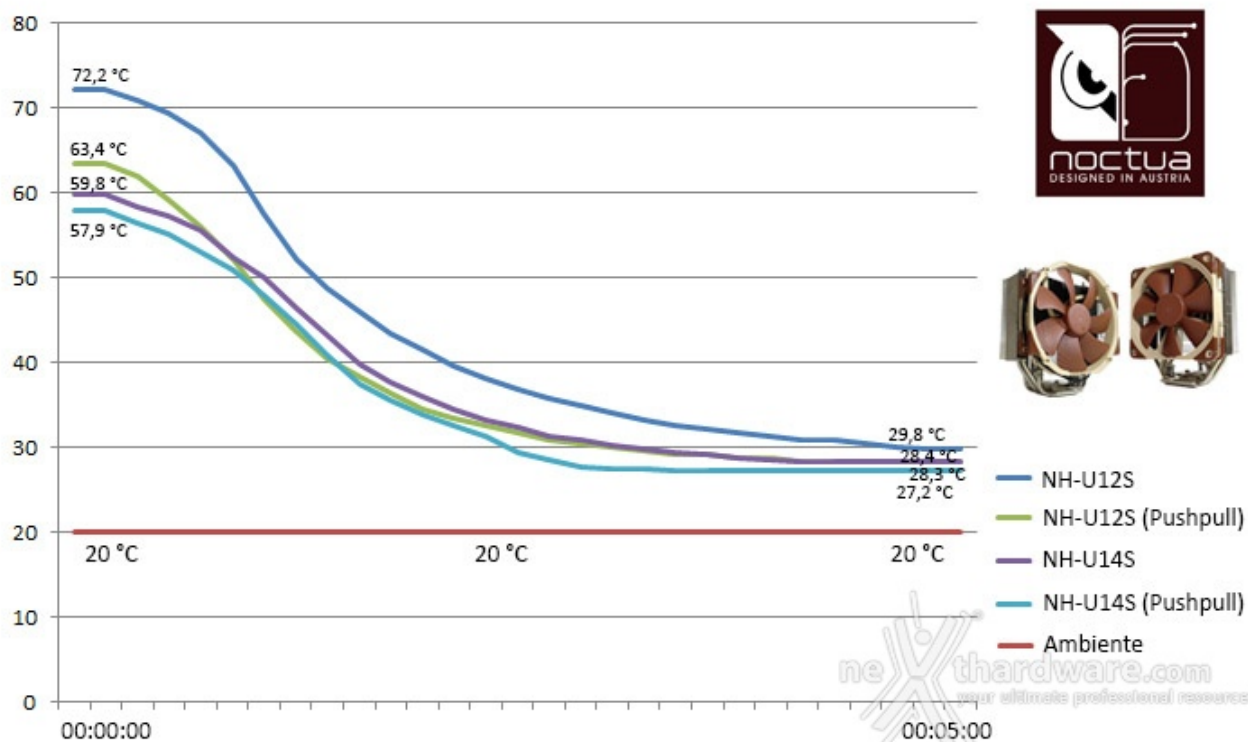
150W	43,3 ↔°C	40,3 ↔°C	37,5 ↔°C	36,6 ↔°C
200W	49,8 ↔°C	45,7 ↔°C	47,4 ↔°C	42,1 ↔°C
250W	57,1 ↔°C	53,5 ↔°C	53,8 ↔°C	↔ 49,3 ↔°C
300W	71,6 ↔°C	63,4 ↔°C	59,7 ↔°C	↔ 57,9 ↔°C

Come di consueto, nella tabella riassuntiva troverete tutte le temperature raggiunte nelle varie fasce di potenza dai prodotti in prova.

Con le ventole impostate a 7V entrambi i dissipatori si sono comportati in modo egregio riuscendo a gestire al meglio le temperature con soglie di rumore minime, sfiorando a malapena i 72 ↔°C a 300W di potenza, nel caso del Noctua NH-U12S con singola ventola, e raggiungendo sorprendentemente i 57,9 ↔°C, nel caso del Noctua NH-U14S in configurazione push-pull.

Nel complesso, entrambe le soluzioni sono riuscite a gestire il calore in modo impeccabile con soglie di temperatura estremamente basse.

2) Efficienza termica con ventole impostate a 7V



Dissipatore Watt applicati	NH-U12S	NH-U12S (push-pull)	NH-U14S	NH-U14S (push-pull)
↔ 300W	72,2 ↔°C	63,4 ↔°C	↔ 59,8 ↔°C	57,9 ↔°C
↔ 50W	29,8 ↔°C	28,4↔°C	↔ 28,3 ↔°C	27,2 ↔°C
↔ Tempo	↔ 00:04:00	00:03:50	00:03:50	00:03:40

Risultati di ottimo livello anche per quanto riguarda il test di efficienza termica.

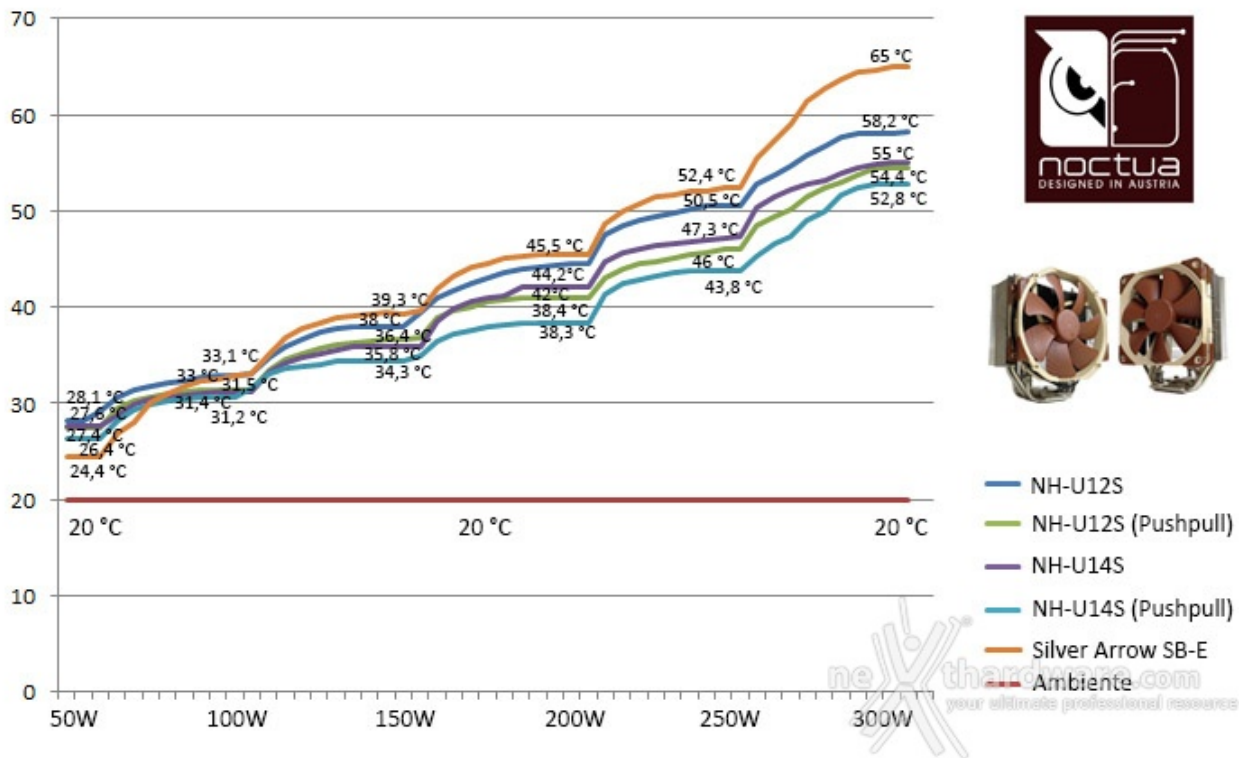
Come si può notare dalla tabella, il tempo di recupero risulta di poco inferiore in configurazione push-pull rispetto alle soluzioni a singola ventola.

8. Test - Parte seconda

8. Test - Parte seconda

1) Picchi di temperatura con ventole impostate a 12V

(confronto con il Thermalright Silver Arrow SB-E Special Edition)



- NH-U12S
- NH-U12S (Pushpull)
- NH-U14S
- NH-U14S (Pushpull)
- Silver Arrow SB-E
- Ambiente

Dissipatore Watt applicati	NH-U12S	NH-U12S	NH-U14S	NH-U14S	Silver Arrow
↔ 50W	28,1 ↔°C	27,6 ↔°C	27,4 ↔°C	26,4 ↔°C	24,4 ↔°C
↔ 100W	33 ↔°C	33 ↔°C	31,4 ↔°C	31,2 ↔°C	33,1 ↔°C
150W	38 ↔°C	36,4 ↔°C	35,8 ↔°C	34,3 ↔°C	39,3 ↔°C
200W	44,2 ↔°C	42 ↔°C	40,6 ↔°C	38,4 ↔°C	45,5 ↔°C
250W	50,5 ↔°C	47,3 ↔°C	46 ↔°C	↔ 43,8 ↔°C	52,4 ↔°C
300W	58,2 ↔°C	55 ↔°C	54,4 ↔°C	↔ 52,8 ↔°C	65 ↔°C

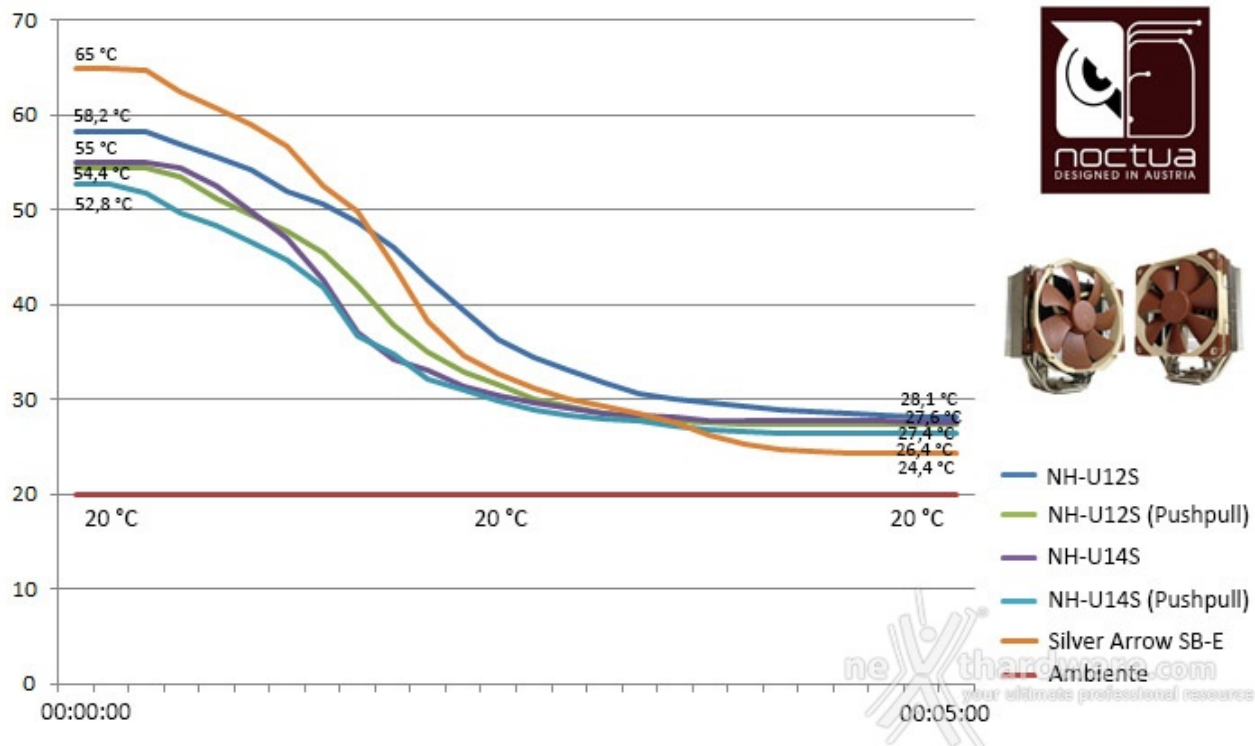
Impostando le ventole al massimo dei giri si assiste ad un drastico calo delle temperature, in particolare nelle fasce di potenza dai 200 ai 300 W, con temperature che variano dai 52 ai 58 ↔°C, ben al di sotto di quelle raggiunte dal Silver Arrow di Thermalright.

Increduli e sbalorditi dai risultati ottenuti in questa particolare comparativa, abbiamo ripetuto una seconda volta i test ottenendo i medesimi risultati.

Ricordiamo che il Silver Arrow che utilizziamo come metro di paragone per tutte le recensioni è la versione SB-E Special Edition con ventole **TY-141** da 1300 RPM e non la Extreme dotata di ventole **TY-143** da ben 2500 RPM, capace di prestazioni nettamente superiori.

2) Efficienza termica con ventole impostate a 12V

(confronto con il Thermalright Silver Arrow SB-E Special Edition)



Dissipatore Watt applicati	NH-U12S	NH-U12S (push- pull)	NH-U14S	NH-U14S	Silver Arrow
↔ 300W	58,2 ↔°C	54,4 ↔°C	↔ 55 ↔°C	52,8 ↔°C	65 ↔°C
↔ 50W	28,1 ↔°C	27,4 ↔°C	↔ 27,6 ↔°C	26,4 ↔°C	24,4 ↔°C
↔ Tempo	↔ 00:03:50	00:03:40	00:03:40	00:03:30	00:04:40

Palese anche nel test di efficienza termica, l'abisso tra i nuovissimi dissipatori Noctua ed il Silver Arrow di Thermalright, raggiungendo l'equilibrio termico in 3 minuti e 30 secondi con il top di gamma in configurazione push-pull.

9. Test impatto acustico

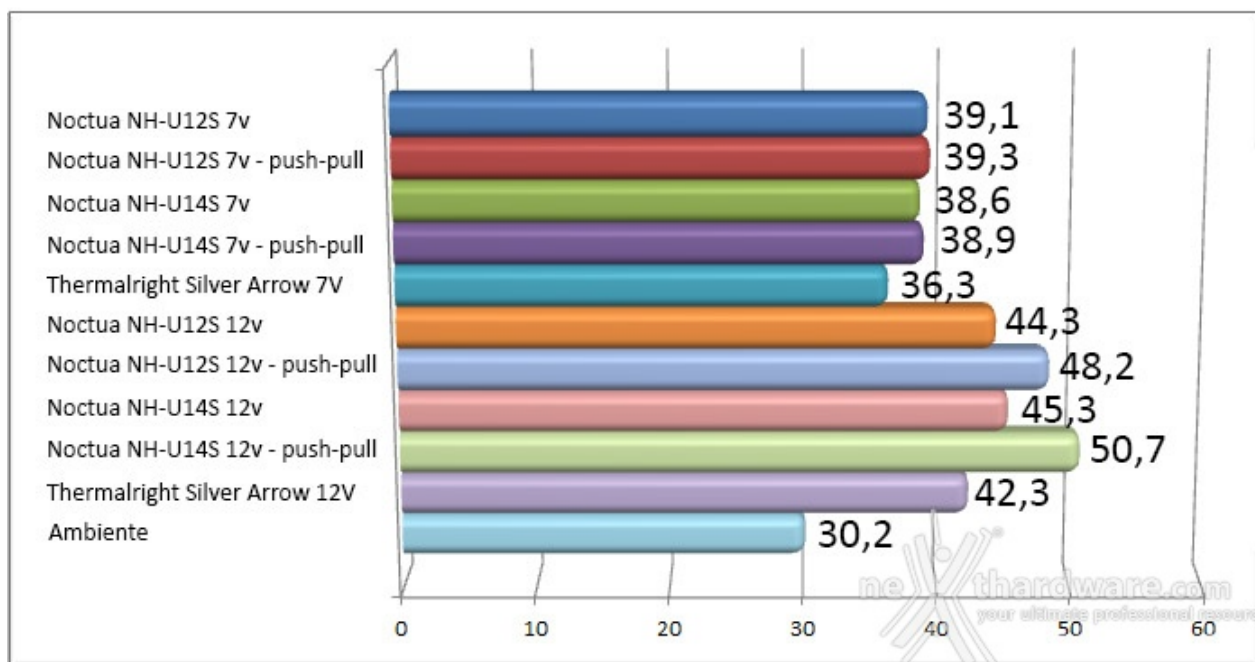
9. Test impatto acustico

Aspetto molto importante per qualsiasi sistema di raffreddamento è il comfort acustico che l'unità riesce a restituire.

A tale proposito effettueremo due rilievi, rispettivamente a 30 e 70 cm di distanza, condizioni coincidenti con quelle utilizzate per valutare la rumorosità prodotta dagli alimentatori nelle nostre recensioni, così da ampliare la possibilità di confronto.

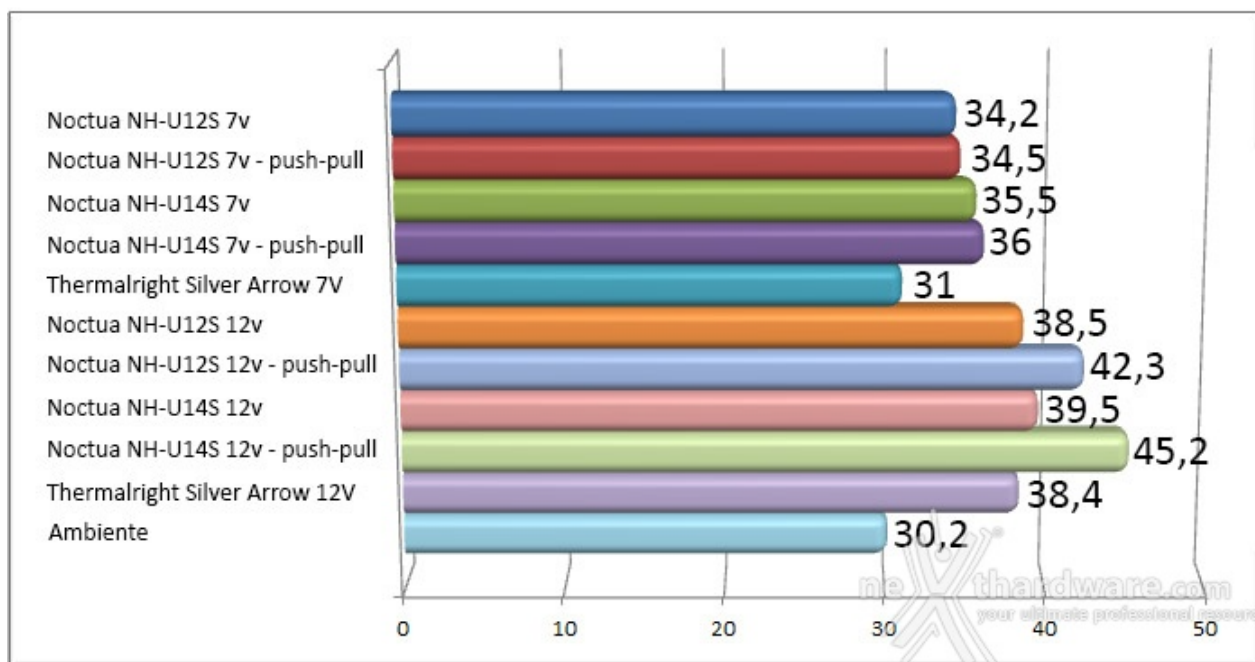
Ricordiamo, inoltre, che le nostre rilevazioni vengono effettuate su un banchetto da test, motivo per cui bisogna considerare i valori registrati decisamente più alti rispetto ad una normale postazione costituita da un PC chiuso.↔

Rumorosità da 30 cm



Risultati eccezionali anche nel test di impatto acustico: da 30 cm di distanza le ventole risultano essere estremamente silenziose con lievi incrementi del rumore in configurazione push-pull ma, in ogni caso, con valori contenuti.

Rumorosità da 70 cm



Il dissipatore del produttore di Taipei mantiene, anche in questo caso, il podio della silenziosità .

10. Conclusioni

10. Conclusioni

Noctua ha sicuramente fatto centro ancora una volta, lasciandoci letteralmente a bocca aperta, con due prodotti capaci di prestazioni molto elevate quanto inaspettate (considerata la compattezza dei corpi dissipanti) e caratterizzati da una qualità costruttiva assolutamente impeccabile.

Una particolare nota di merito va, inoltre, al SecuFirm 2 che è, senza ombra di dubbio, uno dei sistemi di installazione più riusciti in circolazione, in grado di rendere il montaggio del dissipatore molto semplice e, al contempo, assicurare sempre la giusta pressione ed un contatto ottimale tra base e IHS della CPU.

Le nuovissime NF-F12 e NF-A15 PWM, inoltre, hanno dato prova dell'eccellente lavoro svolto da Noctua nello sviluppo di tecnologie proprietarie, rivelandosi le migliori ventole che abbiamo sinora provato ed influenzando in modo decisivo sulle prestazioni generali dei dispositivi di raffreddamento in prova.

I prezzi, rispettivamente di 59.90 € per il piccolo NH-U12S e di 69.90 € per il fratello maggiore NH-U14S, sono a nostro avviso estremamente competitivi considerando anche i ben 6 anni di garanzia offerti dal produttore.

Alla luce di quanto emerso non possiamo che assegnare ai nuovi gioielli di casa Noctua la nostra massima votazione consigliandoli, senza alcuna riserva, sia ai professionisti che ai giocatori più esigenti.

Voto: 5 Stelle



Pro

- Qualità costruttiva
- Ottime finiture
- Design accattivante
- Sistema di installazione SecuFirm 2
- Prestazioni di alto livello
- Ventole efficienti e silenziose

Contro

- Nulla da rilevare



Pro

- Qualità costruttiva
- Ottime finiture
- Design accattivante
- Sistema di installazione SecuFirm 2
- Prestazioni eccezionali
- Ventole di livello superiore

Contro

- Nulla da rilevare

Si ringrazia Noctua per l'invio dei prodotti oggetto della nostra recensione.



nexthardware.com

Questo documento PDF è stato creato dal portale nexthardware.com. Tutti i relativi contenuti sono di esclusiva proprietà di nexthardware.com.
Informazioni legali: <https://www.nexthardware.com/info/disclaimer.htm>