

Corsair Professional Series HX1050 Watt



LINK (<https://www.nexthardware.com/recensioni/alimentatori/576/corsair-professional-series-hx1050-watt.htm>)

Profondo rinnovamento della rinomata gamma HX, certificazione 80Plus Silver e nuova tecnologia single rail.

Nell'estate del 2008 abbiamo provato il Corsair HX1000 (<http://www.nexthardware.com/recensioni/alimentatori/120/corsair-hx-1000w.htm>), alimentatore particolarmente innovativo al tempo e precursore del protagonista della nostra recensione odierna, il nuovo **Corsair HX1050**.

Sono passati più di tre anni dalla comparsa sul mercato della gamma HX e l'evoluzione tecnologica degli alimentatori, con particolare riguardo all'efficienza, ha fatto passi da gigante, soprattutto se relazionata con il pigro andamento del mercato prima dell'introduzione della certificazione 80Plus.

Già nel 2008 avevamo preso atto dell'importanza che alcuni produttori OEM stavano cominciando ad assumere rispetto ai brand che poi commercializzavano i prodotti a marchio proprio, come il caso di CWT, già reale costruttore del modello HX1000 prima e HX1050 ora, che costruisce un elevato numero di modelli per molte rinomate aziende, arrivando a coprire una larga fetta del mercato consumer.

Il Corsair HX1050 è la naturale e positiva evoluzione del modello precedente, frutto di un'analisi accurata dei punti deboli dell'HX1000, per il quale Corsair ha fatto tesoro anche dei molti feedback ricevuti da parte degli utenti che lamentavano, in primo luogo, alcune difficoltà nella gestione della ripartizione dei carichi.

Il punto debole del "vecchio" modello, infatti, era il circuito costituito da due rail indipendenti +12.0v, ciascuno in grado di erogare circa 40 Ampere massimi.

Avere una limitata quantità di corrente erogabile tramite ogni singolo rail limitava enormemente la possibilità di collegare, senza i dovuti calcoli, componenti caratterizzati da un grande assorbimento, richiando, quindi, che gli stessi non fossero alimentati correttamente.

Con il nuovo modello, Corsair ha eliminato l'architettura dual rail introducendo un single rail certificato 80Plus Silver da ben 87.5 Ampere ed ha migliorato ulteriormente la già buona silenziosità raggiungendo, secondo quanto dichiarato, livelli di rumorosità estremamente contenuti.

Di seguito, le tabelle comparative con elencati i dati di targa dei quattro modelli che compongono la nuova serie HX.

Model	CMPSU-650HX	CMPSU-750HX
AC Input Voltage	90 ~ 264V (Auto Range)	

DC Output				
↔	Rated	Combined	Rated	Combined
+3,3v	24A	170W	25A	150W
+5,0v	30A		25A	
+12,0v	52A	624W	62A	744W
-12,0v	0.8A	9.6W	0.8A	9.6W
+5vsb	3.0A	15W	3.0A	15W
Total Power	650W		750W	

↔

Model	CMPSU-850HX	CMPSU-1050HX		
AC Input Voltage	90 ~ 264V (Auto Range)			
DC Output				
↔	Rated	Combined	Rated	Combined
+3,3v	25A	170W	30A	180W
+5,0v	25A		30A	
+12,0v	70A	840W	87.5A	1050W
-12,0v	0.8A	9.6W	0.8A	9.6W
+5vsb	3.0A	15W	3.5A	17.5W
Total Power	850W		1050W	

↔

↔

1. Box & Specifiche Tecniche

Box & Specifiche Tecniche







↔

Il tema dominante blu e nero, presente anche nella vecchia confezione, è stato ripreso e contribuisce ad aumentare il senso di continuità della gamma HX di Corsair.

Nella grafica, oltre ai tradizionali loghi che rappresentano le varie certificazioni, è presente un primo piano della nuova griglia destinata alla copertura della ventola, il cui design caratterizza la nuova serie HX.



↔

Il box interno presenta la stessa disposizione dei componenti e del bundle del vecchio HX1000.



↔

Nelle immagini soprastanti si può osservare tutta la dotazione fornita che è composta da:

- Alimentatore
- Sacca porta alimentatore
- Cavo di alimentazione
- Sacca porta cavi
- Kit di 4 viti
- Sticker Corsair
- Set di connessioni modulari
- Manuale
- Fascette raccogli cavo

↔



Vista la "folkloristica" convinzione che un alimentatore particolarmente pesante debba essere anche molto performante, abbiamo aggiunto una bilancia digitale alla nostra strumentazione.

Peso rilevato: 2645 grammi.

↔

Specifiche Tecniche HX1050

Input	Tensione AC	90V ~ 264V		
	Frequenza	47Hz ~ 63Hz		
↔				
Output	Tensione DC	Ripple & Disturbo	Corrente Output Min	Corrente Output Max

	+3,3v	N.D.	0A	30A
	+5,0v	N.D.	0A	30A
	+12,0	N.D.	0A	87,5A
	-12v	N.D.	0A	0,8A
	+5vsb	N.D.	0A	3,5A
	↔			
	+3,3v/+5,0v Max Output		180W	
	+12,0v Max Output		1050W (87,5A)	
	Max Typical Output		1050W	
	↔			
Efficienza	Up to 88%			
Raffreddamento	140mm Double Ball-Bearing Fan			
Temperatura di esercizio	0 ~ 50↔°C			
MTBF	100K hrs min			
Certificazioni	80Plus Silver			
Garanzia	7 Anni			
Dimensioni	150mm(W) x 86mm (H) x 180mm (L)			

↔

↔

2. Visto da vicino

Visto da vicino

↔



Il particolare nero satinato che caratterizza tutti gli chassis prodotti da Corsair è di sicuro impatto ed è impreziosito da alcuni particolari in azzurro, che ne completano l'aspetto professionale.

La parte inferiore è caratterizzata da una griglia che presenta una particolare conformazione delle alette, atta probabilmente a diminuire la turbolenza dell'aria generata dalla ventola.

↔



↔

Questo lato dell'alimentatore mantiene lo stesso numero di connessioni disponibili anche sulla precedente versione, ma non fa più riferimento ai diversi rail, permettendo in questo modo una più libera disposizione dei vari cavi modulari che possono essere assegnati a periferiche, schede video e alimentazione della CPU senza bisogno di calcolare l'assorbimento di ogni singolo componente.



↔

Il lato posteriore presenta la classica griglia a nido d'ape su tutta la superficie disponibile, fatta eccezione per un piccolo inserto che riporta la denominazione del modello.



↔

L'etichetta del nuovo Corsair HX1050 con le principali caratteristiche e le certificazioni.

↔



↔

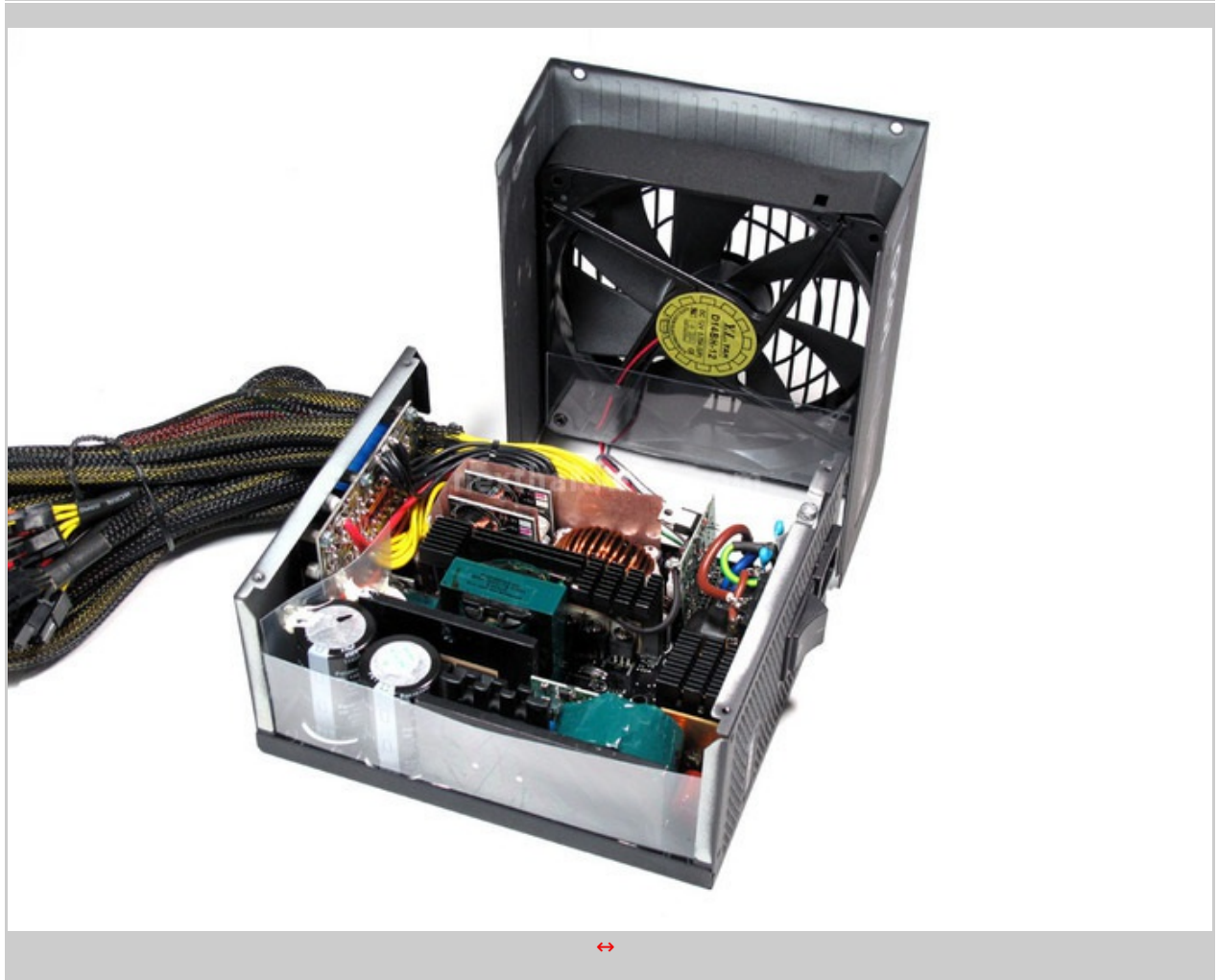
In questa immagine è evidente lo sforzo compiuto dai designer per caratterizzare questo prodotto e distinguerlo dagli altri.

↔

3. Interno: come è fatto

Come è fatto ...

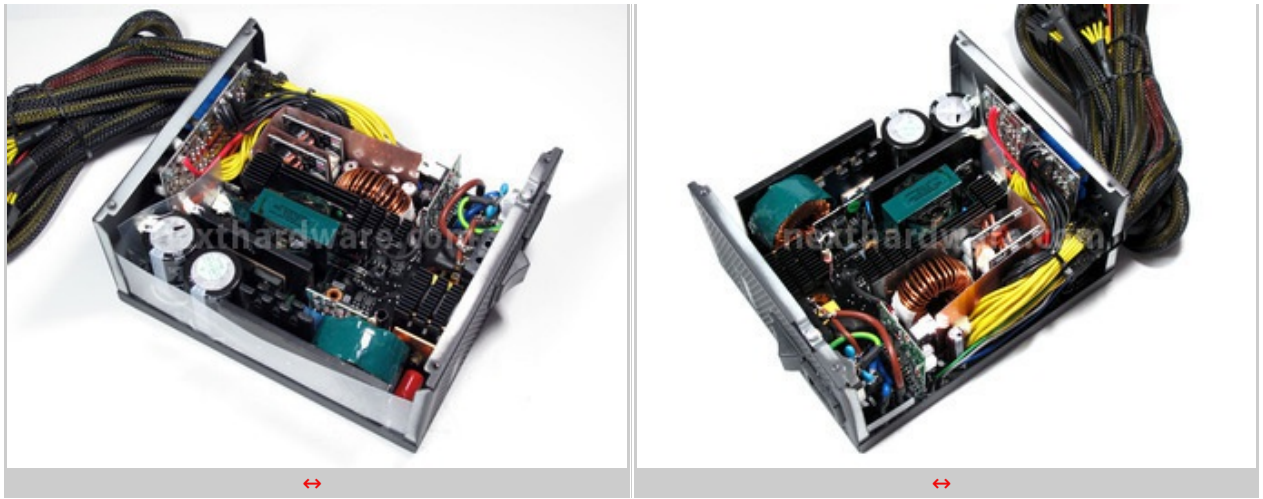
↔



↔

Il prodotto presenta un layout abbastanza classico che rispecchia lo schema che caratterizza buona parte degli alimentatori sul mercato.

Notiamo subito il caratteristico colore verde presente sia sul trasformatore principale che sul toroide rifasatore, segno inequivocabile della "mano" di Channel Well Technology nella costruzione del Corsair HX1050.



↔

L'alimentatore presenta un buono sbroglio del circuito ed un discreto ordine nella disposizione dei componenti; le dimensioni e la quantità di dissipatori lascia ben sperare per quanto riguarda efficienza e silenziosità .

Impossibile non rimanere colpiti dall'abbondanza e la qualità dei condensatori utilizzati che lasciano presupporre una valida gestione delle tensioni e un'efficace soppressione di ripple e disturbi.



↔

Seguendo il percorso delle frecce, ripercorriamo le varie fasi di trasformazione fino ad arrivare alle uscite sui tre rail +3.3volt, +5.0volt e +12.0volt:

- Ingresso AC su presa filtrata.
- Filtraggio passivo con l'ausilio di induttanze e condensatori.
- Doppio rettificatore di tensione.

- Toroide rifasatore.
- Sezione di controllo del PFC Attivo.
- Coppia di condensatori in ingresso.
- Prima fase di trasformazione.
- Trasformatore.
- Seconda fase di trasformazione +12.0volt DC.
- Convertitori DC-DC per i rail +3.3volt e +5.0volt DC.
- Uscite dei tre rail verso la DaughterBoard per le connessioni modulari e verso i cavi saldati.

↔

↔

4. Interno: componentistica & layout

Componentistica & Layout

↔





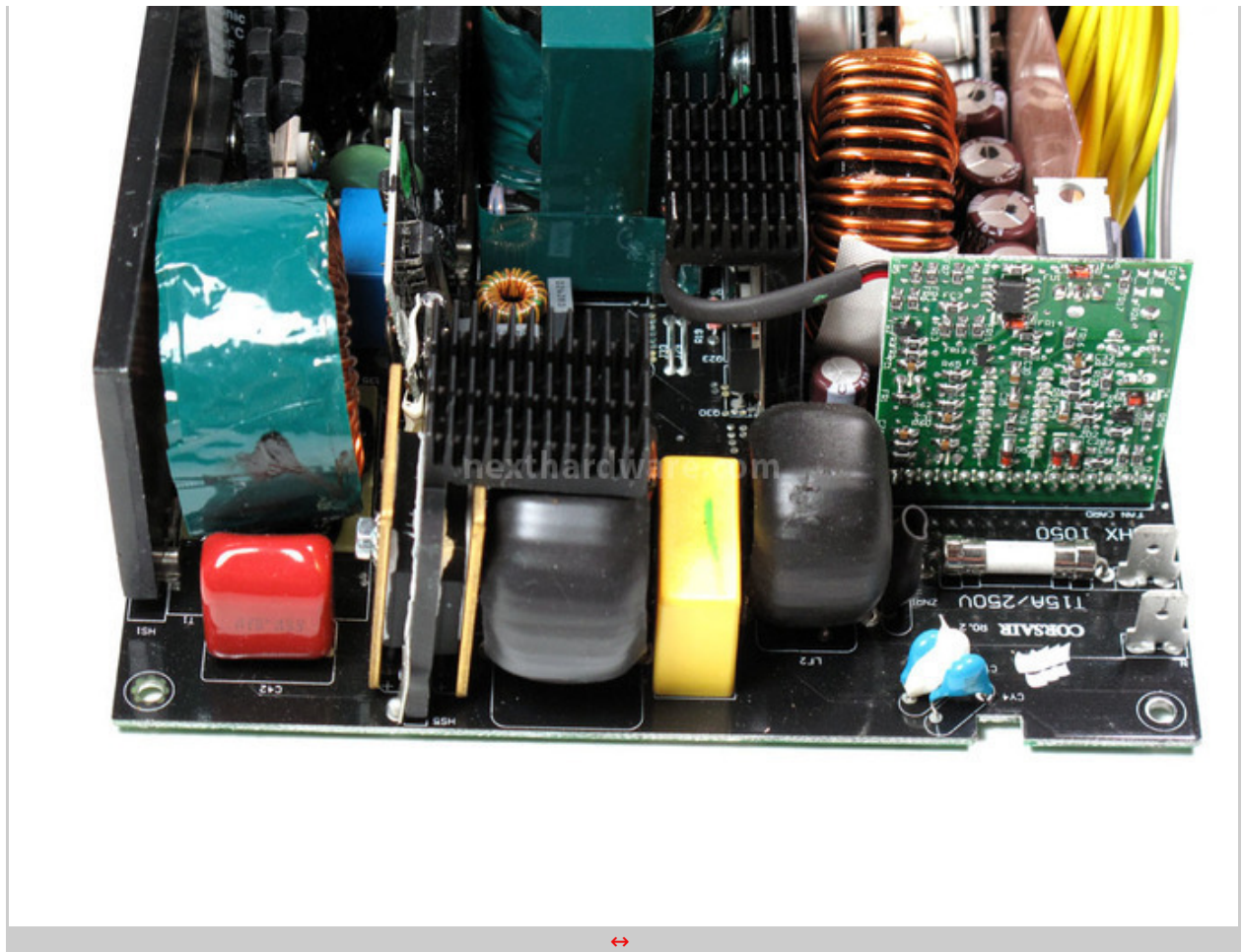
↔

Da una prima e generica analisi appare evidente una grande ottimizzazione degli spazi, in modo da garantire il massimo in termini di ricircolo dell'aria ed evitare interferenze elettromagnetiche.↔

Non rileviamo soluzioni tecniche particolarmente innovative sia dal punto di vista della trasformazione della corrente che per quanto riguarda il routing delle connessioni elettriche.

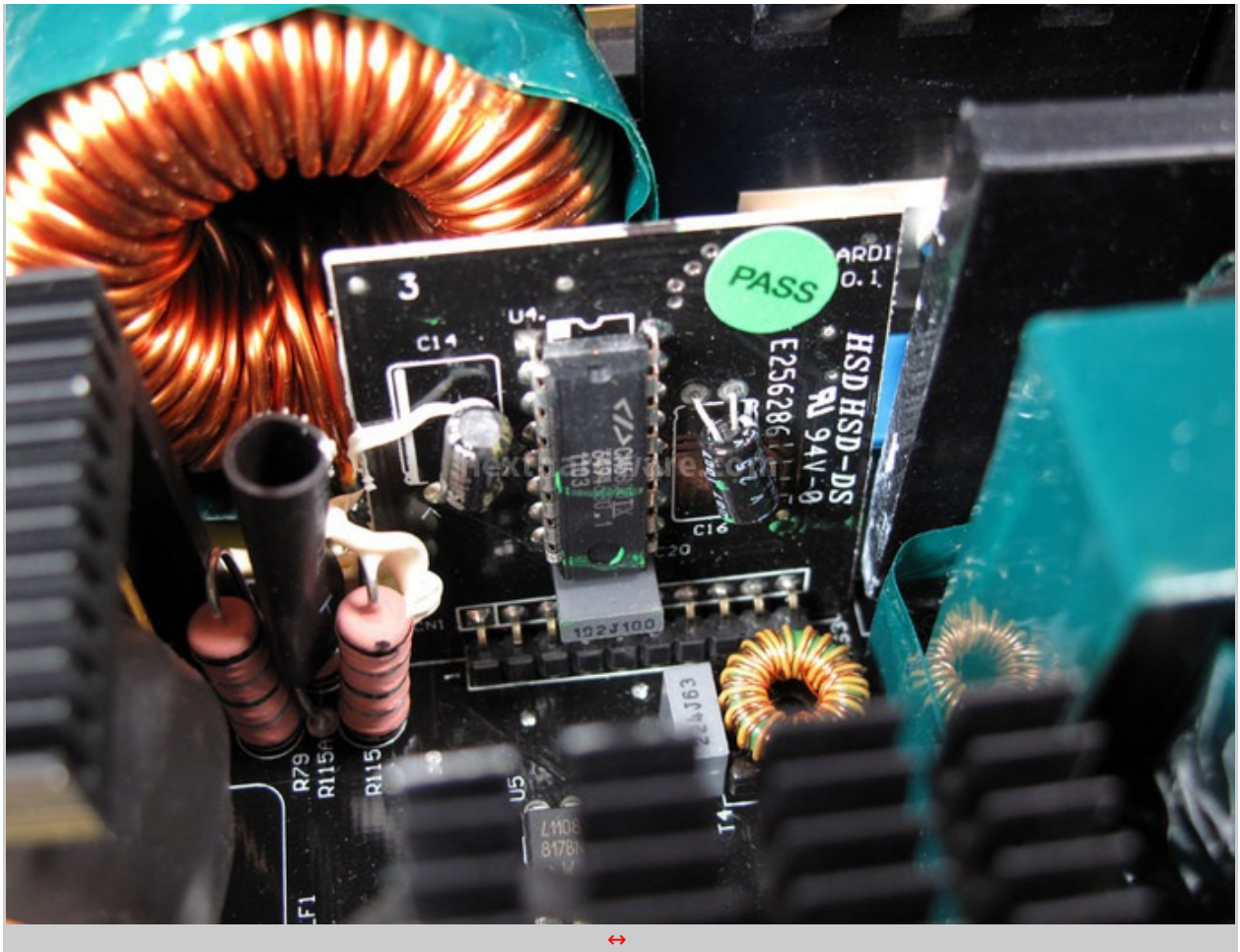
L'unico aspetto rilevante, che scatena la curiosità di chi osserva l'alimentatore, è il doppio schermo in rame che impedisce alle interferenze elettromagnetiche, generate dai convertitori DC-DC e dalla seconda fase di trasformazione, di essere "intercettate" dalla grande massa di cavi in uscita che transita in quella zona.

↔



↔

Sulla destra le due spine di connessione sono l'inizio del percorso della corrente nel circuito: in questo lato dell'alimentatore è presente una buona parte dei componenti atti al filtraggio della corrente come il doppio rettificatore di tensione dissipato, oltre che da un tradizionale dissipatore in alluminio, anche da due piastre in ottone, probabilmente destinate a fungere anch'esse come filtro EMI.



↔

In primo piano l'integrato di gestione attiva del Power Factor montato su di una mini-board dedicata.

↔



Coppia di condensatori in ingresso:

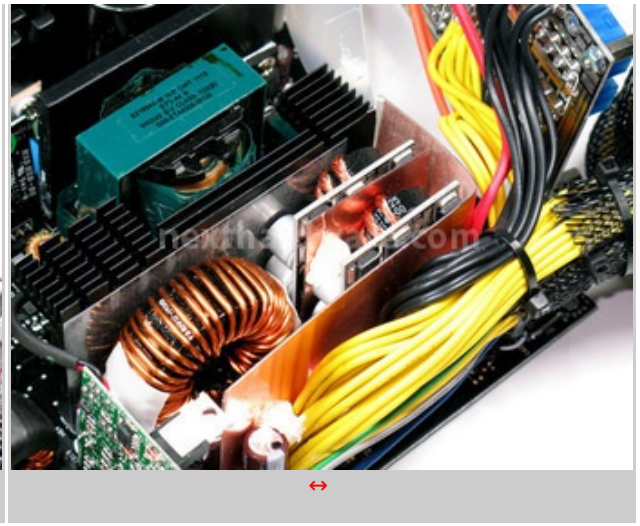
↔

Condensatori elettrolitici [Panasonic](http://industrial.panasonic.com/ww/index_e.html) (http://industrial.panasonic.com/ww/index_e.html)

↔

Specifiche 450volt 470uF.

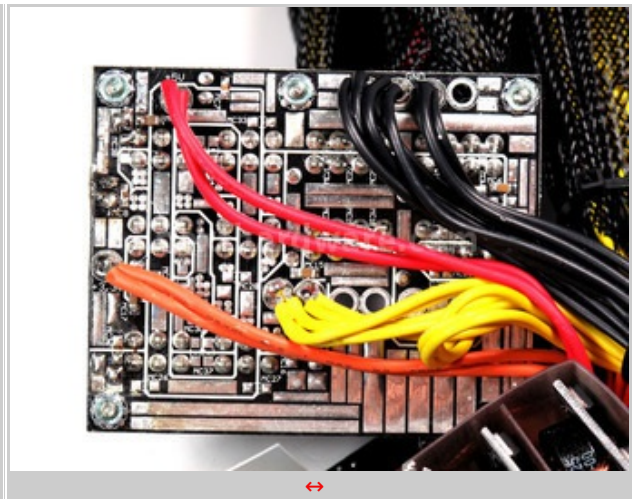
↔



↔

Primo piano sulla coppia di convertitori DC-DC la cui qualità è di fondamentale importanza per un prodotto di alto livello; nelle immagini potete osservare anche il doppio "schermo" in rame anti EMI.

↔



↔

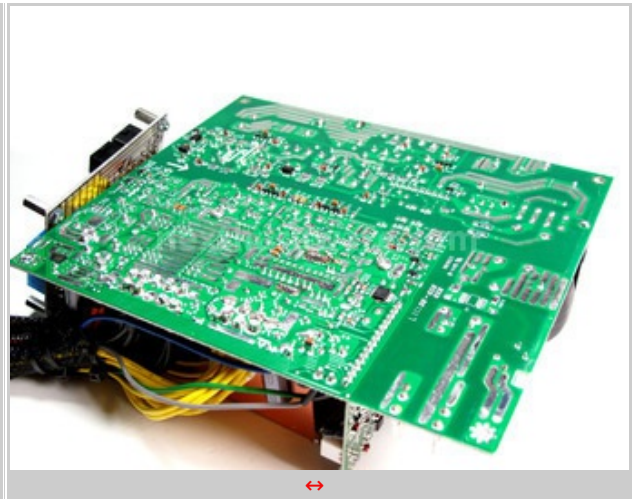
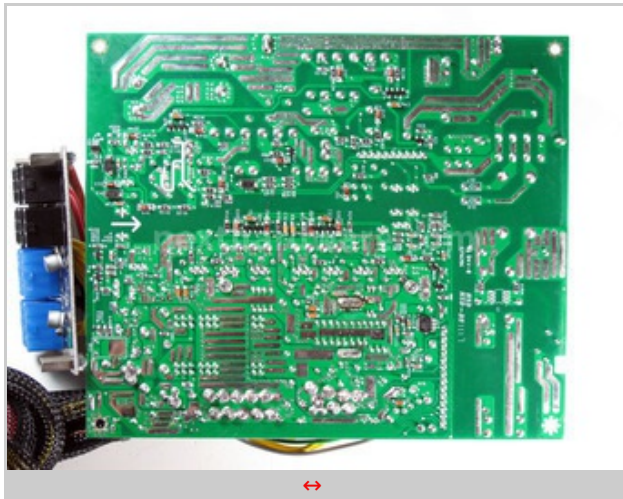
DaughterBoard di connessione modulare: a questo proposito è doveroso segnalare che una componente fondamentale, quando si parla di efficienza, è l'ottimizzazione del routing delle connessioni elettriche all'interno dell'alimentatore.

Nonostante il circuito sia valido e l'aggiunta di condensatori aggiuntivi aiuti a contenere noise e ripple, connettere questa board con la vetusta soluzione dei fasci di cavi (che potete vedere nella immagine di destra) rappresenta una scelta abbastanza opinabile.



Mini-Board per la gestione dei sistemi di protezione e della termoregolazione della ventola.

↔



↔

PCB veramente di alto livello e layout curato in ogni aspetto per il Corsair HX1050: la disposizione particolarmente ordinata delle piste permette di seguire con facilità il percorso di trasformazione.

Buone anche le saldature che, nonostante la grande massa di cavi connessi, non presentano mai ammassi esagerati di stagno.



Condensatori in uscita:

↔

Condensatori elettrolitici↔ [NipponChemi-Con](http://www.chemi-con.co.jp/e/index.html)
(<http://www.chemi-con.co.jp/e/index.html>)

↔

Specifiche:

Elettrolitici 16volt 2200uF

↔

↔

5. Interno: dissipatori & ventole

Dissipatori & Ventole

↔

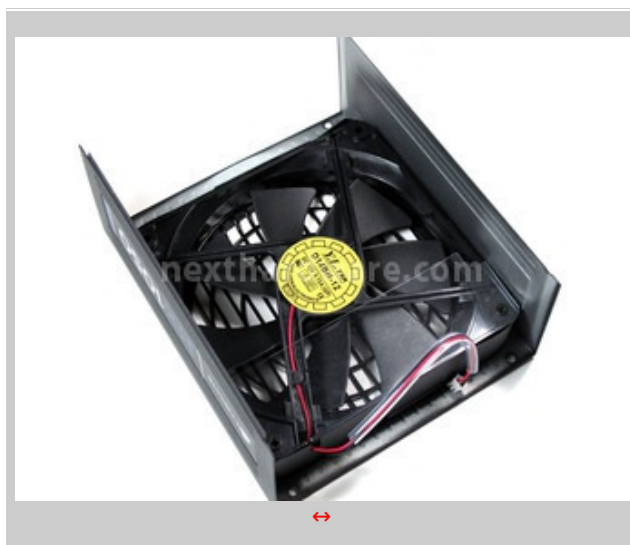




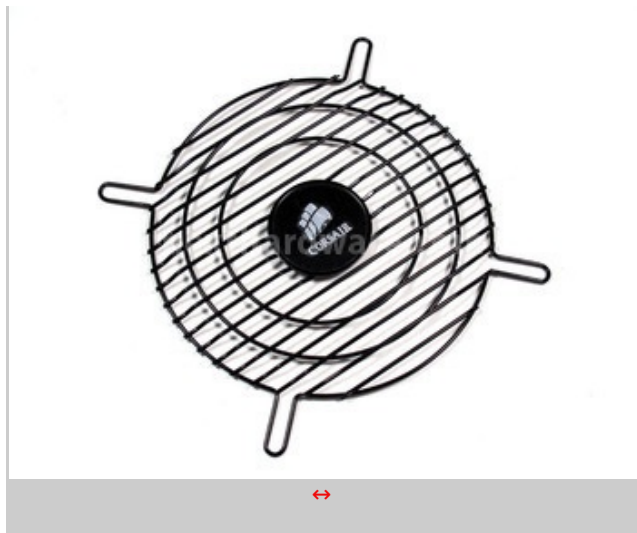
↔

Più di mille watt di potenza con una certificazione 80Plus Silver non garantiscono la stessa facilità di dissipazione di una soluzione 80Plus Gold; ciò nonostante, i dissipatori sono nella maggior parte dei casi ridotti ad una semplice barra di alluminio, fattore questo che, unitamente alle dichiarazioni di Corsair circa la grande silenziosità operativa, fa supporre un'efficienza finale ben oltre la semplice certificazione Silver per il modello HX1050.

↔



La ventola utilizzata sfrutta un deflettore in materiale plastico per concentrare il flusso d'aria sulle componenti più critiche.



Nella seconda immagine, invece, potete osservare la particolare griglia protettiva con una struttura inedita.

↔



↔

La ventola utilizzata è prodotta dalla [Yate Loon](http://www.yateloon.com/detail/38839/38839.html) (<http://www.yateloon.com/detail/38839/38839.html>):

↔

Dimensioni	140*140*25mm
Alimentazione	12Volt 0,70A
Massima portata	140 CFM
Numero Giri/min	2800 rpm
Rumorosità	48.5 dBA



↔

Tra le ventole da 140 mm prodotte da Yate Loon, il modello utilizzato in questo alimentatore sembra essere il più rumoroso: confidiamo quindi nel sistema di termoregolazione di Corsair per riuscire a contenere la rumorosità complessiva dell'alimentatore.

Inedita la "bordatura" adesiva applicata sul margine esterno della ventola, che supponiamo funga da ulteriore convogliatore.

↔

↔

6. Cablaggi

↔ Sleaving

↔



Buono lo sleeving che ricopre quasi tutti i cavi forniti.

Meno pratiche ed ordinate le connessioni alle periferiche, che utilizzano, come di consueto negli alimentatori Corsair, cavi piatti.



Cablaggi Saldati



Cavo di alimentazione ATX 20+4 Pin



Lunghezza 60 cm.



Cavo di alimentazione ATX 12volt 4+4 Pin



Lunghezza 60 cm.





2 x Cavo di alimentazione PCI-E 6+2 Pin
↔
Lunghezza 60 cm.

↔

Cablaggi Modulari

↔



Cavo di alimentazione ATX 12volt 4+4 Pin
Lunghezza 60 cm.

↔



4 x Cavo di alimentazione PCI-E 6+2 Pin
↔
Lunghezza 60 cm.

↔



3 x Cavo di alimentazione SATA

4 x Connettore SATA

Lunghezza 40/55/70/85 cm.



3 x Cavo di alimentazione Molex

4 x Connettore Molex

Lunghezza 40/55/70/85 cm.



Adattatore Molex -> FDD

Lunghezza 10 cm.



7. Metodologia di test

Metodologia di test↔



Nexthardware, fin dalle prime recensioni pubblicate, ha scelto di introdurre anche in Italia una metodologia di test per gli alimentatori, che sia realmente fruibile dai lettori.

Abbiamo quindi escluso la tradizionale prova empirica, che vede l'alimentatore collegato ad un computer, e ci siamo dotati di una strumentazione sicuramente più professionale, al fine di potervi

fornire dei test che siano comparabili con quelli effettuati durante la certificazione 80Plus.

Nel corso degli anni abbiamo perfezionato i nostri strumenti e, grazie alla preziosa collaborazione con [PCE Italia \(http://www.pce-italia.it/\)](http://www.pce-italia.it/), siamo in grado di verificare con una elevata precisione tutti gli aspetti fondamentali nella valutazione di un alimentatore.

Di seguito, riportiamo alcuni degli strumenti utilizzati in fase di test:

↔



NextHardware PSU Load Simulator

↔



Oscilloscopio:

↔

PCE-UT 2042C

↔

2 * 40MHz

↔



Pinza Amperometrica:

↔

LaFayette PA-33 TrueRMS

↔



Multimetro:
↔
UNI-T UT70

↔



Fonometro:
↔
PCE-322A

↔

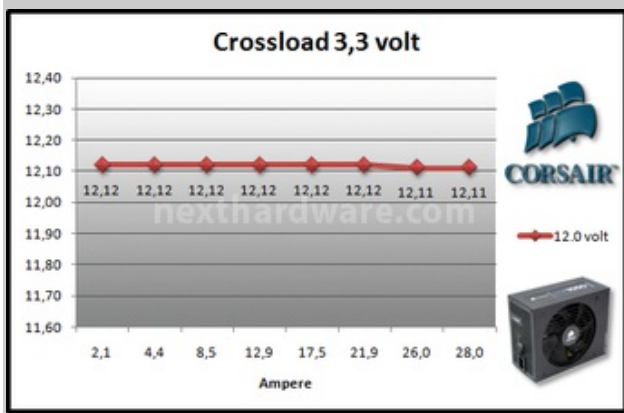
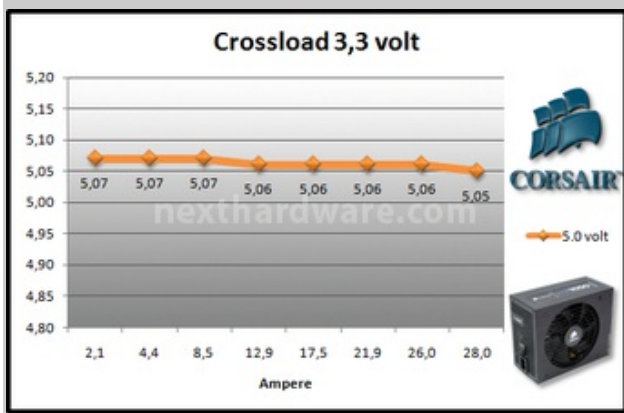
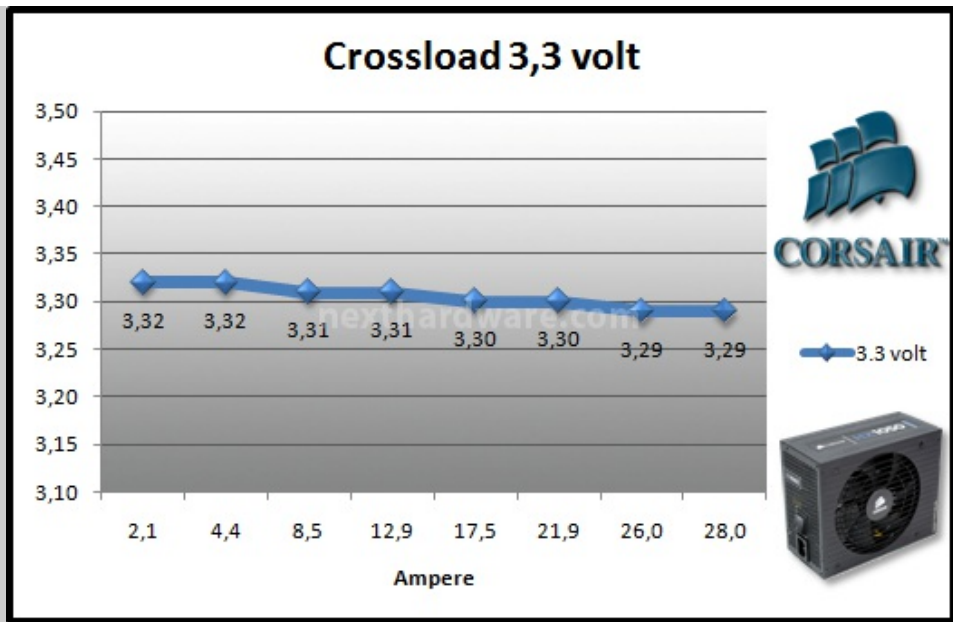
↔

8. Test: crossloading

Crossloading↔

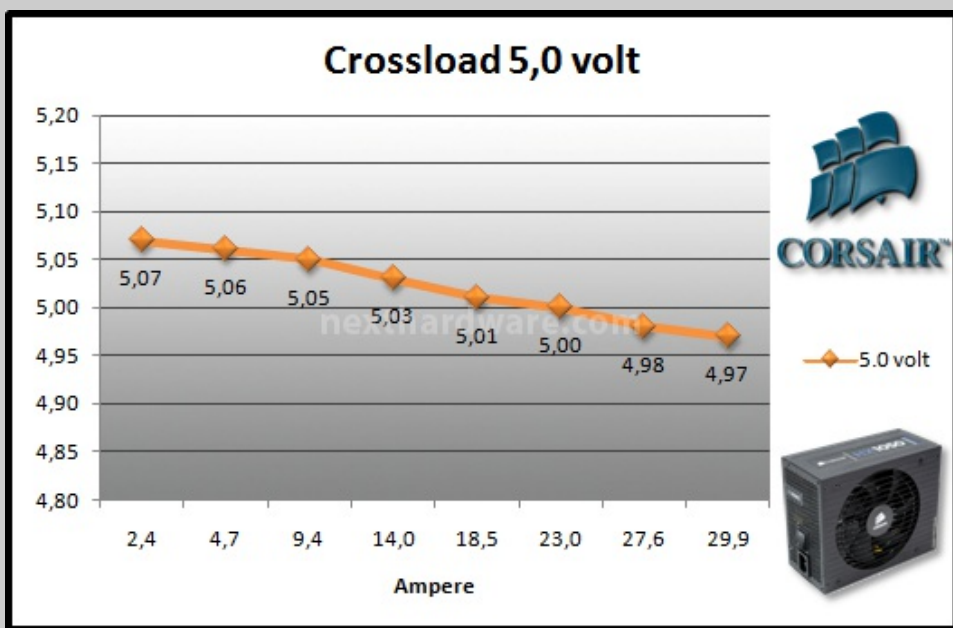
↔

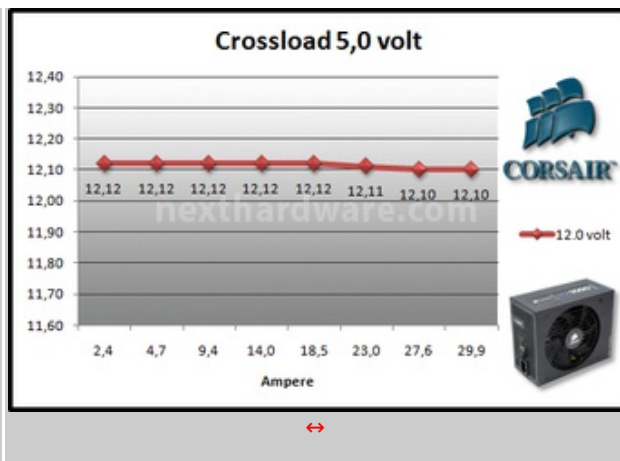
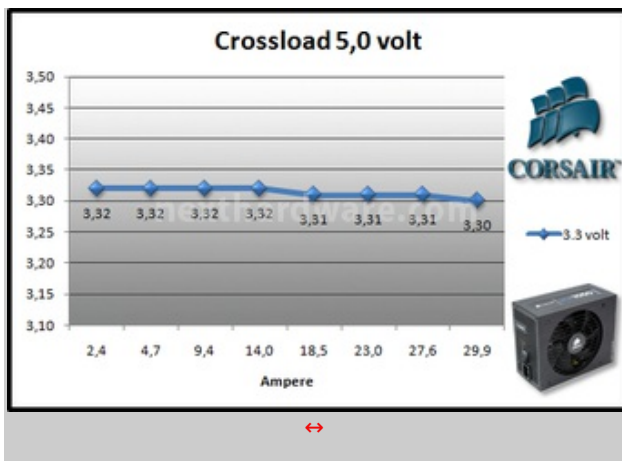
Linea +3,3 volt



Massimo Vdrop **0.03 volt (0.90%)**

Linea **+5,0 volt**

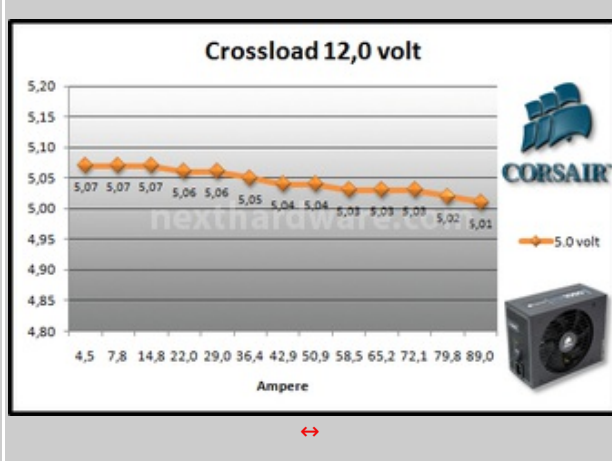
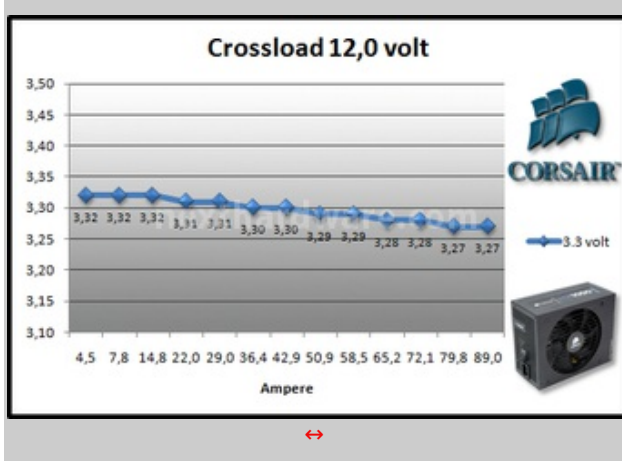
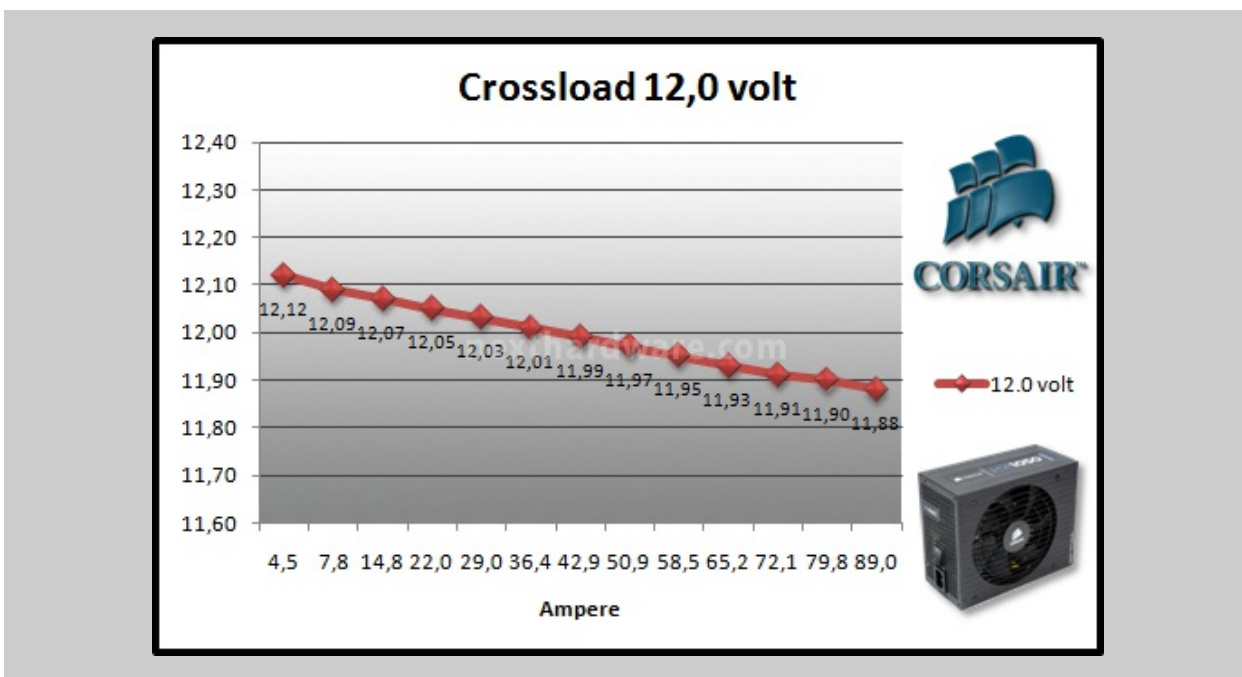




Massimo Vdrop **0.10 volt (1.97%)**

↔

Linea **+12,0 volt**



Massimo Vdrop **0.24 volt (1.98%)**

↔

Non nascondiamo una certa perplessità quando, ancora oggi, ci capita di trovare alimentatori che vantano ben 30 Ampere sui rail +3.3 e +5.0 volt.

A parte la reale poca necessità di una tale potenza su queste due linee, è sempre un rischio garantire amperaggi così elevati perchè vanno a stressare particolarmente i convertitori DC-DC

rischiando di compromettere la stabilità delle tensioni.

Con nostro grande stupore in questo caso non è stato così, dal momento che entrambi i rail del Corsair HX1050 hanno gestito egregiamente il carico loro applicato, contenendo la caduta di tensione entro valori molto promettenti.

Il rail +12.0 volt, punto di forza di tutti gli alimentatori over 1000 watt, si comporta abbastanza bene, scendendo leggermente sotto il valore ideale, ma garantendo ugualmente una buona stabilità operativa.

Considerando infatti la costante del Vdrop, che si attesta su 0.24 volt per il rail +12.0, i tecnici hanno cercato di mantenere la tensione media il più possibile vicina al valore ideale; è indubbio che impostando la tensione di partenza ad un valore più alto, si sarebbero potuti garantire anche al massimo carico i fatidici 12.0 volt.

La separazione tra le linee è molto buona e risente solo di un↔ calo di tensione↔ appena percettibile, equamente distribuito quando viene caricato "pesantemente" il rail +12.0 che, ricordiamo, alimenta anche i convertitori DC-DC.

↔

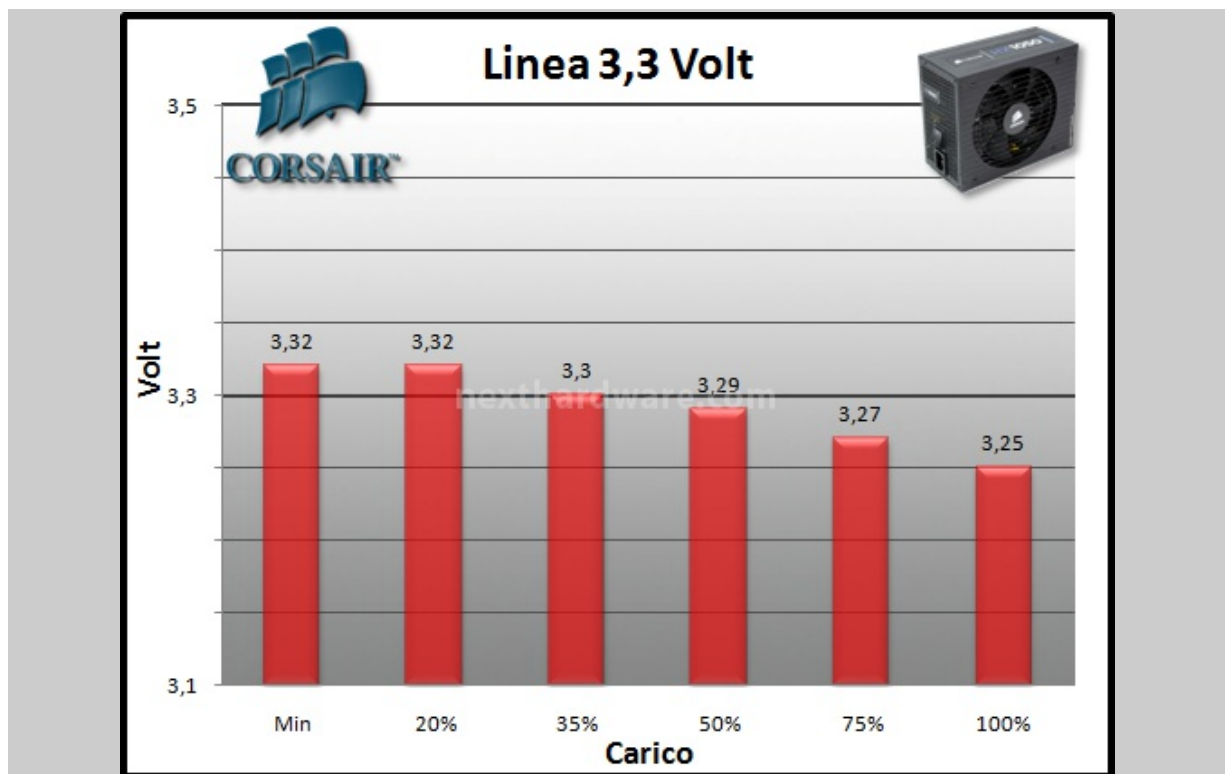
9. Test: regolazione tensione

Regolazione Tensione

↔

I test presentati di seguito sono eseguiti sfruttando un dispositivo che simula il carico sulle varie linee di alimentazione; ad ogni diverso step di carico, abbiamo misurato tensione in uscita e corrente.

Linea +3,3 volt

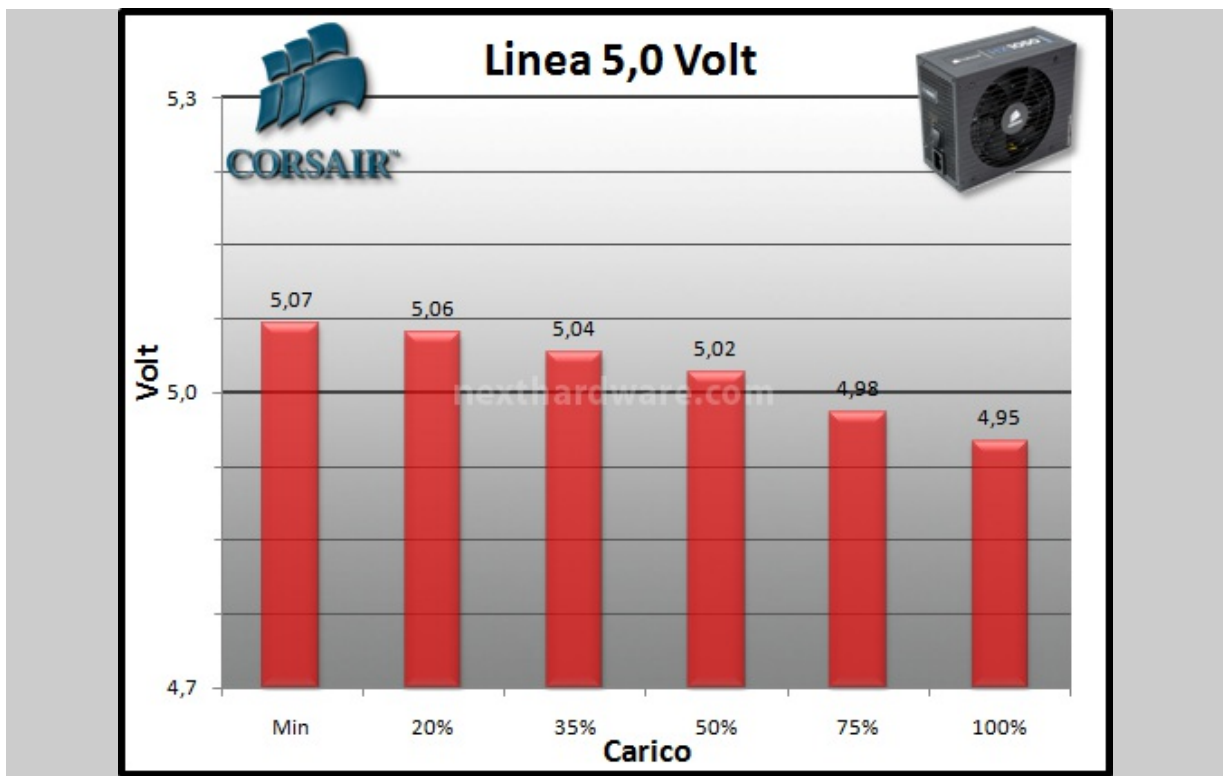


Tensione media **3.292 volt**

Scostamento dal valore ideale (3,3 volt) = **-0.24%**

↔

Linea +5,0 volt

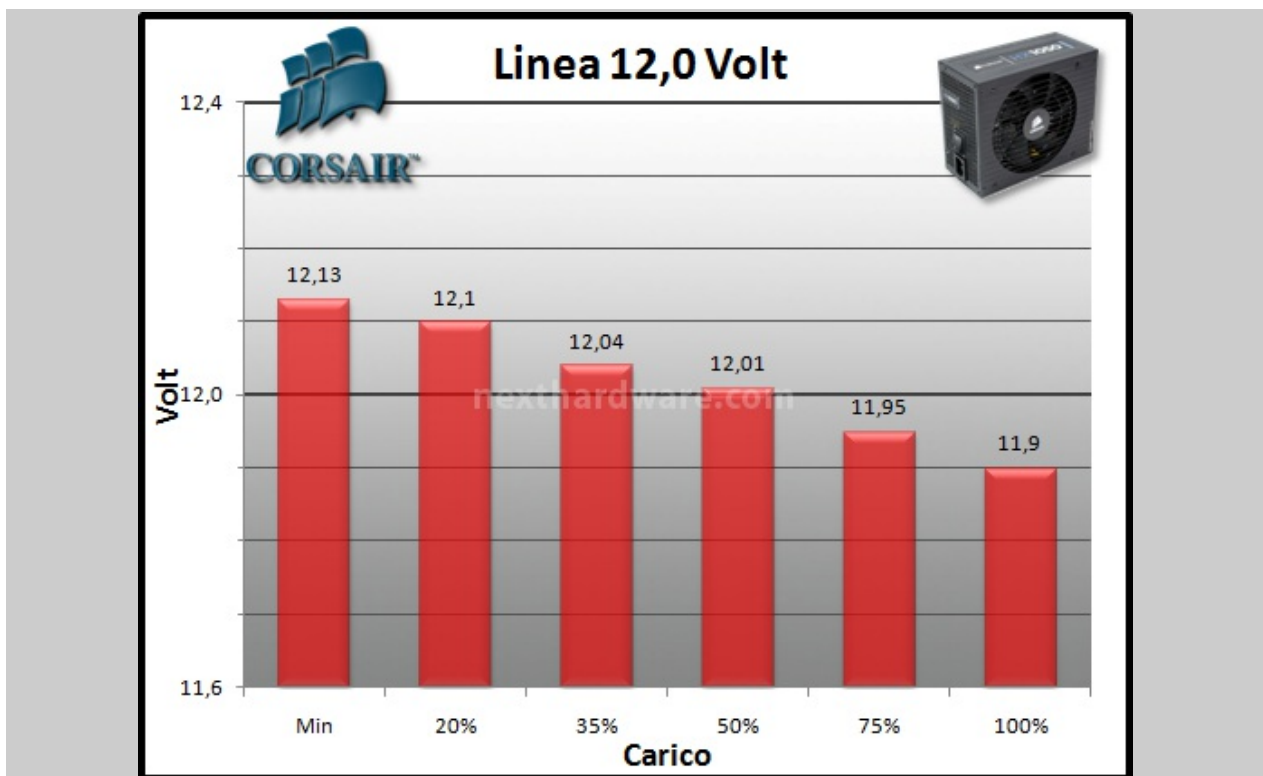


Tensione media 5.02 volt

Scostamento dal valore ideale (5,0 volt) = +0.02%

↔

Linea +12,0 volt



Tensione media 12.022 volt

Scostamento dal valore ideale (12,0 volt) = +0.18%

↔

In questa sessione di test si conferma quanto emerso alla fine dei test precedenti.

Il nuovo HX1050 è regolato in modo da garantire un valore medio perfettamente in linea con il valore ideale: tenuto conto dell'inevitabile errore strumentale e delle piccole differenze riscontrabili

tra due alimentatori apparentemente identici, possiamo definire la regolazione di tensione di questo prodotto "perfetta".

Come potete vedere, infatti, la tensione media si attesta per tutti i rail esattamente sul valore ideale senza però salire o scendere troppo agli estremi del grafico.

La scelta operata da Corsair in fase di progettazione trova una perfetta applicazione in un contesto di utilizzo soprattutto gaming, anche in presenza di configurazioni multi GPU, lasciando la gestione degli "eccessi" in overclock al modello da 1200W della serie AX.

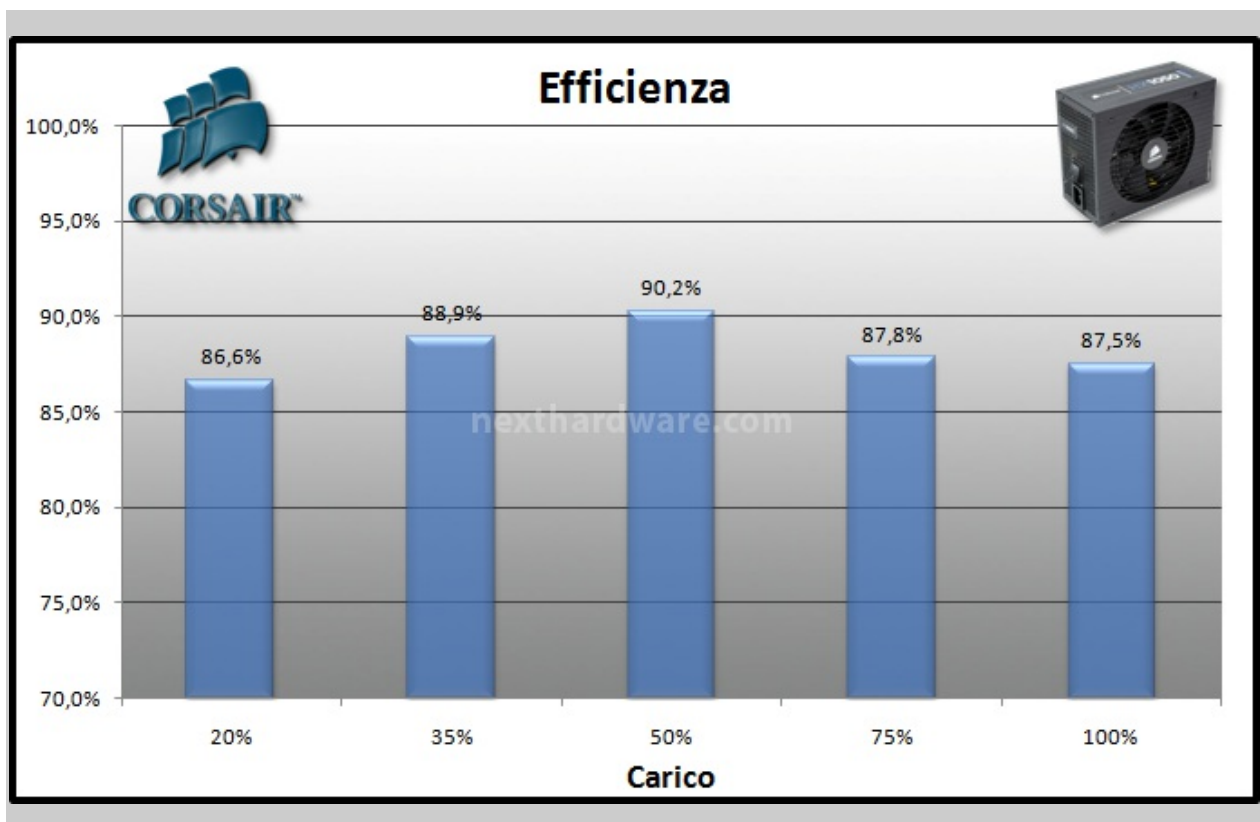
Tenendo conto delle tolleranze dei componenti elettronici e del fatto che l'overclock è una goccia nel mare del mercato IT, questa tipologia di regolazione è particolarmente indicata per garantire una lunga vita dei componenti e, di conseguenza, raccogliere il favore di un gran numero di utenti.

↔

10. Test: efficienza

Efficienza

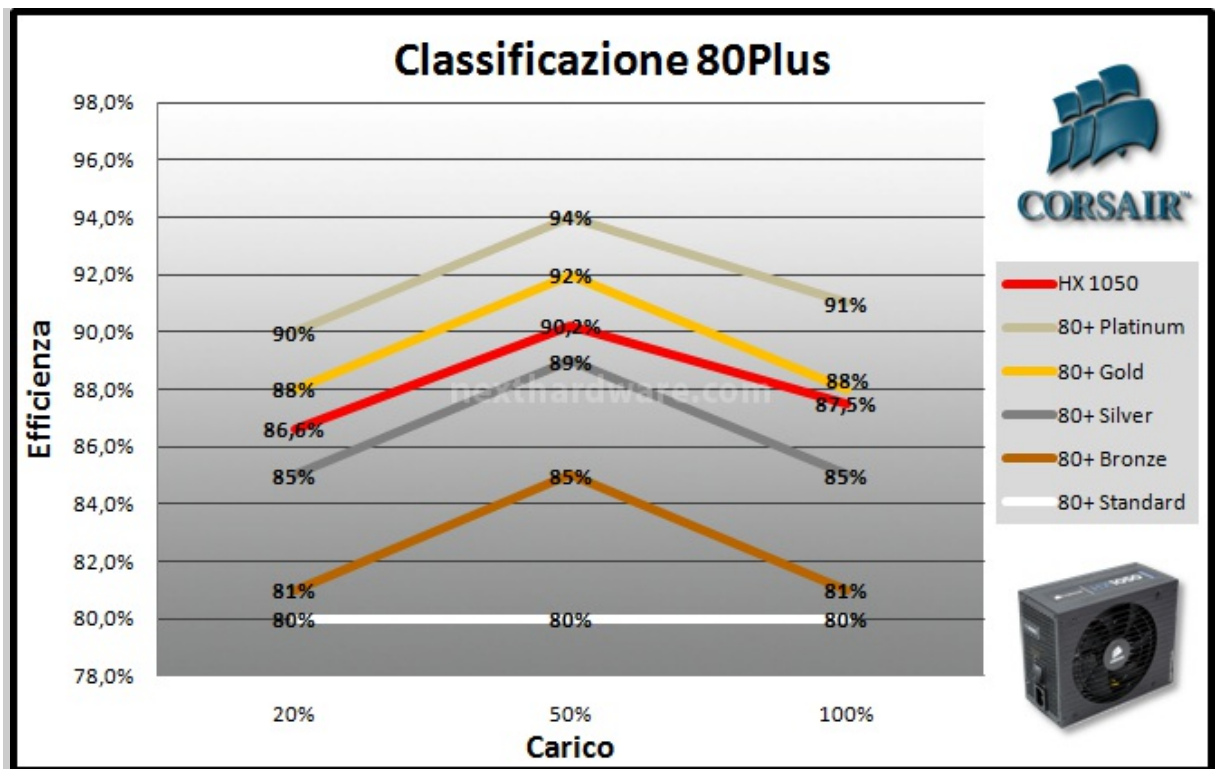
↔



↔

Quanto promesso dal produttore californiano, in termini di efficienza, trova un reale riscontro anche nei nostri test.

Come si evince dal grafico, il Corsair HX1050 si posiziona esattamente tra la certificazione 80Plus Silver e quella Gold, mostrando una particolare attitudine a raggiungere efficienze particolarmente elevate sotto massimo carico dove, per solo uno 0,5%, non raggiunge le specifiche per la certificazione 80Plus Gold.



Questo grafico ci da un'idea immediata del posizionamento dell'alimentatore in test, se confrontato con le varie certificazioni 80Plus correnti.

↔

↔

11. Test: impatto acustico

Impatto acustico

↔

Per fornire una valutazione sulla rumorosità più attendibile e darvi un resoconto che non sia il semplice frutto delle "nostre orecchie", abbiamo aggiunto un fonometro alla nostra strumentazione.

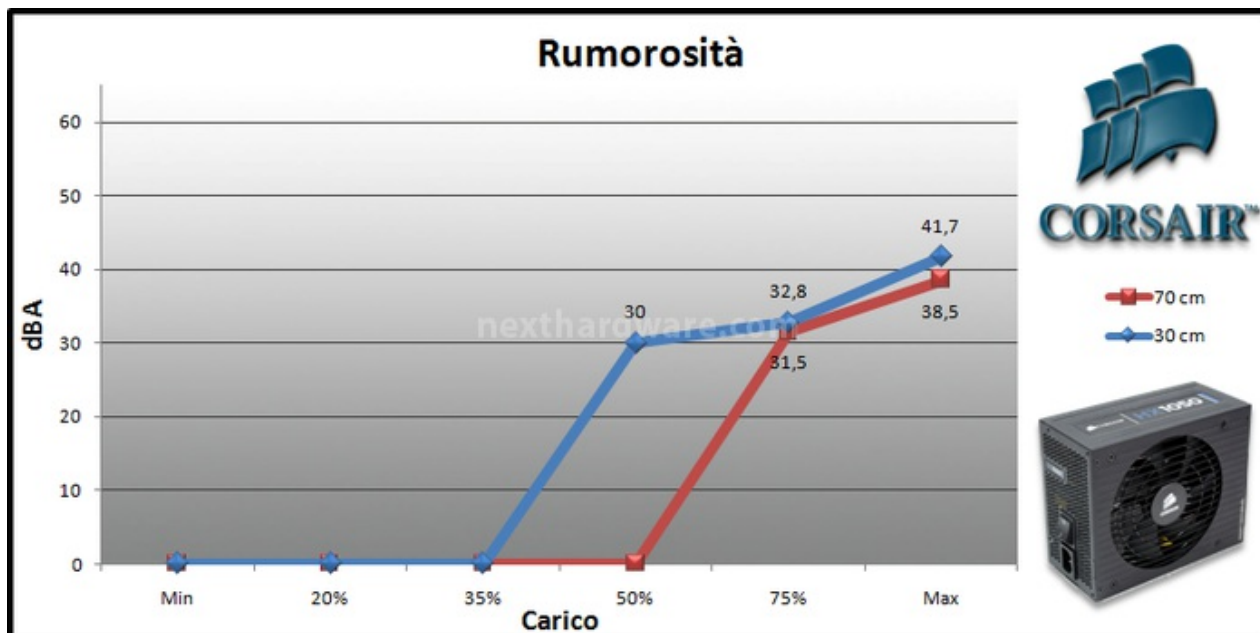
L'intero test prevede due misurazioni a distanze diverse, rispettivamente 30 e 70cm; per ogni step di carico aspettiamo che la ventola raggiunga una velocità costante per poi andarne a misurare la pressione sonora.

Prima di procedere, dobbiamo specificare che la soglia di udibilità, o meglio, quello che noi potremmo definire il "silenzio", si posiziona su 30dBA.

Per avvertire una variazione di volume occorrono circa 3dBA, mentre la sensazione di raddoppio del volume avviene ogni 10dBA circa.

I test sono effettuati in una comune stanza della casa, in modo da avvicinare maggiormente il risultato a quanto ognuno di voi potrà riscontrare personalmente.

Rumore ambientale 28dBA.



↔

↔

Nuovo grafico per questa sezione di test: abbiamo infatti preferito mettere sullo stesso grafico le misurazioni effettuate alle due diverse distanze, in modo da rendere più comprensibile ed immediato il comportamento "acustico" nei due diversi contesti.

Il grafico necessita di un'ulteriore spiegazione in quanto noterete che per alcune misurazioni la rumorosità scende a zero: abbiamo preferito, infatti, indicare a "0" dBA le misurazioni al di sotto del limite di misurabilità del nostro fonometro perchè oggettivamente inudibili se non posizionando l'orecchio esattamente sopra l'alimentatore.

Nei casi a "0" dBA la rumorosità dall'alimentatore si↔ attesta su un valore di 20-25 dBA che però, come già anticipato, si traduce concretamente per il nostro orecchio in una percezione di silenzio.

Non possiamo che elogiare, anche in questo caso, il lavoro svolto da Corsair per il suo HX1050, dato che è riuscita a contenere egregiamente le emissioni acustiche, rendendo questo alimentatore, anche al massimo carico, probabilmente uno dei prodotti più silenziosi mai recensiti e, senza ombra di dubbio, l'alimentatore over 1000 watt più silenzioso in assoluto.

↔

12. Conclusioni

Conclusioni

↔

Il Corsair HX1000, "antenato" del protagonista di oggi, aveva ricevuto un'ottima valutazione ed è stato per lungo tempo un valido riferimento per le sue doti di potenza e qualità.

Se prendiamo il modello HX1000 e lo portiamo al passo con i tempi, eliminando anche i difetti architettonici che lo caratterizzavano negativamente, aggiungendoci qualche watt di potenza e qualche punto di efficienza, addirittura migliorandone la già ottima silenziosità, otteniamo il nuovo HX1050.

Delle sue caratteristiche tecniche e delle prestazioni offerte ne abbiamo già dettagliatamente parlato nelle pagine precedenti, andiamo ora ad analizzare l'aspetto che ne decreta il favore definitivo da parte degli utenti: il prezzo.

E' sempre un peccato, arrivati a questo punto, ridursi a parlare semplicemente di euro, soprattutto quando, viste le eccellenti doti dell'alimentatore, pensiamo che il suo acquisto↔ possa inevitabilmente salassare le nostre finanze.

Ma non preoccupatevi, in questo caso non sarà così: il Corsair HX1050 è caratterizzato anche da un prezzo estremamente competitivo, di € 179,90, che lo colloca di diritto tra le migliori scelte possibili attualmente sul mercato per alimentare la vostra nuova configurazione.






↔

VOTO: 5 Stelle

↔

Nella tabella sottostante, le valutazioni di ogni singolo aspetto trattato durante la recensione.

↔

Corsair HX Series 1050 Watt		
Confezione & Bundle		↔
Design & Estetica		↔
Componenti & Layout		Detto tra noi...
Sistema di dissipazione		Un altro CWT... :(Mi perseguitano!!!
Cablaggi		Penso che chiunque abbia seguito nel tempo questo mio personalissimo spazio ed i deliri che sovente vi ho scritto, sappia che la Channel Well Technology non mi sta esattamente "simpatica".
Test: Crossload		Nonostante ciò, oggi non posso davvero fare altro che elogiare il lavoro svolto e, considerato quanto mi costa ammetterlo, l'apprezzamento vale doppio!
Test: Lineare		Già senza conoscerne il prezzo, questo alimentatore era inattaccabile: eccellente il design, la tecnologia, la regolazione della tensione, l'efficienza ed anche silenziosità .
Test: Rumorosità		Se ci aggiungiamo che lo street price è di circa 179 €, presso i rivenditori ufficiali, la sfida tra The_Bis e CWT si conclude a mio totale svantaggio.
Prezzo		Che stiano spostando le proprie attenzioni verso qualcosa di veramente Hi-End? ↔ The_Bis ↔ ↔ ↔

↔

Si ringraziano Corsair e Drako.it
(http://www.drako.it/drako_catalog/product_info.php?products_id=8519) per il
prodotto gentilmente offerto in 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>