

## Ssd e controller Serial Ata

*L'affidabilità del driver per il controller Sata è fondamentale per il buon funzionamento del disco.*



Ho acquistato un Ssd SanDisk ReadyCache per utilizzarlo nel mio Pc basato su una scheda madre Asus P6X58D Premium, Cpu Core i7-950 a 3,06 GHz e 6 Gbyte di Ram Ddr3. I dischi sono tre: un Western Digital Sata da 1 Tbyte, un Samsung da 500 Gbyte e un Seagate da 1 Tbyte. All'inizio ho collegato l'Ssd alla porta Sata a 6 Gbit/s del controller Marvell, mentre Windows 7 Ultimate a 64 bit era installato sul disco Western Digital collegato allo stesso controller. L'Ssd veniva rilevato sia da Gestione dispositivi sia dal controller Marvell in fase di boot (hard disk sulla porta 0, Ssd sulla 1). Il problema consiste in un errore all'avvio del software ExpressCache che lo rende inutilizzabile. Visualizzatore eventi riporta gli errori 1000 e 1026 relativi ai file Kernelbase.dll ed ExpressCacheApp.exe. La stessa situazione si verifica effettuando un avvio pulito del sistema operativo. Ho aggiornato il Bios della scheda madre, ho impostato la modalità operativa come Ahci invece di Ide, ho disattivato la voce "Enable safely remove disk" dalle impostazioni del controller, ma ExpressCache continua ad andare in crash sia in esecuzione automatica sia manuale. Ho fatto un'ulteriore prova scambiando le porte Sata 3 senza nessun miglioramento. Il supporto tecnico di SanDisk mi ha risposto che il problema potrebbe dipendere dall'identificazione dell'Ssd come dispositivo Scsi. Ciò dimostrerebbe che l'unità è gestita tramite un adattatore, nonostante il controller Marvell sia integrato sulla scheda madre. Purtroppo, questa ipotesi non è stata risolutiva: ho spostato il cavo Sata dal chipset Marvell (6 Gbit/s) al controller Intel ICH10R (3 Gbit/s) e l'Ssd è stato rilevato come "Ata SanDisk Scsi disk device", ma anche in questa configurazione ExpressCache non riusciva ad accedervi. Ancora: ho eliminato il supporto Intel Rapid

**SanDisk utilizza il software ExpressCache di ConduSiv per implementare la propria soluzione di caching su unità Ssd.**

Storage 11.7 e dopo questa operazione l'Ssd è stato rilevato dal controller Intel ICH10R come "SanDisk Sdssdrc032g", però, nonostante abbia disinstallato e reinstallato ExpressCache e l'Ssd non abbia né lettera identificativa né un file system, l'utilità continua ad andare in crash. Come ultima prova ho spostato anche il disco del sistema operativo dal controller Sata 3 Marvell al controller Sata 2 Intel

(prima veniva riconosciuto come device Scsi poi come Wdc WD1002FAEX) in modo da avere sullo stesso controller sia l'Ssd sia il disco fisso, ho poi rimosso e reinstallato ExpressCache senza differenze sostanziali. Perché i dischi collegati al controller Marvell non vengono rilevati come normali periferiche Serial Ata? Si può ottenere la normale modalità operativa anche con il controller Sata 3? Cosa potrei ancora fare per cercare di far funzionare ExpressCache? **Luca Di Pietro**

Lo standard Scsi è stato utilizzato dagli anni '80 nei server aziendali e ha anticipato molte delle caratteristiche poi implementate anche negli standard Usb e Serial Ata. Nonostante l'evoluzione tecnologica, costituisce tuttora una delle architetture più affidabili per la gestione delle memorie di massa a elevate prestazioni. Le periferiche Scsi sono state le prime a consentire l'accesso ai dati contenuti negli hard disk in maniera indipendente dalla loro geometria (cilindri, testine e settori). Lo stesso risultato è stato poi raggiunto dalle periferiche Ata con l'adozione

## Le versioni di Android per il Galaxy S

Ho letto con interesse l'articolo sull'aggiornamento del firmware del Samsung Galaxy S dalla versione 2.3 di Android alla 4.0 o addirittura alla 4.1. Sul mio modello c'è la 2.1 e vorrei sapere se sia comunque possibile effettuare l'aggiornamento e fino a quale versione. Qual è la corretta procedura da seguire?

**Cristoforo Carella**

La versione del sistema operativo installata sullo smartphone del lettore è basata su Android 2.1 (Eclair), molto meno efficiente e affidabile delle versioni presenti sui dispositivi attuali. Il passaggio a Gingerbread (2.3) fornirà un netto miglioramento delle prestazioni sia nell'utilizzo della Ram sia della flash memory, la possibilità di gestire la rete Wi-Fi in modalità hotspot e l'Usb tethering, il supporto integrato alla tecnologia Flash di Adobe, una migliore accuratezza della tastiera virtuale, le funzionalità avanzate del nuovo Download manager, il supporto ai formati video WebM e Vp8, la codifica e decodifica audio in formato Aac e un generalizzato aumento dell'autonomia della batteria. Inutile dire che l'aggiornamento è vivamente consigliato. L'operazione, molto semplice, può essere eseguita con il software Kies di Samsung, scaricabile gratuitamente su [www.samsung.com/it/kies/](http://www.samsung.com/it/kies/). Naturalmente, prima dell'aggiornamento è bene eseguire il backup dei dati personali. Tutti i dati contenuti in un'eventuale scheda di memoria micro Sd installata nello smartphone non saranno toccati. È quindi possibile spostare tutto il materiale da conservare dalla memoria flash interna a questo supporto. Per salvare la rubrica dei contatti è possibile sincronizzarla con il proprio account Google e in questo modo sarà automaticamente ripristinata dopo l'aggiornamento della flash Eeprom;

del Logical block addressing. L'infrastruttura di base della tecnologia Scsi semplifica la gestione di sistemi di archiviazione complessi come, per esempio, gli array Raid ed è per questo che molti produttori preferiscono sviluppare tuttora i driver delle loro periferiche conformandosi a questo standard. Il driver del controller Marvell è stato realizzato con questa metodologia ed è quindi normale che le unità collegate appaiano in *Gestione periferiche* come dispositivi Scsi.

Allo stesso modo, il controller Ich10R integrato nel southbridge del chipset Intel è utilizzabile in due diverse modalità: come semplice interfaccia per unità Ata/Sata o come gestore di array Raid. Nel primo caso sono sufficienti i driver generici forniti a corredo di Windows, mentre nel secondo caso si deve installare il software di supporto di Intel, che configura i dispositivi compositi Raid come unità Scsi. È per questo motivo che, in presenza del software Intel Rapid Storage, le unità collegate all'Ich10R erano rilevate come Scsi e, dopo la rimozione del software, le stesse memorie di massa sono tornate a essere dischi fissi di tipo tradizionale. Escludendo il caso del controller Ich10R integrato nel chipset che, come spiegato, è utilizzabile in due modi diversi, la rilevazione di un disco fisso come periferica Scsi normalmente indica

che è stato collegato a un controller Serial Ata aggiuntivo. Spesso, i loro driver sono meno affidabili di quelli del controller integrato nel chipset e ciò può causare problemi con componenti molto esigenti come gli Ssd.

La probabilità d'incompatibilità aumenta ulteriormente se l'unità Ssd dev'essere utilizzata come cache per l'hard disk principale. Quando SanDisk ha imputato il malfunzionamento di ExpressCache al fatto che l'Ssd è stato configurato come unità Scsi intendeva appunto questo: il disco ReadyCache era stato collegato a un controller secondario e, per risolvere il problema, consigliava di spostarlo sull'interfaccia principale integrata nella motherboard. Molti utenti pensano che sia preferibile collegare le unità Ssd ai controller aggiuntivi Sata 3 invece che alle porte Sata 2 della scheda madre: nella maggior parte dei casi, però, questa scelta oltre a non garantire prestazioni migliori può avere effetti avversi sull'affidabilità, come appena spiegato.

NdR - Dopo la stesura della rubrica, il lettore ci ha informato di essere riuscito, grazie all'assistenza tecnica di SanDisk, a risolvere il problema con il software ExpressCache, causato da un'errata impostazione del Registro di configurazione di Windows che impediva il corretto funzionamento dei componenti ActiveX.

La soluzione consiste nell'aprire l'editor del Registro e cercare la chiave `Hkey_Current_User\Software\Microsoft\Windows\CurrentVersion\Internet Settings\Zones\`. Nella configurazione del lettore, in questa posizione era presente un valore caratterizzato da un carattere anomalo, non visualizzabile, che si trovava prima delle sottochiavi 0, 1, 2, 3, 4. La rimozione di questo valore anomalo ha ripristinato la piena funzionalità del software.

## Hardware vecchio in configurazione nuova

**I**l mio Pc è composto da una scheda madre Asus P6T Deluxe v2, processore Core i7-975 Extreme a 3,33 GHz, 12 Gbyte di Ram Corsair a triplo canale, scheda grafica Nvidia GeForce GTX 470, due hard disk Western Digital WD2001FASS da 2 Tbyte, masterizzatore Blu-ray LG BH08-LS20, scheda di acquisizione Pinnacle e Windows 7 Ultimate a 64 bit. Vorrei un parere sull'hardware che intendo acquistare per aggiornare il computer: scheda madre Asus P8Z77-V Pro basata sul chipset Intel Z77, processore Intel Core i7-3770K a 3,5 GHz, scheda grafica Asus Nvidia GeForce GTX 680, 32 Gbyte di memoria Corsair CMT32GX3M4X1866C9. Conto di riutilizzare le altre componenti dalla configurazione precedente: potrei avere problemi di compatibilità? **Roberto**

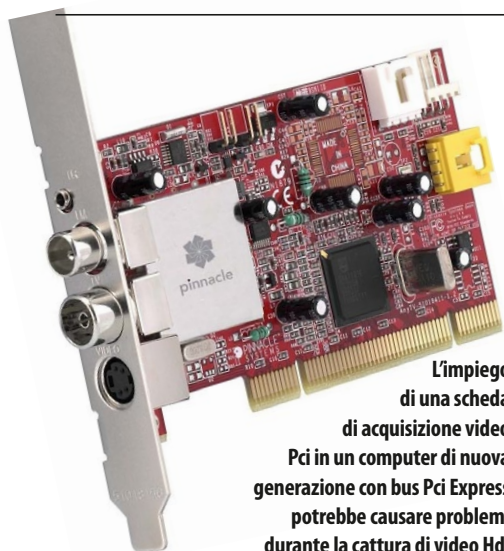
Per lo smartphone Galaxy S, gli aggiornamenti fino alla versione 2.3.6 di Android sono stati sviluppati da Samsung. È possibile installare anche una versione 4.x (Ice Cream Sandwich) basata sulla distribuzione originale di Google, ma rinunciando alle funzionalità aggiuntive di Samsung, come l'ambiente grafico TouchWiz.



la stessa operazione può essere eseguita sia con apposite App sia con l'utilità di Samsung. Anche gli Sms e il Registro delle chiamate possono essere salvati con Kies.

Le App installate sul cellulare, invece, meritano un discorso a parte: l'account utilizzato per collegarsi a Google Play contiene la lista delle applicazioni scaricate e consente di ripristinare agevolmente la configurazione dopo ogni operazione di aggiornamento. Le uniche App di cui bisognerà tenere traccia sono quelle installate manualmente. Bisogna però tenere presente che il salvataggio dei dati inseriti all'interno delle singole applicazioni

è lasciato alla cura dell'utente. Purtroppo questa operazione varia da un'App all'altra e sarà quindi necessario consultare la relativa documentazione per le procedure da seguire. Completato il backup dei dati, si potrà scaricare e installare l'aggiornamento del sistema operativo selezionando l'apposita voce dal menu Strumenti di Kies. Con questa procedura il software dello smartphone raggiungerà la versione Gingerbread 2.3.3 (I9000RSJV3), l'ultima ufficialmente rilasciata a maggio 2011, che integra quasi tutte le migliorie citate poco sopra. Se invece si volesse procedere a ulteriori aggiornamenti, si avranno due possibilità: passare ad Android 4.x utilizzando le immagini costruite dalla distribuzione ufficiale di Google con la procedura descritta nel numero di Gennaio 2013 di PC Professionale oppure aggiornare a una versione di Gingerbread 2.3.4 o 2.3.6 progettata sempre da Samsung. Questa linea d'azione permette di mantenere l'interfaccia grafica TouchWiz e le funzionalità specifiche del Galaxy S predisposte dal produttore. Per questo smartphone esistono infatti due aggiornamenti che, sebbene non siano mai stati ufficializzati da Samsung, integrano una serie di migliorie che poi sono entrate nel corredo dei modelli successivi Galaxy S II e III. Le immagini delle flash Eprom per le operazioni di aggiornamento sono reperibili cercando i codici di versione I9000XXJVR Gingerbread 2.3.4, rilasciata a luglio 2011, e I9000XXJVU Gingerbread 2.3.6 a dicembre 2011.



**L'impiego di una scheda di acquisizione video Pci in un computer di nuova generazione con bus Pci Express potrebbe causare problemi durante la cattura di video Hd.**

La configurazione proposta è basata su componenti di provata affidabilità e anche il bilanciamento tra le risorse per l'elaborazione dati e per la grafica è sufficiente. Il nuovo computer fornirà prestazioni di alto livello, in linea con le aspettative del lettore. Gli hard disk Western Digital WD2001FASS della configurazione preesistente fanno parte della serie Caviar Black e sono quindi caratterizzati da un'elevata efficienza. Un'altra delle caratteristiche salienti di questi dispositivi è la garanzia di 5 anni offerta dal produttore che fa ben sperare sulla loro longevità operativa. In base a queste considerazioni, questi dischi dovrebbero integrarsi senza problemi nella nuova configurazione. Considerato però il costo elevato delle nuove componenti, consigliamo di valutare l'opportunità di aggiungere anche un Ssd di piccole o medie dimensioni, per esempio un modello da 120 Gbyte basato sul chipset SandForce SF-2281. Queste componenti sono ormai reperibili a prezzi contenuti e, se utilizzate come disco di avvio per Windows 7, esalteranno le caratteristiche velocistiche del nuovo computer. L'unico componente su cui abbiamo dubbi è la scheda di acquisizione: se questa periferica fosse di tipo Pci potrebbe avere problemi sulle schede madri di nuova generazione. Le schede di acquisizione generano un traffico intenso sul bus e le schede madri attuali adottano il Pci Express. La connettività Pci è ottenuta mediante *bridge* collegati al bus principale. Questa configurazione potrebbe causare un restringimento della banda disponibile e portare a difficoltà operative durante l'acquisizione di video Hd. In caso di problemi, potrebbe essere consigliabile sostituire la scheda di acquisizione con un nuovo modello per bus Pci Express.

## Flash memory e aggiornamenti del firmware

**Q**ualche mese fa ho acquistato una videocamera TP-Link SC3171G per rete Ip e l'ho installata senza alcun problema. In seguito l'ho rimossa e dopo un po' di tempo, volendola riutilizzare, ho consultato il sito del produttore alla ricerca di ulteriori informazioni. Data la disponibilità di un nuovo firmware con alcune migliorie (supporto per Firefox, Ddns e altro), ho scaricato il file e ho eseguito rigorosamente la procedura di aggiornamento rispettando tutte le precauzioni indicate (alimentazione, collegamento via cavo, backup delle impostazioni).

L'operazione non è andata a buon fine e la camera ora è inutilizzabile. Il supporto tecnico italiano di TP-Link mi ha riferito che non c'è nulla da fare: la periferica è da buttare.

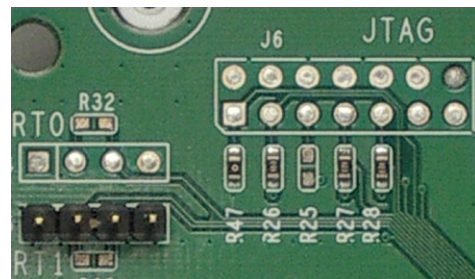
**Luigi**

Con l'evoluzione della tecnologia, molti dispositivi video sono diventati unità autonome in grado di gestire diverse funzioni. Il firmware ha raggiunto una complessità vicina a quella di un vero e proprio sistema operativo e per questo motivo molti produttori hanno iniziato a equipaggiarli con versioni modificate di Linux invece di progettare da zero un software di gestione apposito, specifico per ogni

prodotto. Proprio per evitare problemi durante l'aggiornamento, di solito il firmware è diviso in due parti: la prima è chiamata *bootblock*, la seconda contiene il sistema operativo vero e proprio.

Nel bootblock sono inserite una serie di funzioni di sicurezza che possono agire in maniera indipendente dal sistema operativo e consentono di eseguire operazioni di ripristino se la periferica non fosse più in grado di funzionare correttamente. Tra le operazioni di ripristino c'è anche la riprogrammazione della flash Eprom. Purtroppo, anche il bootblock può rimanere danneggiato e ciò impedisce

**Dopo un aggiornamento fallito del firmware, il ripristino di un dispositivo potrebbe richiedere la riprogrammazione della flash Eprom con un'apposita interfaccia. Spesso l'operazione si esegue attraverso un connettore Jtag presente sul circuito stampato.**



## Gestire la grafica integrata delle Cpu Intel

**H**o un Pc Acer M3-581TG con Windows 7 a 64 bit. Tentando il collegamento del Pc alla Tv tramite la porta Hdmi ho incontrato diversi problemi. L'immagine riprodotta sullo schermo è deformata, al punto che i bordi della scrivania sono tagliati; la visione di film in streaming è praticamente impossibile perché durante la riproduzione di scene anche statiche appaiono linee di disturbo. Credo che il problema derivi dalla Gpu Intel HD 3000, che impedisce di demandare il compito alla scheda grafica discreta Nvidia. Gli stessi inconvenienti non si presentano con un Pc basato su Vista a 32 bit, mentre si ripropongono su un terzo Pc con Windows 7 a 64 bit. C'è modo di risolvere questo malfunzionamento?

**Andrea Ghilardi**

Alcuni notebook di ultima generazione sono dotati di due adattatori grafici, uno integrato nel processore e una seconda Gpu discreta installata sulla scheda madre. Questa configurazione ha il pregio di consentire l'utilizzo della Gpu integrata per i compiti meno pesanti (questo adattatore grafico consuma meno corrente) e passare alla Gpu discreta solo quando l'impegno è più gravoso. L'uscita video, nonostante l'unico connettore, veicola di volta in volta la grafica elaborata dalla Gpu più indicata per l'attività in corso. Purtroppo, qualche volta questa soluzione non produce risultati soddisfacenti. In particolare, selezionando la Gpu discreta come rendering primario, spesso si manifestano problemi con le applicazioni che non supportano in maniera nativa le specifiche DirectX 11 e il malfunzionamento si presenta con la comparsa nell'immagine di striature multicolori. Selezionando la Gpu integrata come output primario, le prestazioni si riducono ma dovrebbe essere possibile ottenere una riproduzione priva di artefatti. Per avere a disposizione tutte le impostazioni necessarie si dovranno tenere aggiornati i driver di entrambi





**Il notebook Dell Inspiron 9400 integra un chip audio di Creative, compatibile con Windows XP, Vista e 7.**

## L'audio del notebook Dell Inspiron 9400

**H**o appena aggiornato il sistema operativo su un notebook Dell Inspiron 9400 passando da Windows 7 a 8. Il portatile è configurato per l'avvio in dual boot: nella prima partizione c'è Windows XP, nella seconda Windows

8. Il computer funziona perfettamente, ma alla chiusura del sistema operativo viene sempre visualizzato un messaggio d'errore relativo all'eseguibile VolPanlu.exe che ha fatto riferimento a un indirizzo di memoria illeggibile. Qual è la causa di questo errore? Si può risolvere?

**Aldo Casula**

Il notebook Dell Inspiron 9400 fu progettato per offrire un buon livello di prestazioni multimediali. Per questo fu equipaggiato con un chip audio di Creative, produttore delle famose schede Sound Blaster. Nel caso specifico, il file VolPanlu.exe è uno dei componenti del software di gestione di Creative utilizzato per implementare il pannello di gestione del volume di

l'esecuzione delle procedure di ripristino predisposte dal produttore.

In casi come questo non è più possibile riprogrammare la flash Eprom via software. L'unica soluzione è collegare un'apparecchiatura diagnostica al circuito stampato della periferica e scrivere nuovamente il firmware all'interno della memoria flash.

Questa operazione, però, è eseguibile solo nei laboratori dell'assistenza tecnica del produttore e spesso non è coperta dalla garanzia. Così, tra costi di spedizione e riparazione, la spesa da sostenere supera spesso il valore della periferica stessa. Meglio allora acquistarne una nuova.

riproduzione. Consigliamo al lettore di scaricare l'ultima versione dei driver e del software di supporto dal sito web di Creative ([support.creative.com](http://support.creative.com)) e di procedere all'aggiornamento. Non è chiaro, però, se questa configurazione sia compatibile con Windows 8 in quanto le componenti hardware sono ormai fuori produzione e il software, ufficialmente per Vista e Windows 7, non è stato più aggiornato dal 2009.

## Schermi tattili e computer all-in-one

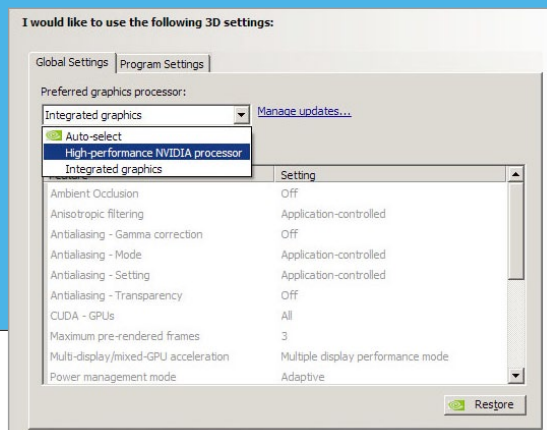
**D**opo alcuni anni d'uso, lo schermo del mio Pc all-in-one si è riempito di graffi e il livello d'usura è in costante aumento. Visto che anche il disco sta iniziando a dare problemi, sono ormai deciso a rottamarlo. Nel numero di Gennaio della rivista ho letto le prove dei nuovi all-in-one con schermo tattile. Vista la mia esperienza precedente, preferirei abbandonare questa configurazione e passare a un computer da scrivania tradizionale. Ho iniziato a preparare la lista dei componenti, ma mi sono arenato proprio sullo schermo. Monitor con funzionalità touch simili a quelli degli all-in-one, a un prezzo accettabile, non se ne trovano. Se li producono per i computer integrati come mai non si trovano in vendita separatamente? È una politica commerciale? Ho letto anche le prove delle schede grafiche, ma non sono stato in grado di capire se per le mie esigenze limitate alla visualizzazione di foto e filmati il livello di funzionalità integrato nel processore Core i7-3770 sia adeguato oppure no.

**Luciano Actis Perinetti**

Le due principali tecnologie per la produzione di schermi tattili usano una rilevazione della pressione basata su variazioni della resistenza, l'altra della capacità. I touchscreen resistivi sono costruiti con due lamine plastiche, di

gli adattatori grafici alle ultime versioni. Un altro problema spesso segnalato dagli utenti di questo tipo di configurazioni riguarda l'hotfix pubblicato sulla Knowledge Base di Microsoft nell'articolo 2551127. In alcuni casi, questo aggiornamento è fondamentale per ottenere il corretto funzionamento del Pc, ma in altri porta a continue schermate blu d'errore. Consigliamo al lettore di controllare se questo hotfix sia già presente nel sistema ed eventualmente di provare a disinstallarlo per verificare se ciò risolve il malfunzionamento. Per quanto riguarda l'errata rilevazione dei bordi dell'immagine, riteniamo sia riconducibile a un'impostazione del televisore Lcd. Se la rilevazione automatica non risolvesse il problema, si dovrebbe impostare manualmente la modalità del video nel formato 16:9.

**La grafica integrata nei processori Intel Core è adeguata per la maggior parte delle necessità applicative e consente di ridurre i consumi elettrici. In qualsiasi momento è possibile passare la gestione del video a una scheda grafica discreta selezionando l'apposita opzione nei driver.**



**«Lo strato superficiale dei touchscreen utilizzati in passato e basati sulla tecnologia resistiva era più sensibile ai graffi e all'usura»**

# HI TECH SENZA SEGRETI

www.pcprofessionale.it



Non perderti  
le ultime notizie  
dal mondo  
della tecnologia



Con la diffusione della tecnologia tattile capacitiva, lo strato superficiale in materia plastica utilizzato in precedenza è stato sostituito con una sottile lastra di vetro più resistente all'usura e ai graffi.

cui quella esterna è deformabile con la pressione e l'avvicinamento tra gli strati porta a una variazione della resistenza all'attraversamento di una corrente elettrica a bassa tensione. Questa condizione può essere facilmente rilevata per individuare il punto in cui avviene la pressione.

I touchscreen capacitivi si basano invece su due lastre di vetro separate da un materiale isolante e operano come le armature di un condensatore. Applicando il dito sulla superficie esterna si modifica la capacità del condensatore e si consente la rilevazione del punto di pressione. Gli schermi tattili resistivi sono facilmente realizzabili, perciò poco costosi, ma offrono un'esperienza d'uso meno soddisfacente. Richiedono l'applicazione di una pressione decisa, al contrario dei display capacitivi con cui ogni minimo contatto del dito è sufficiente per orientare le cariche elettriche posizionate sugli strati di vetro e consentire la rilevazione del punto di pressione. Un altro fattore che rende preferibili i touchscreen capacitivi è la minore sensibilità ai graffi e all'usura dello strato esterno in vetro, che può essere pulito facilmente. Inoltre per migliorare queste caratteristiche sono stati progettati materiali specifici, come il famoso Gorilla Glass o lo Xensation, che offrono una resistenza ancora superiore. Nei display resistivi, invece, lo strato esterno dev'essere molto flessibile per consentire la rilevazione tattile. Produrre un materiale resistente all'usura, ai graffi e, nello stesso tempo, sufficientemente morbido da fornire la sensibilità desiderata non è semplice. In passato quasi tutti i computer dotati di schermi tattili adottavano la tecnologia resistiva ed

erano quindi soggetti ai problemi di usura descritti. I touchscreen attuali, al contrario, sono quasi tutti basati sulla tecnologia capacitiva e quindi sono più resistenti. Possiamo quindi assicurare il lettore: il suo prossimo schermo tattile non manifesterà i problemi di degrado della superficie sperimentati con il vecchio computer all-in-one. Fino a oggi la commercializzazione di touchscreen era scarsa perché i sistemi operativi più diffusi, in particolare Windows, offrivano un supporto molto limitato. Con l'introduzione di Windows 8 la situazione è destinata a cambiare radicalmente ed è quindi lecito attendersi che anche la reperibilità di monitor dotati di funzionalità tattili migliorerà e con essa anche il prezzo si avvicinerà gradualmente a quello degli schermi tradizionali.

Il supporto HD Graphics integrato nei processori di Intel offre un buon livello di funzionalità, nettamente superiore alle vecchie soluzioni in cui l'adattatore grafico era integrato nel northbridge della scheda madre. Le uniche limitazioni di questa tecnologia riguardano il motore di rendering 3D, che per ragioni di spazio non ha a disposizione lo stesso numero di transistor di una Gpu discreta e non può quindi rivaleggiare nelle prestazioni con i videogiochi. Non è invece riscontrabile alcuna differenza sensibile per la visualizzazione di immagini, video (anche Hd) e per il normale utilizzo domestico o da ufficio. Se le necessità del lettore dovessero cambiare, la presenza della grafica integrata non esclude la possibilità di aggiungere in un secondo momento una scheda grafica tradizionale.