



## SanDisk Extreme PRO 480GB

# SanDisk®

**LINK (<https://www.nexthardware.com/recensioni/ssd-hard-disk-masterizzatori/963/sandisk-extreme-pro-480gb.htm>)**

Prestazioni equilibrate e prezzo competitivo per il nuovo SSD di punta del produttore californiano.

SanDisk Corporation, azienda leader nella produzione di memorie Flash con oltre 25 anni di esperienza, si è da sempre contraddistinta per la qualità dei suoi prodotti andando spesso ad anticipare, con estrema oculatezza, quelle che sarebbero poi state le richieste del mercato.

A dimostrazione di ciò, SanDisk annovera nel proprio catalogo numerose tipologie di SSD dedicati sia al settore enterprise che a quello consumer, arrivando a proporre persino un iSSD Integrated Storage Device con fattore di forma BGA (Ball Grid Array) dedicato ai più piccoli prodotti mobile.

Nella nostra odierna recensione andremo ad illustrarvi un classico SSD con fattore di forma 2,5" appartenente alla serie di punta del produttore californiano per il settore consumer, ovvero il SanDisk Extreme PRO.

Questa unità di memorizzazione è accreditata di velocità di trasferimento dati ai vertici della categoria ed utilizza una tecnologia proprietaria chiamata nCache Pro la quale, come vedremo in dettaglio nelle prossime pagine, è capace di ottimizzare efficacemente le velocità di lettura e scrittura, nonché la durata delle prestazioni nel tempo.

Le memorie utilizzate per queste unità non potevano che essere di produzione SanDisk e, precisamente, sono delle NAND Flash di tipo MLC Toggle Mode di seconda generazione (A19nm) mentre, per quanto riguarda il controller, abbiamo il collaudato **Marvell 88SS9187-BLD2** presente anche sul SanDisk Extreme II, oltre che su altri prodotti della concorrenza.

Il SanDisk Extreme PRO viene proposto in tagli compresi tra i 240 ed i 960GB e, grazie all'utilizzo di componenti di elevata qualità, è accompagnato da una garanzia di ben dieci anni.

Per garantire un arco di vita così esteso, gli Extreme PRO sono stati dotati di una funzionalità di thermal throttling, in modo da operare sempre all'interno di un range di temperature di sicurezza.

Durante i nostri severi test cercheremo di vedere se e quanto questa funzionalità possa in qualche modo incidere sulle prestazioni restituite dall'unità in prova.

Il modello giunto nei nostri laboratori ha una capacità nominale di 480GB e part number **SDSSDXPS-480G-G25**.

### Specifiche

<b>Modello</b>	SDSSDXPS-480G-G25
<b>Capacità</b>	↔ 480GB
<b>Velocità sequenziale massima</b>	Lettura↔ 550 MB/s - Scrittura 515 MB/s
<b>Velocità di lettura Random 4kB (QD32)</b>	↔ 100.000 IOPS
<b>Velocità di scrittura Random 4kB (QD32)</b>	90.000 IOPS
<b>Interfaccia</b>	SATA 3.0 - retrocompatibile SATA 2 e SATA 1
<b>Hardware</b>	↔ Controller Marvell 88SS9187 - SanDisk A19nm MLC Toggle NAND Flash - DRAM Cache 1GB
<b>Supporto set di comandi</b>	TRIM, S.M.A.R.T., NCQ, APM, DEVSLP
<b>Garanzia</b>	10 anni
<b>Consumo</b>	Lettura Max 2,7W - Scrittura Max 3,5W -

<b>Temperatura operativa</b>	0 ↔ °C - 70 ↔ °C
<b>Fattore di forma</b>	2,5"
<b>Dimensioni e peso</b>	7,0 x 69,85 x 100,5 mm - 58g
<b>Shock operativo</b>	1500G x 0,5ms
<b>Durata</b>	>80TBW
<b>Software in dotazione</b>	SanDisk SSD Dashboard

Buona lettura!

## 1. Confezione & Bundle

### 1. Confezione & Bundle



Il SanDisk Extreme PRO 480GB viene commercializzato in una confezione di cartoncino dalla grafica particolarmente aggressiva sulla quale troviamo riportati il nome della serie di appartenenza, accompagnato dalla capacità e le principali specifiche, una sua accattivante immagine in prospettiva ed il logo del produttore su sfondo rosso.



Una volta estratto il contenuto dalla confezione, possiamo osservare nel dettaglio il bundle che consta di un manuale di installazione, una guida alla garanzia, uno spessore adesivo da applicare sul prodotto in caso di necessità , un flyer in cui ne viene raccomandata la registrazione on line ed il download del

software a corredo e, infine, l'Extreme PRO 480GB protetto da un blister di plastica semi rigida trasparente e avvolto in una busta antistatica.

## 2. Visto da vicino

## 2. Visto da vicino

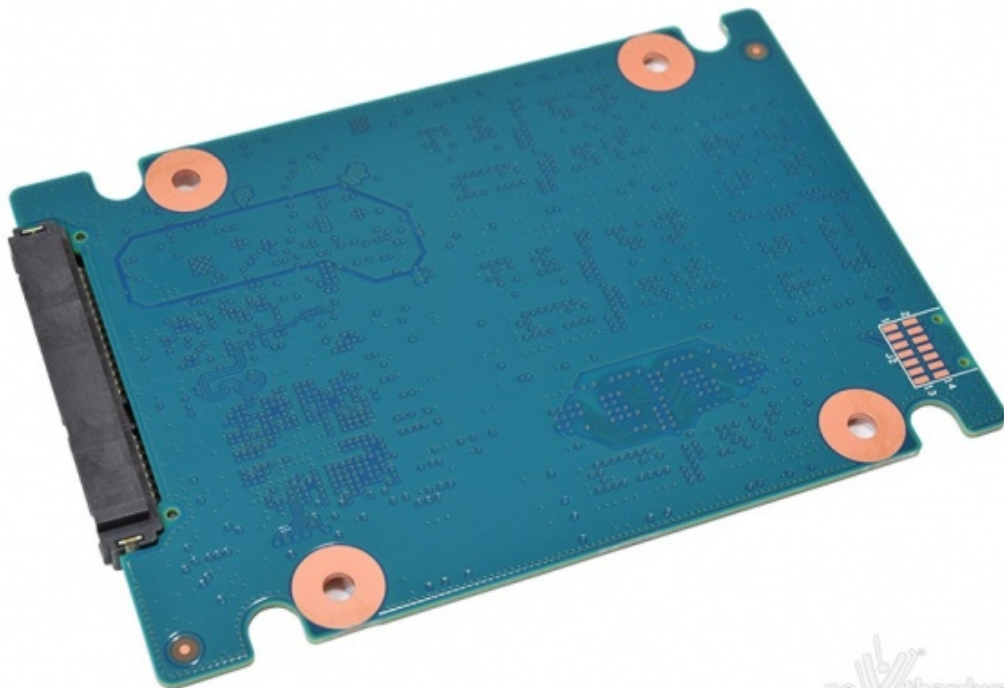


Il SanDisk Extreme PRO 480GB è costituito da uno chassis di colore grigio antracite sul cui lato superiore campeggia un adesivo di colore nero recante il nome della serie e, in grande, il logo del produttore.

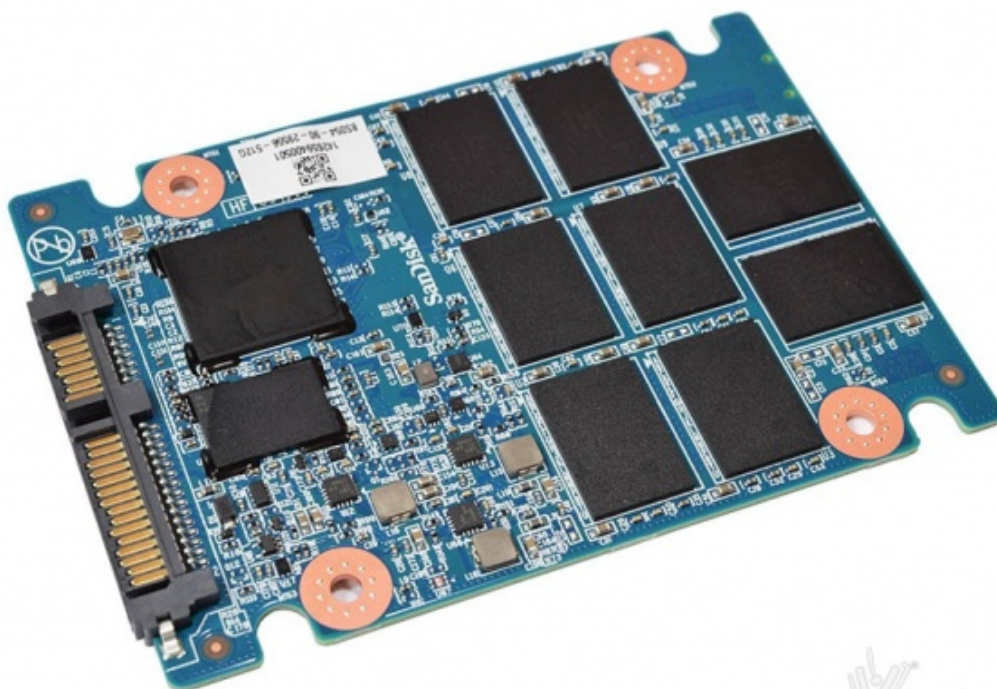




Una volta disassemblato il drive notiamo, in prima battuta, l'attenzione posta da SanDisk nel fornire un adeguato scambio termico ai vari componenti presenti sul PCB, memorie comprese, tramite alcuni pad termoconduttivi interposti tra lo chassis e gli stessi.



Il lato inferiore del PCB, almeno in questa versione da 480GB, è completamente privo di qualsiasi componente.

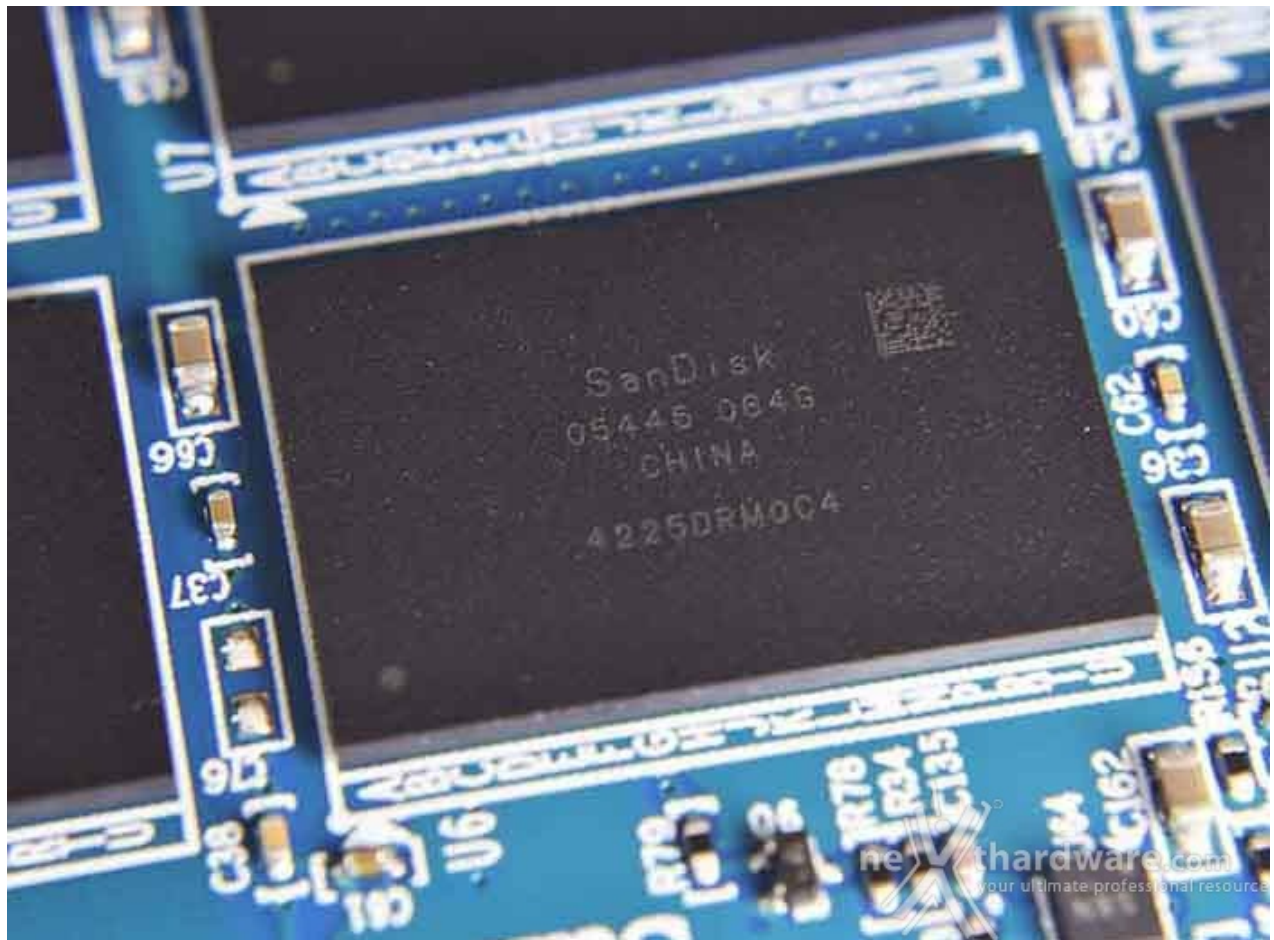


Sul lato superiore troviamo tutta la componentistica necessaria al funzionamento dell'unità in prova, che





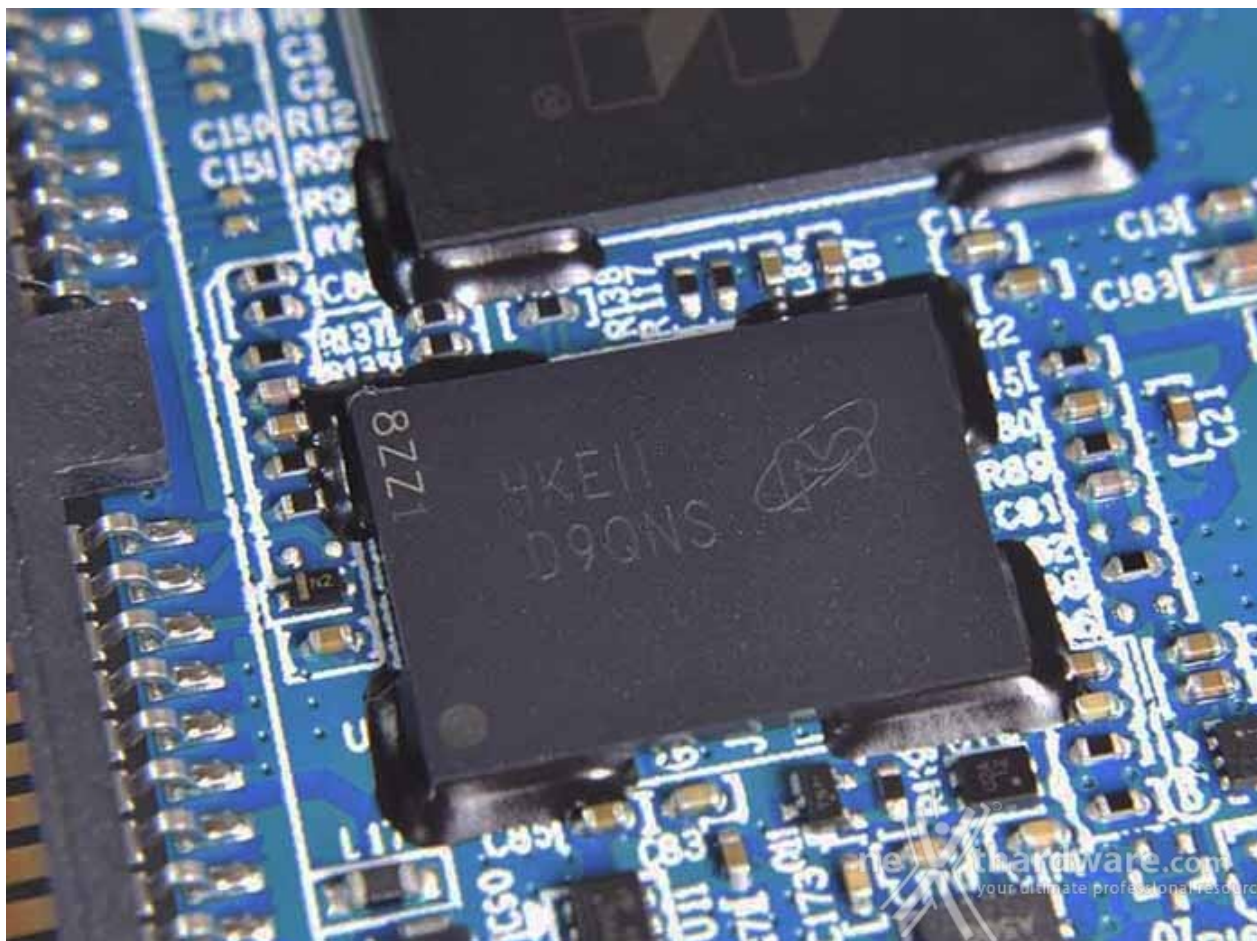
chip.



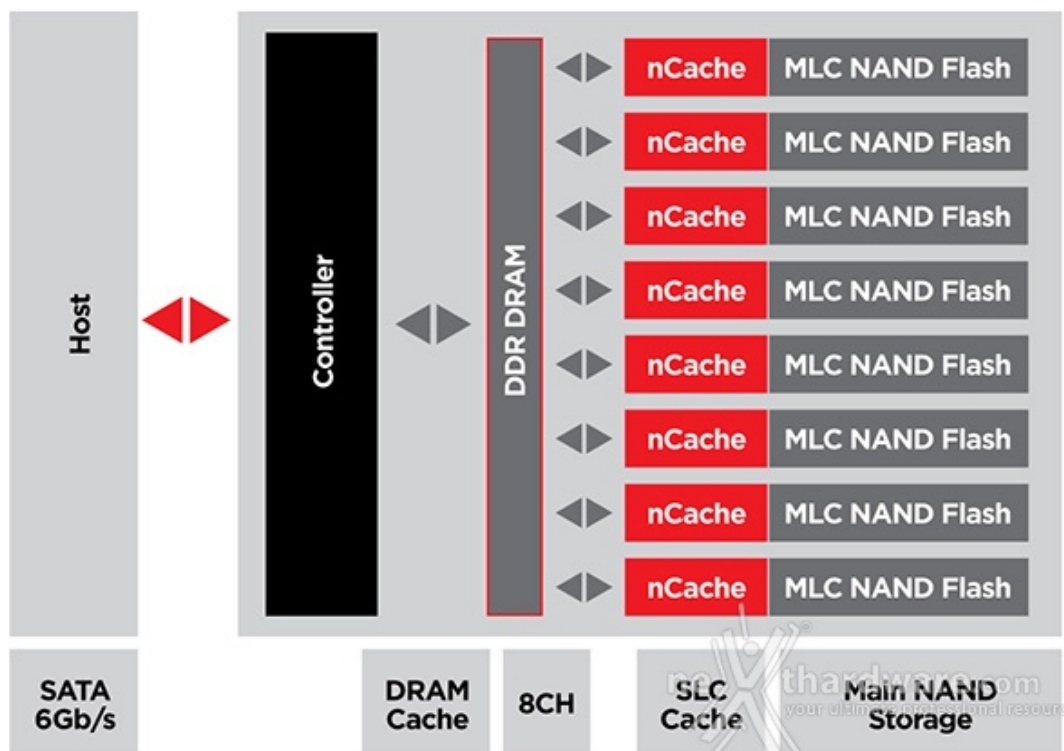
Come preannunciato in copertina, le memorie utilizzate sono di produzione SanDisk e, nella fattispecie, sono delle NAND Flash MLC Toggle Mode di seconda generazione prodotte con tecnologia a 19nm e aventi una densità di 64GB che, moltiplicata per gli otto chip presenti sul PCB, restituiscono una capacità totale di 512GB.

In realtà, come vedremo in seguito, la capacità totale è inferiore a causa dello spazio dedicato all'overprovisioning che ammonta al 12,7% del totale disponibile.





Il SanDisk Extreme PRO prevede la presenza di un chip DRAM cache DDR3L-1600 con capacità pari a 1GB, che assicura un adeguato supporto nella gestione dei dati e facilita le operazioni di Garbage Collection.



Questa unità, come accennato nella nostra introduzione, dispone di una funzionalità avanzata denominata nCache Pro, costituita da una ridotta quantità di memoria (<1GB) di tipo SLC interposta tra la DRAM Cache e le NAND Flash.

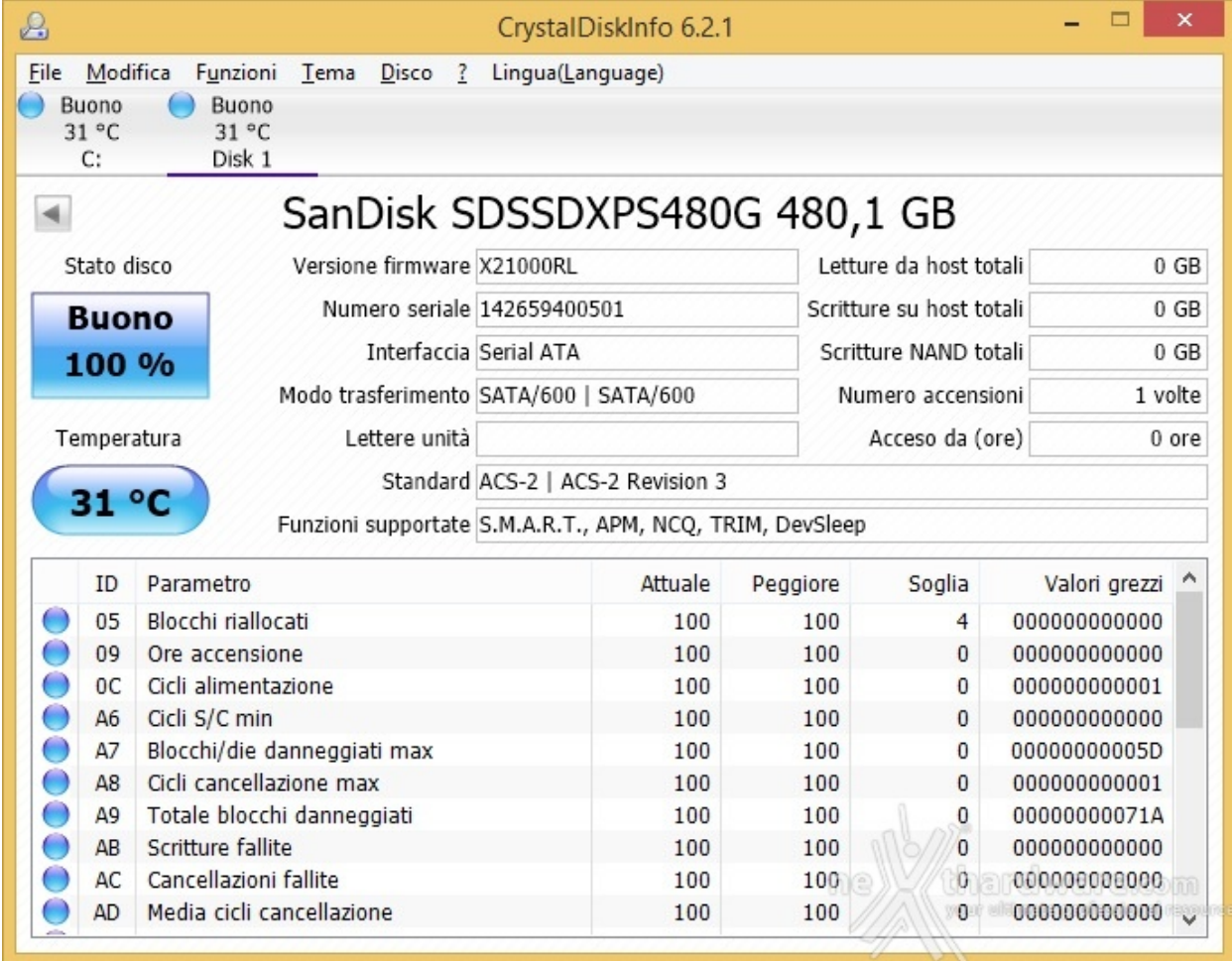
La nCache Pro ha la funzione di coadiuvare il compito della DRAM Cache andando a memorizzare direttamente i file più piccoli di 4kB provenienti dall'host, raggruppandoli in blocchi da 16kB, in modo tale da inviare alle NAND Flash dei file di grandezza ottimale per una più veloce memorizzazione degli stessi.

Altro indubbio vantaggio di questa funzionalità è il fatto che, al contrario della DRAM, la memoria SLC di cui è composta la nCache non è volatile ed è quindi più sicura in caso di una improvvisa interruzione dell'alimentazione.

### 3. Firmware - TRIM - Overprovisioning - SanDisk Dashboard

## 3. Firmware - TRIM - Overprovisioning - SanDisk Dashboard

### Firmware



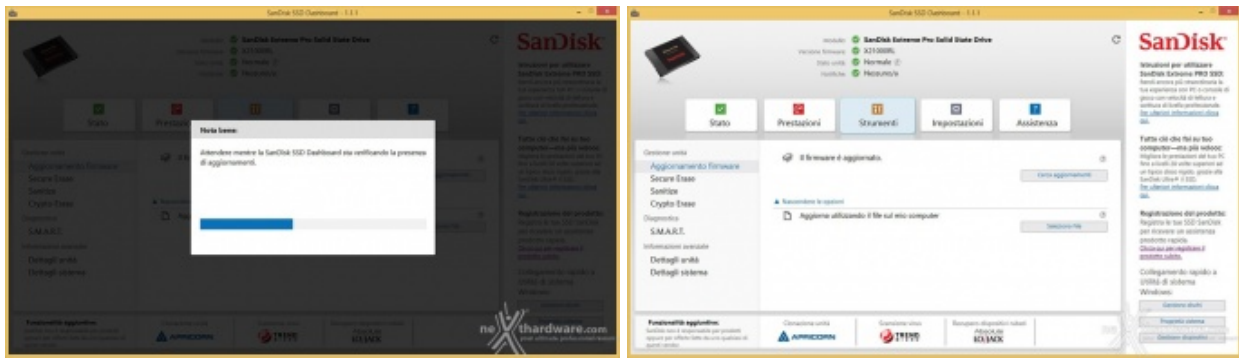
The screenshot shows the CrystalDiskInfo 6.2.1 interface for a SanDisk SDSSDXPS480G 480,1 GB disk. The status is 'Buono' (Good) at 100% health. The temperature is 31 °C. The firmware version is X21000RL. The interface is Serial ATA, and the transfer mode is SATA/600. The disk supports S.M.A.R.T., APM, NCQ, TRIM, and DevSleep. The S.M.A.R.T. table shows all parameters at 100% health.

ID	Parametro	Attuale	Peggior	Soglia	Valori grezzi
05	Blocchi riallocati	100	100	4	000000000000
09	Ore accensione	100	100	0	000000000000
0C	Cicli alimentazione	100	100	0	000000000001
A6	Cicli S/C min	100	100	0	000000000000
A7	Blocchi/die danneggiati max	100	100	0	00000000005D
A8	Cicli cancellazione max	100	100	0	000000000001
A9	Totale blocchi danneggiati	100	100	0	00000000071A
AB	Scritture fallite	100	100	0	000000000000
AC	Cancellazioni fallite	100	100	0	000000000000
AD	Media cicli cancellazione	100	100	0	000000000000

La schermata in alto ci mostra la versione del firmware, identificato dalla sigla X21000RL, con cui il SanDisk Extreme PRO 480GB è giunto in redazione.

Il firmware supporta nativamente il comando TRIM, S.M.A.R.T., NCQ, APM e DevSleep.

Purtroppo manca il supporto alle tecnologie di crittografia dei dati presente, invece, nella maggior parte dei prodotti di pari livello della concorrenza.



Utilizzando il software SanDisk SSD Dashboard fornito in dotazione abbiamo verificato l'eventuale presenza di un firmware aggiornato, ma il software ci ha notificato che la versione installata era la più recente disponibile.

## TRIM

Come abbiamo più volte sottolineato, gli SSD equipaggiati con controller di ultima generazione hanno una gestione molto efficiente del comando TRIM implementato da Microsoft a partire da Windows 7.

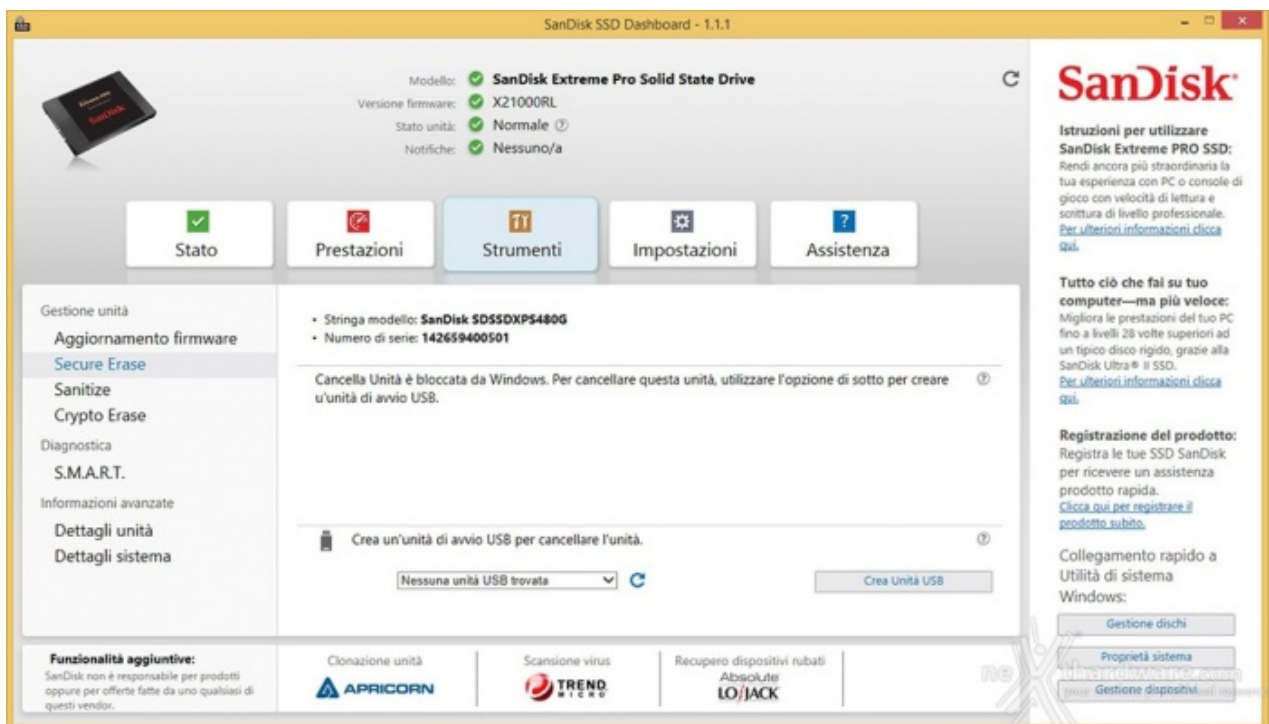
La conseguenza logica è un recupero delle prestazioni talmente veloce, che risulta impossibile notare cali degni di nota tra una sessione di lavoro e la successiva.

Per potersi rendere conto di quanto sia efficiente, basta effettuare una serie di test in sequenza e confrontare i risultati con quelli ottenuti disabilitando il TRIM tramite il comando:

### **fsutil behavior set disabledeletenotify 1**

Il recupero delle prestazioni sulle unità più recenti è altresì agevolato da Garbage Collection sempre più efficienti, che permettono di utilizzare gli SSD anche su sistemi operativi che non supportano il comando Trim, senza dover per forza ricorrere a frequenti operazioni di Secure Erase per porre rimedio ai decadimenti prestazionali.

Tuttavia, nel caso si abbia la necessità di riportare l'unità allo stato originale per installare un nuovo sistema operativo o ripristinare le prestazioni originarie, si può utilizzare l'apposita sezione del SanDisk SSD Dashboard, oppure uno dei tanti metodi di Secure Erase\* illustrati nelle precedenti recensioni.





In questi casi, il software permette di creare un CD/DVD/pendrive USB di boot contenente i file necessari per effettuare tale procedura senza accedere al sistema operativo.

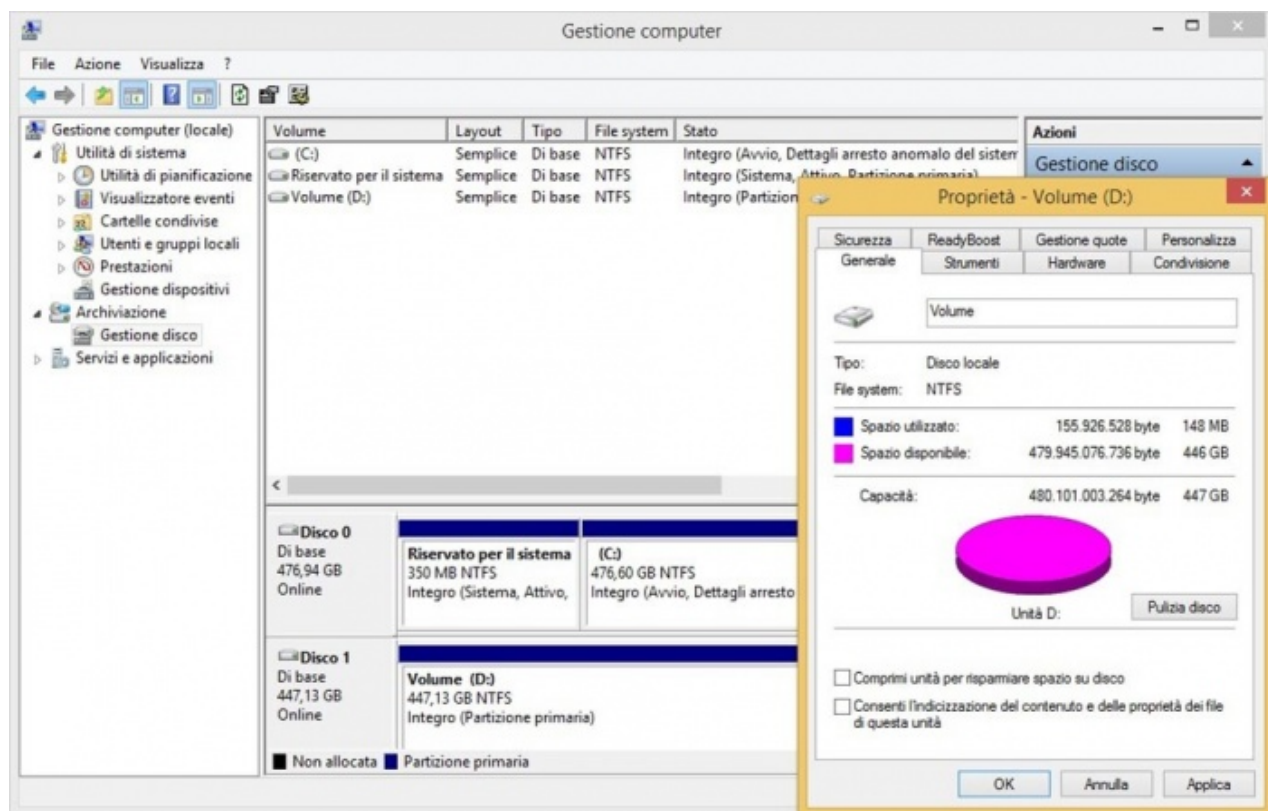
Per i nostri test, in tutta sincerità, abbiamo preferito adottare l'ormai collaudato Parted Magic, un software piuttosto semplice, il cui utilizzo è descritto in una [guida \(/recensioni/ssd-hard-disk-masterizzatori/460/ocz-revoldrive-x2-160gb-anteprima-italiana\\_4.htm\)](#) molto dettagliata all'interno di una nostra precedente recensione.

A causa delle protezioni presenti nei BIOS di molte schede madri di recente produzione, è utile precisare che, al momento della finalizzazione del Secure Erase, il drive potrebbe a priori già trovarsi in uno stato di blocco (blocked) o di congelamento delle attività a basso livello (frozen), che ne impediranno qualsiasi operazione, compresa quella della procedura in oggetto.

In questo caso, occorrerà staccare il cavo di alimentazione SATA per qualche secondo, riconnetterlo, quindi riavviare la procedura di Secure Erase e procedere alla cancellazione.

**\*NextHardware.com sconsiglia agli utenti non avanzati di utilizzare software di Secure Erase su questi supporti, poiché un comando errato potrebbe renderli inutilizzabili.**

## Overprovisioning e capacità formattata



L'unità, come abbiamo constatato nella pagina precedente, utilizza 8 chip NAND da 64GB per un totale di 512GB, mentre la capacità rilevata dal sistema operativo risulta essere pari a 480GB.

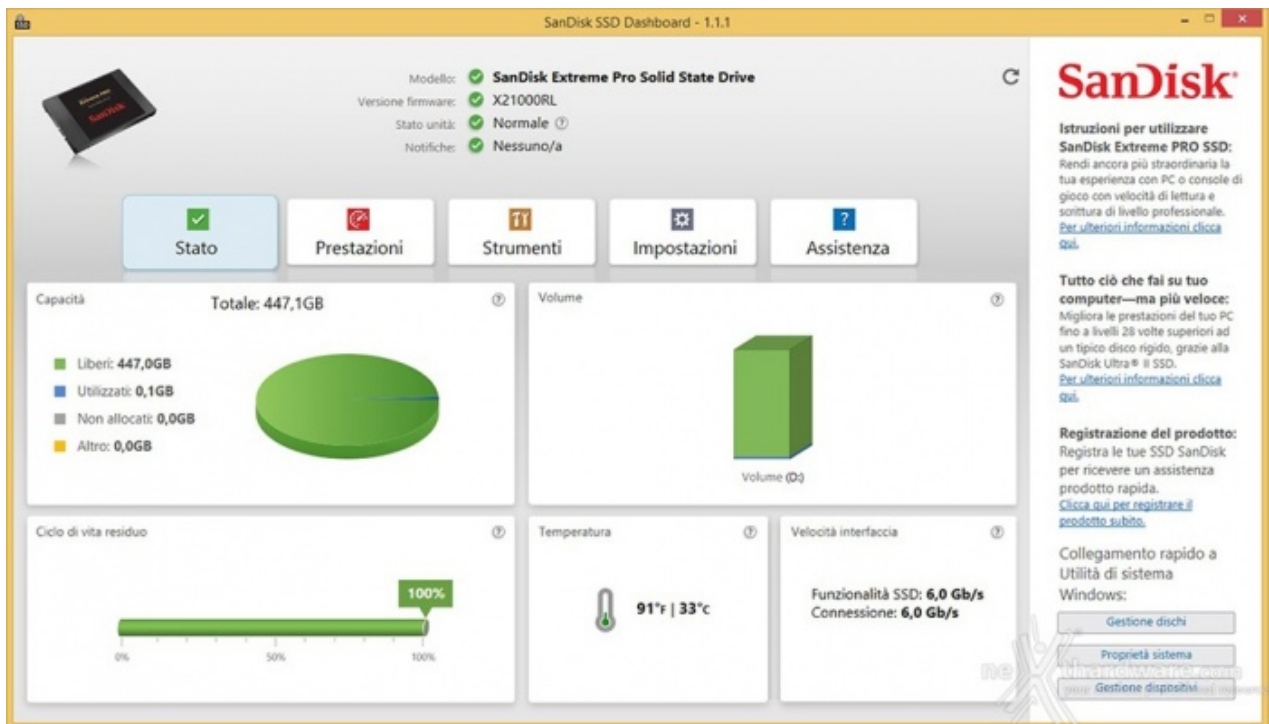
Questo ci fa capire che il produttore per questa unità utilizza i 32GB di spazio mancanti per l'overprovisioning, la gestione della ridondanza dei dati e per la sostituzione delle celle che si possono deteriorare nell'arco della sua vita.

La differenza, poi, fra i 480GB pubblicizzati ed i 447GiB effettivamente disponibili a disco formattato, dipende esclusivamente dalla diversa metodologia di misurazione della capacità dei dischi da parte del sistema operativo rispetto a quella utilizzata dai produttori.

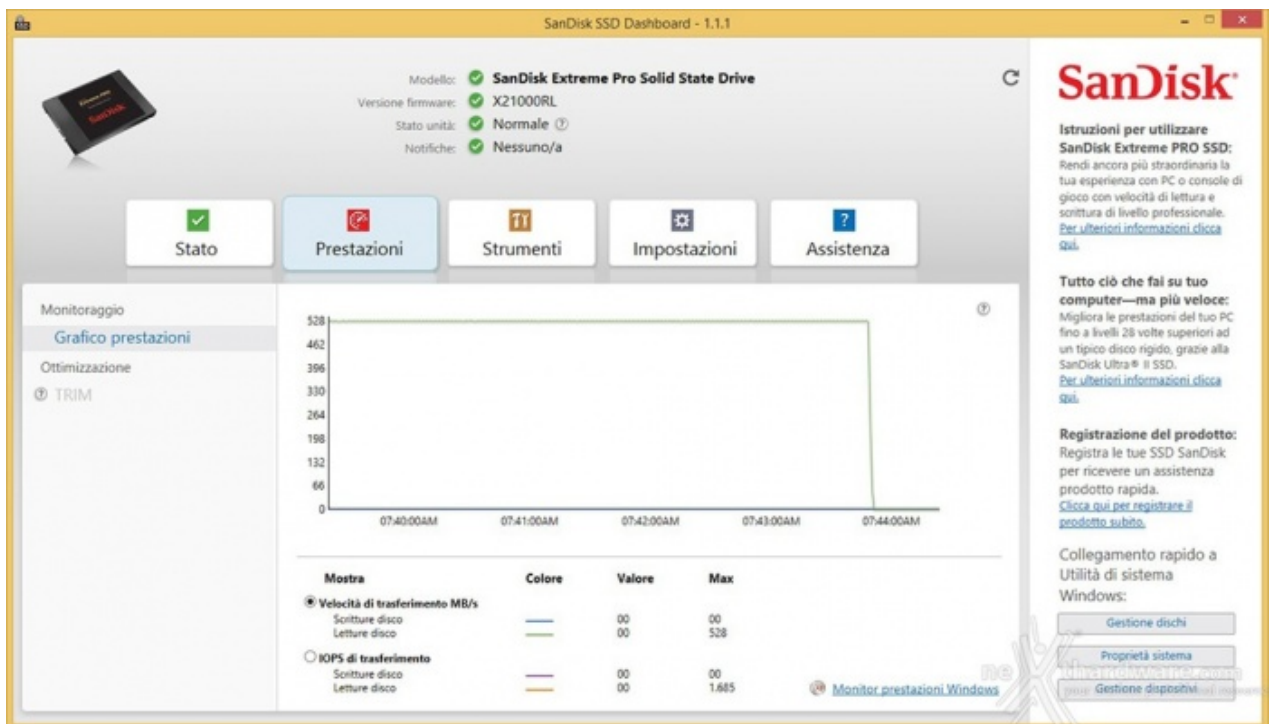
## SanDisk SSD Dashboard

Il software fornito da SanDisk, oltre a permettere di effettuare l'upgrade del firmware e la procedura di Secure Erase descritta nei precedenti paragrafi, offre altre interessanti funzionalità per la gestione dell'unità di cui andremo a darvi una sintetica panoramica.





Nella sezione denominata "Stato" abbiamo accesso ad una serie di informazioni inerenti il nostro SSD, come la versione del firmware, lo stato di salute, la temperatura e l'interfaccia di collegamento utilizzata.



Modello: **SanDisk Extreme Pro Solid State Drive**  
 Versione firmware: **X21000RL**  
 Stato unità: **Normale**  
 Notifiche: **Nessuno/a**

Stato | Prestazioni | **Strumenti** | Impostazioni | Assistenza

Il Test rapido di diagnostica S.M.A.R.T. può richiedere fino a 5 minuti. [Esegui il Test rapido S.M.A.R.T.](#)

Il Test esteso di diagnostica S.M.A.R.T. potrebbe impiegare 10 minuti o più per completarsi. [Esegui il Test esteso S.M.A.R.T.](#)

▲ Nascondi Dettagli avanzati

ID	Nome	Raw	Soglia	Risultato
5	Reassigned Sector Count	0	None	N/A
9	Power-On Hours Count	17	None	N/A
12	Drive Power Cycle Count	28	None	N/A
171	Program Fail Count	0	None	N/A
172	Erase Fail Count	0	None	N/A
174	Unexpected Power Loss Count	16	None	N/A

Funzionalità aggiuntive:  
 Clonazione unità (APRICORN) | Scansione virus (TREND MICRO) | Recupero dispositivi rubati (Absolute LO/JACK)



Nella sezione "Strumenti", oltre alle funzionalità già viste in precedenza, è possibile avviare un test di diagnostica in modalità rapida o estesa ed ottenere una tabella di riepilogo delle eventuali anomalie.

Modello: **SanDisk Extreme Pro Solid State Drive**  
 Versione firmware: **X21000RL**  
 Stato unità: **Normale**  
 Notifiche: **Nessuno/a**

Stato | Prestazioni | **Strumenti** | Impostazioni | Assistenza

Riepilogo unità

- Nome modello: **SanDisk Extreme Pro Solid State Drive** • Numero di serie: **142659400501**
- Stringa modello: **SanDisk SD5SDXP5480G** • LBA massima: **937703088**
- Versione SATA: **3.0 (6 Gb/s)** • World Wide Name: **5001B44C42BEAF35**
- Velocità Link SATA: **6,0 Gb/s**

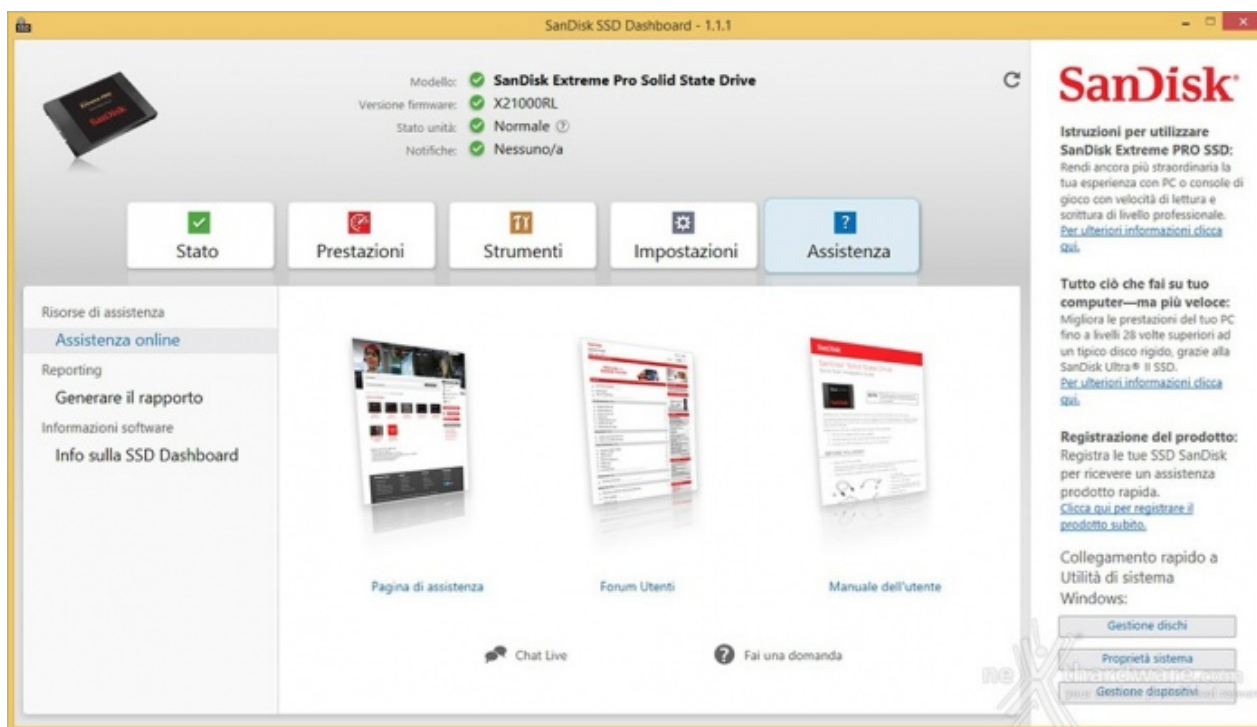
▲ Nascondi Dettagli avanzati

Parola	Nome	Valore
1	# of Cylinders	16383
3	# of Heads	16
6	# of Sectors	63
80	Major version number	ATA-ACS2
222	Transport Major Version	Serial (SATA)   ATAB-AST, 1.0a, IIExt, Rev 2.5, Rev 2.6, Rev 3.0
49	LBA Mode Supported	Yes

Funzionalità aggiuntive:  
 Clonazione unità (APRICORN) | Scansione virus (TREND MICRO) | Recupero dispositivi rubati (Absolute LO/JACK)



Sempre nella sezione "Strumenti" possiamo consultare tutti i dettagli inerenti il nostro SSD, ivi compresa una tabella riportante il supporto o meno a varie funzionalità ..



Nell'ultima sezione, dedicata all'assistenza, ci vengono forniti gli strumenti necessari per inoltrare una richiesta di aiuto in caso di eventuali problemi.

#### 4. Metodologia & Piattaforma di Test

### 4. Metodologia & Piattaforma di Test

Testare le periferiche di memorizzazione in maniera approfondita ed il più possibile obiettiva e corretta non risulta affatto così semplice, come ad un esame superficiale potrebbe apparire: le oggettive difficoltà che inevitabilmente si presentano durante lo svolgimento di questi test, sono solo la logica conseguenza dell'elevato numero di differenti variabili in gioco.

Appare chiaro come, data la necessità di portare a termine dei test che producano dei risultati quanto più possibile obiettivi, si debba utilizzare una metodologia precisa, ben fruibile e collaudata, in modo da non indurre alcuna minima differenza nello svolgimento di ogni modalità di prova.

L'introduzione anche solo di una trascurabile variabile, all'apparenza poco significativa e involontaria, potrebbe facilmente influire sulla determinazione di risultati anche sensibilmente diversi tra quelli ottenuti in precedenza per unità analoghe.

Per tali ordini di motivi abbiamo deciso di rendere note le singole impostazioni per ogni differente modalità di test eseguito: in questo modo esisteranno maggiori probabilità che le medesime condizioni di prova possano essere più facilmente riproducibili dagli utenti.

Il verificarsi di tutte queste circostanze darà modo di poter restituire delle risultanze il più possibile obiettive e svincolate da particolari impostazioni, tramite le quali portare a termine in maniera più semplice, coerente e soprattutto verificabile, il successivo confronto con altri analoghi dati.

La migliore soluzione che abbiamo sperimentato per poter avvicinare le nostre prove a quelle percorribili dagli utenti, è stata, quindi, quella di fornire i risultati dei diversi test mettendo in relazione i benchmark più specifici con le soluzioni attualmente più diffuse e, pertanto, di facile reperibilità e di semplice utilizzo.

I software utilizzati per i nostri test e che, come sempre, consigliamo ai nostri lettori di provare, sono:

- **PCMark 8 Professional Edition V. 2.0.228**
- **PCMark 7 Professional Edition V. 1.4**
- **Anvil's Storage Utilities 1.1.0.337**
- **CrystalDiskMark 3.0.3**
- **CrystalDiskInfo 6.2.1**
- **AS SSD 1.7.4739.38088**
- **HD Tune Pro 5.50**
- **ATTO Disk Benchmark v2.47**
- **IOMeter 1.1.0 RC1**

Come ormai consuetudine della nostra redazione, abbiamo ritenuto opportuno comparare graficamente i risultati dei test condotti sul SanDisk Extreme PRO 480GB con quelli effettuati su altre unità SSD.

Per il confronto, abbiamo scelto i migliori drive per ciascuna tipologia di controller montato, aventi capacità paragonabili a quella dell'unità testata.

Di seguito, la piattaforma su cui sono state eseguite le nostre prove.

<b>Piattaforma Z97 ↔</b>	
<b>Processore</b>	Intel Core i7-4790K @ 4GHz (100*40)
<b>↔ Scheda Madre</b>	Asus Maximus VII Hero
<b>↔ RAM</b>	HyperX Savage 2400MHz 32GB Kit
<b>Drive di Sistema</b>	Samsung 850 PRO 512GB
<b>SSD in test</b>	SanDisk Extreme PRO 480GB
<b>Scheda video</b>	SAPPHIRE R9 290X TriX - OC

<b>Software ↔</b>	
<b>Sistema Operativo</b>	Windows 8.1 Professional 64 bit Update 1
<b>DirectX</b>	11
<b>Driver</b>	↔ Intel Z97 RST Driver 13.1.0.1058

## 5. Introduzione Test di Endurance

## 5. Introduzione Test di Endurance

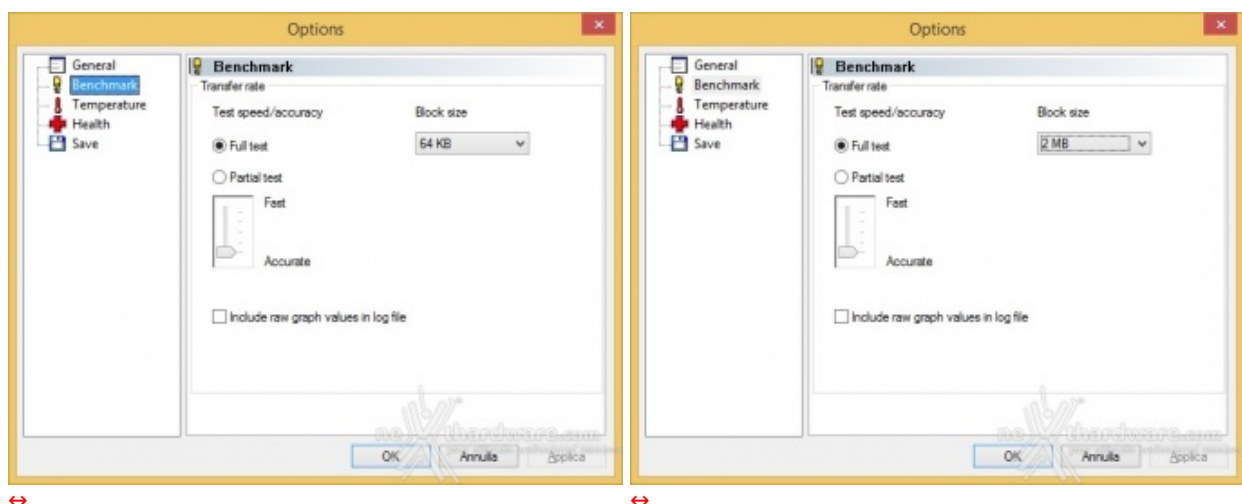
Questa sessione di test è ormai uno standard nelle nostre recensioni in quanto evidenzia la tendenza più o meno marcata degli SSD a perdere prestazioni all'aumentare dello spazio occupato.

Altro importante aspetto che permette di constatare è il progressivo calo prestazionale che si verifica in molti controller dopo una sessione di scritture random piuttosto intensa; quest'ultimo aspetto, molto evidente sulle unità di precedente generazione, risulta meno marcato grazie al miglioramento dei firmware, alla maggiore efficienza dei controller e ad una migliore gestione all'overprovisioning.

Per dare una semplice e veloce immagine di come si comporti ciascun SSD abbiamo ideato una combinazione di test in grado di riassumere in pochi grafici le prestazioni rilevate.

### Software utilizzati e impostazioni

#### HD Tune Pro 5.50



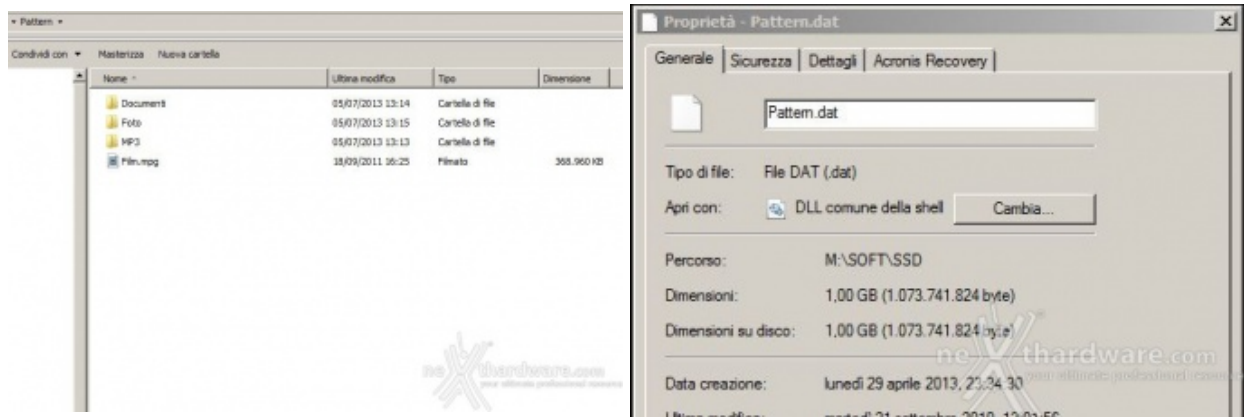
Per misurare le prestazioni abbiamo utilizzato l'ottimo HD Tune Pro combinando, per ogni step di



riempimento, sia il test di lettura e scrittura sequenziale che il test di lettura e scrittura casuale.

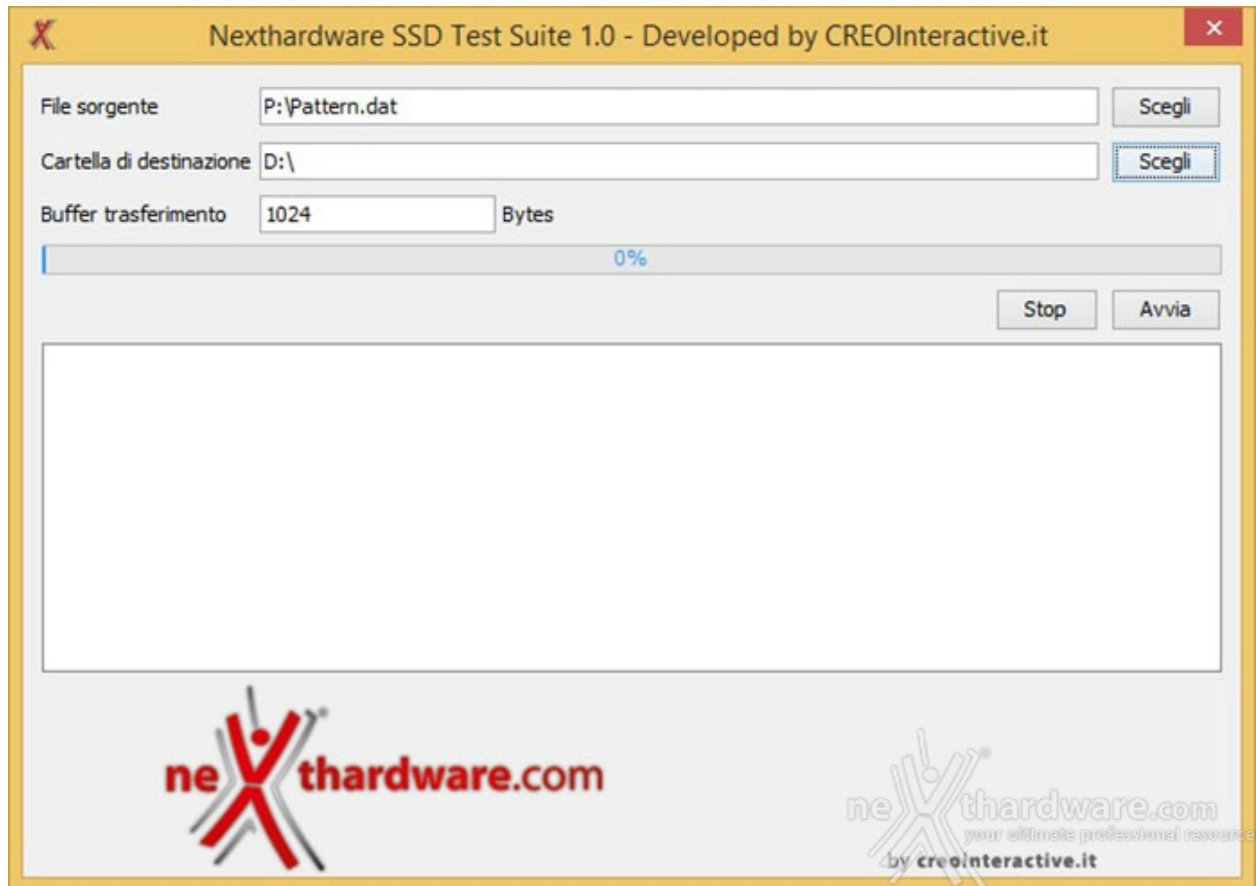
L'alternarsi dei due tipi di test va a stressare il controller e a creare una frammentazione dei blocchi logici tale da simulare le condizioni dell'unità utilizzata come disco di sistema.

### Nexthardware SSD Test



↔

↔

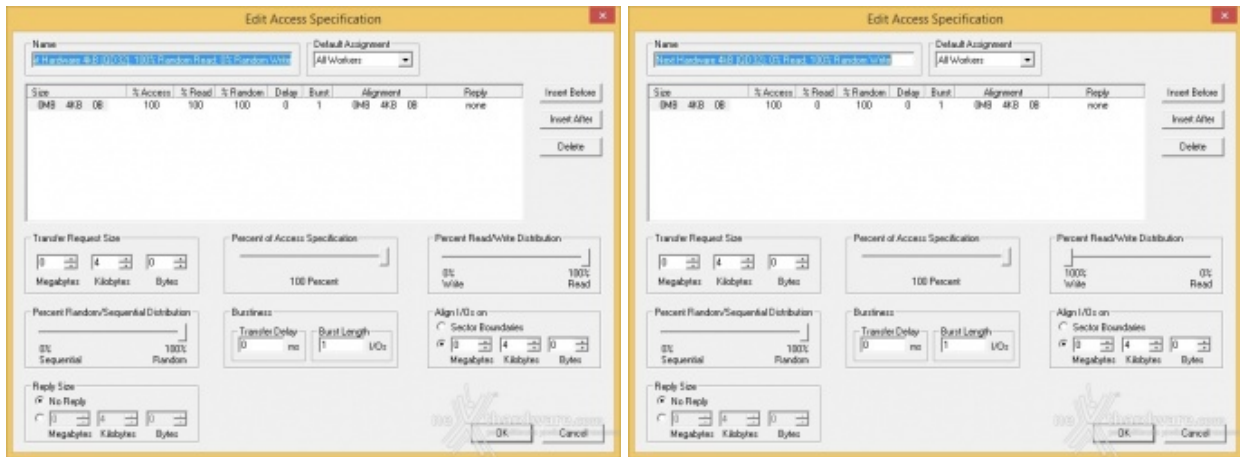


Questa utility, nella sua prima release Beta, è stata sviluppata dal nostro Staff per verificare la reale velocità di scrittura del drive.

Il software copia ripetutamente un pattern, creato precedentemente, fino al totale riempimento dell'unità.

Per evitare di essere condizionati dalla velocità del supporto da cui il pattern viene letto, quest'ultimo viene posizionato in un RAM Disk.

Nel Test Endurance questo software viene utilizzato semplicemente per riempire il drive, rispettivamente, fino al 50% e al 100% della sua capienza.



↔

↔

Da sempre considerato il miglior software per il testing degli Hard Disk per flessibilità e completezza, lo abbiamo impostato per misurare il numero di IOPS, sia in lettura che in scrittura, con pattern di 4kB "aligned" e Queue Depth 32.

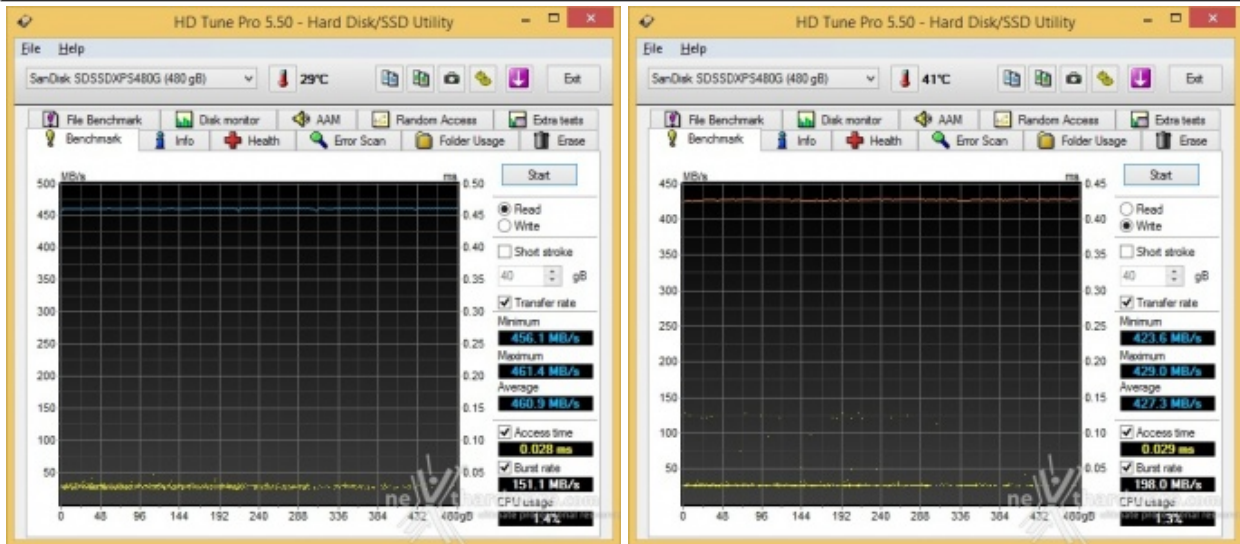
In alto sono riportate le due schermate che mostrano le impostazioni di IOMeter relative alle modalità di test utilizzate, che sono peraltro le medesime attualmente utilizzate dalla stragrande maggioranza dei produttori per sfruttare nella maniera più adeguata le caratteristiche avanzate dei controller di nuova generazione.

## 6. Test Endurance Sequenziale

## 6. Test Endurance Sequenziale

### Risultati

#### ↔ HD Tune Pro [Empty 0%]



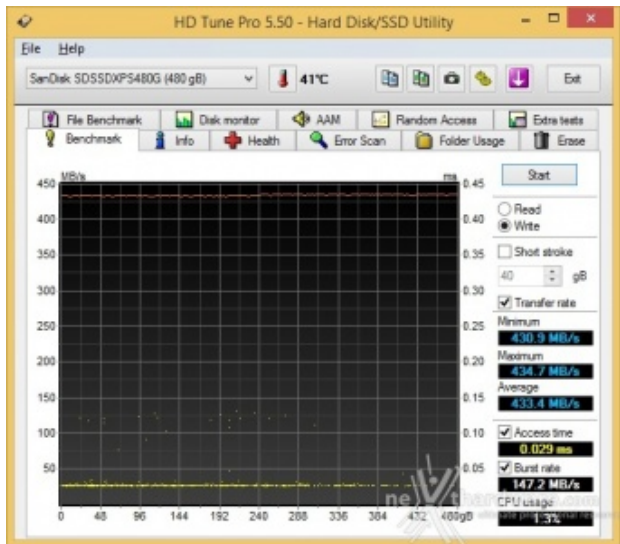
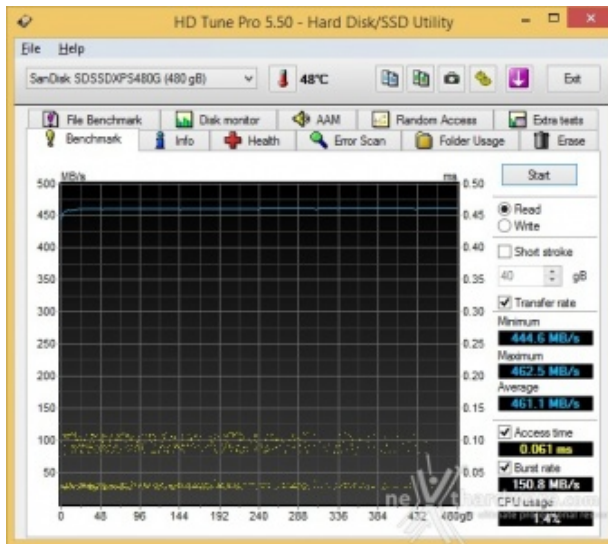
↔

↔

#### ↔ Read

#### ↔ Write

#### HD Tune Pro [Full 50%]



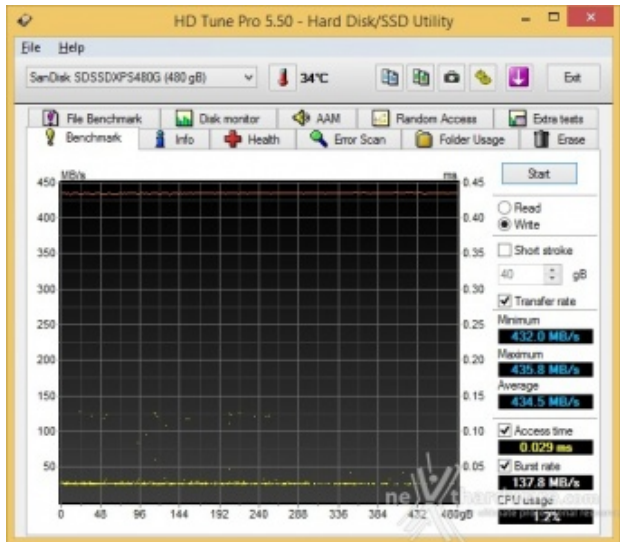
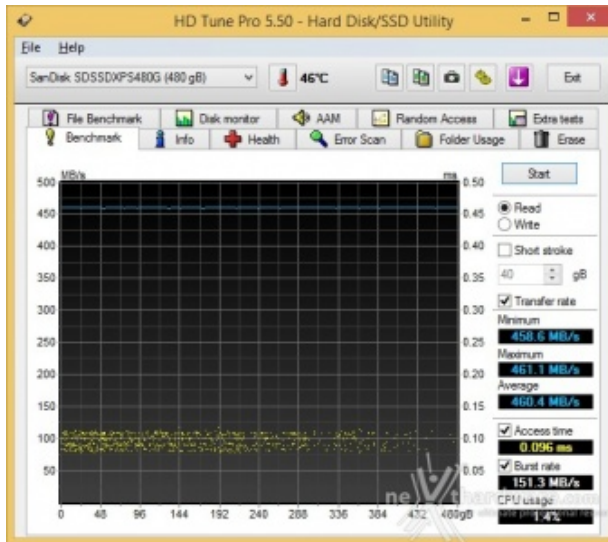
↔

**Read**

↔

**Write**

**HD Tune Pro [Full 100%]**



↔

**Read**

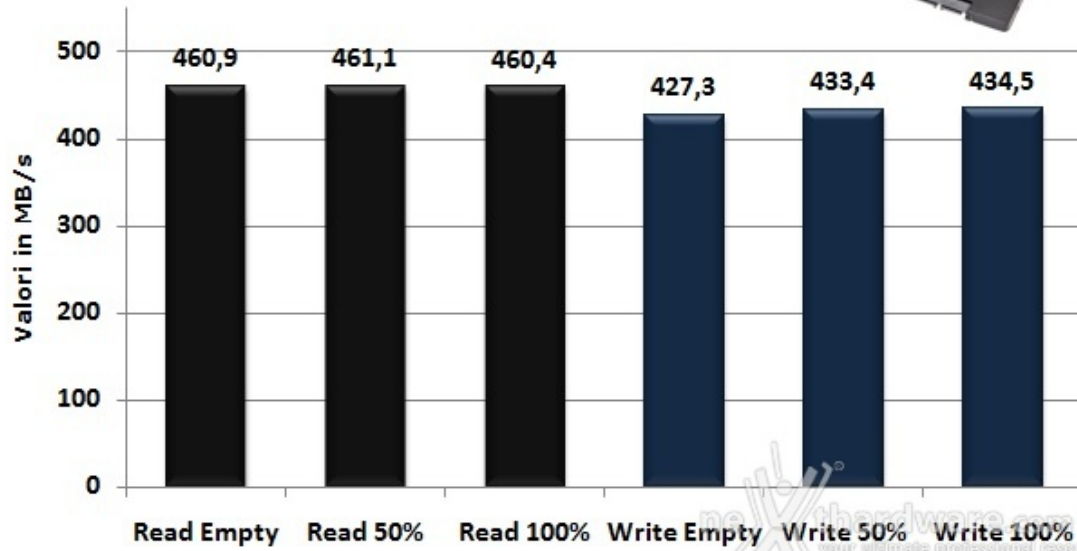
↔

**Write**

**Sintesi**

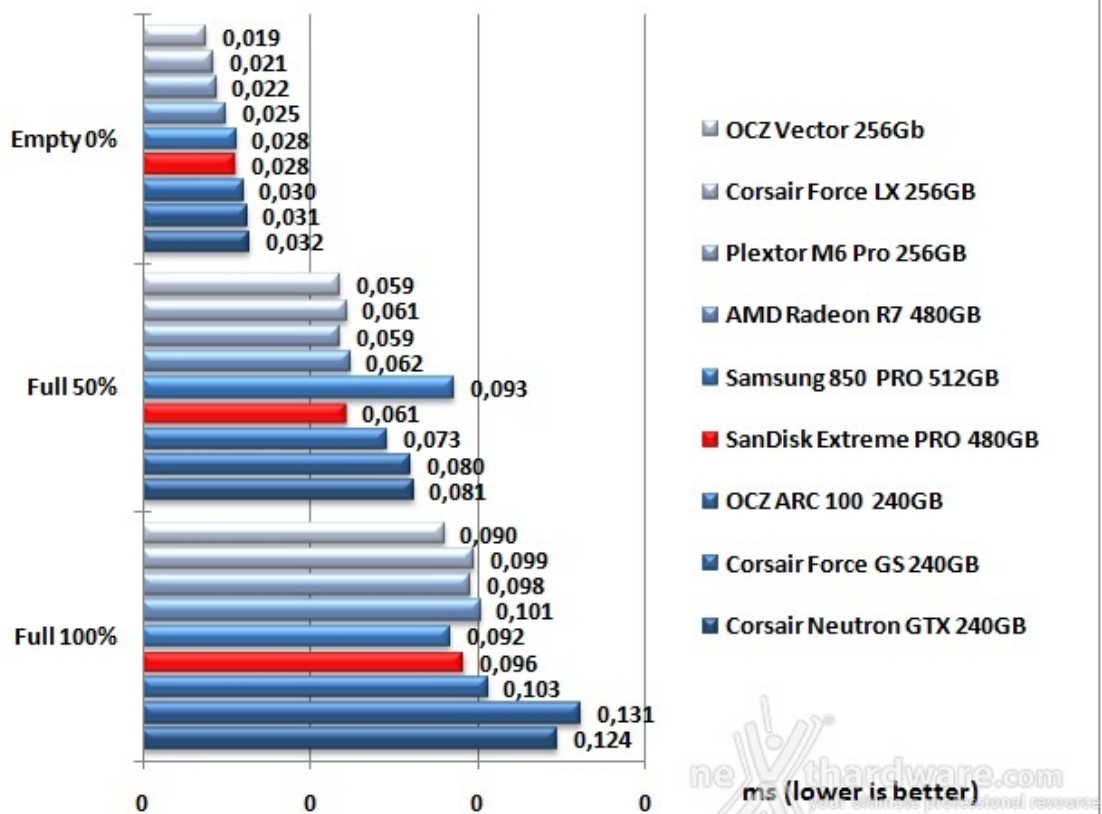
# SanDisk

## SanDisk Extreme PRO 480GB Average Seq. TransferRate MB/s

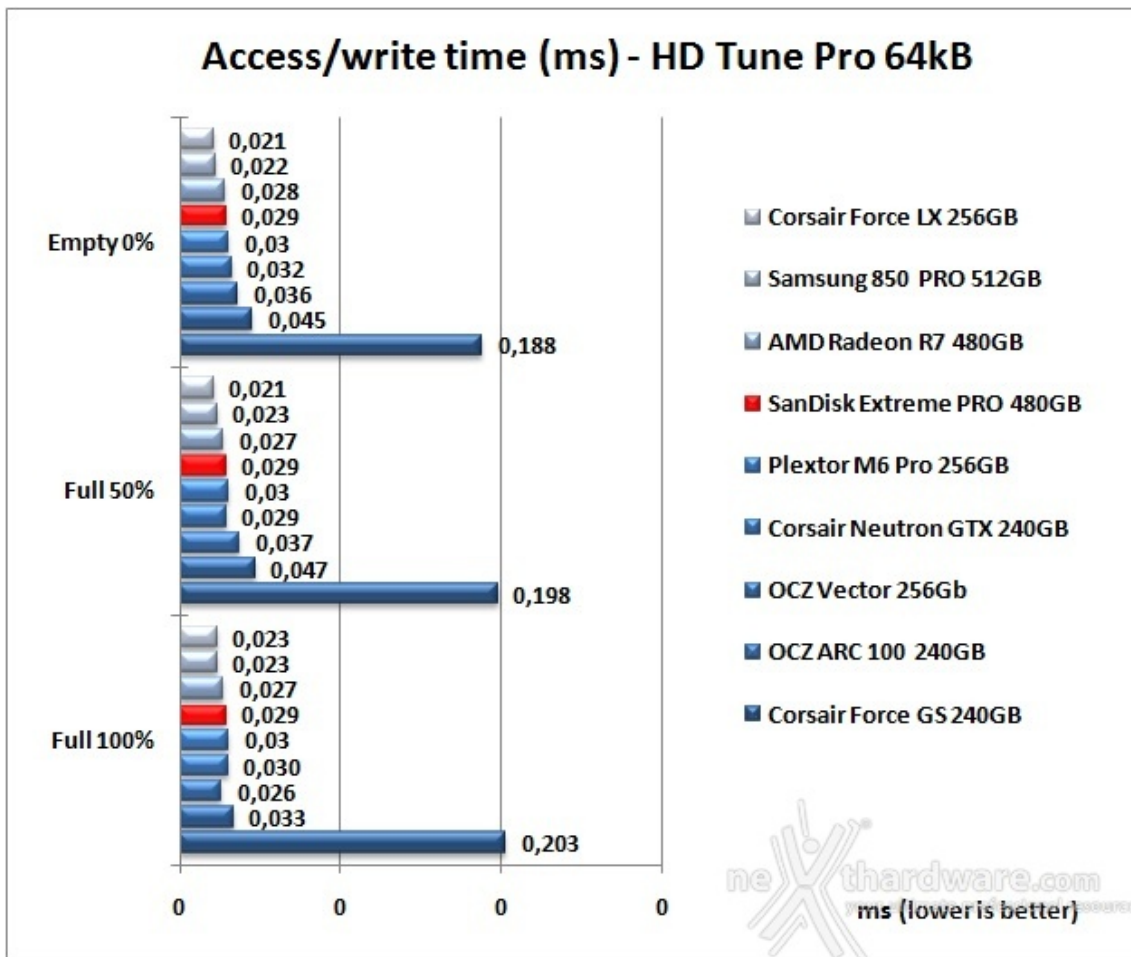


### Tempi di accesso in lettura / scrittura

#### Access/read time (ms) - HD Tune Pro 64kB







I due grafici ci mostrano i tempi di accesso in lettura e scrittura rilevati nei test sequenziali, messi a confronto con quelli ottenuti dai più veloci SSD finora testati dalla nostra redazione.

Nella comparativa in lettura le migliori prestazioni si rilevano nelle condizioni di drive completamente pieno ed al 50% della sua capacità, risultando tra i migliori del lotto e riuscendo, comunque, ad ottenere un buon piazzamento anche nella condizione di drive vuoto.

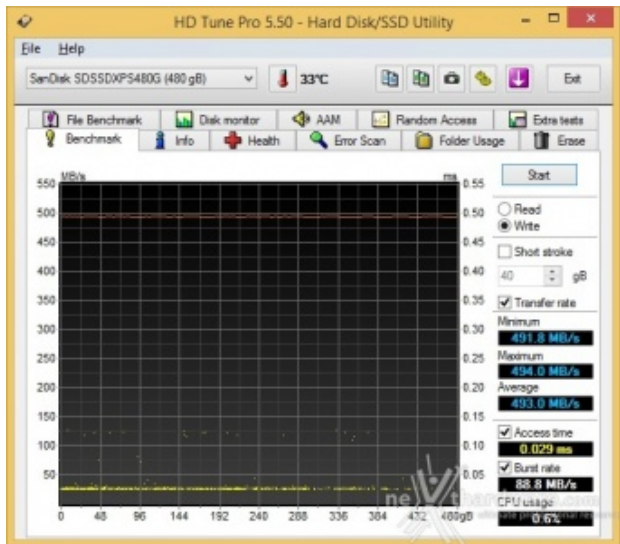
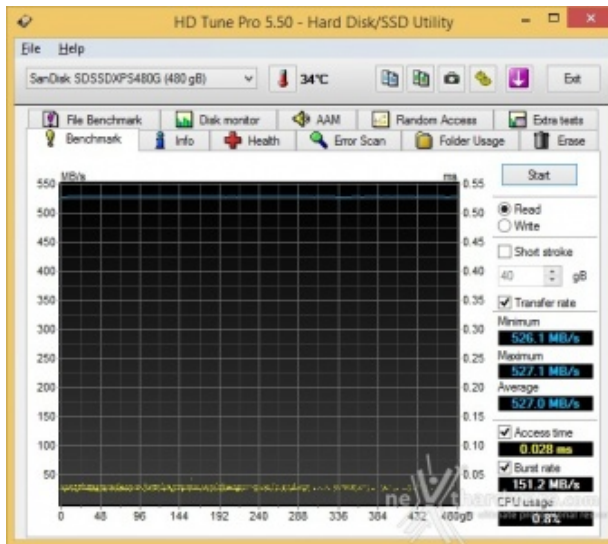
Senza dubbio positiva anche la prova in scrittura, dove restituisce lo stesso identico tempo in tutte e tre le condizioni piazzandosi, così, nella zona di metà classifica.

## 7. Test Endurance Top Speed

## 7. Test Endurance Top Speed

### Risultati

SSD [New]
-----------

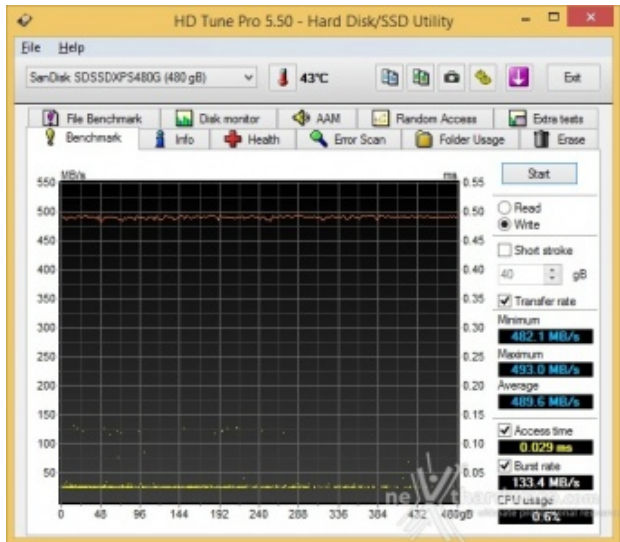
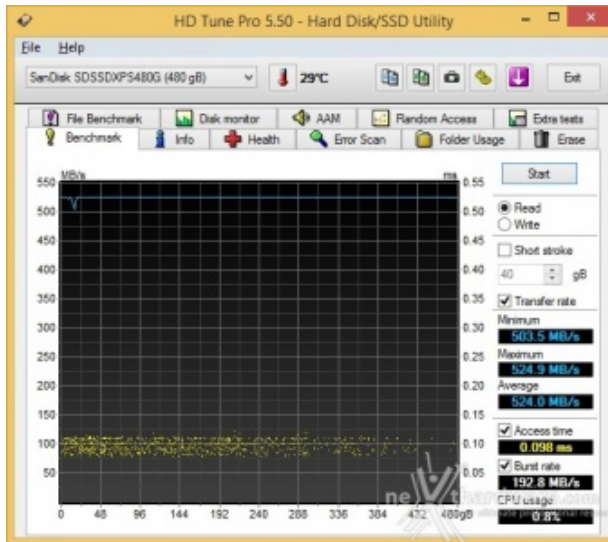


**Read**



**Write**

**SSD [Used]**



**Read**



**Write**

**Sintesi**

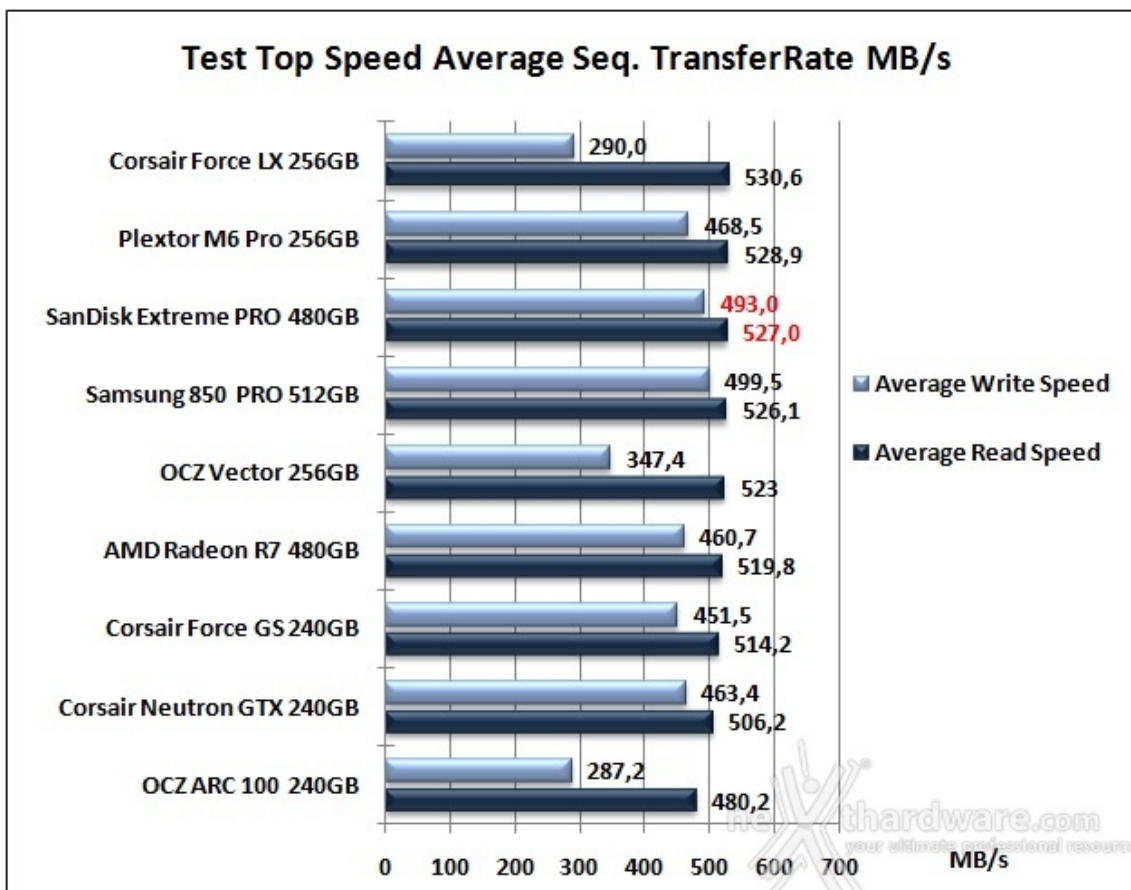


Nel grafico possiamo osservare che le prestazioni del SanDisk Extreme PRO 480GB, seppur di ottimo livello, sono leggermente inferiori rispetto ai dati dichiarati che, ricordiamo, sono pari a 550 MB/s in lettura e 515 MB/s in scrittura.

Di ottimo livello la costanza prestazionale mostrata nel passaggio dalla condizione di drive vergine a quella di massima usura, con un calo contenuto in appena 3 MB/s.

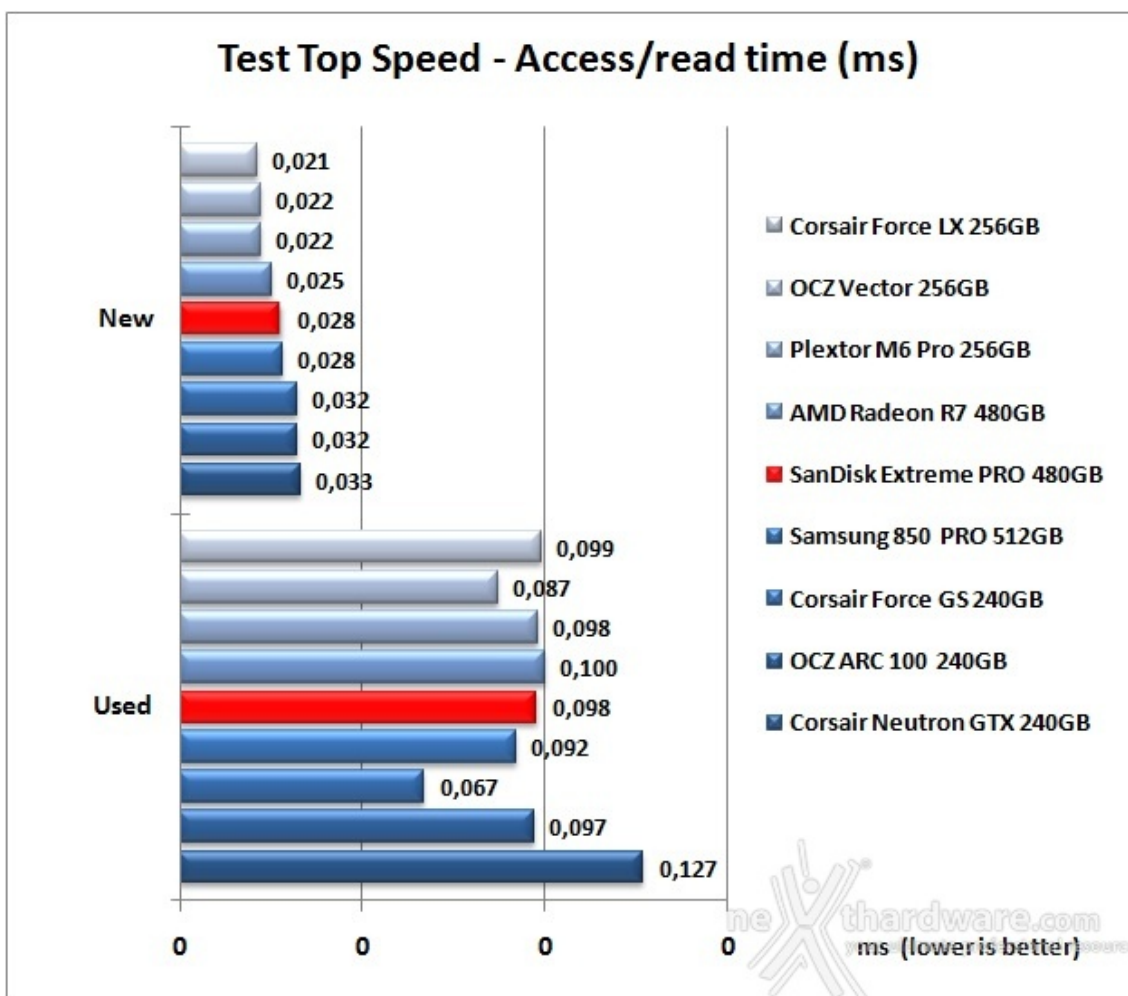
Il tempo di accesso in scrittura rimane invariato, mentre quello in lettura subisce un consistente calo, comune a molti drive aventi simili caratteristiche.

### Grafici comparativi

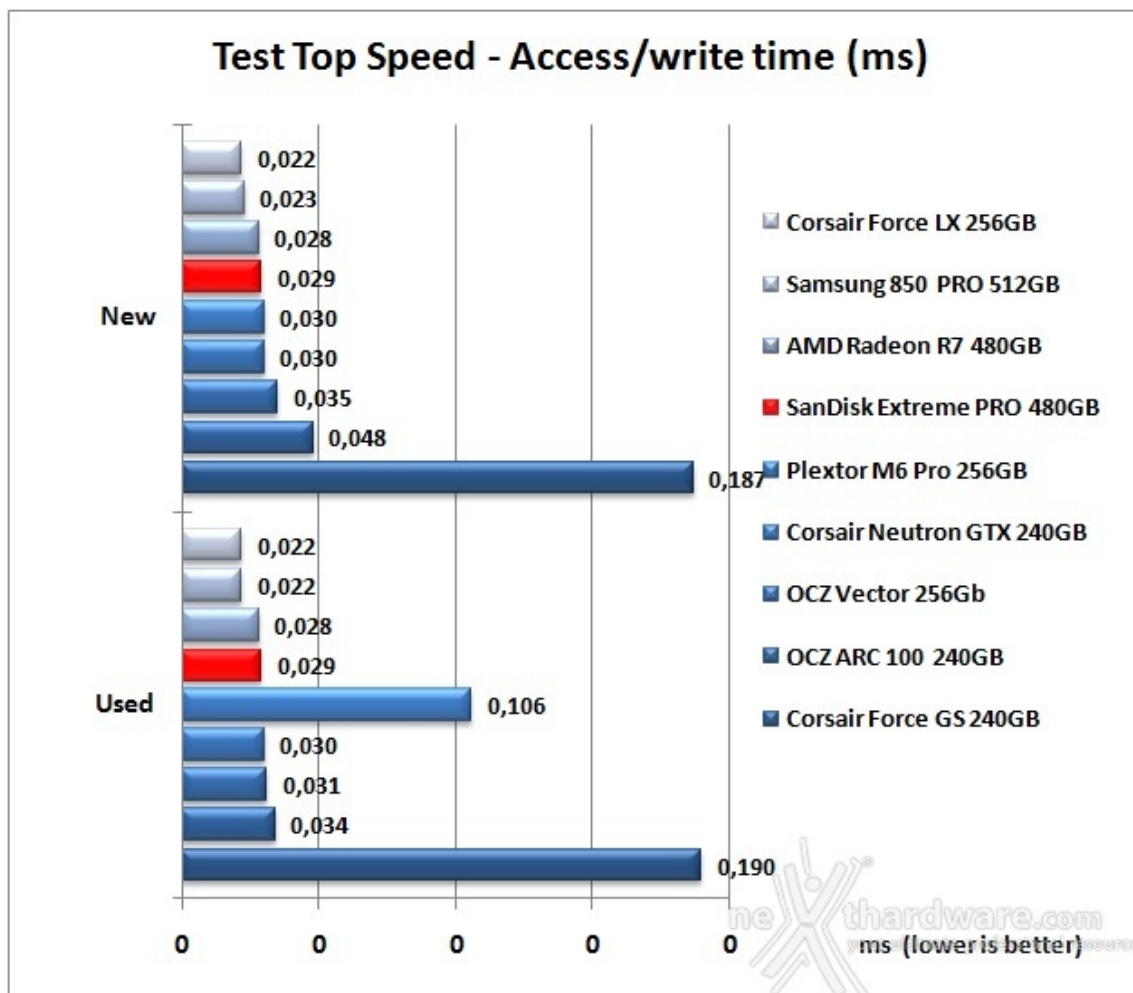


Le prestazioni espresse nei test lettura e scrittura sequenziali si traducono in un buon terzo posto, evidenziando una omogeneità delle performance in lettura e scrittura seconda solo al Samsung 850 PRO 512GB.

### Tempi di accesso in lettura / scrittura







Per quanto riguarda la comparativa dei tempi di accesso in lettura ed in scrittura, le prestazioni sono da ritenersi nella media in entrambe le condizioni di usura.

## 8. Test Endurance Copy Test

## 8. Test Endurance Copy Test

### Introduzione

Dopo aver analizzato il drive in prova, simulandone il riempimento e torturandolo con diverse sessioni di test ad accesso casuale, lo stato delle celle NAND è nelle peggiori condizioni possibili, e sono esattamente queste le condizioni in cui potrebbe essere il nostro SSD dopo un periodo di intenso lavoro.

Il tipo di test che andremo ad effettuare sfrutta le caratteristiche del Nexthardware SSD Test che abbiamo descritto precedentemente.

La prova si divide in due fasi:

**1. Used:** l'unità è stata già utilizzata e riempita interamente durante i test precedenti, vengono disabilitate le funzioni di TRIM e lanciata copia del pattern da 1GB fino a totale riempimento di tutto lo spazio disponibile; a test concluso, annotiamo il tempo necessario a portare a termine l'intera operazione.

**2. New:** l'unità viene accuratamente svuotata e riportato allo stato originale con l'ausilio di un software di Secure Erase; a questo punto, quando le condizioni delle celle NAND sono al massimo delle potenzialità, ripetiamo la copia del nostro pattern fino a totale riempimento del supporto, annotando, anche in questa occasione, il tempo di esecuzione.

A test concluso viene divisa l'intera capacità del drive per il tempo impiegato, ricavando così la velocità di scrittura per secondo.

## Risultati

## Copy Test Brand New

Nexthardware SSD Test Suite 1.0 - Developed by CREOInteractive.it

File sorgente: P:\Pattern.dat

Cartella di destinazione: D:\

Buffer trasferimento: 1024 Bytes

Copia file: 446.dat

```
INIZIO: Fri Oct 17 11:33:12 CEST 2014
INFO: Spazio su disco insufficiente
FINE: Fri Oct 17 11:59:03 CEST 2014
TEMPO ESECUZIONE: 1550.673 secondi
```

nexthardware.com

nexthardware.com  
your ultimate professional resources  
by creointeractive.it

## Copy Test Used

Nexthardware SSD Test Suite 1.0 - Developed by CREOInteractive.it

File sorgente: P:\Pattern.dat

Cartella di destinazione: D:\

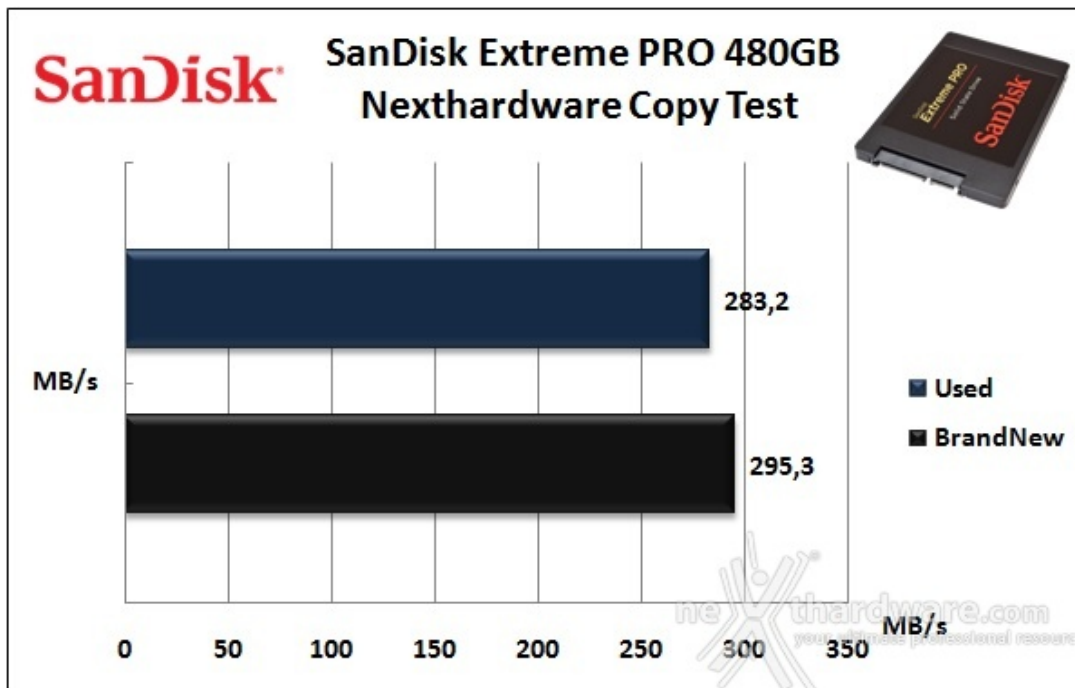
Buffer trasferimento: 1024 Bytes

Copia file: 446.dat

```
INIZIO: Sat Oct 18 13:45:12 CEST 2014
INFO: Spazio su disco insufficiente
FINE: Sat Oct 18 14:12:08 CEST 2014
TEMPO ESECUZIONE: 1616.486 secondi
```

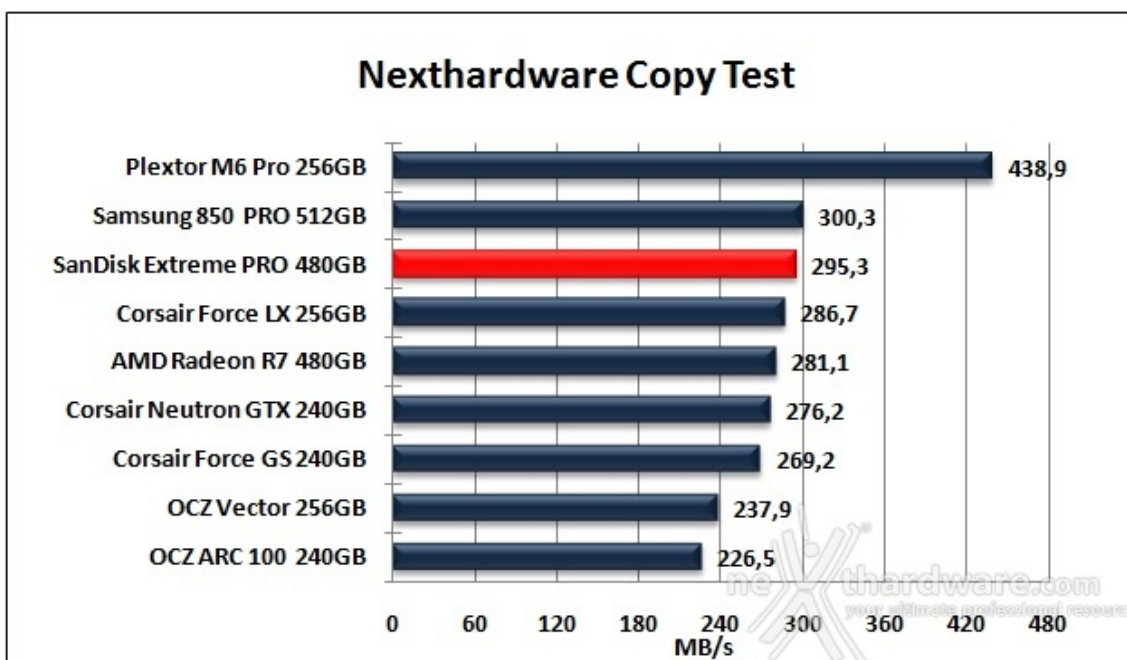
nexthardware.com

nexthardware.com  
your ultimate professional resources  
by creointeractive.it



Come era lecito attendersi, anche il SanDisk Extreme PRO 480GB è stato messo chiaramente in difficoltà dal Nexthardware Copy Test che non gli ha permesso di oltrepassare la soglia dei 300 MB/s a drive vergine ed imponendogli un lieve calo in condizioni di drive usurato.

### Grafico comparativo



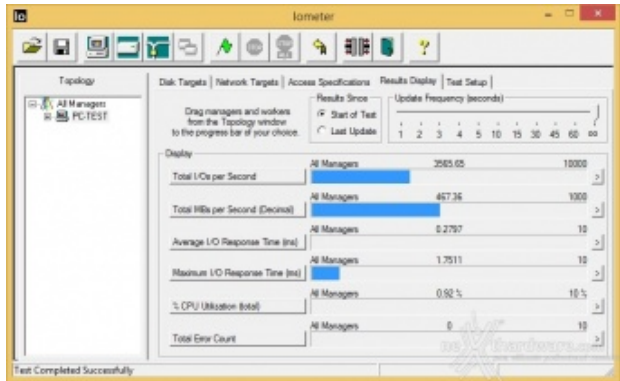
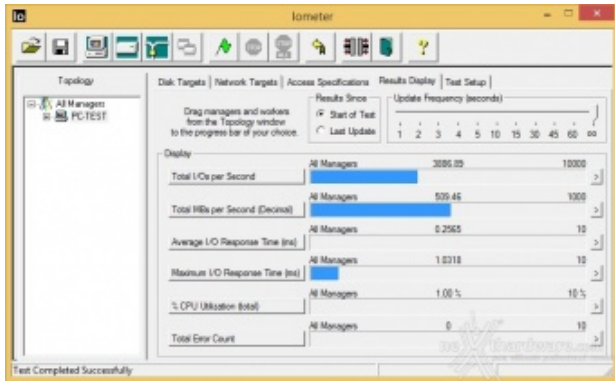
Se si esclude la straordinaria prestazione del Plextor M6 Pro 256GB, ci si può ritenere pienamente soddisfatti del risultato del drive in prova, il quale riesce a lasciarsi alle spalle la maggior parte delle unità da noi testate in precedenza.

### 9. IOMeter Sequential

### 9. IOMeter Sequential

# Resultati

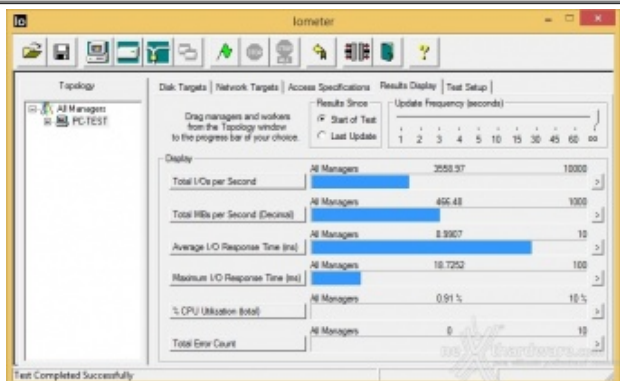
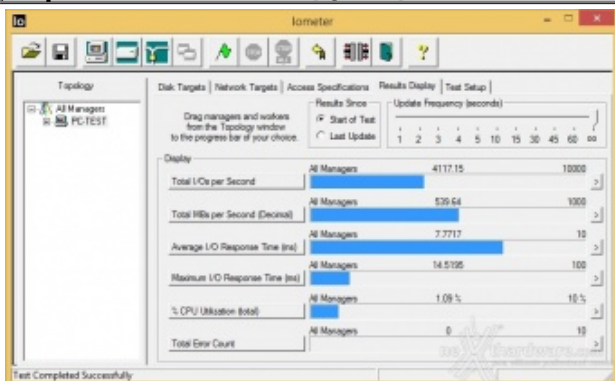
## Sequential Read 128kB (QD 1)



SSD [New]

SSD [Used]

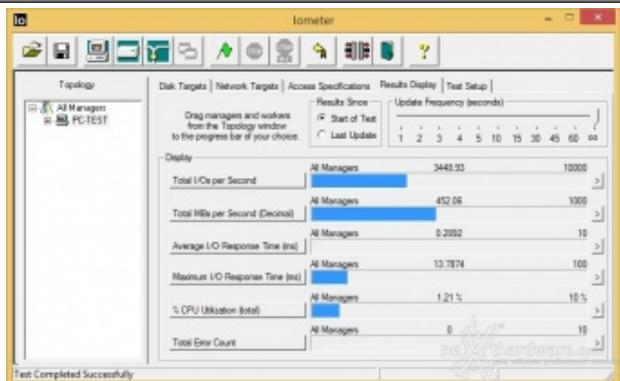
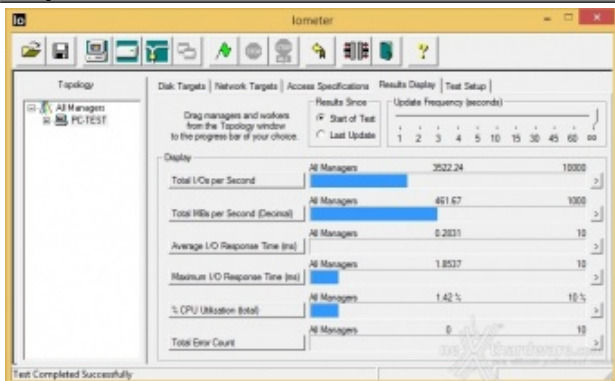
## Sequential Read 128kB (QD 32)



SSD [New]

SSD [Used]

## Sequential Write 128kB (QD 1)

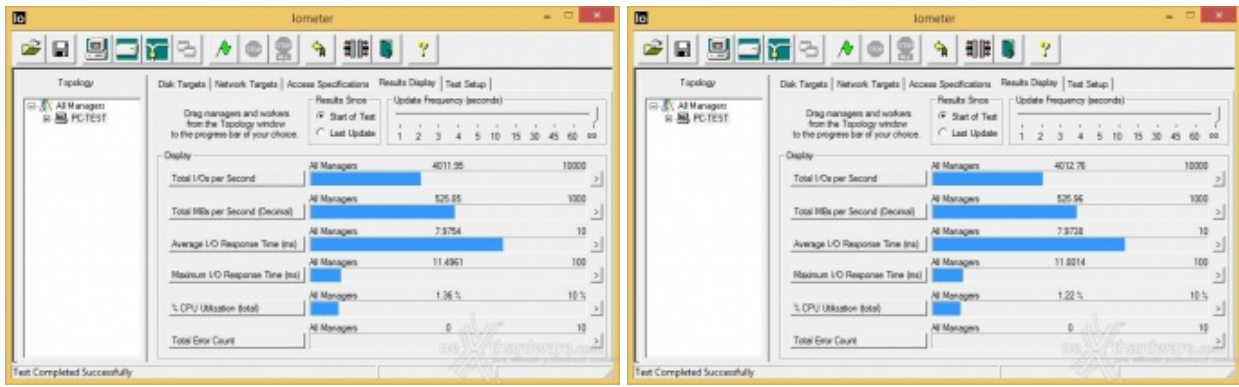


SSD [New]

SSD [Used]

## Sequential Write 128kB (QD 32)

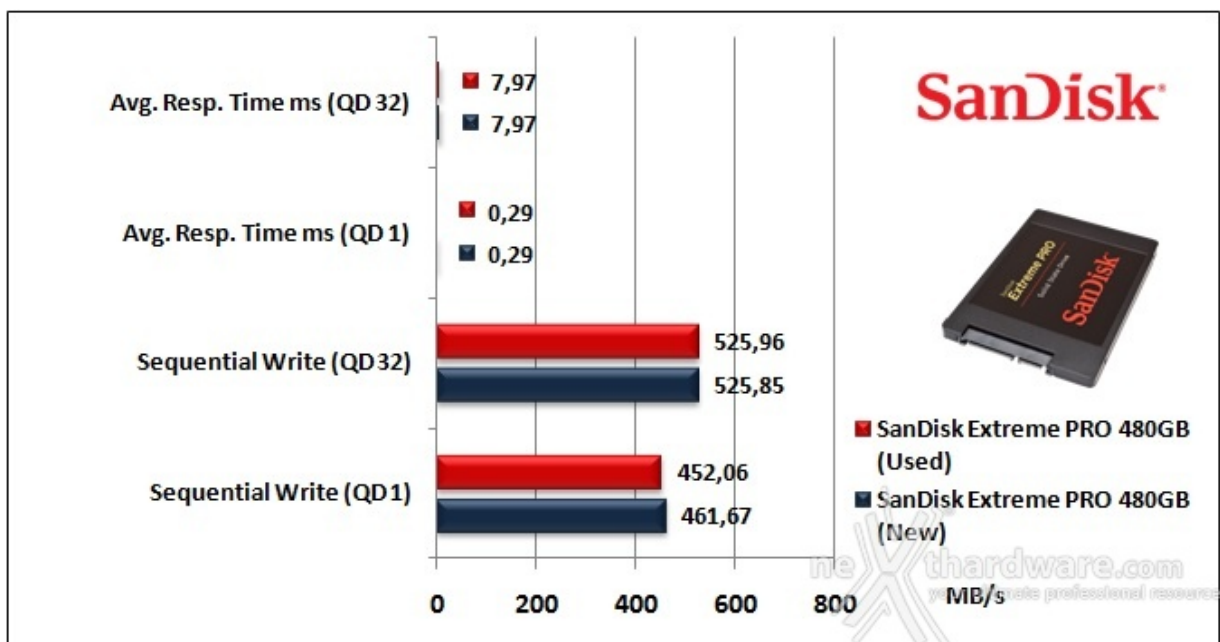
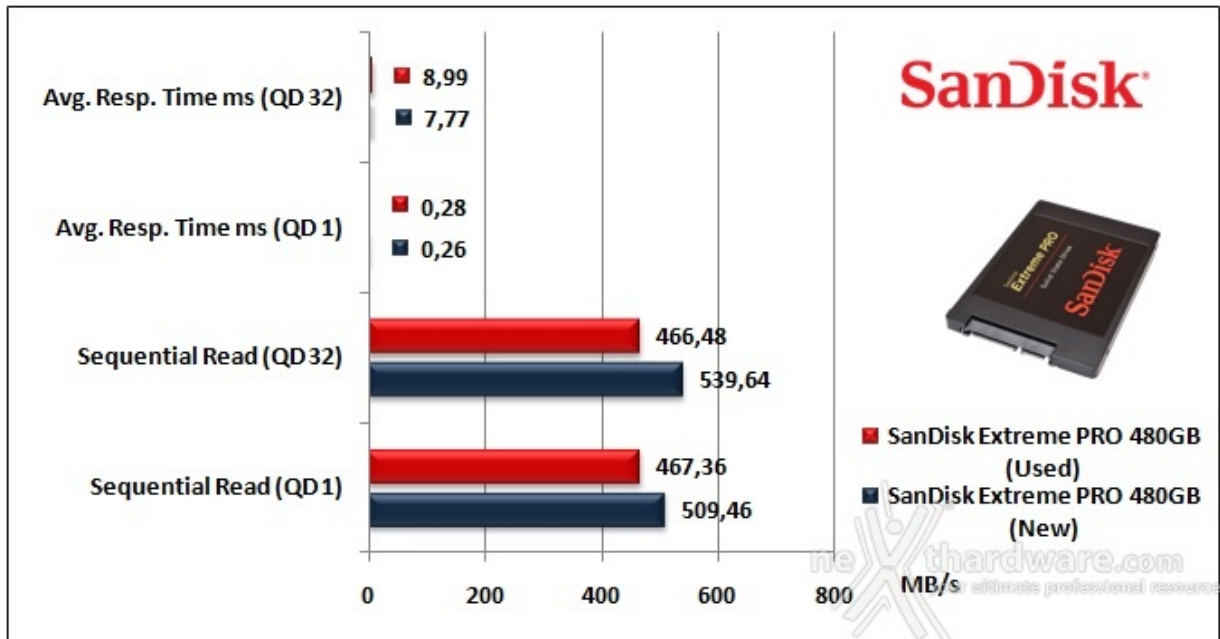




SSD [New]

SSD [Used]

## Sintesi

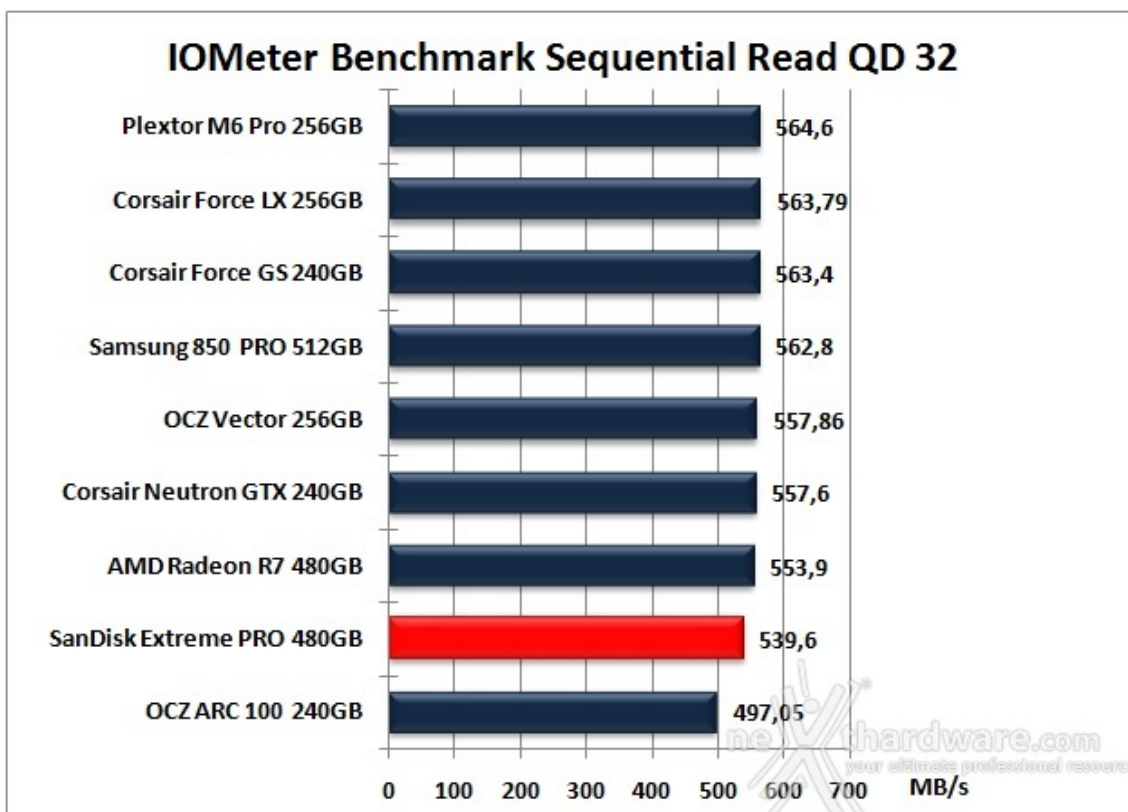
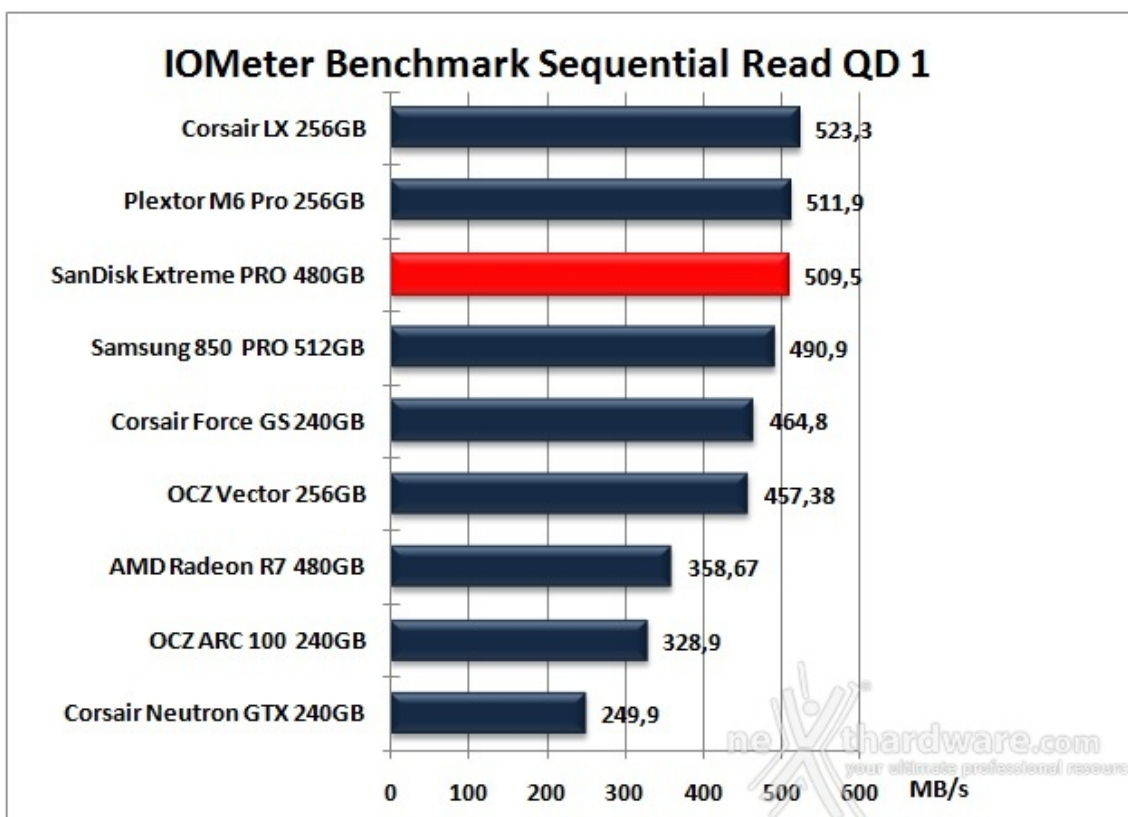


Le prestazioni rilevate nei test di lettura sequenziale di IOMeter con Queue Depth pari a 32 non rispecchiano, seppur di poco, quanto dichiarato dal produttore e, inoltre, denotano un consistente calo nel passaggio alla condizione di drive usurato.

Nettamente migliori le prestazioni in scrittura sequenziale dove, nel test con QD pari a 32, si superano abbondantemente i dati di targa in entrambe le condizioni di usura.

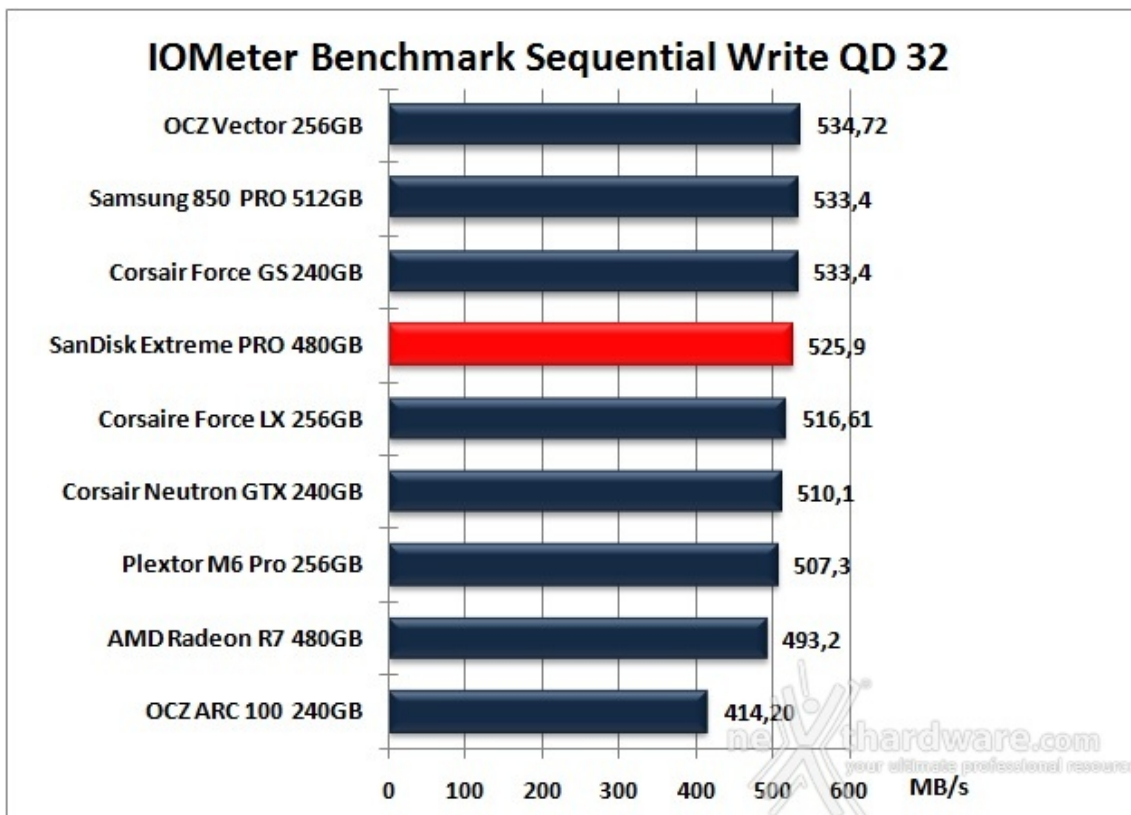
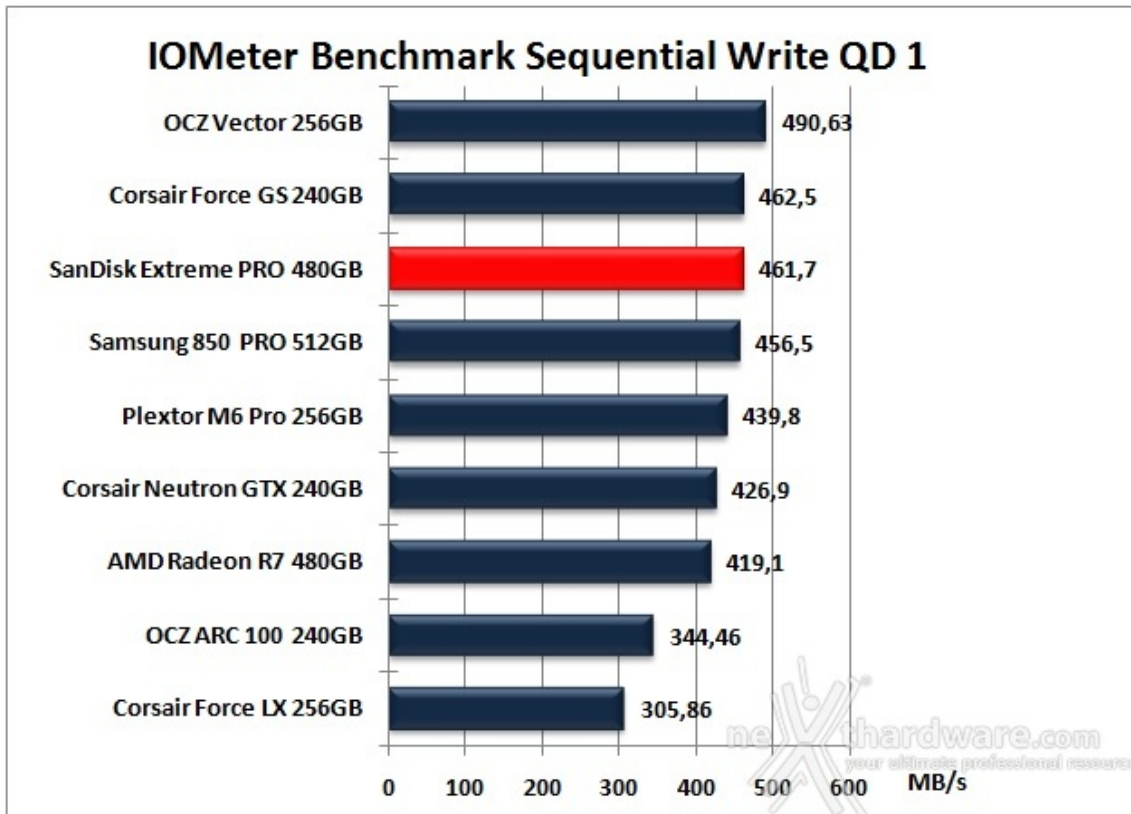
I tempi di accesso registrati sia in lettura che in scrittura sono perfettamente nella norma.

### Grafici comparativi SSD New



Se nel grafico della comparativa in lettura con QD 1 il SanDisk Extreme PRO 480GB riesce a ben piazzarsi

con un terzo posto, non si può dire altrettanto nel test con QD 32, in cui peggio di lui riesce a fare solo l'OCZ ARC 100 240GB.



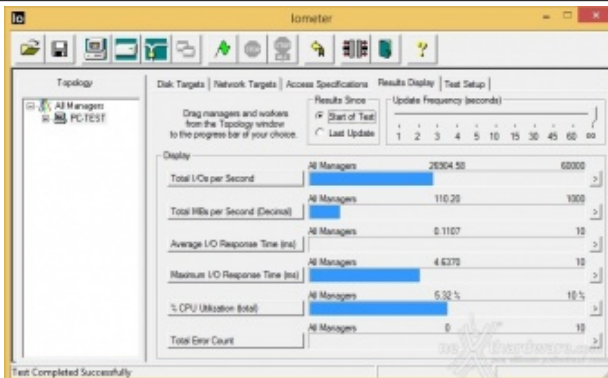
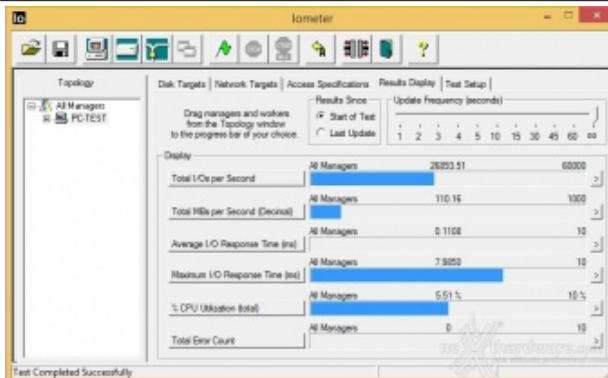
Grazie alle prestazioni mostrate nei test in scrittura, l'unità in prova trova un posizionamento nella zona medio/alta della classifica con entrambe le tipologie di Queue Depth.

## 10. IOMeter Random 4kB

# 10. IOMeter Random 4kB

## Resultati

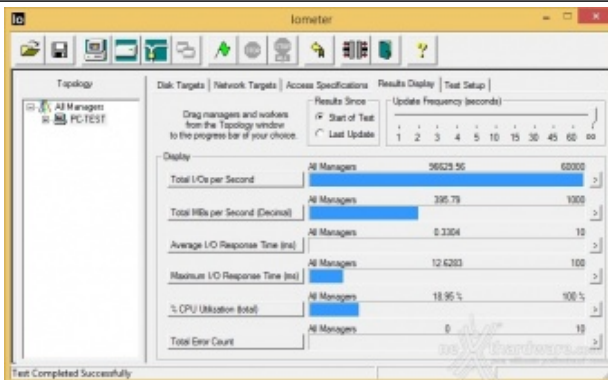
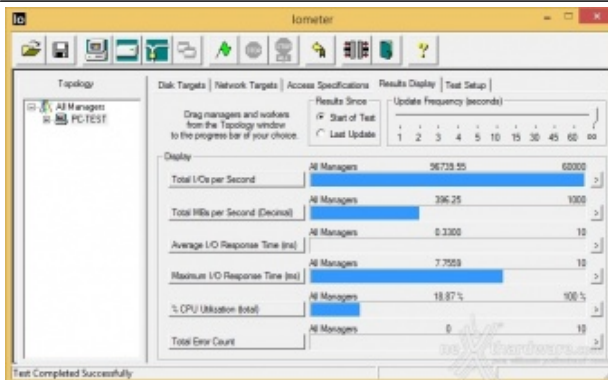
### Random Read 4kB (QD 3)



SSD [New]

SSD [Used]

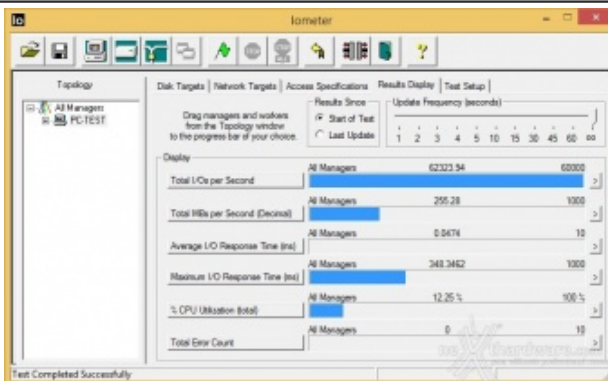
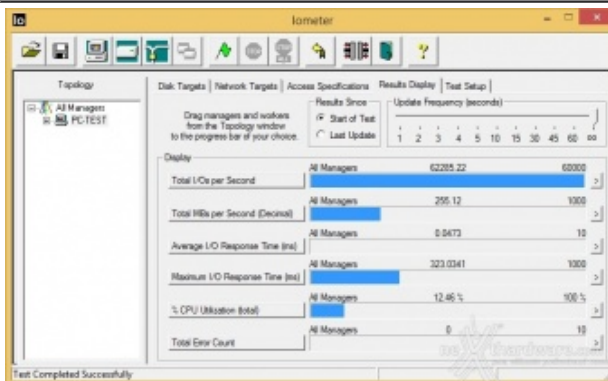
### Random Read 4kB (QD 32)



SSD [New]

SSD [Used]

### Random Write 4kB (QD 3)

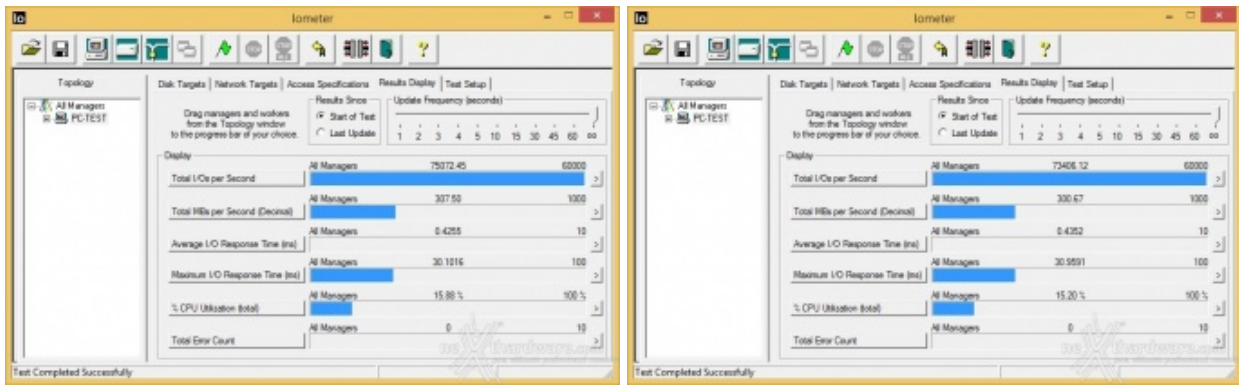


SSD [New]

SSD [Used]

### Random Write 4kB (QD 32)

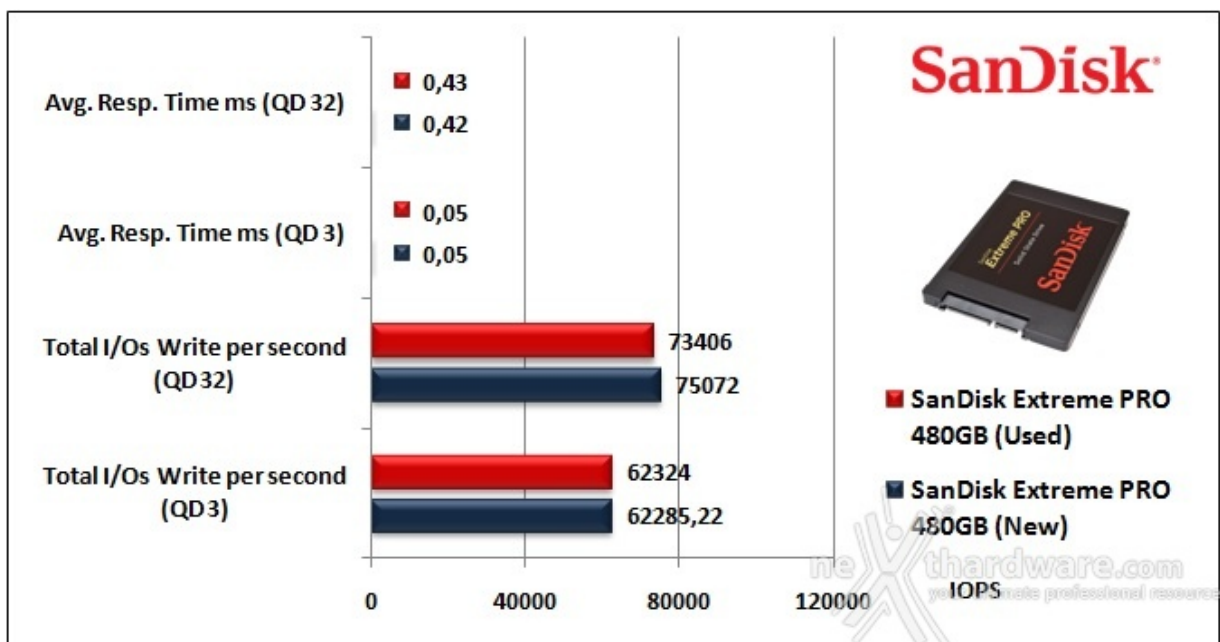
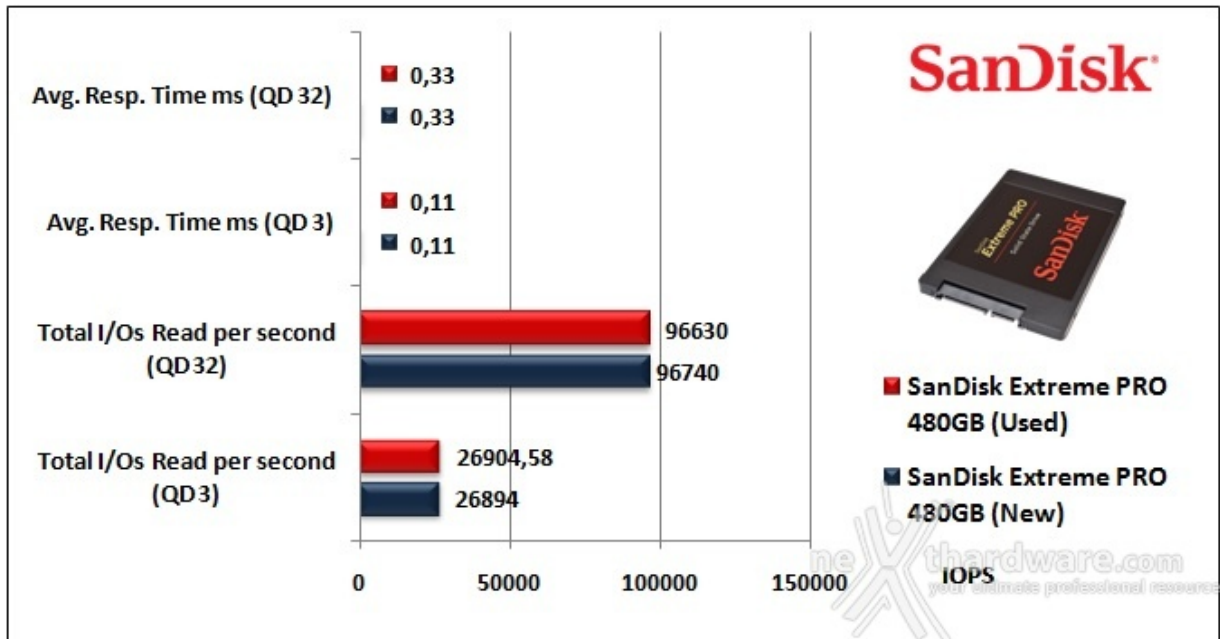




← SSD [New]

← SSD [Used]

## Sintesi



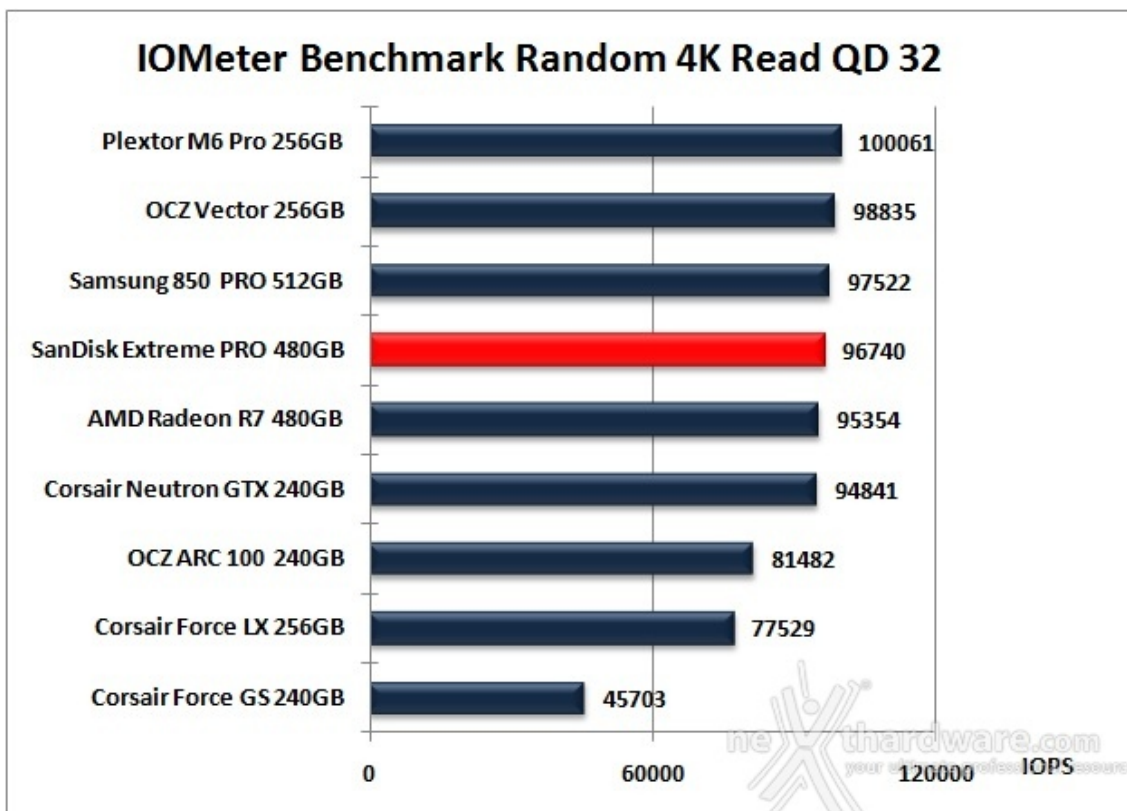
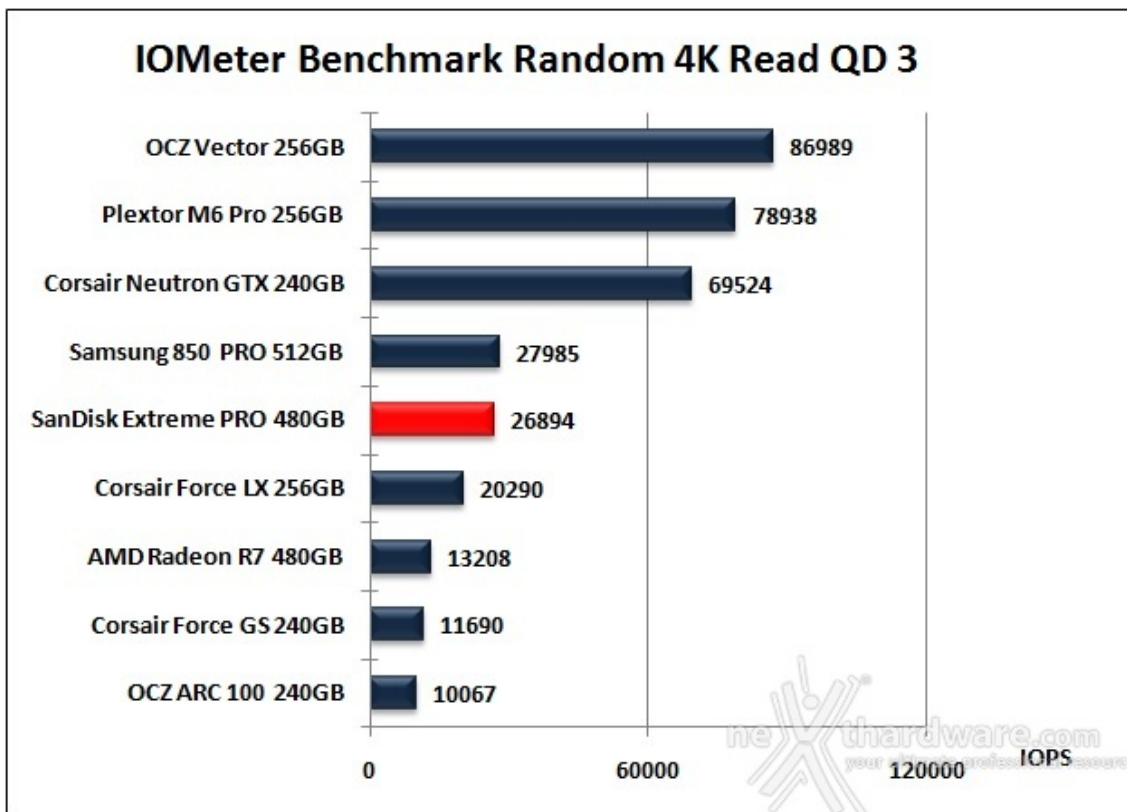
Nel test di lettura ad accesso casuale con pattern da 4kB e QD 32, il SanDisk Extreme PRO 480GB manca per poco il dato dichiarato dal produttore, fermandosi a 96.000 IOPS.

Con Queue Depth pari a 3, la situazione peggiora notevolmente denotando il consueto drastico calo prestazionale comune alla maggioranza degli SSD finora testati e confermando lo stesso risultato anche nella condizione di drive usurato.

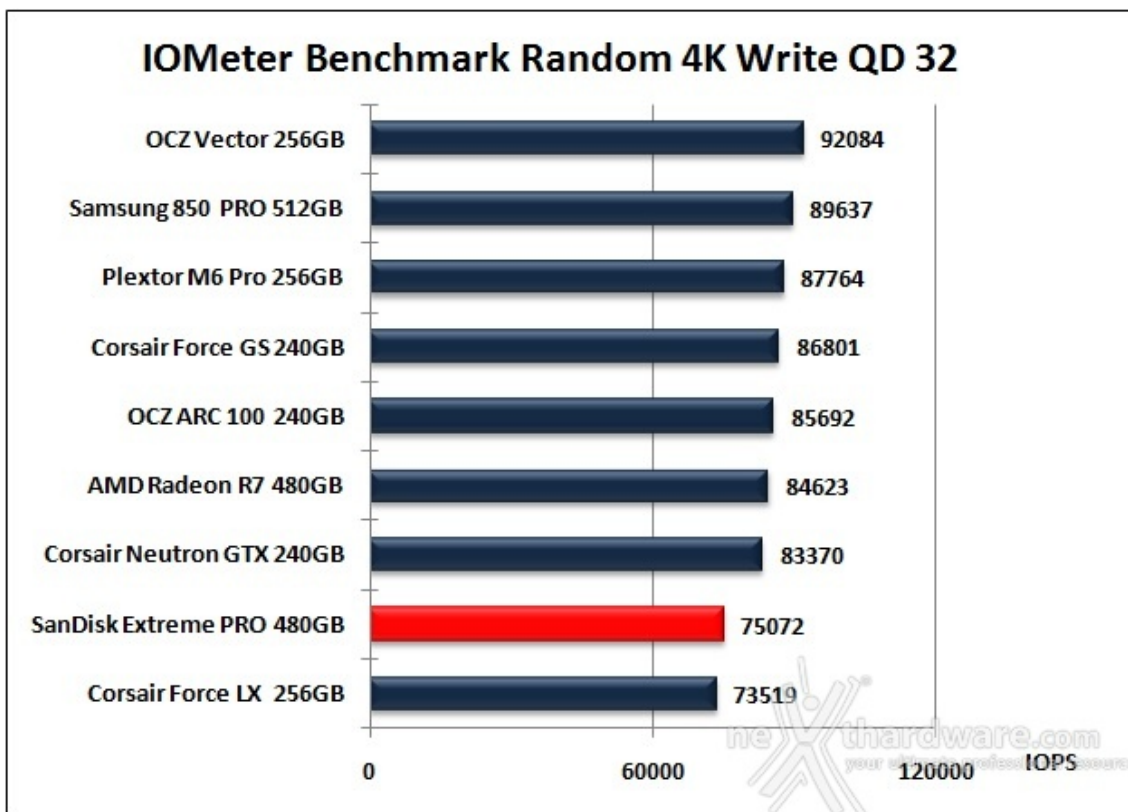
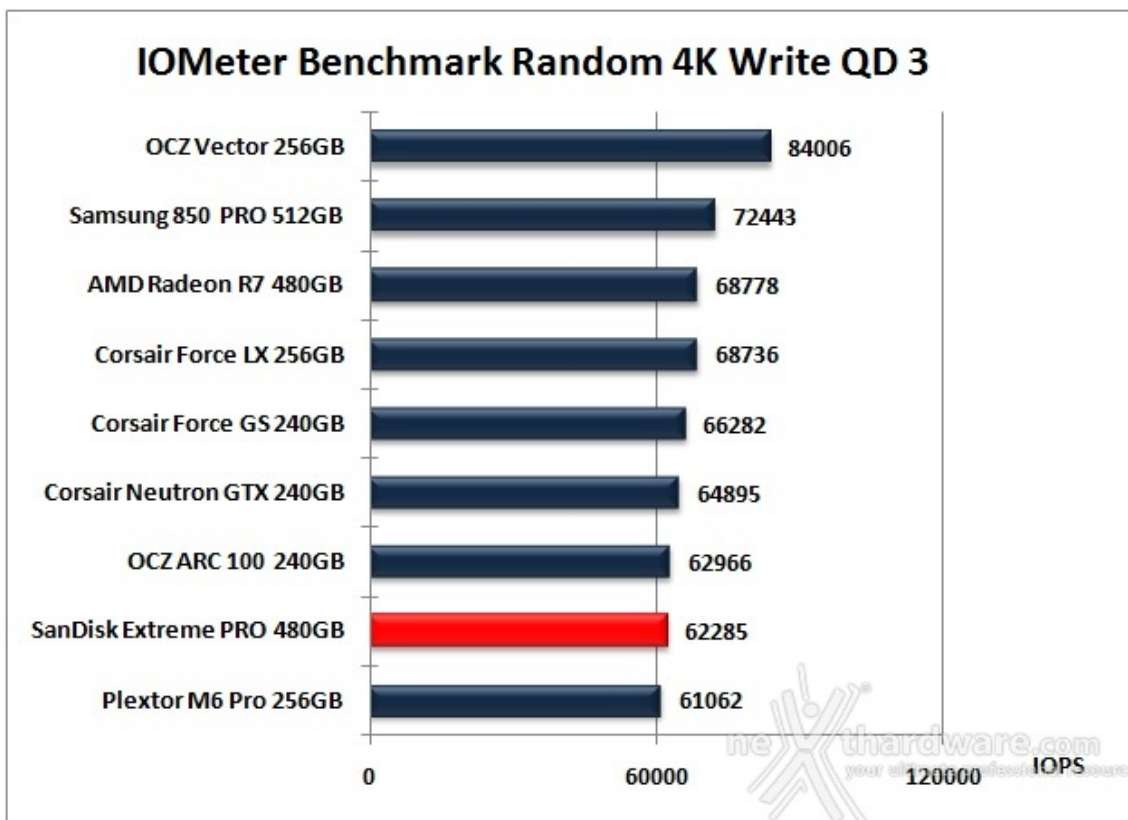
Nel test di scrittura con QD 32 il drive in prova non mantiene affatto quanto riportato dai dati di targa, fermandosi a circa 75.000 IOPS contro i 90.000 dichiarati.

Decisamente congrue le prestazioni ottenute in QD 3, così come i tempi medi di accesso restituiti in tutti i rispettivi test.

### Grafici comparativi SSD New



Nei grafici di IOMeter relativi al test in lettura troviamo l'Extreme PRO a metà classifica, avendo fatto registrare prestazioni del tutto simili a quelle restituite dall'ottimo Samsung 850 PRO 512GB.

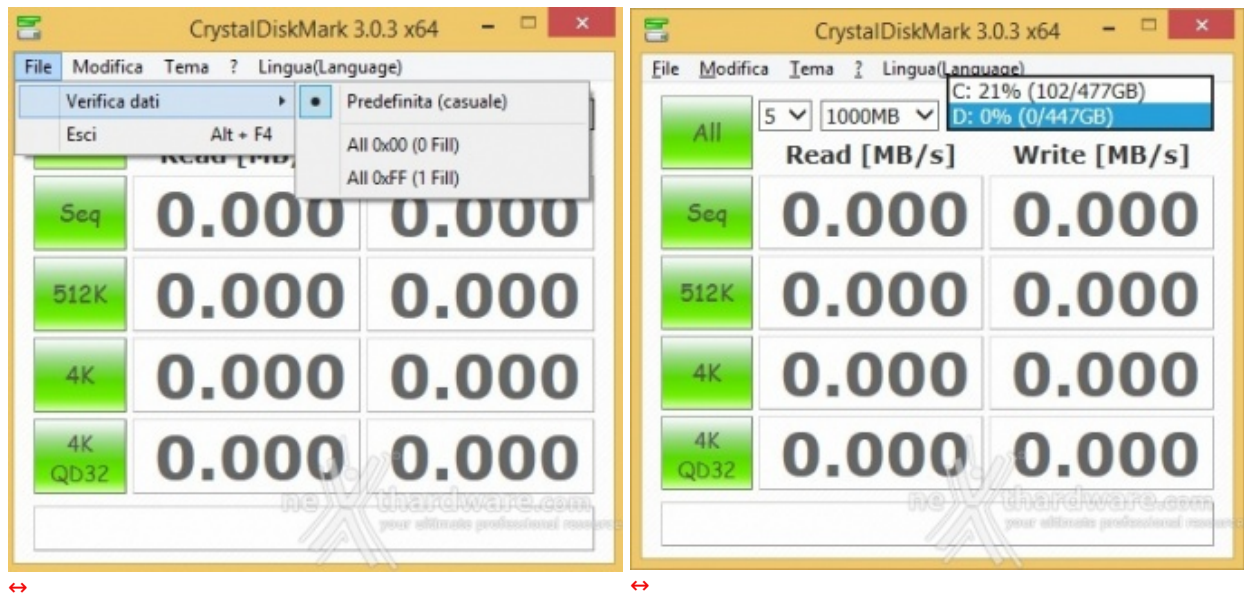


Non certo entusiasmante la comparazione dei risultati ottenuti nei test in scrittura, dove il drive in prova non riesce ad andare oltre il penultimo posto.

## 11. CrystalDiskMark 3.0.3

## 11. CrystalDiskMark 3.0.3

### Impostazioni CrystalDiskMark



CrystalDiskMark è uno dei pochi software che riesce a simulare sia uno scenario di lavoro con dati comprimibili che uno con dati incompressibili.

Dopo aver installato il software, è necessario selezionare il test da 1GB per avere una migliore accuratezza nei risultati.

Tramite la voce File -> Verifica dati è inoltre possibile utilizzare il test con dati comprimibili, scegliendo l'opzione All 0x00 (0 Fill), oppure il tradizionale test con dati incompressibili scegliendo l'opzione Predefinita (casuale).

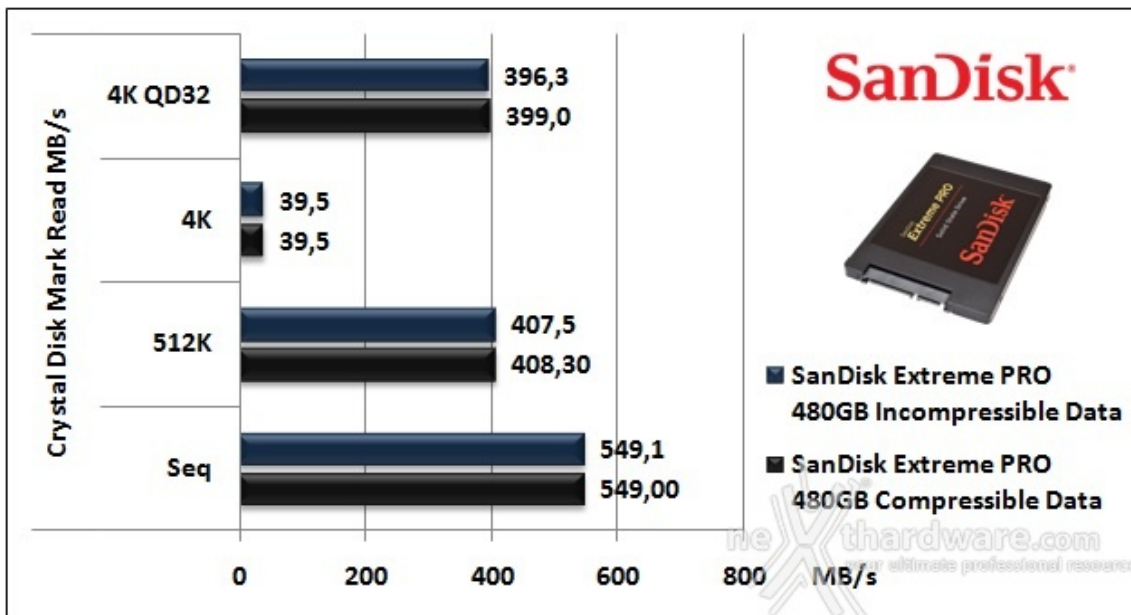
Dal menu a tendina situato sulla destra si andrà invece a selezionare l'unità su cui si andranno ad effettuare i test.

### Risultati

CrystalDiskMark															
<table border="1"><thead><tr><th>Test</th><th>Read [MB/s]</th><th>Write [MB/s]</th></tr></thead><tbody><tr><td>Seq</td><td>549.0</td><td>509.1</td></tr><tr><td>512K</td><td>408.3</td><td>493.2</td></tr><tr><td>4K</td><td>39.51</td><td>129.1</td></tr><tr><td>4K QD32</td><td>399.0</td><td>353.9</td></tr></tbody></table>	Test	Read [MB/s]	Write [MB/s]	Seq	549.0	509.1	512K	408.3	493.2	4K	39.51	129.1	4K QD32	399.0	353.9
Test	Read [MB/s]	Write [MB/s]													
Seq	549.0	509.1													
512K	408.3	493.2													
4K	39.51	129.1													
4K QD32	399.0	353.9													
<table border="1"><thead><tr><th>Test</th><th>Read [MB/s]</th><th>Write [MB/s]</th></tr></thead><tbody><tr><td>Seq</td><td>549.1</td><td>514.0</td></tr><tr><td>512K</td><td>407.5</td><td>494.7</td></tr><tr><td>4K</td><td>39.49</td><td>129.1</td></tr><tr><td>4K QD32</td><td>396.3</td><td>353.7</td></tr></tbody></table>	Test	Read [MB/s]	Write [MB/s]	Seq	549.1	514.0	512K	407.5	494.7	4K	39.49	129.1	4K QD32	396.3	353.7
Test	Read [MB/s]	Write [MB/s]													
Seq	549.1	514.0													
512K	407.5	494.7													
4K	39.49	129.1													
4K QD32	396.3	353.7													
↔ Dati Comprimibili	↔ Dati Incompressibili														



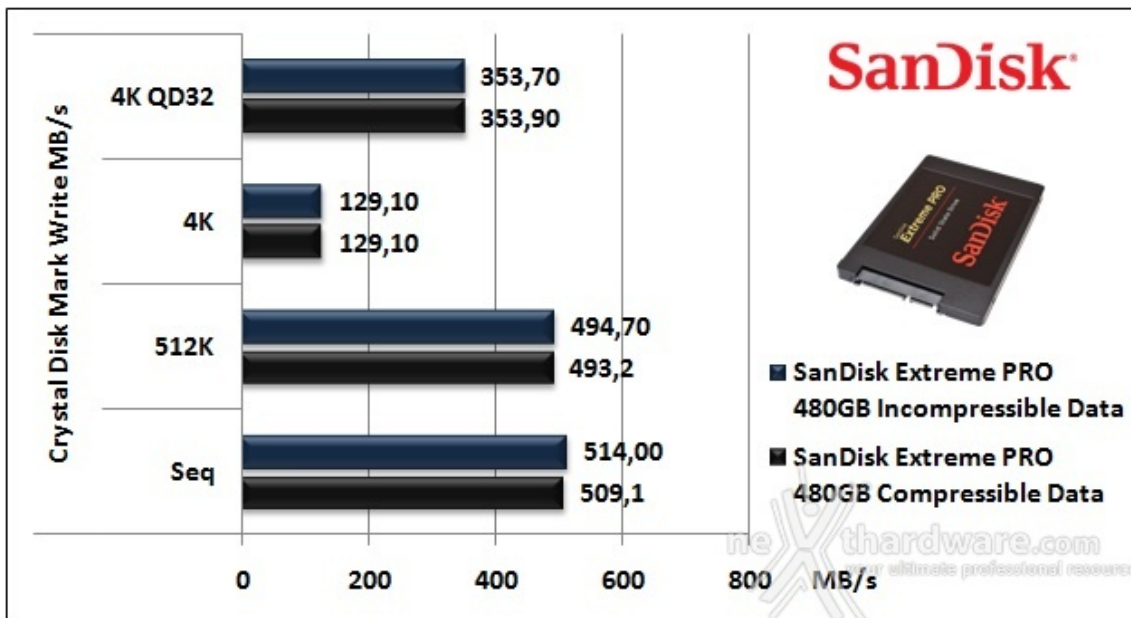
## Sintesi test di lettura



Nei test di lettura sequenziale il SanDisk Extreme PRO 480GB mette in mostra ottime prestazioni, mancando di un soffio il dato di targa, sia utilizzando pattern di dati comprimibili che pattern di dati incompressibili.

Decisamente convincenti anche i risultati ottenuti in entrambi i test di lettura random su file da 4kB.

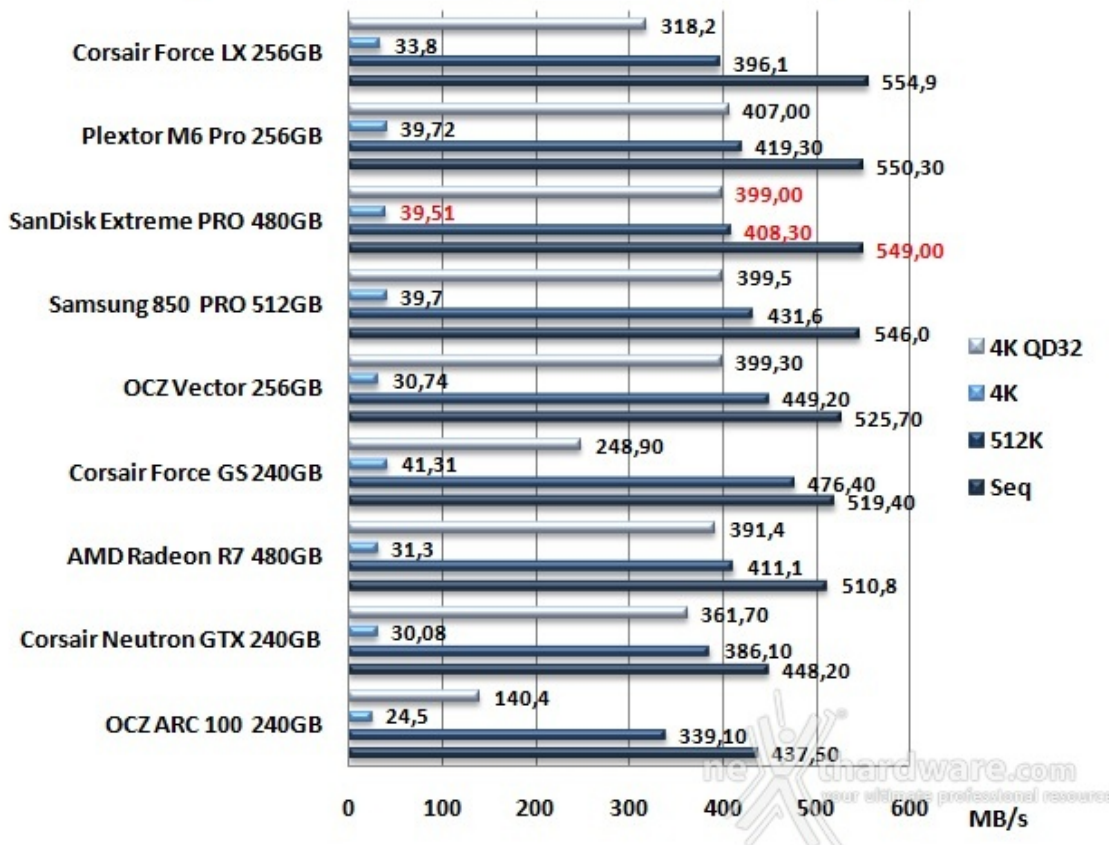
## Sintesi test di scrittura



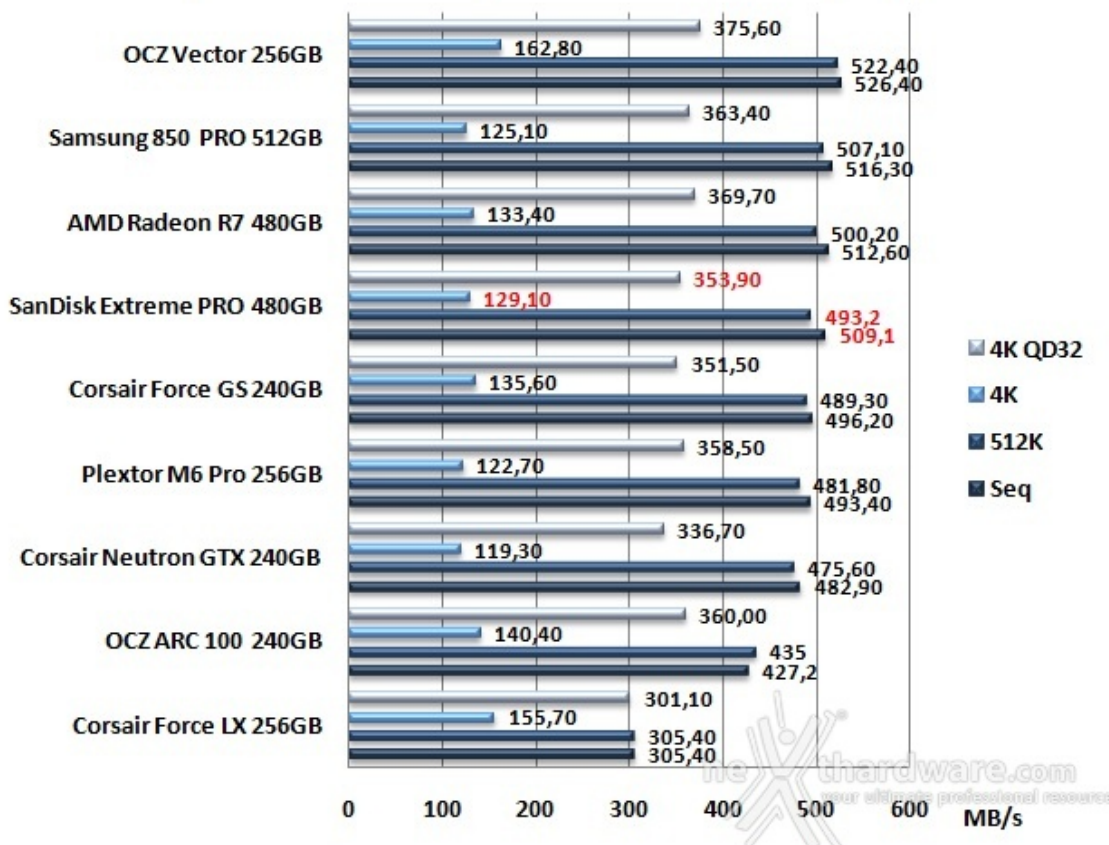
Stesso ottimo risultato per quanto concerne il test di scrittura in cui, a differenza del test in lettura, assistiamo ad una leggera preferenza per i dati incompressibili.

## Comparativa test su dati comprimibili

### CrystalDiskMark Compressible Data Read (MB/s)



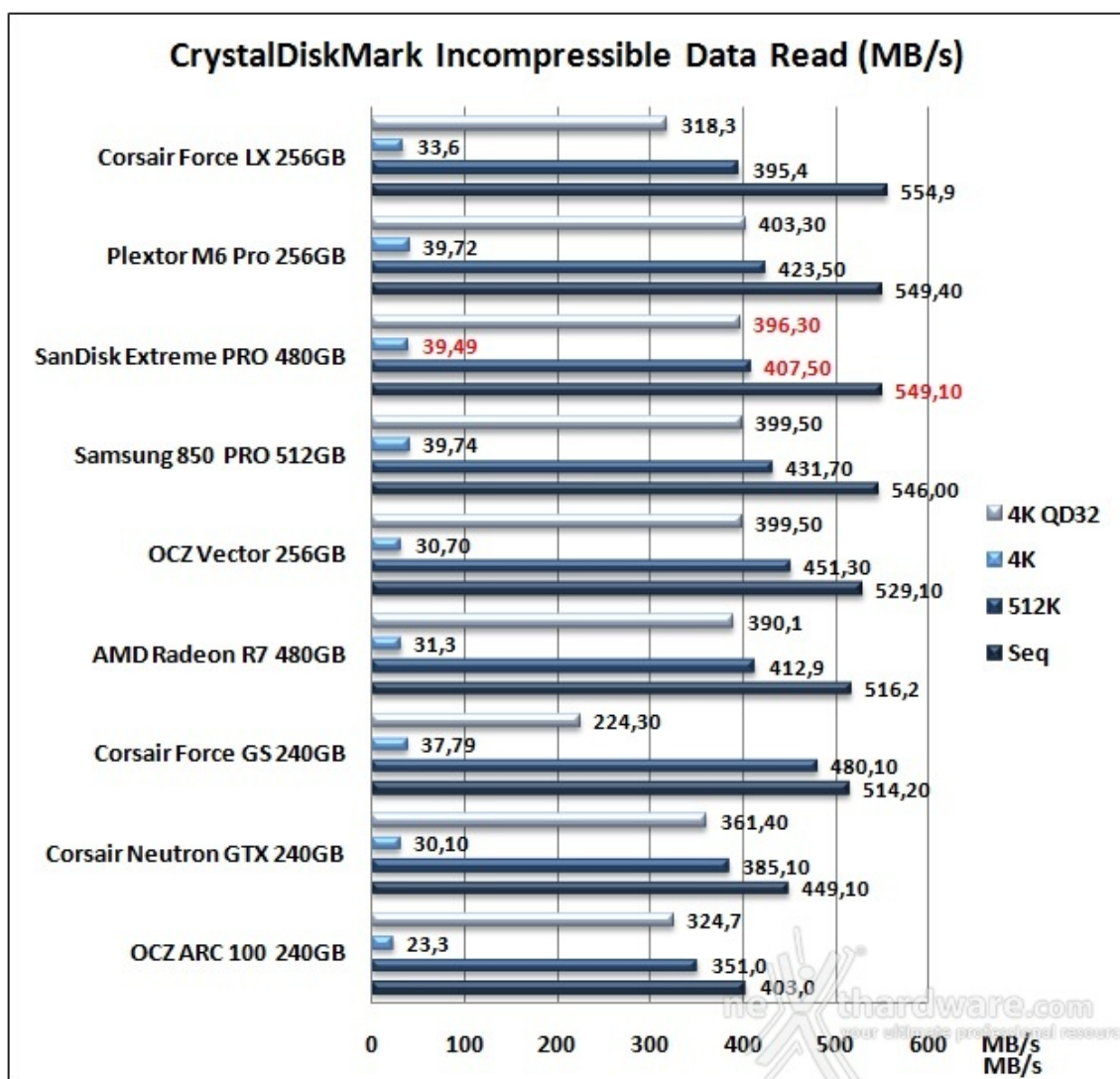
### CrystalDiskMark Compressible Data Write (MB/s)

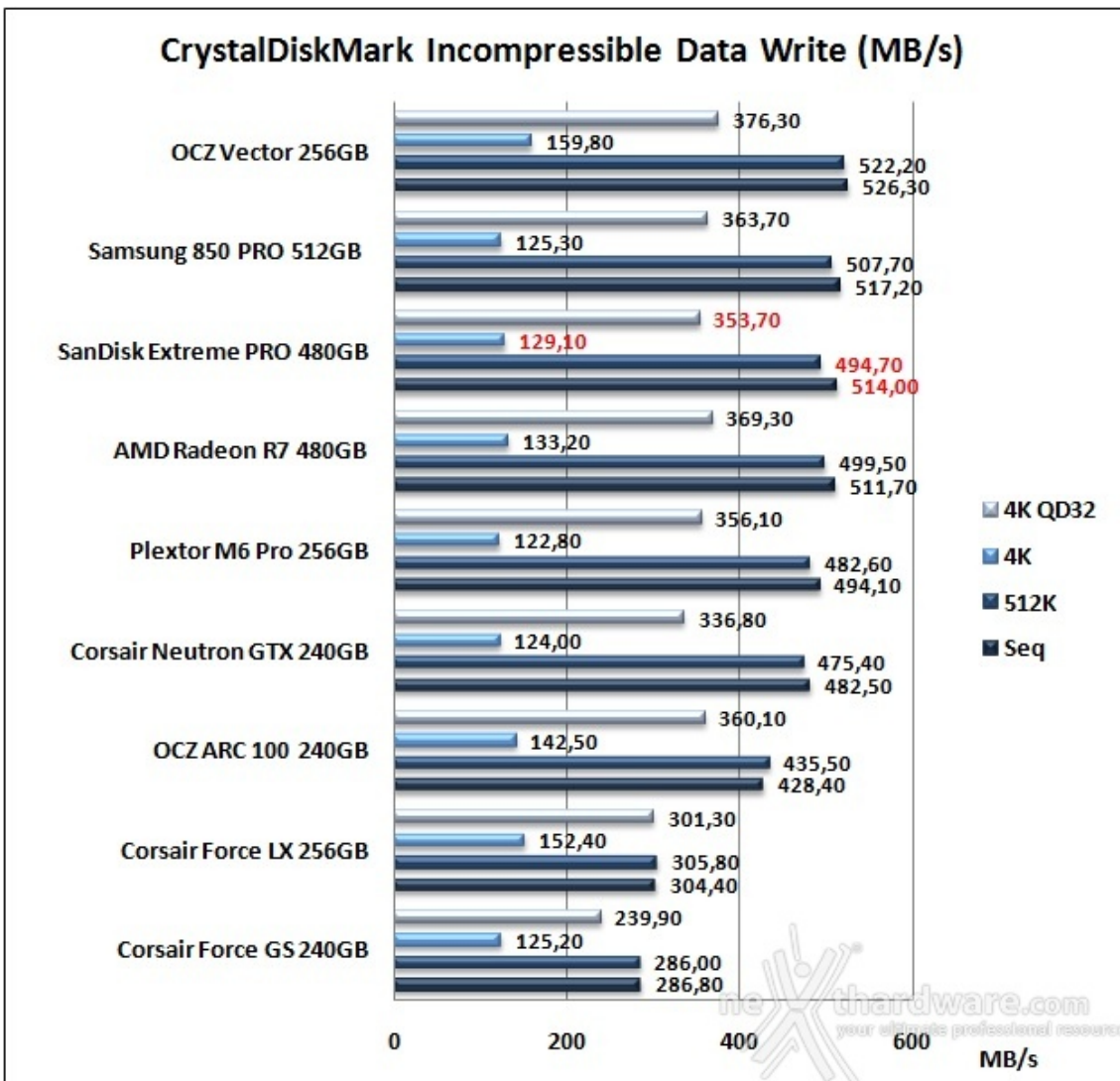


Nella comparativa in lettura sequenziale su dati comprimibili il SanDisk Extreme PRO 480GB ottiene un discreto terzo posto, con valori assoluti non troppo distanti dai primi due classificati, mentre in scrittura va

ad occupare una più che dignitosa quarta posizione.

### Comparativa test su dati incompressibili



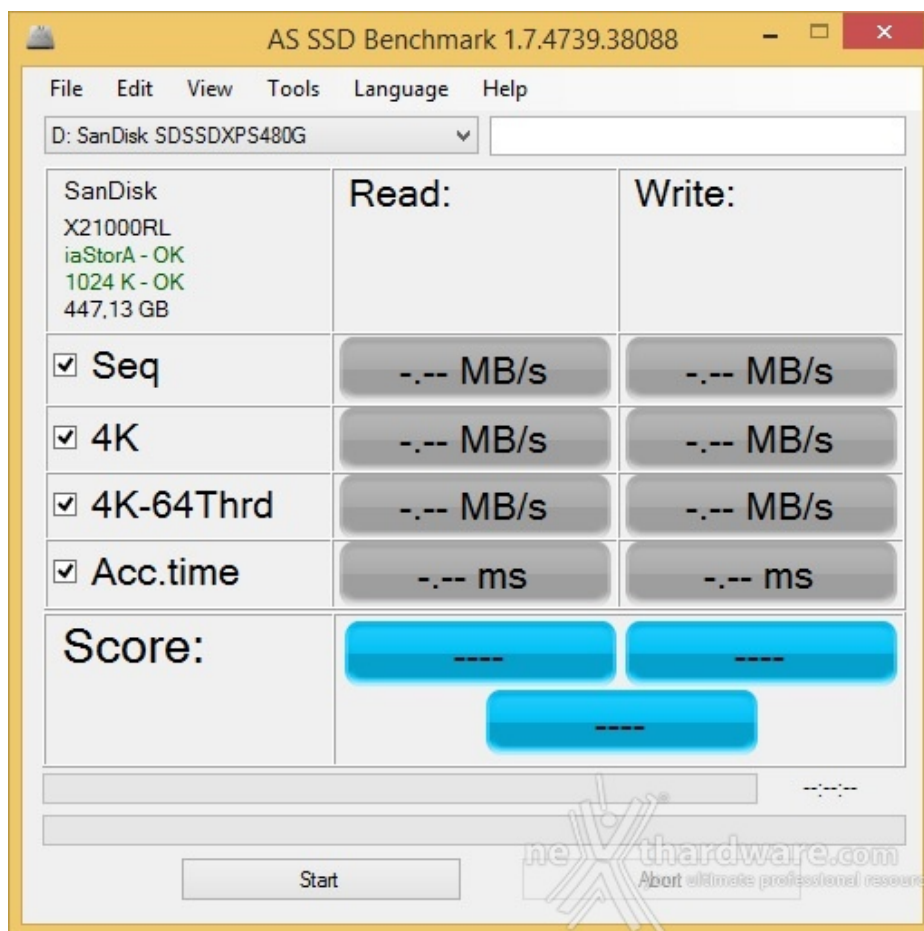


Utilizzando pattern di dati incompressibili il SanDisk Extreme PRO trae un leggero vantaggio, andando così ad occupare il terzo gradino del podio in entrambi i test.

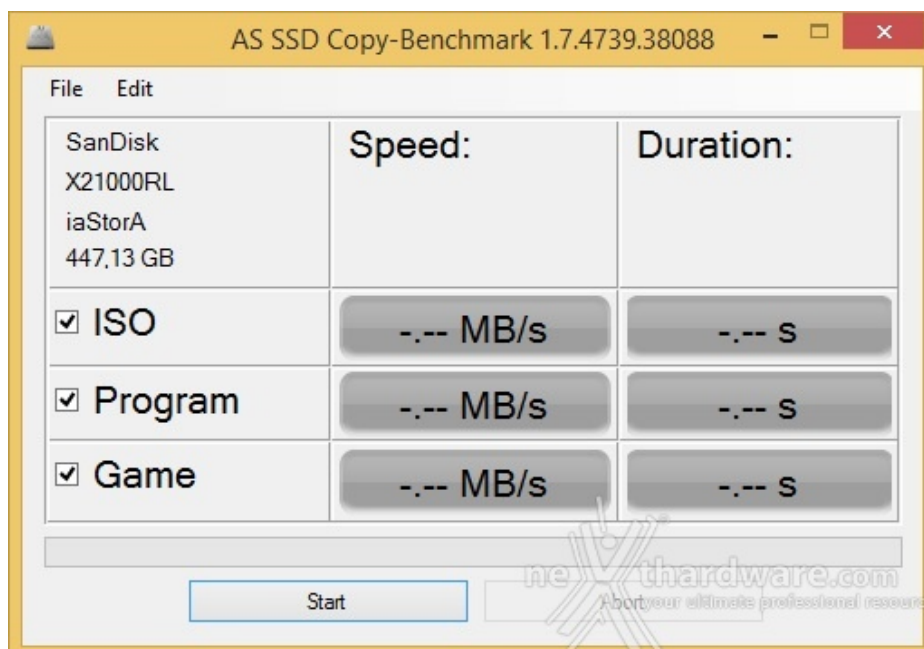
## 12. AS SSD Benchmark

## 12. AS SSD Benchmark



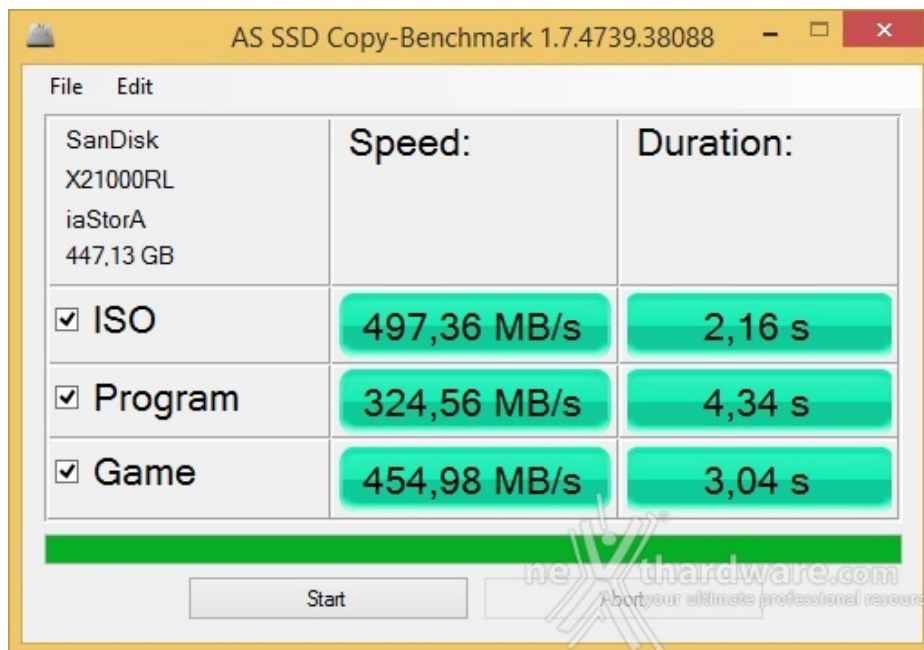
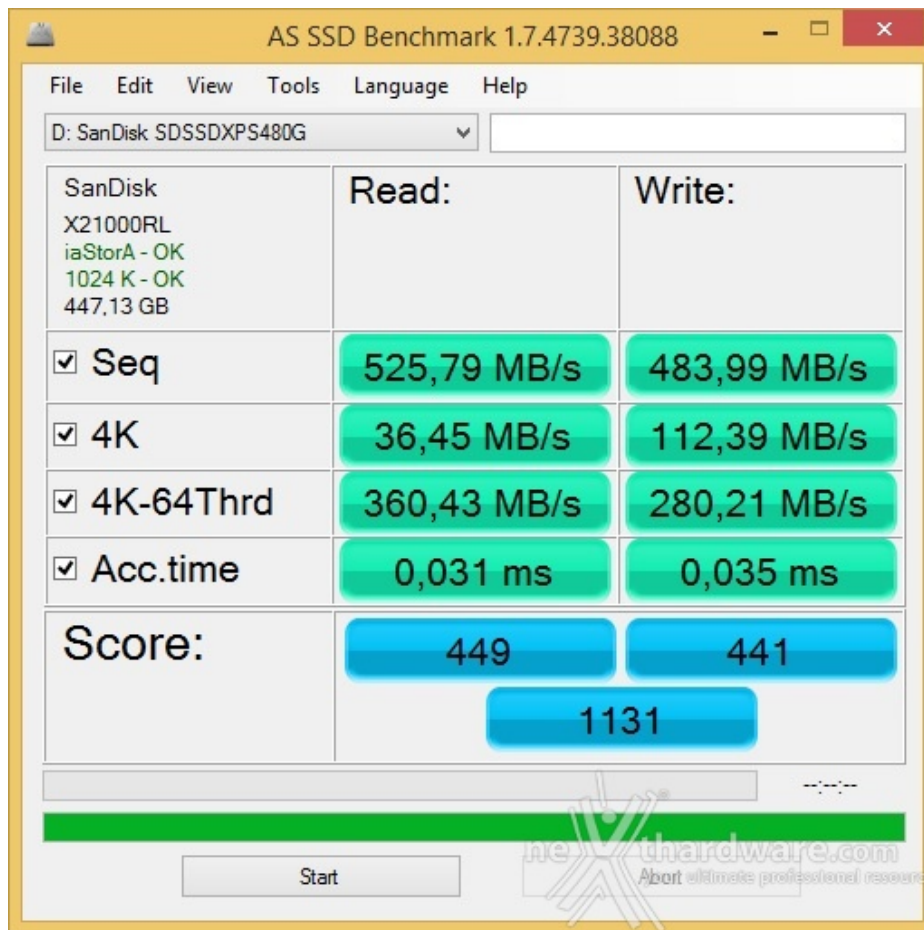


Molto semplice ed essenziale, AS SSD Benchmark è un interessante sistema di testing per i supporti allo stato solido; una volta selezionato il drive da testare, è sufficiente premere il pulsante start.

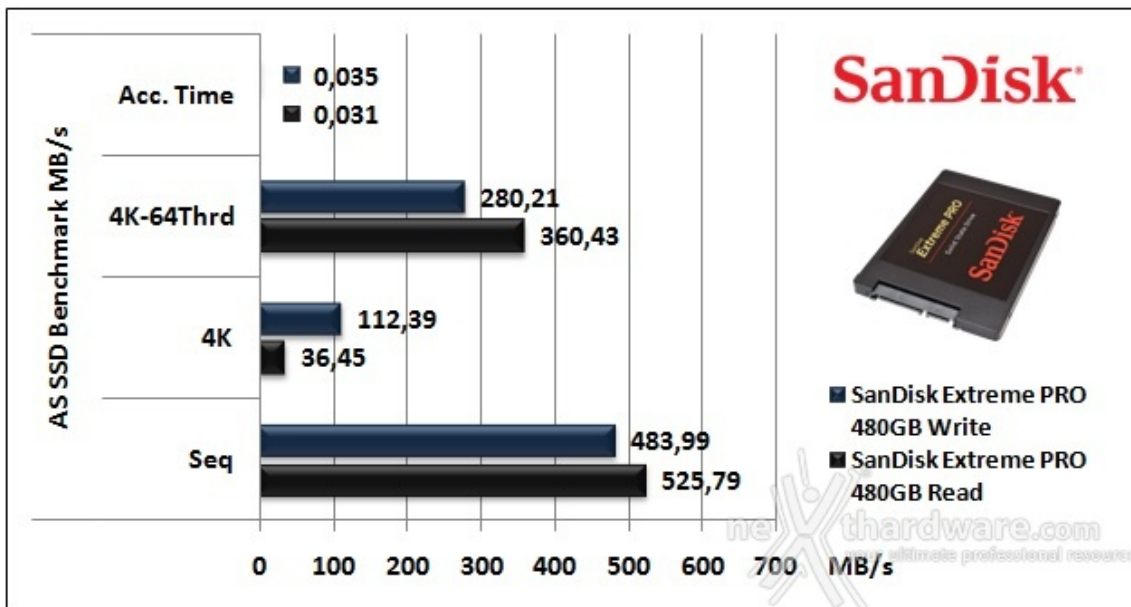


Dal menu "Tools" possiamo selezionare una ulteriore modalità di test che simula la creazione di una ISO, l'avvio di un programma o il caricamento di un videogioco.

## Risultati



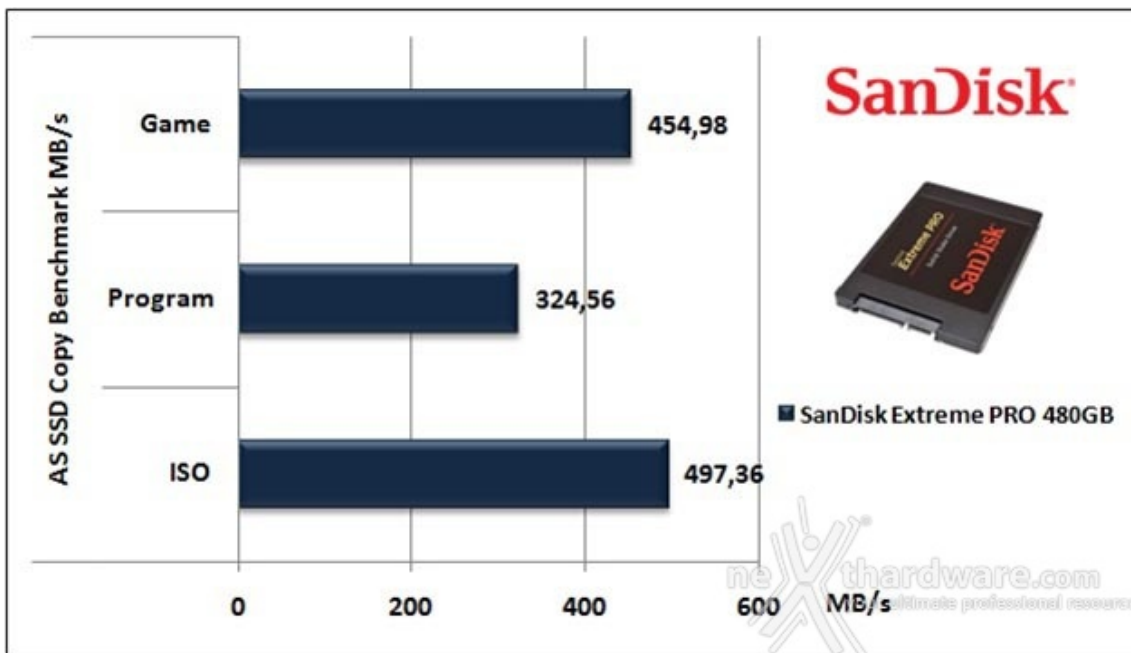
### Sintesi lettura e scrittura



AS SSD Benchmark è un test particolarmente impegnativo anche per le unità allo stato solido più evolute, poiché usa un pattern di dati non comprimibili per effettuare le sue misurazioni di velocità.

Teniamo a precisare che tale scostamento in questo specifico test, contenuto comunque in un 5%,↔ si verifica puntualmente sulla stragrande maggioranza delle unità SSD da noi testate.

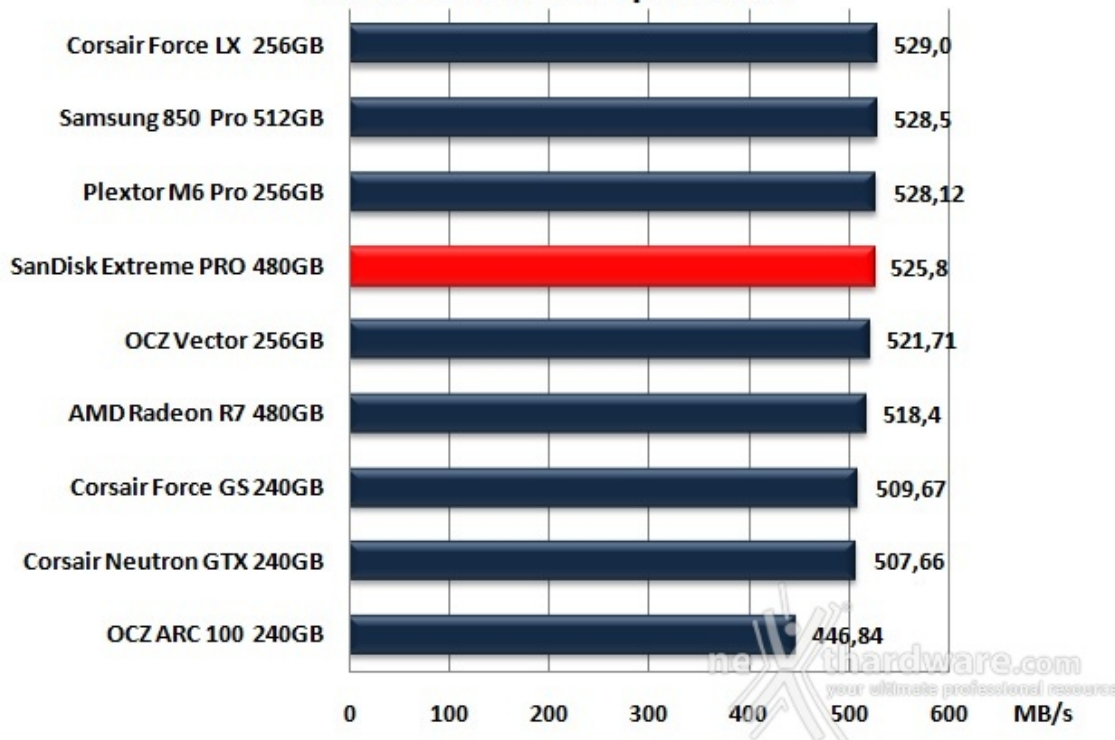
### Sintesi test di copia



Nel test di copia di AS SSD assistiamo a delle ottime prestazioni per la simulazione di caricamento di un gioco e di creazione di una ISO, ma non nella prova di caricamento di un programma dove è affetto da un sensibile calo.

### Grafici comparativi

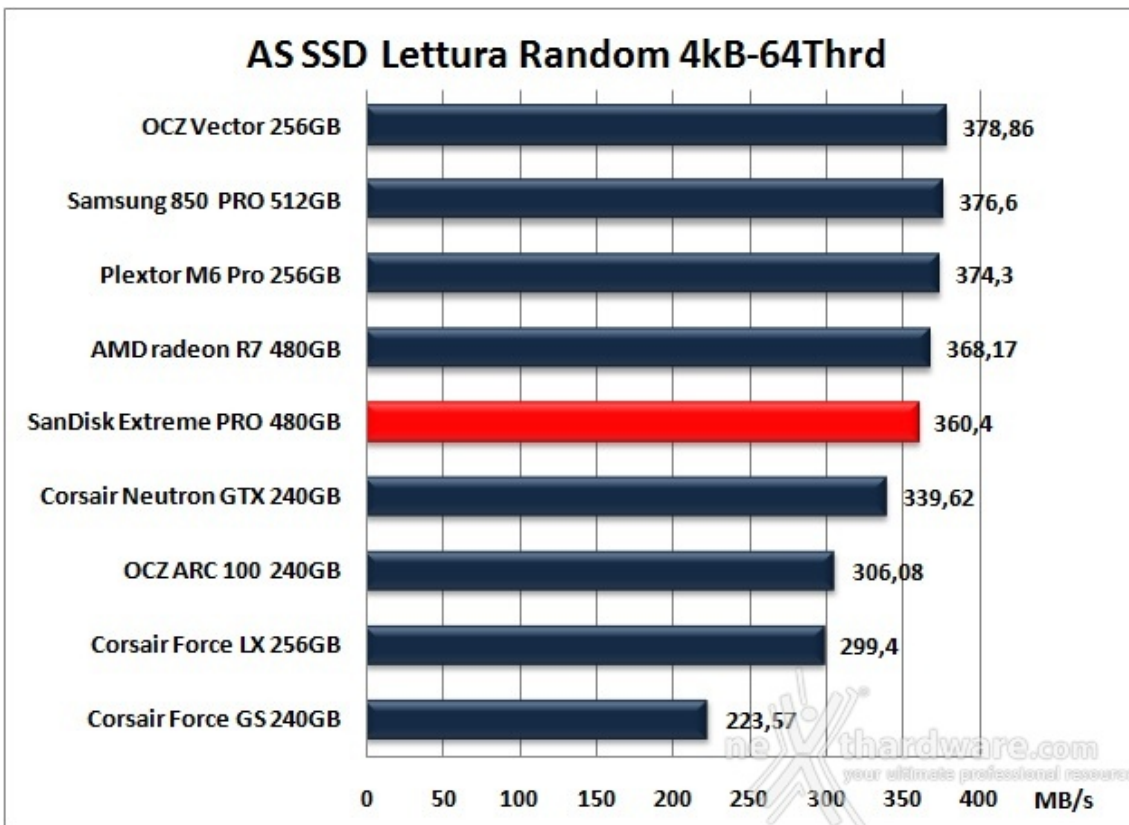
### AS SSD Lettura sequenziale



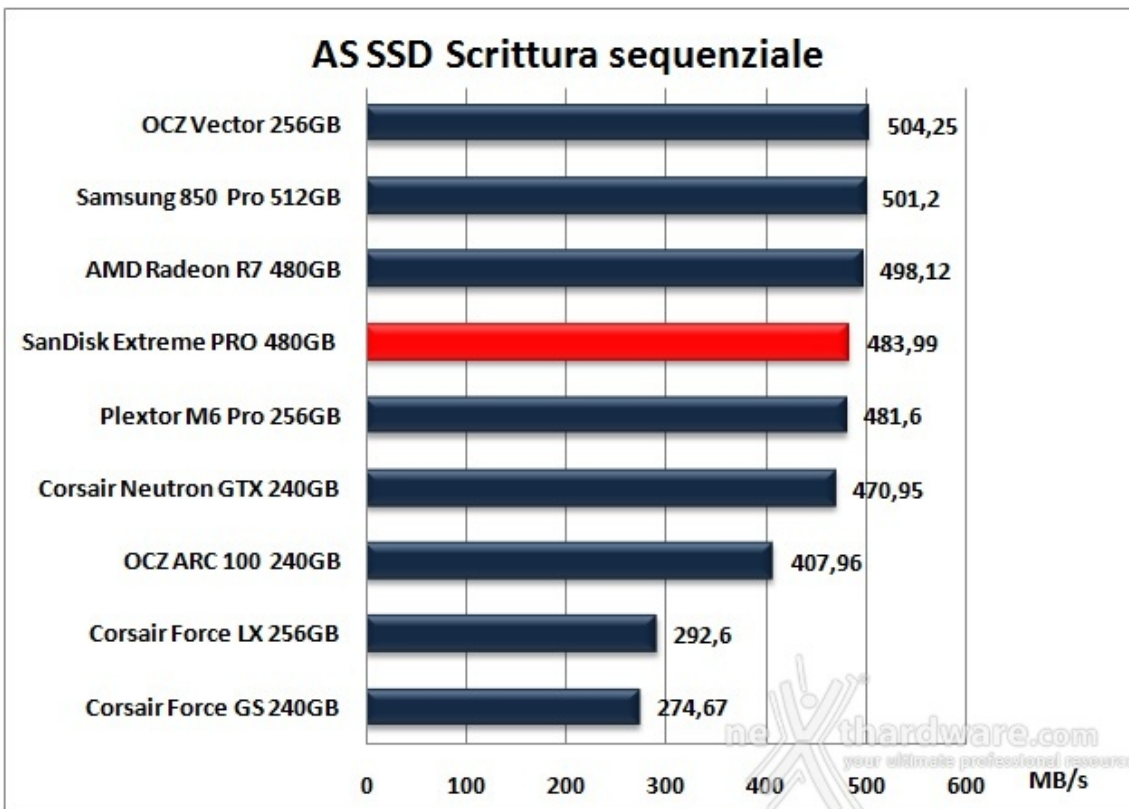
### AS SSD Lettura Random 4kB

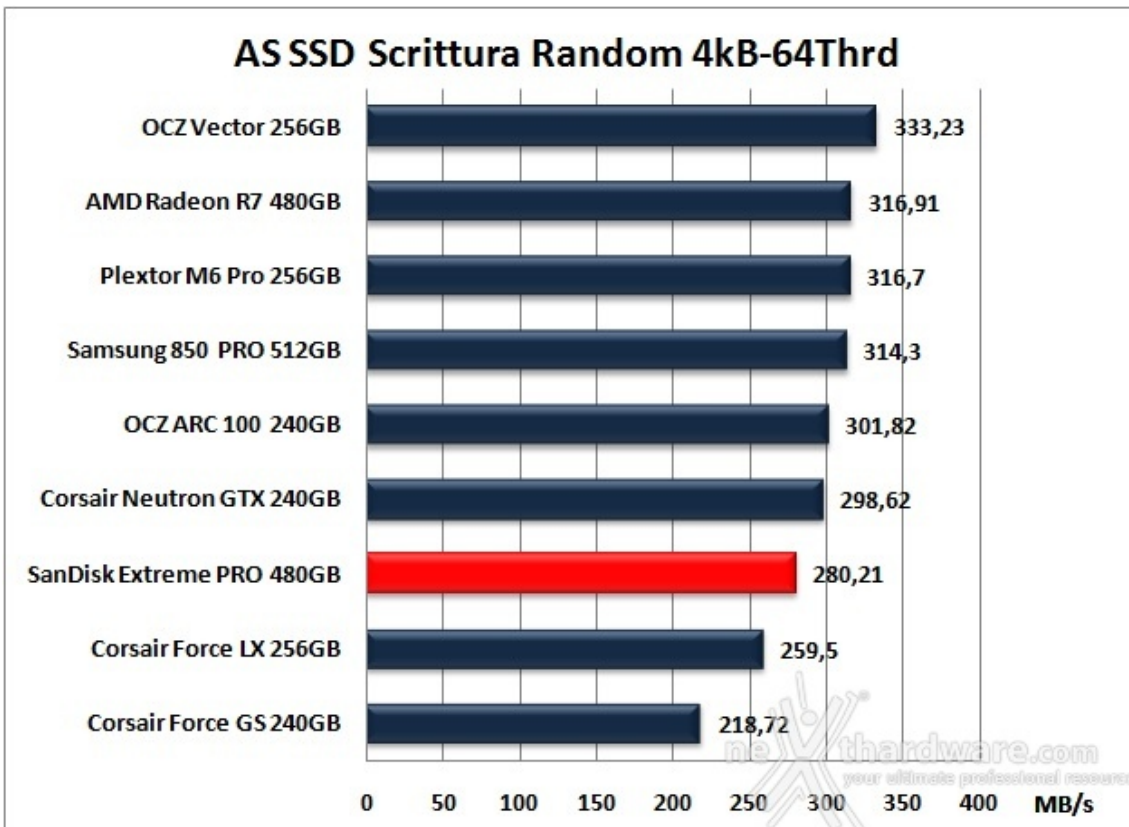
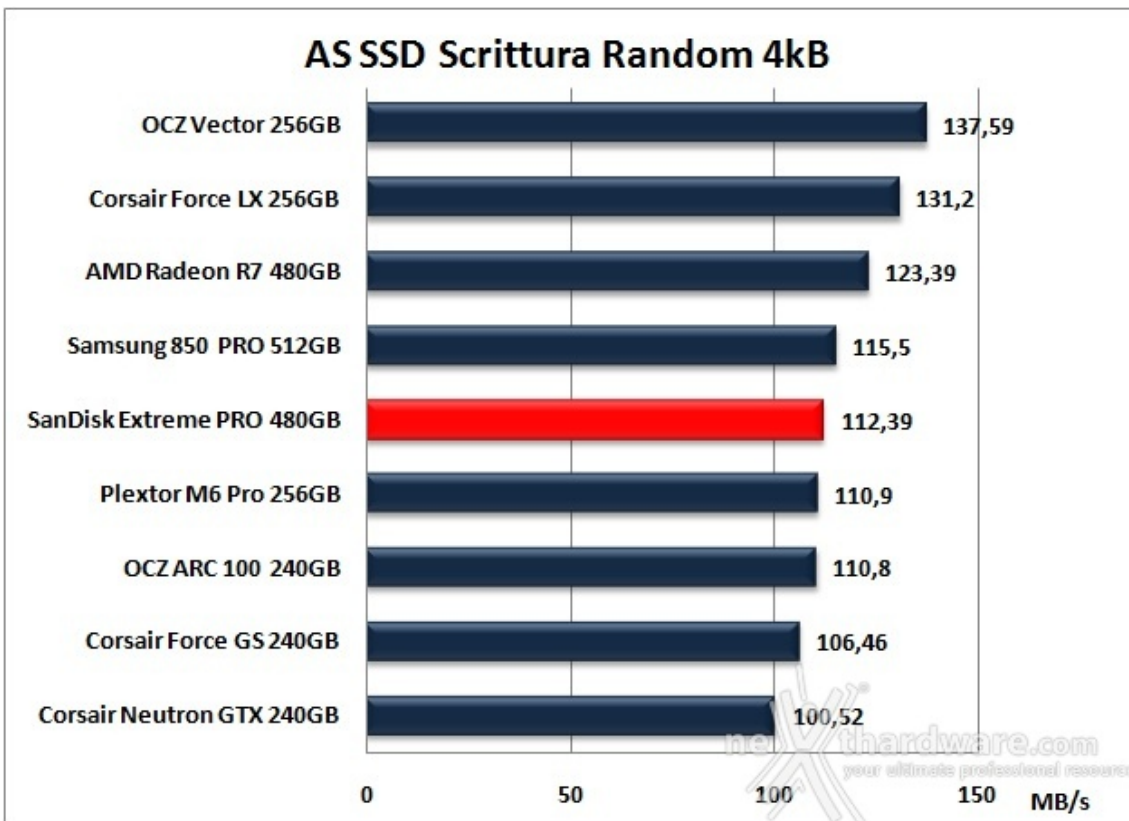




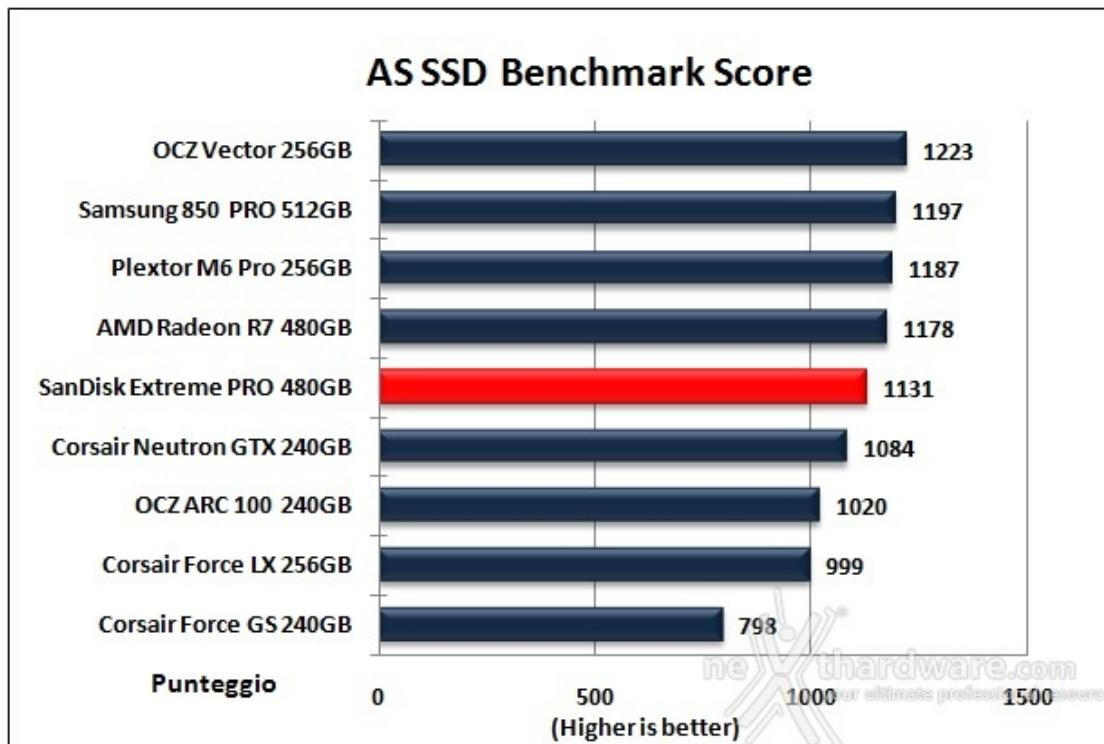


Nella comparativa in lettura il SanDisk Extreme PRO 480GB si posiziona a metà classifica nel test di massima velocità sequenziale e in quello con file 4kB-64Thrd, mentre con il più ostico pattern da 4kB ottiene un ottimo secondo posto andando a superare di misura il Plextor M6 Pro.





Leggermente peggio la comparativa inerente i risultati in scrittura, dove il drive non riesce ad oltrepassare la metà della classifica nei primi due test, scendendo poi al terzultimo posto nel test random 4kB-64Thrd.

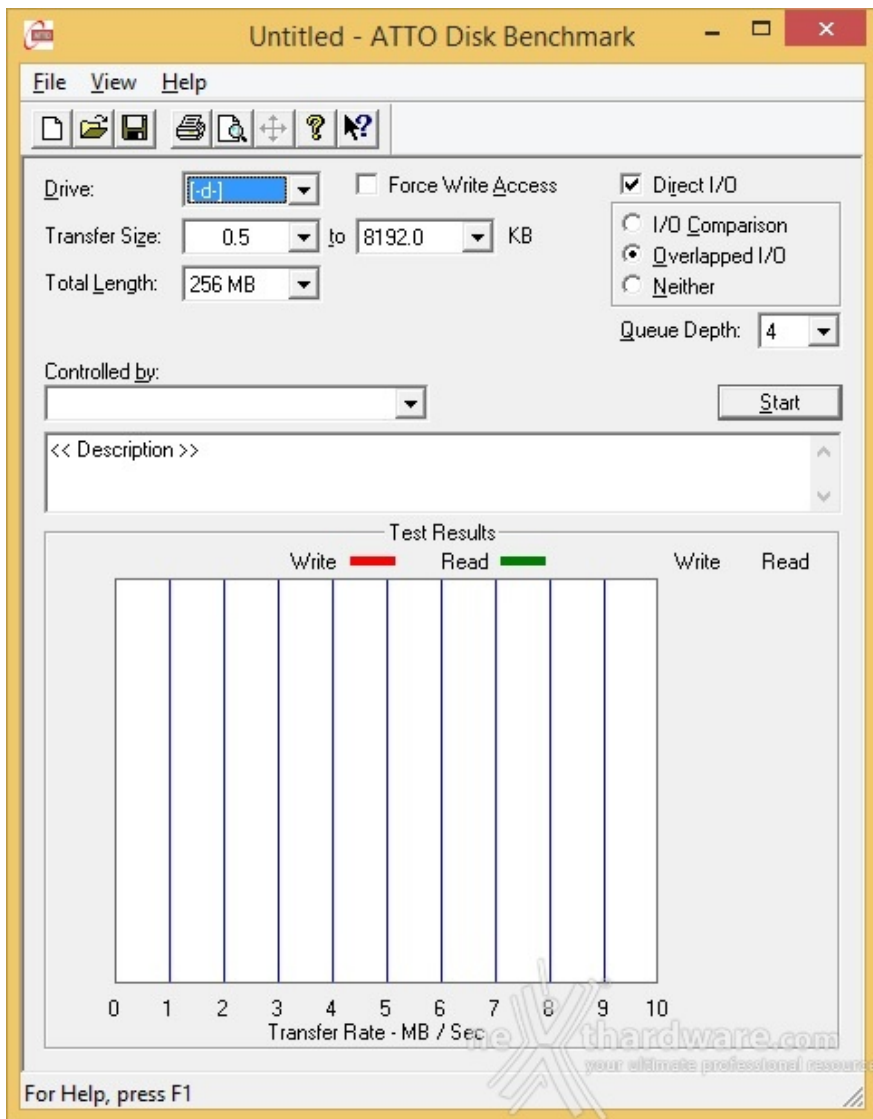


I singoli risultati espressi di volta in volta dall'Extreme PRO in questo specifico test si riflettono, giustamente, in una posizione finale di perfetta centralità , fungendo da spartiacque tra i migliori ed i peggiori drive da noi testati.

### 13. ATTO Disk v. 2.47

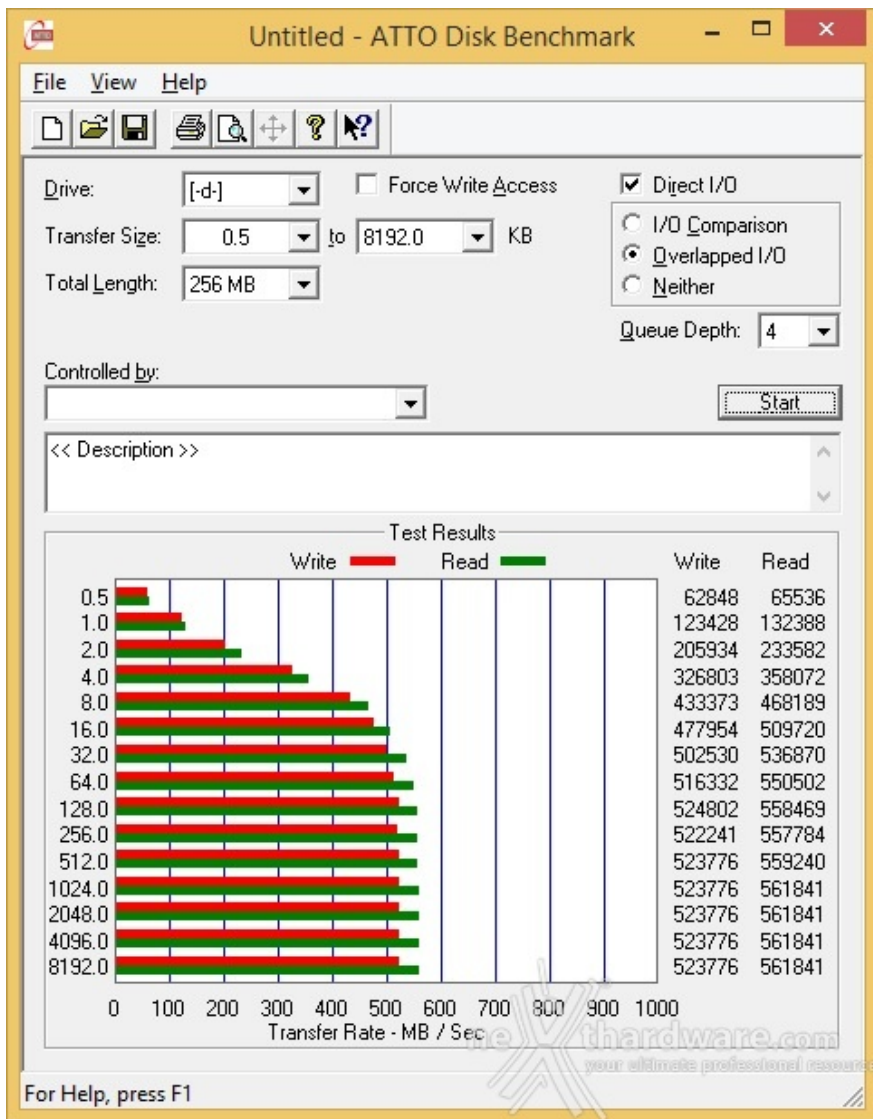
### 13. ATTO Disk v. 2.47

#### Impostazioni ATTO Disk

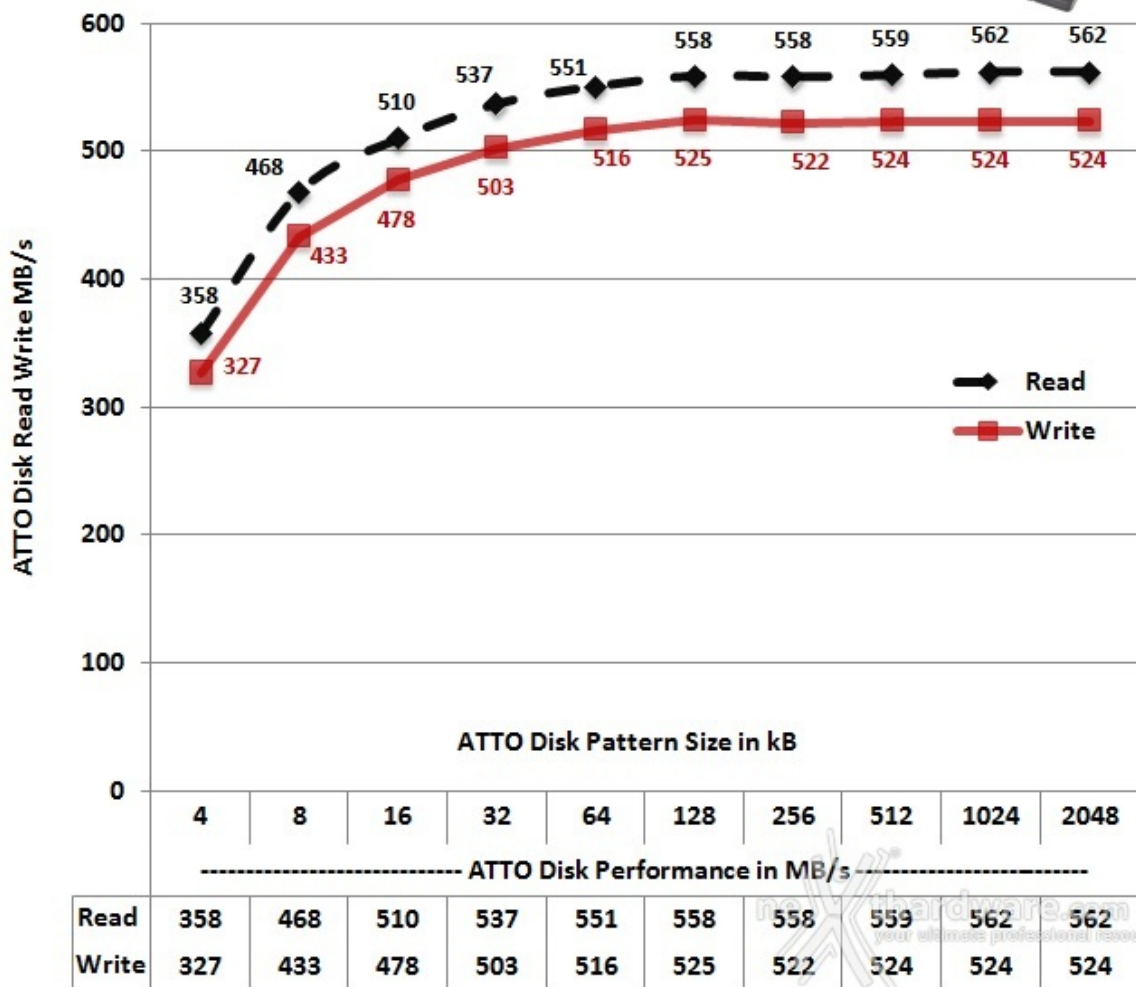


## Resultati





## Sintesi

**SanDisk****SanDisk Extreme PRO 480GB  
ATTO Disk Benchmark QD4**

ATTO Disk, pur essendo un software abbastanza datato, è ancora uno dei punti di riferimento per i produttori che, infatti, lo utilizzano per testare le proprie periferiche.

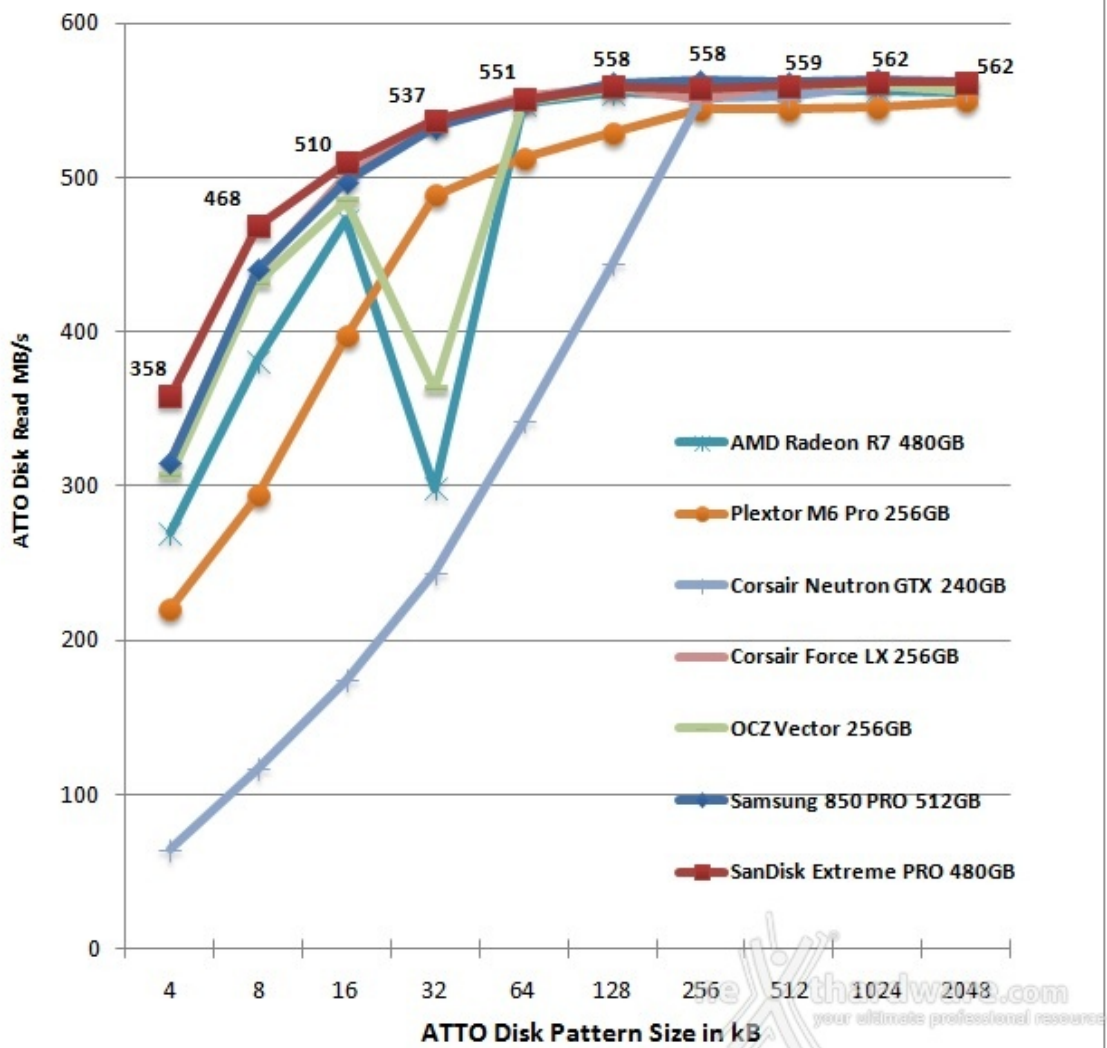
I motivi essenzialmente sono due: il primo, è che le prestazioni registrate in questo test tendenzialmente sono superiori a quelle rilevate con altri software e, il secondo, è che offre una panoramica molto ampia dell'andamento delle prestazioni al variare della grandezza del pattern utilizzato.

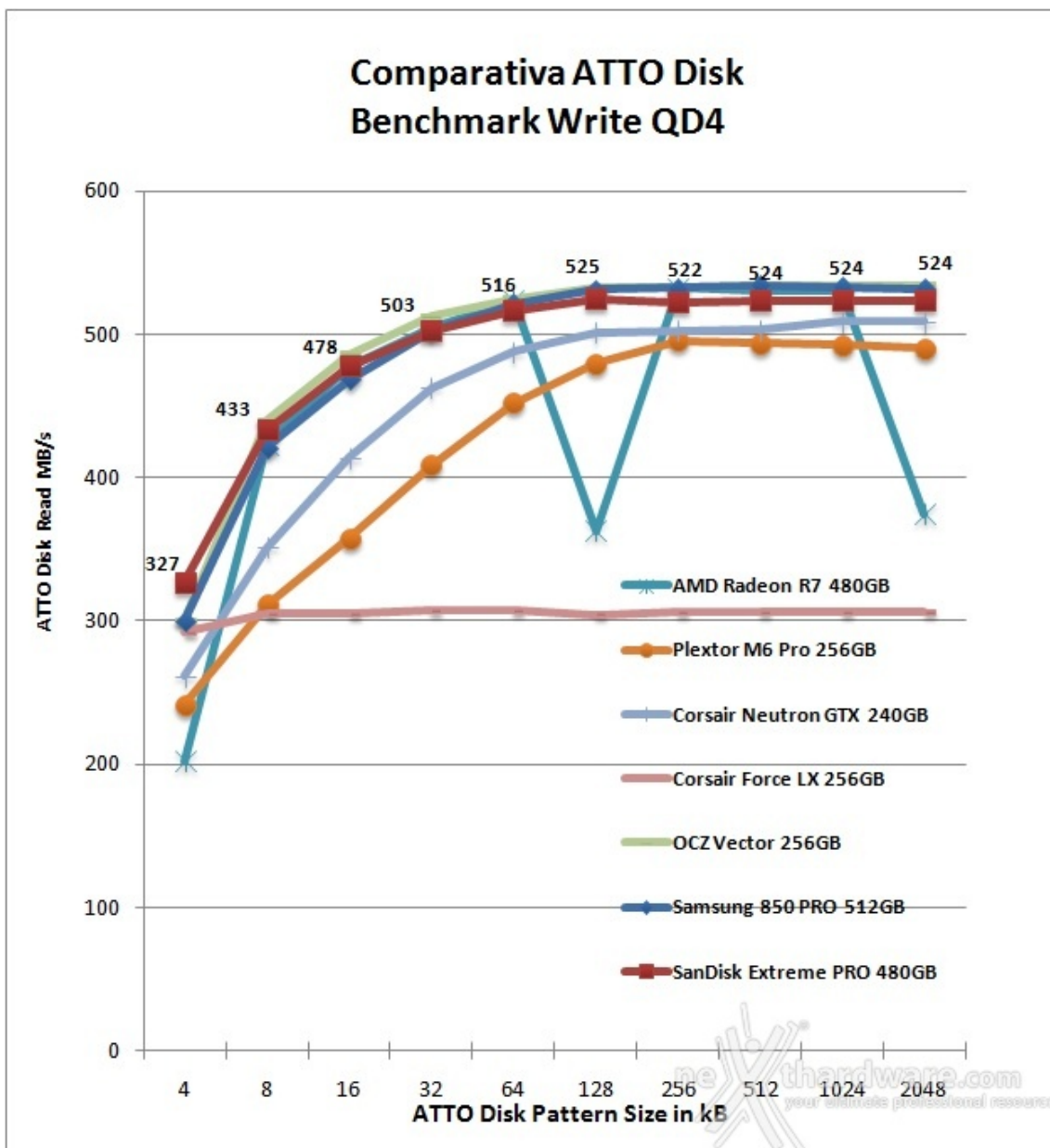
Anche nel caso del SanDisk Extreme PRO 480GB, come si evince dal grafico, le prestazioni rilevate sia in lettura che in scrittura superano abbondantemente i dati di targa evidenziando, inoltre, valori impressionanti con i pattern di piccole dimensioni.

La relativa curva, pertanto, mostra un andamento molto regolare con una progressiva crescita direttamente proporzionale alla grandezza del pattern utilizzato, per poi stabilizzarsi a partire dai 128kB.

**Grafici comparativi**

## Comparativa ATTO Disk Benchmark Read QD4





Dai grafici comparativi si ha la conferma della predilezione del drive in prova nel gestire i pattern di piccole dimensioni, sia nel test di lettura che in quello di scrittura, andando a posizionarsi fra le migliori unità da noi testate.

#### 14. Anvil's Storage Utilities 1.1.0

#### 14. Anvil's Storage Utilities 1.1.0

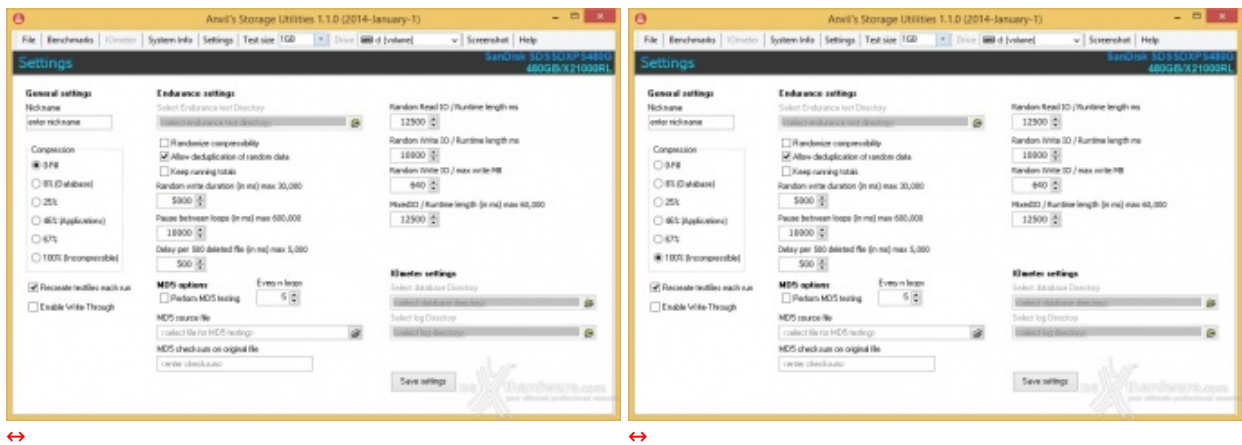
Questa giovane suite di test, sviluppata da un appassionato programmatore norvegese, permette di effettuare una serie di benchmark per la misurazione della velocità di lettura e scrittura sia sequenziale che random su diverse tipologie di dati.

Il modulo SSD Benchmark, da noi utilizzato, effettua cinque diversi test di lettura e altrettanti di scrittura, fornendo alla fine due punteggi parziali ed un punteggio totale che permette di rendere i risultati facilmente confrontabili.

Il programma consente, inoltre, di scegliere sei diversi pattern di dati con caratteristiche di comprimibilità tali da rispecchiare i diversi scenari tipici di utilizzo nel mondo reale.

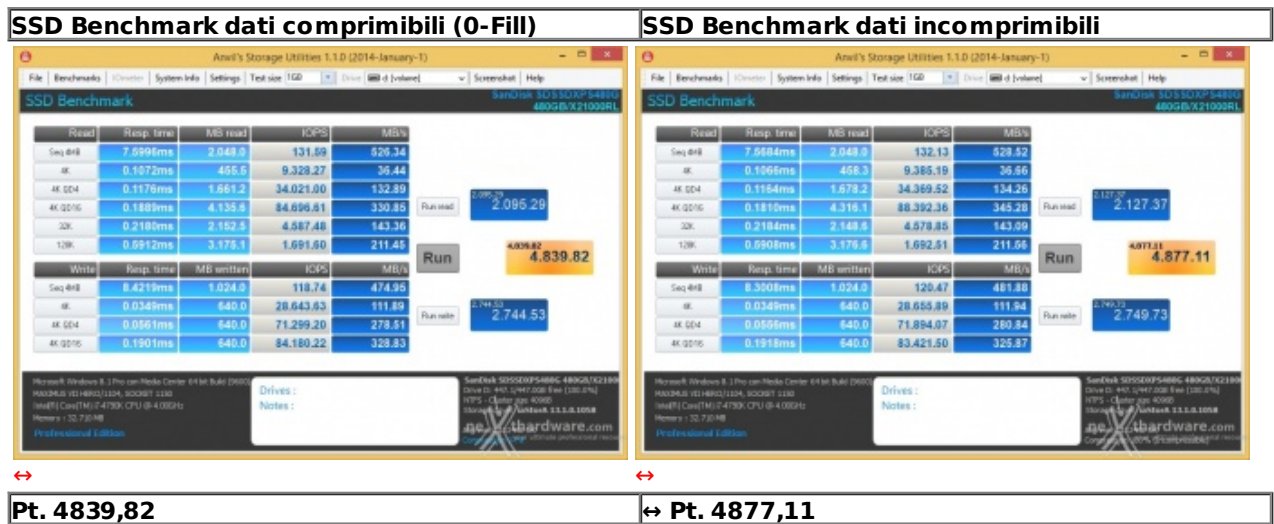
**Impostazioni Anvil's Storage Utilities utilizzate**



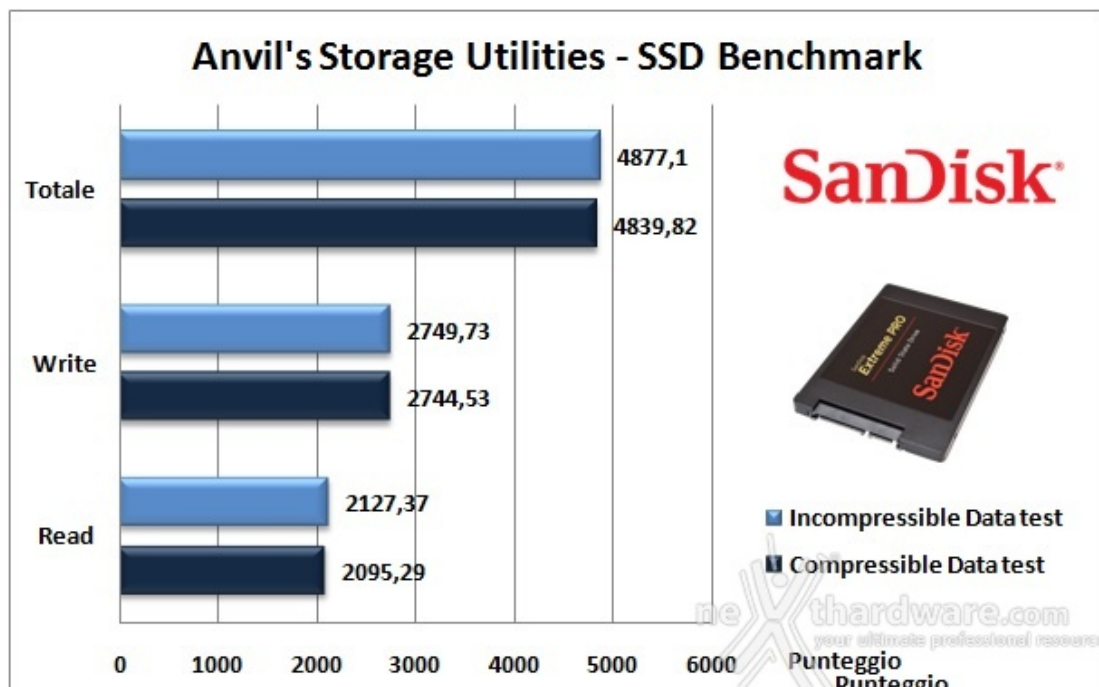


Per i nostri test abbiamo scelto i due pattern che simulano uno scenario che prevede l'utilizzo di dati completamente comprimibili e quello opposto che impiega, invece, dati non comprimibili.

## Risultati

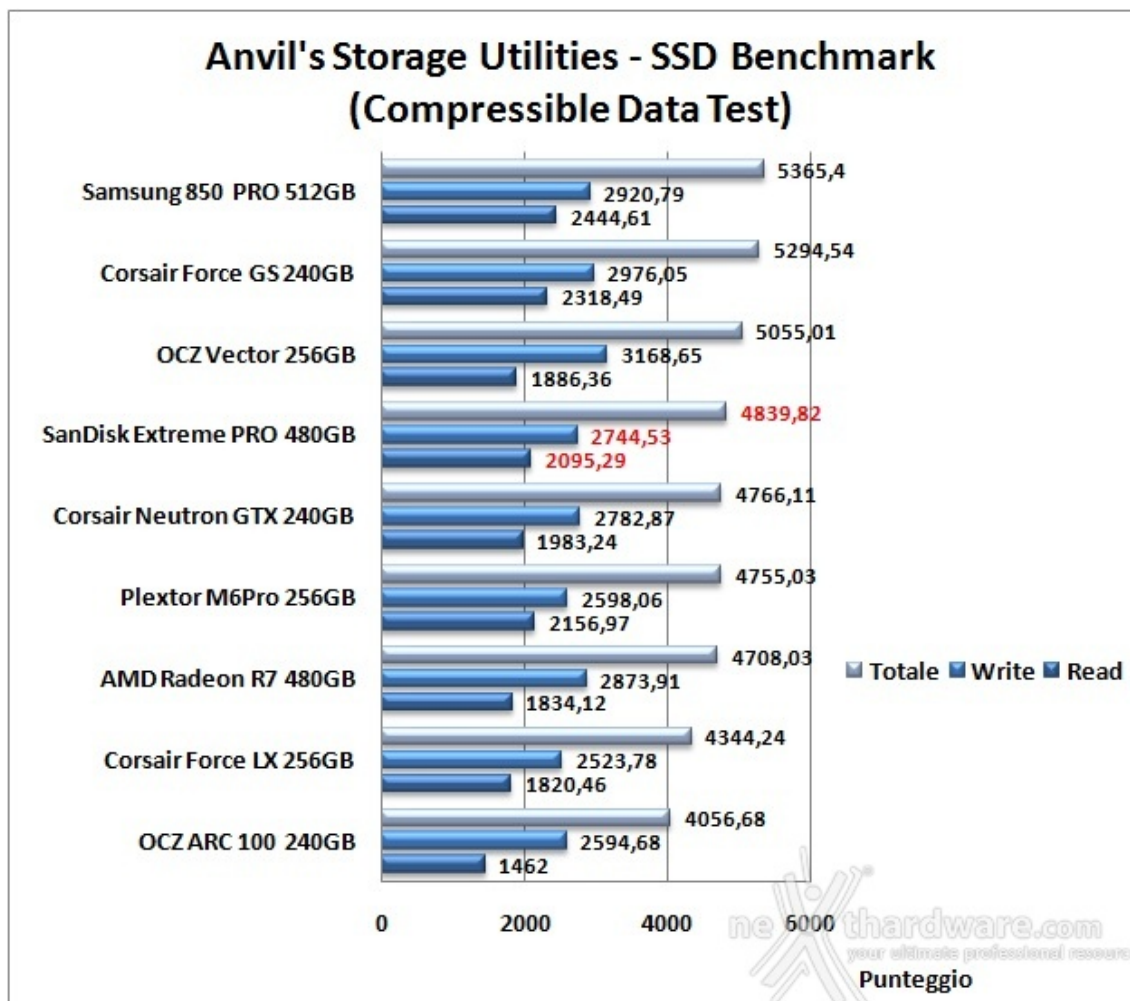


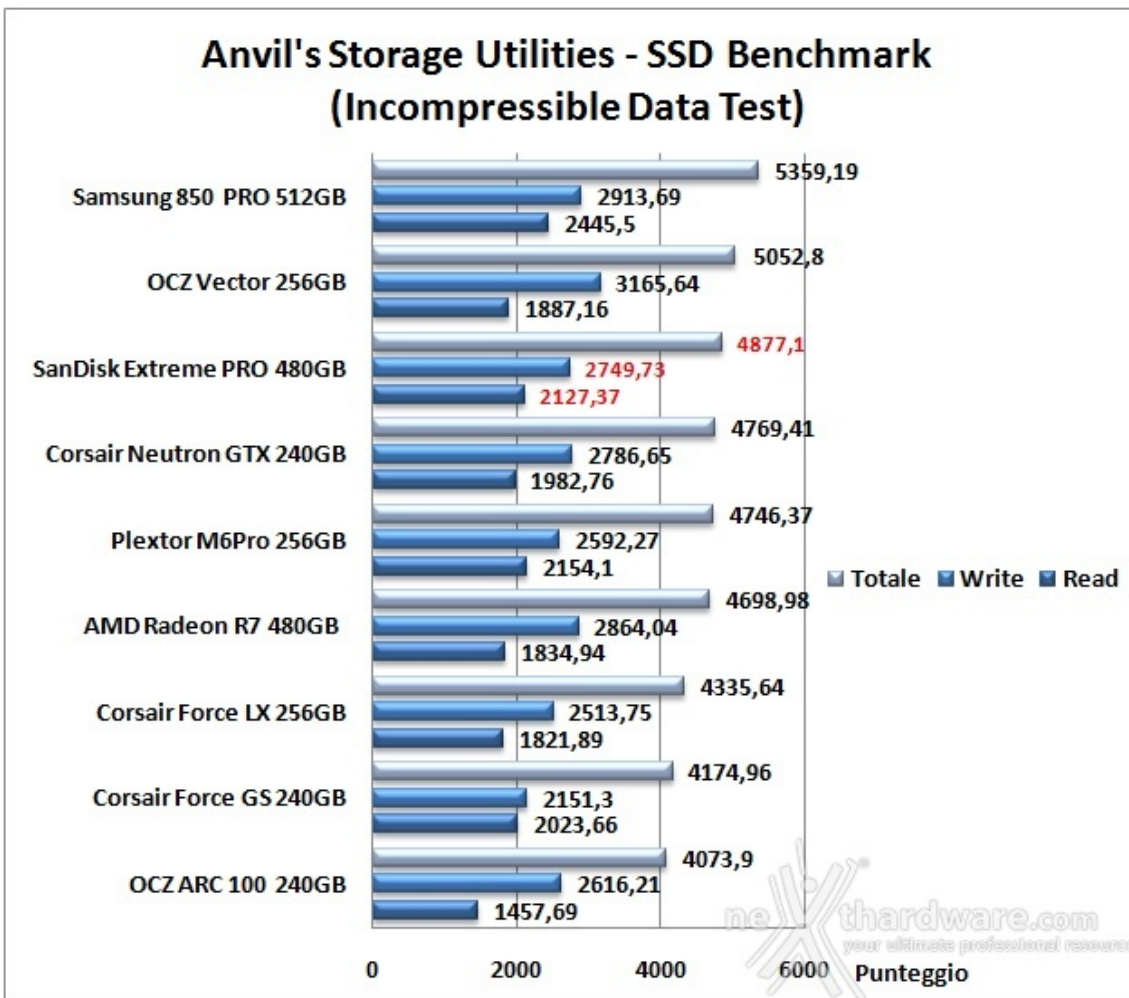
## Sintesi



Il SanDisk Extreme PRO 480GB ha messo in mostra prestazioni abbastanza buone e molto regolari con entrambe le tipologie di pattern utilizzate, sia in lettura che in scrittura

### Grafici comparativi





Nei grafici comparativi abbiamo la conferma delle buone prestazioni restituite dall'unità in prova la quale, nello specifico test con dati incompressibili, si migliora di una posizione raggiungendo il terzo gradino del podio.

## 15. PCMark 7 & PCMark 8

## 15. PCMark 7 & PCMark 8

### PCMark 7

Il PCMark 7 è in grado di fornire un'analisi aggiornata delle prestazioni per i moderni PC equipaggiati con Windows 7 e Windows 8, fornendo un quadro completo di quanto un SSD incida sulle prestazioni complessive del sistema.

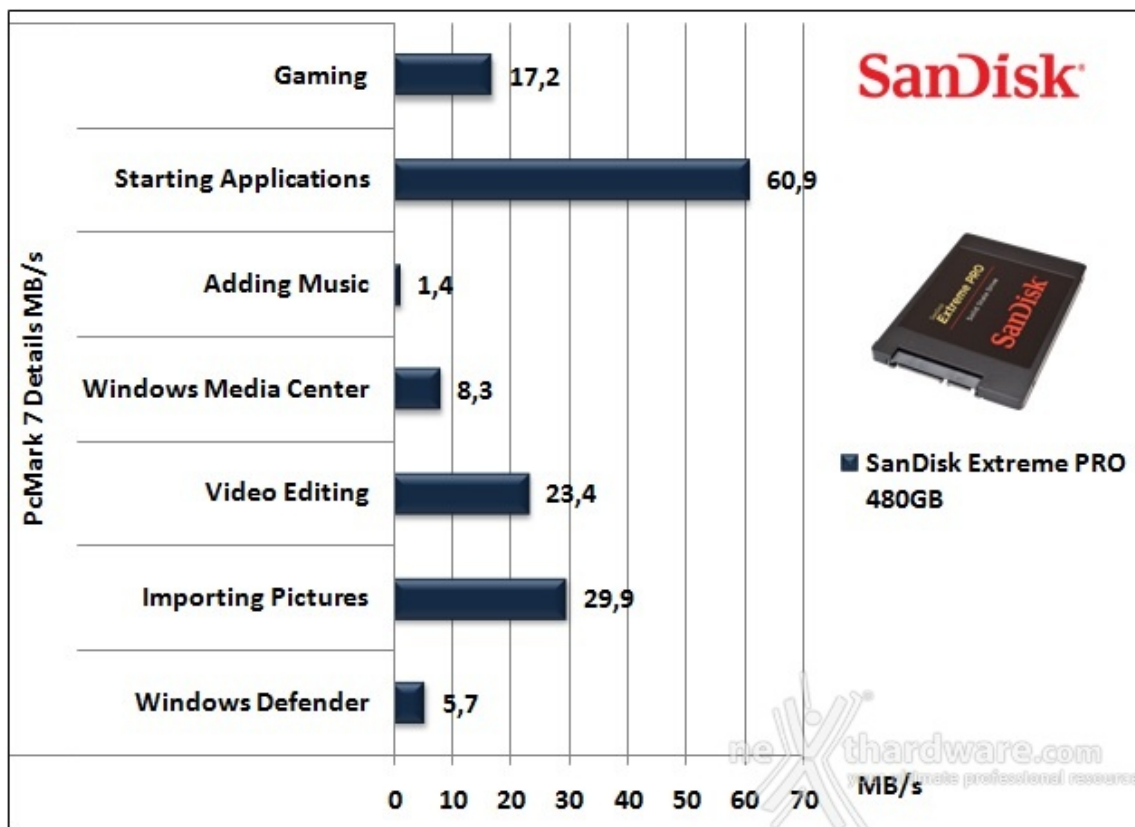
La suite comprende sette serie di test con venticinque diversi carichi di lavoro per restituire in maniera convincente un'analisi di sintesi delle performance dei sottosistemi che compongono la piattaforma testata.

↔ PCMark 7 Score



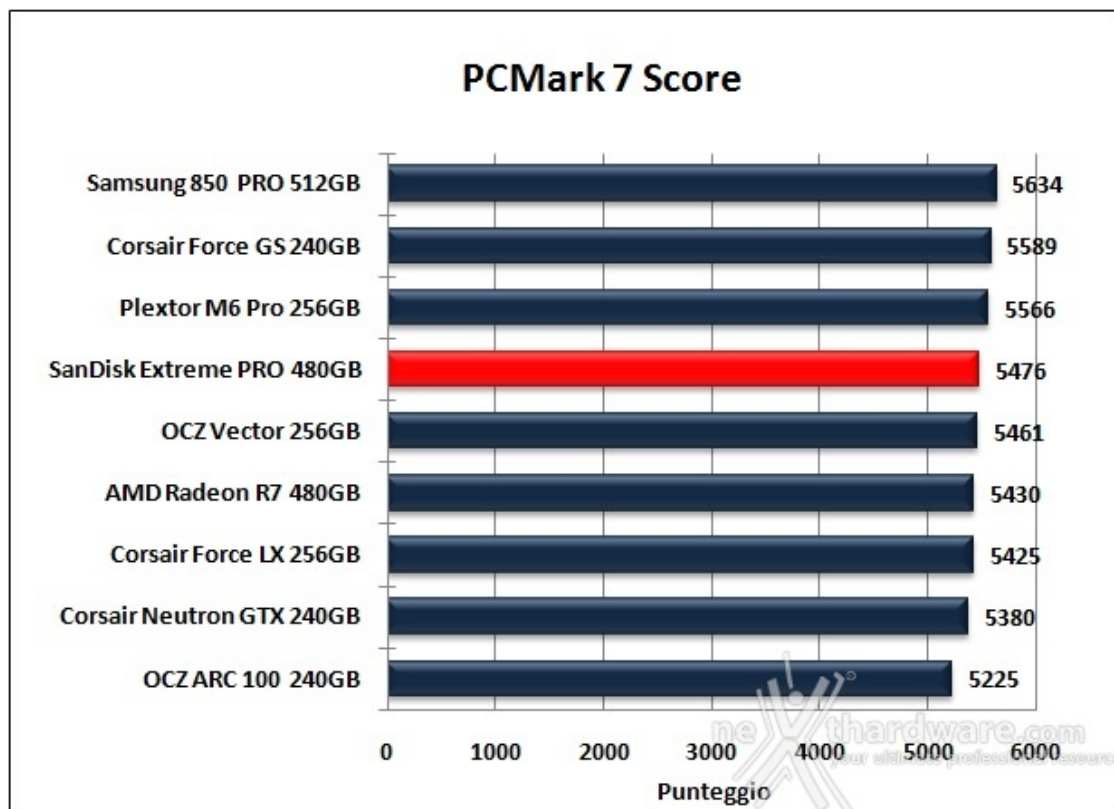
**5476 Pt.**

### Sintesi



### Grafico comparativo





## PCMark 8

Il nuovo software di Futuremark, tra i molteplici test che mette a disposizione, ci consente di testare le prestazioni delle periferiche di storage presenti sul sistema.

Lo storage test fondamentale si divide in due parti, di cui la prima, Consistency Test, va a misurare la "qualità" delle prestazioni e la tendenza al degrado delle stesse.

Nello specifico, vengono applicati ripetutamente determinati carichi di lavoro e, tra una ripetizione e l'altra, il drive in prova viene letteralmente "bombardato" con un particolare utilizzo che ne degrada le prestazioni; il ciclo continua sino al raggiungimento di un livellamento delle stesse.

Nella seconda parte, Adaptivity Test, viene analizzata la capacità di recupero del drive lasciando il sistema in idle e misurando le prestazioni tra lunghi intervalli.

Al termine delle prove il punteggio terrà conto delle prestazioni iniziali, dello stato di degrado e di recupero raggiunti, nonché delle relative iterazioni necessarie.

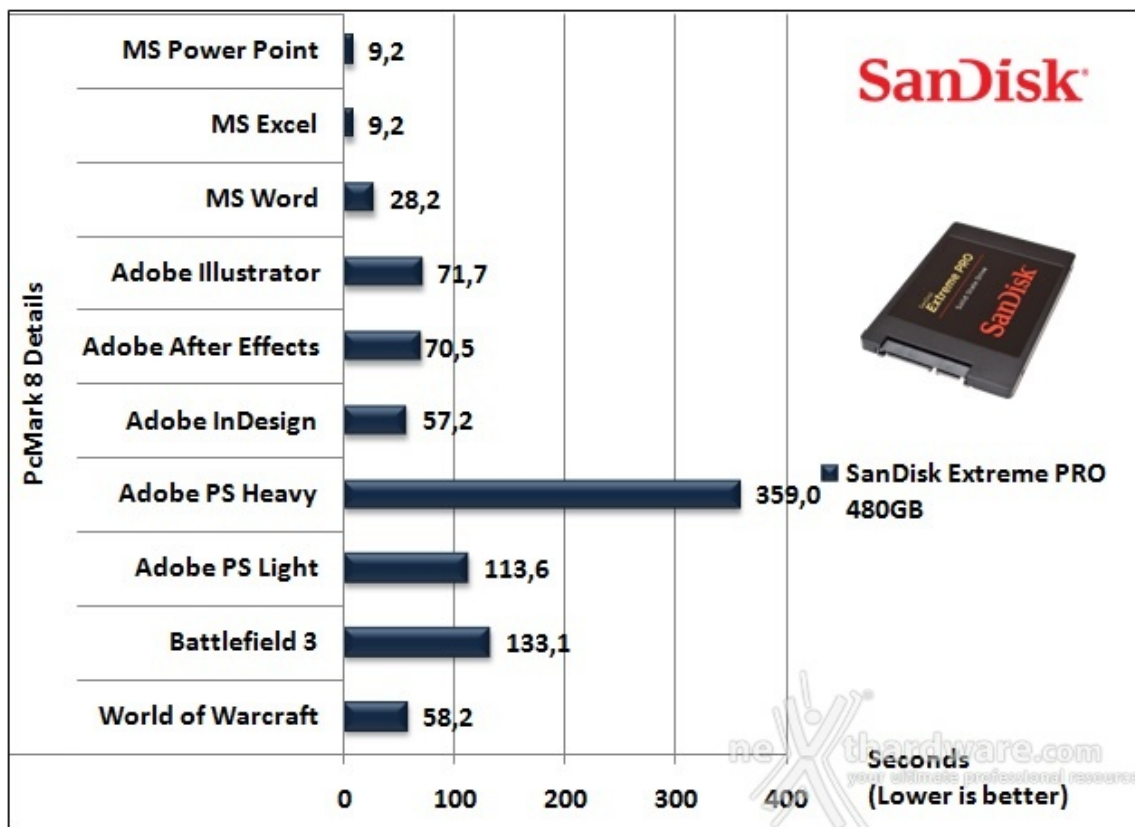
## Risultati



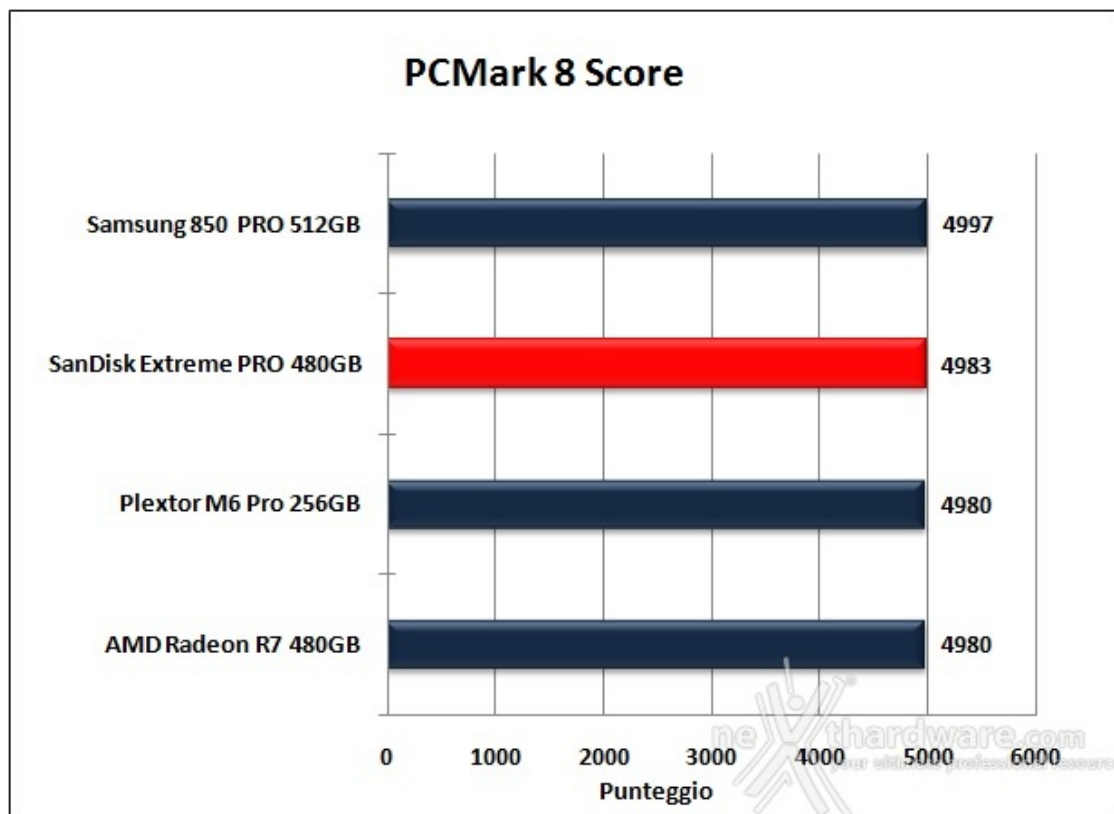
↔

↔ 4983 Pt.

### Sintesi



### Grafico comparativo



I punteggi restituiti nel PCMark 8 non mostrano grandi variazioni passando da un drive all'altro ma, tuttavia, ci forniscono un valido strumento di comparazione per valutare la bontà degli SSD in prova.

Il SanDisk Extreme PRO 480GB ha mostrato una lieve superiorità rispetto al Plextor M6 Pro e all'AMD Radeon R7 meritando, così, la seconda posizione in classifica, seppur distaccato con un consistente margine dall'ottimo Samsung 850 PRO.

## 16. Conclusioni

### 16. Conclusioni

Dopo una attenta analisi dei risultati ottenuti nel corso dei nostri test, possiamo affermare che il SanDisk Extreme PRO 480GB non ha tradito le nostre aspettative e si è rivelato indubbiamente un ottimo prodotto.

Nonostante la severità delle prove a cui è stato sottoposto, prima fra tutte il Nexthardware Copy Test, le temperature raggiunte non hanno mai richiesto l'intervento del thermal throttling come, inizialmente, avevamo temuto potesse accadere.

Il controller Marvell 88SS9187-BLD2 si è dimostrato, ancora una volta, all'altezza del suo compito, sapendo gestire le più disparate situazioni operazionali senza la minima incertezza anche in abbinamento alle NAND Flash A19nm di produzione SanDisk.

L'unico appunto che ci sentiamo di muovere è sicuramente riguardo il mancato supporto, almeno con questo specifico firmware, alla crittografia dei dati.

Ad ogni buon conto, le prestazioni mostrate in molti frangenti sono del tutto simili a quelle espresse dal Samsung 850 PRO confermando, qualora ce ne fosse il bisogno, la bontà di questo progetto.

La nuova tecnologia nCache Pro, con l'utilizzo delle veloci memorie SLC, ha fatto sicuramente la sua parte, anche se non con effetti della funzionalità TurboWrite implementata sui Samsung EVO.

Esaminando la componentistica impiegata ed il relativo assemblaggio, ci riteniamo pienamente soddisfatti del lavoro svolto dal produttore californiano che non ha neanche lesinato sull'utilizzo dei pad termoconduttivi e sulla qualità dei materiali dello chassis.

In ultima analisi, siamo convinti che la decisione da parte di SanDisk di accompagnare questo prodotto con ben 10 anni di garanzia sarà sicuramente tenuta in grande considerazione dalla maggior parte dei potenziali acquirenti.

Il prezzo su strada di circa 250 €, è, a nostro parere, perfettamente commisurato alle doti ed alle qualità espresse nel corso della nostra recensione.

Consigliamo il SanDisk Extreme PRO 480GB, pertanto, a chiunque desideri un prodotto affidabile e dalle alte prestazioni, ma con un occhio di riguardo anche al prezzo.

**Voto: 4,5 Stelle**



#### Pro

- Prestazioni complessive
- Qualità dei componenti
- Durata della garanzia
- Prezzo

#### Contro

- Mancato supporto alla crittografia dei dati



***Si ringrazia SanDisk per il sample gentilmente fornito in recensione.***



nexthardware.com