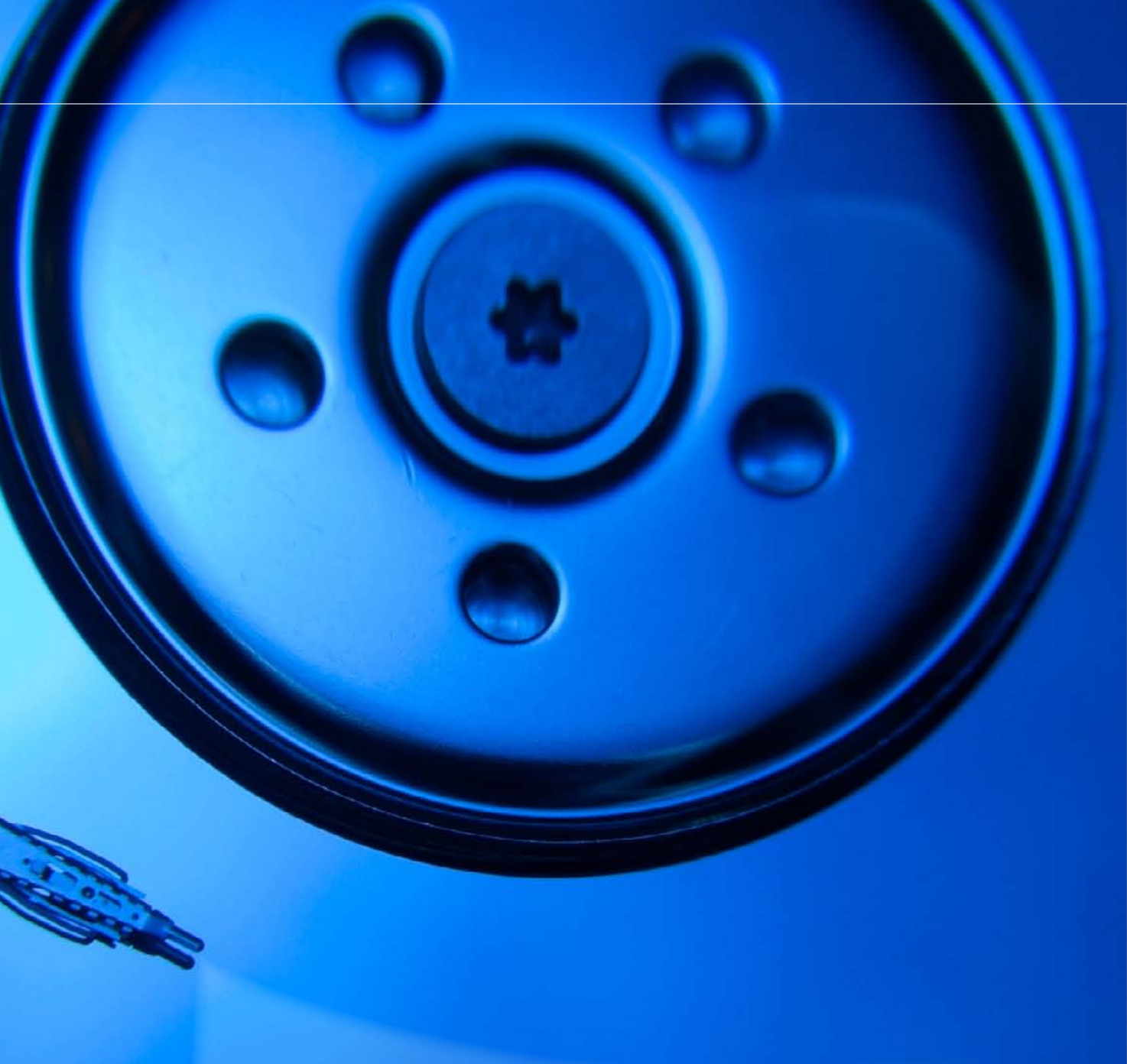


A cura di Davide Piumetti

# Storage come scegliere



**Disco magnetico, unità allo stato solido, Raid, soluzioni ibride: capire le differenze e scegliere la soluzione più adatta alle vostre esigenze, in grado di coniugare spazio e prestazioni. Con un tetto massimo di 150 euro.**

**F**ino a pochi anni fa il comparto di archiviazione di un personal computer era costituito solamente da dischi magnetici, di diversa capacità e regime di rotazione, ma pur sempre dello stesso identico tipo. Scegliere come investire i propri soldi su questi componenti non richiedeva un grande sforzo: i dischi più capienti erano mediamente più veloci e regimi di rotazione più elevati garantivano performance migliori. Al massimo, avendo a disposizione una determinata somma, ci si poteva domandare se fosse preferibile adottare un disco molto capiente oppure due, più piccoli, e utilizzare le modalità Raid con tutto ciò che ne conseguiva. Oggi, con l'arrivo degli Ssd, scegliere la migliore combinazione per il proprio personal computer inizia a essere molto più complicato. Viste le dimensioni e le velocità dei prodotti, fissato un budget, è infatti possibile adottare varie combinazioni di dischi allo stato solido o magnetici, configurandoli in molti modi possibili. Uno dei più utilizzati è semplicemente quello di adoperare un disco Ssd per il sistema operativo e uno magnetico per i dati. È una soluzione semplice e immediata, ma rappresenta davvero il meglio possibile anche in ambito domestico?

In questo articolo vogliamo analizzare le diverse possibilità offerte dalle nuove tecnologie in ambito di archiviazione, sia su sistemi desktop sia su notebook (in cui lo spazio fisico e la capacità dei dischi rivestono un ruolo ancora più importante). Oltre alle semplici soluzioni, costituite da un singolo Ssd superveloce o un disco meccanico molto capiente, possiamo valutare diverse combinazioni di questi elementi, in modo da ottenere il massimo beneficio in ben determinati ambiti d'uso. In questo articolo analizziamo cinque diverse architetture di storage, caratterizzate tutte da un costo massimo di 150 euro, in modo da poter avere un tetto di spesa mediamente accessibile e che sia lo stesso per tutti i sistemi. Da considerare come molte soluzioni prevedano l'utilizzo di due dischi, e che probabilmente uno di essi è già all'interno dei vostri telai.

Agli estremi opposti troviamo i due approcci più semplici, il singolo disco Ssd e il grande disco meccanico, con pro e contro evidenti per entrambi: con il primo si ottengono velocità molto elevate, ma senza avere a disposizione una capacità superiore a 120 Gbyte, mentre con il secondo si può avere la massima capacità possibile (fino a 3 Tbyte su desktop e fino a 1 Tbyte su notebook), sacrificando però la pura velocità e reattività del sistema.

### Lo spazio necessario

Prima di analizzare le alternative presenti sul mercato vogliamo però indagare sulle necessità di spazio di un personal computer moderno. Per ipotizzare configurazioni miste di Ssd, dischi magnetici e quant'altro è infatti indispensabile rendersi conto di quanto spazio occupino i software

più comuni presenti comunemente su Pc, in modo da definire su quale disco e in che modo vadano posizionati. Iniziamo dal sistema operativo, considerando indipendentemente i due sistemi più diffusi, come Microsoft Windows 7 e Apple Os X 10.7 Lion, ci troviamo subito di fronte a un dato notevole. Il primo, dopo un'installazione completa sulla nostra macchina di test (ne potete leggere i dettagli nella sezione risultati) ha un'occupazione di ben 42 Gbyte. Di questi almeno 28 Gbyte sono occupati da due file di sistema responsabili del paging e dell'ibernazione (questo valore è variabile in base al quantitativo di memoria installata). Il sistema operativo Apple occupa invece circa 10 Gbyte,

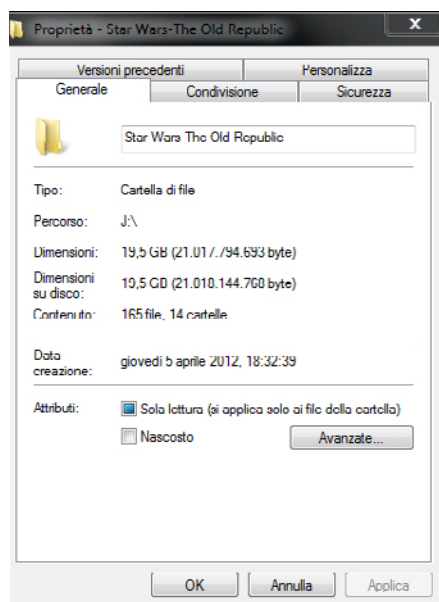
### Lo spazio necessario

Capacità disco	Musica*	Fotografie*	Video*	Dvd
100 Gbyte	28.500	15.300	140	22
120 Gbyte	34.000	18.500	170	27
750 Gbyte	215.000	115.000	1.000	170
1.000 Gbyte	285.000	153.000	1.425	230
2.000 Gbyte	570.000	308.000	2.850	450
3.000 Gbyte	855.000	461.000	4.285	680

\*file musicali da 3,5 Mbyte, fotografie da 6,5 Mbyte e video da 700 Mbyte

**Un Ssd per il sistema operativo e un disco magnetico per i dati. È davvero questa la scelta migliore?**





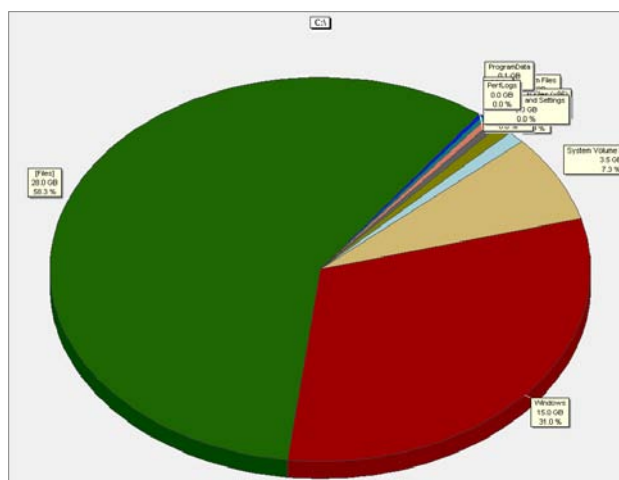
**Un videogioco di ultima generazione arriva a occupare su disco quasi 20 Gbyte.**

un valore significativamente inferiore ma comunque non trascurabile. I principali software, presenti sulla grande maggioranza dei Pc domestici, hanno inoltre occupazioni notevoli. La suite base Microsoft Office 2010 (che comprende Word, Excel, PowerPoint e Outlook) occupa dopo l'installazione e gli aggiornamenti circa 1 Gbyte. Oltre a questa c'è da considerare come molti software moderni, nelle versioni a 64 bit, abbiano occupazioni una volta installati davvero notevoli, in molti casi ben superiori ai 100 Mbyte, condizione che, su dischi di sistema particolarmente piccoli, porta a un rapido esaurimento dello spazio.

I software che, sia su sistemi Microsoft sia su quelli Apple, occupano uno spazio sempre maggiore sono i giochi. I titoli di ultima generazione hanno spesso più di un Dvd di installazione e una volta copiati sul disco arrivano facilmente a occupare 10 Gbyte o più per ciascun gioco.

In particolare abbiamo preso come riferimento (e inserito in tabella) alcuni dei giochi di più ampia diffusione dell'ultimo periodo. Battlefield 3 occupa circa 16 Gbyte, il Mmorpg Star Wars: The Old Republic sfiora i 20 Gbyte e The Elder Scrolls V: Skyrim raggiunge i 10 Gbyte.

Facendo qualche semplice addizione risulta immediato come l'installazione del solo sistema operativo, della suite



**Dopo l'installazione sulla macchina di test Windows 7 occupa oltre 40 Gbyte di spazio. Di questi ben 28 sono però relativi ai file di paging e di ibernazione (in verde nel grafico). In rosso lo spazio occupato dalla cartella Windows sul totale del disco.**

office e di pochi altri programmi essenziali (antivirus, riproduttore immagini, video e poco altro) porti l'occupazione totale di un moderno Pc a valori molto alti, senza contare la possibilità di installazione dei giochi. In questi calcoli non abbiamo volutamente considerato i file personali come le foto e i video, che, con l'avvento di smartphone e fotocamere digitali economiche, hanno ormai raggiunto una diffusione tale da rappresentare spesso gli elementi più pesanti da archiviare in locale. Inoltre i filmati personali, gli episodi delle serie Tv scaricati dal Web e film completi hanno ormai dimensioni sempre maggiori e occupano spazi enormi; senza però avere, a differenza dei software applicativi, la necessità di essere ospitati sul disco più veloce presente sul Pc. La soluzione adottata da molti, e che rappresentava inizialmente l'idea di massima della tecnologia allo stato solido, deriva proprio da questa distinzione dei ruoli dai programmi "da accelerare" e dai dati "da archiviare". Adottare un veloce (ma poco capiente) Ssd su cui installare il solo sistema operativo e i software applicativi e un grande (ma meno veloce) disco magnetico per memorizzare tutti i dati personali. L'evoluzione tecnologica ha però portato a una parziale ibridazione di questa semplice suddivisione dei ruoli, con la proliferazione di soluzioni miste e tecniche particolari che promettono contemporaneamente prestazioni e alte capacità.

## Le alternative

Sul mercato sono oggi presenti molte soluzioni per l'archiviazione. Concentrandoci sulla fascia di prezzo dei 150

euro totali abbiamo trovato cinque alternative per sistemi desktop (tre costituite da un solo disco e due che utilizzano due dischi congiunti) rispetto alla soluzione classica "piccolo Ssd + grande Hdd", due delle quali utilizzabili anche su notebook.

La prima configurazione presa in considerazione è quella di un singolo Ssd ad alta velocità, un modello da 120 Gbyte che costa oggi all'incirca 150 euro. La seconda opzione è rappresentata dallo scenario opposto, con un disco tradizionale da 3,5 pollici ad alta capacità, fino a 3 Tbyte. Terzo candidato è il sistema Raid, che unisce due dischi da 1 Tbyte ciascuno in modalità 0 per combinare capacità e prestazioni.

**Nella quarta casella** troviamo una combinazione tra hard disk e Ssd cache, con soluzioni di due produttori e una politica d'uso molto particolare che tratteremo più avanti. Ultimo ad apparire su queste pagine è il Momentus XT di Seagate, disco ibrido con una parte tradizionale e una parte Ssd. Ma quali sono vantaggi e svantaggi di queste soluzioni? Oltre ai parametri immediatamente visibili come la capacità offerta, esistono infatti numerosi fattori nascosti che rendono più o meno funzionale una delle soluzioni sopra elencate per uno specifico scopo.

Nel seguito le abbiamo analizzate una per una, indagando su pro e contro propri di ogni combinazione fino a trovare il miglior punto di equilibrio per desktop e notebook; soluzioni in grado di offrire, a parità di prezzo, il miglior rapporto tra prestazioni e capacità disponibile.



Ssd: massima velocità, ma poco spazio.

## Soluzione 1

Velocità del sistema	★★★★★
Spazio a disposizione	★☆☆☆☆
Semplicità di configurazione	★★★★★
Possibilità di espansione	★★★★★
Calore generato	★★★★★
Supporto OS diversi	★★★★★
Prezzo al Gbyte	★☆☆☆☆

### PRO

- Prestazioni al massimo
- Facile da configurare

### CONTRO

- Capacità ridotta
- Prezzo al Gbyte

## 1 Un disco Ssd ad alte prestazioni

La prima architettura analizzata rappresenta quella che, sulla carta, porta alle massime prestazioni possibili: l'utilizzo di un Ssd di alto livello per tutto il sistema. Nel nostro caso abbiamo scelto un disco Patriot Pyro SE 3 da 120 Gbyte, che si pone prestazionalmente (ed economicamente) al livello dei dischi Ocz Vertex 3, Corsair Force GT, Kingston Hyper-X 3K e Samsung 830. Tutti questi modelli sono commercializzati all'interno dei classici box metallici da 2,5 pollici, realizzati sullo stampo delle dimensioni dei dischi meccanici per notebook. L'installazione all'interno di un computer portatile è di conseguenza molto semplice, mentre per quanto riguarda il posizionamento in un desktop possono sorgere problemi quando questi dispositivi non sono dotati di una staffa adattatrice per il formato standard di 3,5 pollici. Un grande vantaggio, rispetto a molte altre soluzioni, è la facilità di installazione hardware; non sono infatti necessari driver aggiuntivi o configurazioni particolari della scheda madre e i modelli presi in considerazione sono pienamente compatibili con tutte le schede madri dotate di connessione Sata. In ogni caso, viste le grandi velocità in gioco, è consigliabile abbinarli a schede madri dotate dell'interfaccia di ultima generazione Sata 3, che garantisce loro la possibilità di superare anche i 500 Mbyte/s nelle condizioni migliori, mentre la più datata Sata II li costringe a operare a circa la metà del loro potenziale. Molto

importante il discorso relativo al sistema operativo con il quale utilizzare questi dischi, se con Microsoft Windows non ci sono problemi di sorta il discorso è differente per Apple o Linux. Questi Ssd danno infatti il meglio solo su sistemi che offrono il cosiddetto comando *trim*, ovvero una specifica linea di comunicazione tra il sistema e il disco che permette di mantenere le prestazioni del disco invariate nel tempo, effettuando una sorta di riorganizzazione e cancellazione ragionata dei file all'interno delle celle di memoria. Apple e Linux supportano il comando trim solo con determinati dischi e condizioni e solo nelle implementazioni più recenti. La situazione è in continua evoluzione e con i sistemi di nuova generazione i problemi sono ridotti o assenti, ma prima di acquistare un disco di questo tipo su un computer non-Windows è bene documentarsi sulle problematiche relative.

In termini comparativi utilizzando un singolo disco allo stato solido siamo in presenza di uno dei casi estremi visti in queste pagine, in cui si scontrano l'esiguo spazio disponibile per dati e applicazioni (dopo l'installazione del sistema operativo e dei driver siamo abbondantemente al di sotto dei 90 Gbyte) e le prestazioni ottenibili. Una configurazione del genere permette di ottenere i massimi risultati prestazionali, con una reattività che tutte le altre soluzioni che integrano elementi meccanici non riescono a raggiungere, ma pone grandi limiti per quanto riguarda la libertà di gestione dello spazio.

**Per ottenere le massime prestazioni** è infatti necessario installare il sistema operativo, i programmi utilizzati e i documenti all'interno del disco allo stato solido. Viste le occupazioni di cui abbiamo parlato in precedenza è immediato immaginare come uno spazio così esiguo possa venire esaurito in brevissimo tempo. Sono infatti sufficienti alcuni software di produttività, una buona libreria musicale e qualche videogioco per saturare tutti i Gbyte messi a disposizione in questo modo. L'espandibilità di un sistema con un Ssd come disco principale è nel complesso buona, seppur con delle limitazioni prestazionali. In ogni caso (se la scheda madre ha sufficienti

connettori) è possibile aggiungere un ulteriore disco (magnetico o allo stato solido), in modo da aumentare lo spazio a disposizione. In questo caso, soprattutto optando per un più economico disco dati magnetico, le prestazioni con i file archiviati su di esso saranno nettamente inferiori a quelle proprie del disco principale. Le prestazioni nei nostri test, analizzando un sistema installato completamente sul disco Ssd, sono però eccellenti in ogni ambito e condizione. Nel Sysmark 2012 le prestazioni sono molto elevate, così come nel PCMark 7. Dove si nota il maggior vantaggio rispetto alle altre soluzioni è però nella reattività globale, la sensazione di prontezza all'uso che solo un Ssd può dare.

Nei test abbiamo cercato di mostrare questa sensazione misurando i tempi di installazione e di lancio di alcune applicazioni, oltre che l'avvio del sistema operativo. In ogni caso il disco Ssd surclassa nettamente le altre soluzioni, con una velocità doppia o tripla rispetto a un classico disco magnetico. Grande pecca è però il suo rapporto prezzo/Gbyte. Visto il costo piuttosto elevato per il poco spazio a disposizione non vi consigliamo dunque un singolo disco Ssd ad alte prestazioni. Si può infatti spendere meglio il budget che ci siamo prefissati all'inizio della prova optando per soluzioni di nuova concezione, che analizzeremo nelle prossime pagine.

## 2 Un grande disco magnetico

La seconda opzione, diametralmente opposta alla precedente, consiste nell'utilizzare un unico disco magnetico ad alta capacità. In commercio possiamo trovare tranquillamente dischi da 3 Tbyte a circa 150 euro come il Seagate Barracuda 7200.14, con prestazioni e caratteristiche molto simili a quelle del top di gamma dell'offerta Seagate, il Barracuda XT da 3 Tbyte. Questa scelta ribalta completamente quanto detto in precedenza; con un disco di questo tipo, comunque al top in termini di prestazioni nel segmento dei dischi magnetici, è possibile avere a disposizione uno spazio molto grande per ospitare tutti i propri dati senza tante distinzioni. Sistema operativo, programmi, file multimediali e personali; tutto può essere salvato senza troppi problemi visto l'enorme spazio messo a disposizione.

## Come abbiamo effettuato le prove

**P**er il confronto tra le diverse soluzioni proposte ci siamo concentrati su tre differenti parametri. Il primo è ovviamente la velocità, intesa però in senso generale e non limitata ai classici benchmark in grado di rilevare solo quanti MByte/s si possono scrivere e leggere su disco. Essendo infatti quelli analizzati dischi di sistema l'elemento più importante è infatti quello relativo alla fluidità operativa, al tempo di avvio e di spegnimento, a quello impiegato per l'installazione delle applicazioni e al loro avvio una volta richiamate.

Per questo abbiamo valutato le differenti soluzioni misurando vari elementi oltre ai nostri classici test, che mostrano comunque in maniera diretta il comportamento generale del sistema. In aggiunta abbiamo misurato il tempo di installazione del sistema operativo Windows 7 (un buon indice della velocità massima dei prodotti) e di alcuni programmi di ampio utilizzo, come la suite Office, Photoshop CS4, Autocad 2012 e un videogioco, The Elder Scroll V: Skyrim. Infine abbiamo valutato i tempi di avvio di ciascuna di queste applicazioni, misurando dunque la reattività del sistema nel caricamento in memoria dei contenuti. Significativi anche i tempi di avvio e spegnimento del Pc.

Una scelta del genere porta anche il vantaggio della semplicità di installazione e razionalizzazione interna del desktop, con tutti i modelli perfettamente attrezzati per ospitare almeno un disco da 3,5 pollici.

Il modello Seagate che abbiamo scelto utilizza cinque piatti ad elevata densità per una capacità globale di 3 Tbyte, adotta una connessione Sata 3 di ultima generazione, un regime di rotazione di 7.200 giri al minuto e una cache integrata di 64 Mbyte. Le specifiche indicano una velocità di trasferimento massima di circa 150 Mbyte/s in maniera sequenziale, valore che si riduce però drasticamente in ambito casuale.

L'adozione di un'unità di grandi dimensioni, pur risolvendo teoricamente i problemi logistici derivati dalla non

necessità di avere più dischi e partizioni, ne solleva altri. Il limite imposto dalle tabelle di indirizzamento del Mbr (*Master Boot Record*) impongono infatti una dimensione massima di 2,2 Tbyte per le partizioni dei dischi. Per ovviare a questo è necessario utilizzare la tabella di partizionamento Gpt (*Guid Partition Table*) e una scheda madre con sistema Efi che supporti il boot da dischi di questo tipo.

Se avete un modello più vecchio dovrete accontentarvi di utilizzare il disco in maniera partizionata, con due o più partizioni di dimensione non superiore a 2,2 Tbyte. In questo caso l'espandibilità è garantita, ma molto spesso non necessaria e il funzionamento per nulla problematico con tutti i sistemi operativi più diffusi. A differenza del disco allo stato solido

il calore generato è però da tenere maggiormente in considerazione; un disco di queste dimensioni, soprattutto se utilizzato per il sistema operativo, scalda abbastanza e deve essere (per evitare malfunzionamenti) costantemente raffreddato.

**Nei nostri test** abbiamo registrato prestazioni nel complesso accettabili, ma quasi sempre molto inferiori alle altre soluzioni che vi proponiamo più avanti. Soprattutto nella produttività personale l'utilizzo di un disco solamente magnetico mostra il fianco ai continui accessi a richiami dei dati posti casualmente su di esso. Si nota infatti come i risultati del Sysmark 2012 e del PCMark 7 siano con questa soluzione molto inferiori rispetto alle altre. Il tempo di avvio del nostro sistema, di fascia piuttosto alta, è inoltre quadruplicato rispetto a quello ottenibile con un Ssd e, con l'andare del tempo e il normale deterioramento delle prestazioni di Microsoft Windows, questo divario può solo ampliarsi ulteriormente. Lo stesso tempo necessario per il lancio delle applicazioni mostra le grandi differenze tra un disco di questo tipo e le soluzioni elettroniche.

Oltre 10 secondi per l'avvio della suite Office e di Photoshop CS4 e 34 secondi richiesti per l'avvio a freddo di Autocad sono numeri che dovrebbero appartenere al passato dell'informatica, ma che sono in questo caso un'amara realtà. La velocità sequenziale del disco, comunque buona viste le dimensioni, permette di contenere le differenze nel tempo di installazione dei vari software, operazione che richiede in alcuni casi quasi il doppio del tempo rispetto a un Ssd, ma che non raggiungono valori troppo elevati. In conclusione l'adozione di un singolo

Il disco magnetico tradizionale è senza dubbio il peggiore in termini di prestazioni assolute, ma è il migliore sia per capacità massima sia per costi al Gbyte, appena 0,05 euro.

### Soluzione 2

Velocità del sistema	☆☆☆☆☆
Spazio a disposizione	☆☆☆☆☆
Semplicità di configurazione	☆☆☆☆☆
Possibilità di espansione	☆☆☆☆☆
Calore generato	☆☆☆☆☆
Supporto OS diversi	☆☆☆☆☆
Prezzo al Gbyte	☆☆☆☆☆

#### PRO

- Capacità elevata
- Prezzo per Gbyte

#### CONTRO

- Velocità ridotta



### Seagate Barracuda 7200.14 3 Tbyte

Euro **155** Iva inclusa

**VOTO**  
7,5

#### PRO

- Capacità massima
- Prezzo per Gbyte ottimo

#### CONTRO

- Prestazioni

Produttore: Seagate, [www.seagate.com](http://www.seagate.com)





disco molto capiente è un'opzione che consigliamo solo a chi avesse davvero la necessità di uno spazio contiguo di così grandi dimensioni per la produzione di contenuti multimediali avanzati. Anche in questo caso sarebbe forse preferibile installare sistema operativo e software su di un disco separato e utilizzare questo grande spazio in maniera diretta e autonoma. Il costo per Gbyte della soluzione, nonostante l'avvicinarsi di qualche contendente, resta comunque inarrivabile.

### 3 L'unione (di due dischi) fa la forza

Se un disco Ssd è molto veloce, ma ha dimensioni ridotte e un singolo disco meccanico è grande, ma troppo lento ci spostiamo su una soluzione alternativa, per la verità in voga da oltre un decennio, che ci permette di ovviare almeno in parte a queste problematiche. Parliamo del Raid (*Redundant Array of Independent Disk*) e in particolare del Raid 0. Questa tecnologia, implementata ormai sui chipset della grande maggioranza delle schede madri, permette di combinare due o più dischi in parallelo in modo da ottenerne uno virtuale con capacità e prestazioni raddoppiate. Visto il budget a disposizione abbiamo pensato di inserire come alternativa in questa sezione due dischi Seagate Barracuda 7200.12 da 1 Tbyte, che configurati a dovere dovrebbero garantire una velocità massima dell'ordine dei 250 Mbyte/s e una capacità globale di ben 2 Tbyte. I vantaggi (teorici) di questa soluzione risiedono nel fatto che si può avere una capacità più che adeguata senza spendere troppo e con prestazioni ben superiori a quelle di ogni altro disco meccanico.

Il Raid 0 è, come detto, gestito solitamente dal chipset della scheda madre. Per questo motivo la procedura di installazione è nettamente diversa

rispetto alle altre soluzioni. Per configurare una catena Raid è infatti necessario accedere al Bios, trovare la voce relativa alle impostazioni delle porte Sata e modificarla da Ahci a Raid. All'avvio appare di conseguenza una nuova schermata che permette la creazione o la modifica delle catene Raid, in cui nel nostro caso impostare i due dischi come un'unica entità in modalità Raid 0.

Questo permette all'intero sistema di rilevare la coppia come se fosse un singolo disco, sul quale installare il sistema operativo. In alcuni casi il software di installazione di Windows non è fornito dei driver del controller Raid e potrebbe non rilevare il disco così creato. Per ovviare a questo è necessario reperire sul sito del produttore della scheda madre tali driver e fornirli al momento richiesto dal sistema operativo. La semplicità di configurazione è di conseguenza la peggiore di tutte le soluzioni viste in queste pagine, non fosse altro che per il numero di passaggi richiesti e il tempo necessario. Fortunatamente una volta creata la catena Raid non sussistono problemi con i sistemi operativi più diffusi, che riconoscono la coppia come un'unica entità. L'espandibilità è invece un argomento più delicato; incrementare lo spazio sulla catena è spesso impossibile, si deve solitamente cancellare e ricostruire da capo, con conseguente perdita di tutti i dati presenti. È comunque possibile aggiungere un disco al sistema, che dovrà essere configurato anch'esso all'interno del controller Raid come disco singolo, perdendo le capacità di comunicazione classiche del sistema operativo, a meno che la scheda madre (in casi piuttosto rari) permetta di impostare alcune porte Sata in Raid e altre in Ahci. Il calore generato da questa soluzione, con due dischi meccanici che operano contemporaneamente, è inoltre il più

## Soluzione 3

Velocità del sistema	★★★★★
Spazio a disposizione	★★★★★
Semplicità di configurazione	★★★★★
Possibilità di espansione	★★★★★
Calore generato	★★★★★
Supporto OS diversi	★★★★★
Prezzo al Gbyte	★★★★★

### PRO

- Capacità

### CONTRO

- Difficoltà di configurazione
- Espansione difficile

alto possibile tra le soluzioni proposte. Niente di pericoloso o di cui preoccuparsi troppo, ma è sempre necessario provvedere a un raffreddamento attivo dei dischi con una ventola dedicata, in modo da scongiurare eventuali danni a uno dei dischi. Danni che, anche se propri di un singolo disco, distruggerebbero la catena Raid, rendendo illeggibile il contenuto di entrambi i dispositivi.

Le prestazioni ottenibili con questa soluzione sono nel complesso buone, con valori nel Sysmark 2012 superiori a quelle di un singolo disco ma inferiori a qualunque soluzione basata anche parzialmente su memoria allo stato solido. Nel PCMark 7 i risultati sono ancora più deludenti, con le peggiori prestazioni in assoluto, inferiori anche a quelle ottenibili con un grande disco da 3 Tbyte.

I dati che risultano più interessanti sono comunque quelli relativi ai tempi di avvio e di esecuzione dei programmi. In particolare l'avvio è il più lento in assoluto, anche del disco singolo, per via soprattutto del tempo speso a caricare il software del controller Raid. Nella gestione quotidiana il lancio dei programmi è complessivamente lento, anche se di poco superiore a quanto visto in precedenza con il disco singolo. Oltre 30 secondi per vedere la schermata principale di Autocad 2012, su un sistema a elevate prestazioni come quello in prova, sono davvero un'eternità. Il prezzo per Gbyte della soluzione è tutto sommato buono, grazie al raddoppio della capacità disponibile resta possibile dal Raid 0. In ogni caso, viste le complessità nella gestione del Raid, il rischio di rottura raddoppiato e le prestazioni ottenibili, sconsigliamo l'adozione di questa modalità in ambito desktop, preferendo di gran lunga le altre alternative presenti in queste pagine.

## Soluzione 4

Velocità del sistema	★★★★★
Spazio a disposizione	★★★★★
Semplicità di configurazione	★★★★★
Possibilità di espansione	★★★★★
Calore generato	★★★★★
Supporto OS diversi	★★★★★
Prezzo al Gbyte	★★★★★

## PRO

- Velocità e capacità
- Il miglior compromesso attuale

## CONTRO

- Solo per Windows



Gli Ssd cache possono anche essere utilizzati in maniera diretta, ma danno il meglio solo come supporto a un tradizionale disco meccanico. E una volta installati diventano trasparenti all'utente.

## 4 Ssd cache e disco magnetico

La quarta opzione che abbiamo preso in considerazione in queste pagine deriva da una nuova soluzione messa a punto dai produttori di Ssd che, a loro dire, dovrebbe rappresentare il perfetto connubio tra prestazioni e capacità. Parliamo dei cosiddetti Ssd cache, piccoli dischi allo stato solido che vengono utilizzati per accelerare le operazioni di un normale disco magnetico tramite un apposito software fornito in dotazione. In queste pagine abbiamo avuto a che fare con due prodotti di questo tipo, il disco Ocz Synapse e il Corsair Accelerator.

Il primo modello è disponibile nei tagli da 32 e 64 Gbyte, mentre il secondo è offerto da 30, 45 e 60 Gbyte e, tecnicamente, sono piuttosto differenti tra di loro. Il disco Ocz è costruito attorno a un controller Sandforce 2281 e otto moduli di memoria asincroni da 8 o 16 Gbyte.

**I due modelli in commercio** sono infatti accreditati di 32 o 64 Gbyte di capacità, ma ne integrano in realtà un quantitativo doppio, ovvero 64 o 128 Gbyte. Il controller, unito a un firmware sviluppato appositamente, ne mette a disposizione la metà, utilizzando la parte restante per le operazioni interne di accelerazione. La connessione è di tipo Sata 3 e il modello in prova (da 64 Gbyte) è accreditato di velocità tipiche dei dischi di questa categoria, con 550 Mbyte/s in lettura e 490 in scrittura. La versione da 128 Gbyte offre le stesse specifiche con l'unica differenza dei 510 Mbyte/s in scrittura. I dischi Corsair Accelerator hanno invece una logica interna completamente diversa, i tre modelli in commercio non utilizzano una capacità extra se non nei limiti classici del controller SandForce 2181. Il modello da 30

Gbyte utilizza quattro celle da 8 Gbyte (e 2 Gbyte sono tenuti come extra), quello da 45 Gbyte adotta sei celle da 8 Gbyte e quello da 60 Gbyte otto celle da 8 Gbyte, mantenendo solo 4 Gbyte come spazio riservato. Le prestazioni sono, in linea con la connettività Sata II offerta dal controller, inferiori a quelle Ocz, con 280 Mbyte/s in lettura e 260 Mbyte/s in scrittura.

Questi dati sono però da prendere in considerazione solo parzialmente in quanto questa tipologia di dischi non viene utilizzata in maniera diretta ma sfruttata solo come cache per un disco meccanico principale. Visto il prezzo di circa 80 euro per queste soluzioni abbiamo affiancato loro un disco meccanico tradizionale da 1 Tbyte, modello Seagate Barracuda 7200.12, che si può trovare oggi in negozio a circa 80 euro.

Nonostante le differenze tecniche la procedura di installazione è la medesima per entrambe i modelli, Ocz e Corsair. Innanzitutto la loro installazione è completamente trasparente per il sistema, il che vuol dire che è possibile aggiungere un disco cache a un sistema operativo già installato e funzionante, senza dover clonare l'immagine o reinstallare tutto da capo.

Una volta collegato il disco cache al sistema è infatti sufficiente formattarlo in Ntfs e installare il software in dotazione. Per il momento questi dispositivi funzionano solo su sistemi Microsoft Windows, e non sappiamo se, in futuro, saranno supportati anche su Linux o Mac OS X.

**I dischi utilizzano il software di caching Dataplex**, che si occupa, insieme al controller integrato negli Ssd, di gestire in completa autonomia i dati e il loro posizionamento sul disco. Al termine della brevissima installazione non vi sarà più traccia di un disco Ssd sul sistema, che verrà gestito direttamente senza nessuna interferenza da parte dell'utente. "Risorse del Computer" mostra infatti il solo disco meccanico, sul quale è possibile installare programmi, copiare file ed effettuare ogni genere di operazione senza che sia necessario effettuare alcuna operazione per via del disco di cache. Il funzionamento pratico è gestito dal controller, ma possiamo semplificare dicendo che il disco cache si occupa di ospitare i dati più frequentemente utilizzati (che sono presenti in copia anche sul disco meccanico) e che offre di conseguenza una velocità di

## Ocz Synapse

Euro **89** Iva incl. (64 Gbyte)  
Euro **154** Iva incl. (128 Gbyte)

## PRO

- Ottime prestazioni

## CONTRO

- Non si sente la necessità della versione da 128 Gbyte

Produttore: Ocz Technology,  
[www.ocztechnology.com](http://www.ocztechnology.com)

VOTO  
**8,5**

## Corsair Accelerator

Euro **65** Iva incl. (30 Gbyte)  
Euro **79** Iva incl. (45 Gbyte)  
Euro **99** Iva incl. (60 Gbyte)

## PRO

- Ottime prestazioni

## CONTRO

- Leggermente meno veloce della soluzione Ocz

Produttore: Corsair, [www.corsair.com](http://www.corsair.com)

VOTO  
**8,0**



esecuzione delle operazioni propria di un Ssd. Quando viene lanciata un'applicazione essa può risiedere sia sul disco meccanico (e la velocità di lancio sarà solo di poco superiore, perlomeno al primo avvio) o sul disco Ssd (che la conterrà di certo se è un'applicazione usata spesso), con prestazioni molto superiori.

**Con questa combinazione** è di conseguenza possibile avere sul proprio sistema un disco rigido con capacità di 1 Tbyte con una velocità potenzialmente pari a quella di un Ssd che, allo stesso prezzo, offrirebbe solo 120 Gbyte di spazio.

Nelle nostre prove abbiamo francamente apprezzato la duttilità del sistema. La possibilità di aggiungere un disco cache a un qualunque sistema Windows 7 già installato sul hard disk, senza dover formattare o clonare alcunché, è di certo un plus notevole per questa tecnologia.

L'espandibilità è la medesima che incontriamo nei casi di un disco Ssd: è infatti possibile aggiungere un disco dati senza problemi, ma non inserirlo

all'interno del blocco Ssd cache. In termini di calore siamo invece ai livelli di un disco singolo, in quanto i piccoli elementi allo stato solido non presentano alcun problema di questo tipo. I benchmark effettuati ci hanno poi stupito immediatamente. I risultati ottenuti sono infatti spesso tranquillamente paragonabili a quelli offerti da un disco Ssd di fascia alta, ma ottenuti anche in condizioni di lavoro su file di grandi dimensioni (come i vari test del Sysmark 2012). Anche utilizzando il PCMark 7, metro di giudizio globale per il sistema, troviamo valori eccellenti per entrambe le soluzioni, vicini a quelli propri di un singolo disco allo stato solido.

Il tempo d'avvio del sistema è nel complesso ottimo, ma peggiore rispetto a una soluzione solo elettronica. Gli oltre 14 secondi richiesti (comunque accettabilissimi) sono infatti doppi rispetto a quanto necessario al nostro miglior Ssd. Anche il tempo di installazione dei vari software che hanno composto il nostro campione di test risulta paragonabile a quello del solo Ssd, in quanto vengono normalmente



**Soluzione ibrida:**  
**Seagate Momentus XT**

installati proprio sulla soluzione cache prima di venire archiviati, se poco utilizzati, sul disco magnetico. Solo l'installazione del sistema operativo sul disco da 1 Tbyte, forzatamente anteriore all'attivazione del sistema di cache, mostra un tempo di molto superiore.

Nel lancio delle applicazioni abbiamo di volta in volta riavviato il personal computer e misurato il primo avvio di ciascuna di esse, in modo da evitare le influenze della cache e dei sistemi di accelerazione proprio di Windows. I risultati sono anche in questo caso

## Per chi vuole il massimo: *Ocz Revodrive Hybrid*

**V**iste le ottime impressioni fatte registrare dai dischi cache, che permettono di ottenere prestazioni elevatissime unite a una capacità di archiviazione di tutto rispetto, abbiamo deciso di analizzare un'altra proposta di Ocz, il Revodrive Hybrid. La soluzione si pone l'ambizioso obiettivo di coniugare l'idea del disco cache con i velocissimi Ssd su Pci Express chiamati Revodrive, integrando sullo stesso Pcb una memoria allo stato solido con controller SandForce da 100 Gbyte insieme a un disco meccanico da 2,5 pollici da ben 1 Tbyte. Le specifiche tecniche indicano la presenza del controller Ocz VCA già presente sui modelli Revodrive 3 e 2 SandForce 2281 che gestiscono separatamente la memoria. A voler ben guardare questo dispositivo è in realtà un vero e proprio Revodrive 3 X2 sul quale è stato posizionato, invece di un secondo Pcb contenente altrettanti controller e memoria flash, un disco Toshiba da 1 Tbyte.

**Una volta installato, tramite la connessione Pci Express 4X**, il sistema rileva distintamente due dischi, uno meccanico e l'altro allo stato solido, esattamente come nel caso della connessione alla scheda madre di due dischi nell'impostazione cache vista in queste pagine. L'installazione del sistema operativo (previa installazione in questo caso dei driver del controller Ocz) avviene sul disco meccanico



e, successivamente tramite il software Dataplex, si instaura il meccanismo di caching già visto con il Synapse. Il risultato è un disco da 1 Tbyte sul quale è installato il sistema operativo, ma con prestazioni che si avvicinano a quelle dei migliori dischi su Pci Express di Ocz. In tutti i nostri test i risultati sono eccezionali, con prestazioni superiori a ogni altra soluzione. Solo il tempo d'avvio, per via del

caricamento dei driver di controllo del prodotto prima di Windows è maggiore rispetto ad altre soluzioni, ma una volta raggiunto il desktop i risultati sono sorprendenti. Certo, in questo caso il prezzo da pagare è molto più elevato rispetto al budget fissato inizialmente, ma possiamo credere di trovarci certamente nel punto di massima espressione tecnologica attuale. L'unica soluzione che oggi è in grado di coniugare in maniera adeguata il prezzo d'acquisto, la capacità e le prestazioni.

### Ocz Synapse

Euro **419** Iva inclusa

**VOTO**  
**8,0**

#### PRO

- Prestazioni e capacità

#### CONTRO

- Prezzo

Produttore: Ocz

Pagina Web: [www.ocztechnology.com](http://www.ocztechnology.com)

## Soluzione 5

Velocità del sistema	☆☆☆☆☆
Spazio a disposizione	☆☆☆☆☆
Semplicità di configurazione	☆☆☆☆☆
Possibilità di espansione	☆☆☆☆☆
Calore generato	☆☆☆☆☆
Supporto OS diversi	☆☆☆☆☆
Prezzo al Gbyte	☆☆☆☆☆

### PRO

- Buone prestazioni
- Il top per notebook

### CONTRO

- Prezzo per Gbyte



ottimi, con valori sempre molto buoni. Nel complesso tra le due soluzioni proposte spicca quella Ocz Synapse, che fa registrare mediamente prestazioni di poco superiori alla concorrenza di Corsair. Quest'ultima offre comunque risultati eccellenti ed è proposta a un prezzo davvero concorrenziale. Da segnalare come in questa sede abbiamo analizzato la soluzione top di gamma nel panorama cache di Corsair; i modelli da 30 e 45 Gbyte promettono incrementi prestazionali simili ma a un costo molto inferiore.

La scelta di un disco Ssd come cache di sistema, visti i risultati ottenuti, sembra dunque poter offrire un ottimo compromesso tra la velocità del sistema e lo spazio disponibile. Considerando la semplicità di installazione, la mancanza della necessità di reinstallare il sistema operativo e il fatto che la maggior parte degli utenti ha già un disco magnetico a cui affiancare un disco cache, troviamo questa soluzione come la migliore assoluta del lotto. Con meno di 100 euro totali (se si possiede già un disco adatto) è possibile ottenere prestazioni molto elevate in ogni ambito, rivaleggiando anche nell'uso quotidiano con un singolo Ssd.

### 5 Ibrido di nascita

Vista l'efficienza e le ottime prestazioni che abbiamo rilevato con la soluzione precedente è naturale provare a esplorare un dispositivo che integri già al proprio interno l'idea di Ssd caching. Il primo produttore a pensare a queste tecnologie è infatti stato Seagate qualche anno fa con il Momentus Psd che, con scarsa fortuna, portò sul mercato un disco meccanico dotato di una sezione cache Ssd che ne avrebbe dovuto velocizzare le prestazioni. Più recentemente Seagate ha rivitalizzato il mercato con l'ottimo Momentus

## Seagate Momentus XT 750

VOTO  
8,0

Euro **155** Iva inclusa

### PRO

- Il miglior disco per notebook

### CONTRO

- Su desktop prezzo/Gbyte elevato.

Produttore: Seagate, [www.seagate.com](http://www.seagate.com)

XT, disco da 2,5 pollici ibrido da 500 Gbyte con 4 Gbyte di memoria Slc incaricata di migliorarne le prestazioni. Il suo successore, oggi in commercio e selezionato per questa categoria, è il Momentus XT da 750 Gbyte, soluzione di fascia alta nel segmento dei dischi da 2,5 pollici. Il prodotto si presenta innanzitutto come identico a qualunque altro disco da notebook e rappresenta, lo diciamo subito, la miglior soluzione e compromesso in termini di velocità e spazio per questi sistemi. Il prodotto ha un regime di rotazione di 7.200 giri e utilizza due piatti ad alta capacità (541 Gbit per pollice quadrato) uniti a una connettività SATA 3 da 6 Gbit/s. La cache classica è di 32 Mbyte, mentre la parte allo stato solido è costituita da ben 8 Gbyte di velocissima memoria Slc. Il funzionamento è gestito direttamente dal controller interno, questi 8 Gbyte non sono infatti mai visibili all'utente, che si trova di fatto di fronte a un disco da 750 Gbyte fatto e finito. Dal punto di vista logico però il principio di funzionamento è il medesimo visto per gli Ssd cache, con i dati più utilizzati che vengono caricati all'interno di questa porzione di memoria e utilizzati dal sistema con una velocità di trasferimento altrimenti impossibile per la tecnologia a piatti magnetici. L'installazione e la configurazione sono di conseguenza completamente

## Le prestazioni

Configurazione Modello	Ssd Patriot Pyro SE	Disco singolo Seagate Barracuda 7200.14	Raid 2x Seagate Barracuda 7200.12	Disco cache Corsair Accelerator 60 + Seagate Barracuda 7200.12	Disco cache Ocz Synapse 64 + Seagate Barracuda 7200.12	Disco ibrido Seagate Momentus XT	Disco ibrido top Ocz Revodrive Hybrid
Capacità totale (Gbyte)	120	3.000	2.000	1.000	1.000	750	1.000
Prezzo al Gbyte (€)	1,2	0,05	0,08	0,17	0,16	0,21	0,42
<b>SYSmark 2012 (1.0.0.54)</b>							
Rating	188	169	177	182	183	177	187
Office Productivity	166	151	152	160	160	152	165
Media Creation	182	162	175	178	181	176	180
Web Development	184	161	171	175	181	169	186
Data/Financial Analysis	225	194	213	223	220	220	222
3D Modeling	191	186	189	190	187	190	196
System Management	183	163	170	172	175	165	180
<b>Futuremark PCMark 7 (1.0.4)</b>							
PCMark Score	4.701	3.363	3.309	4.460	4.537	4.017	4.732
Lightweight	4.573	2.699	2.768	4.417	4.406	3.541	4.888
Productivity	4.359	2.268	2.313	4.367	4.377	3.310	4.592
Creativity	4.599	3.547	3.646	2.862	4.268	3.916	4.728
Entertainment	4.725	4.122	4.011	4.651	4.736	4.352	4.738
Computation	3.990	4.177	3.989	4.137	4.141	4.132	4.125
System storage	4.694	2.104	2.169	3.399	4.401	3.130	4.942
<b>Tempi di sistema (secondi)</b>							
Avvio	7,8	29,9	31,2	14,2	14,4	23,6	16,6
<b>Tempi di caricamento (secondi)</b>							
Word, Excel, Powerpoint, Outlook 2010	2,1	10,3	9,2	2,2	2,3	8,1	1,8
Photoshop CS4	4,2	12,2	12,1	4,9	4,9	5,1	2,3
Autocad 2012	8,1	34,4	30,3	13,1	9,4	20,3	10,1
TES V: Skyrim (gioco/partita salvata)	8,9 / 6,0	10,9 / 12,3	12,1 / 14,1	10,5 / 7,8	9,8 / 6,3	11,8 / 13,7	9,9 / 6,8
<b>Tempi di installazione (m:s)</b>							
Windows 7	6:23	8:42	8:55	12:40+1:00	12:40+1:00	17:40	5:12
Suite Office 2010	4:28	5:13	5:09	4:43	4:32	5:05	2:11
Adobe Photoshop CS4	1:55	3:30	2:46	1:56	1:54	4:24	1:50
Autocad 2012	2:22	5:35	4:53	3:01	2:58	7:29	2:20
TES V: Skyrim		9:01	9:11	9:29	9:15	9:12	8:58

\* = A valori inferiori corrispondono prestazioni superiori

**Configurazione di test:** Processore: Intel Core i5 2500K; Scheda madre / chipset: Intel DP67BG / Intel P67; Memoria: 4 da 4 Gbyte Kingston Hyper-X Ddr3 1.600 MHz; Scheda grafica / memoria: AMD Radeon HD5850 / 1 Gbyte; Sistema operativo: Windows 7 Home Premium 64 bit

trasparenti per l'utente, con il disco che si comporta in termini di driver e funzioni, proprio come un disco magnetico standard. Per questo motivo la compatibilità con i vari sistemi operativi è massima (i problemi riscontrati dalla prima generazione con Mac Os X sono stati risolti), e le possibilità di espansione uguali a quelle delle altre soluzioni a disco singolo. Lo spazio a disposizione, di 750 Gbyte, è sufficiente alla grande maggioranza delle configurazioni desktop, e rappresenta la scelta ideale per i notebook in cui non è possibile installare più di un disco interno. Avere a disposizione su un supporto da 2,5 pollici ben 750 Gbyte di spazio rende possibile un

utilizzo completo del computer portatile in alternativa al desktop, senza dover rinunciare a velocità (nel caso si monti un normale disco magnetico) o capacità, qualora la scelta fosse per un Ssd.

**Nei nostri test abbiamo riscontrato valori prestazionali** nel complesso buoni, con le ovvie limitazioni date dal fattore di forma e dalla scarsa dotazione di memoria Ssd di cache. Il disco è nettamente più lento delle due soluzioni Ocz e Corsair viste in precedenza, ma bisogna ovviamente considerare come questo prodotto sia rivolto a un pubblico diverso e orientato al mercato notebook. Da segnalare invece come, nonostante

normalmente i dischi da 2,5 pollici paghino dazio rispetto ai modelli più grandi, il Momentus XT superi tranquillamente le prestazioni del grande disco da 3 Tbyte o della catena Raid 0. Tutto merito della tecnologia di cache Ssd applicata da Seagate sul piccolo Momentus XT, che offre inoltre valori eccellenti anche nei tempi di avvio del sistema operativo e delle applicazioni, non si tratta di record assoluti ma di certo nettamente superiori a quelli dei dischi più semplici. Il calore generato non è un problema, essendo un disco adatto anche a notebook, mentre il prezzo per Gbyte supera quello dei concorrenti. In conclusione possiamo sottolineare come, seppur adatto anche a un sistema desktop, il Momentus XT dia il meglio di sé all'interno dei computer portatili, che con questo particolare modello possono contare su un'ottima capacità complessiva e prestazioni di buon livello globale. •

**Disco tradizionale più Ssd di cache: è la scelta migliore per chi vuole coniugare prestazioni e costi.**