



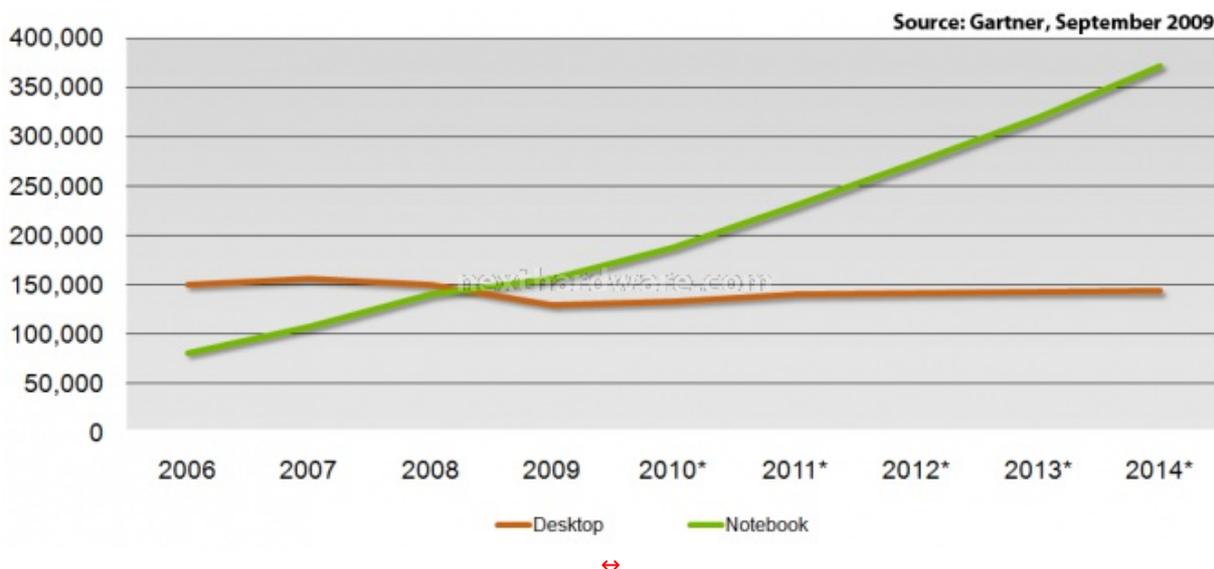
NVIDIA Optimus Technology



LINK (<https://www.nexthardware.com/focus/schede-video/132/nvidia-optimus-technology.htm>)

Il giusto compromesso tra consumi e potenza di calcolo per netbook e notebook

Il mercato dei computer portatili è in costante crescita e ha ormai sorpassato, per numero di unità vendute, quello dei computer desktop. Questo trend è destinato a non mutare, infatti gli utenti sono più attenti a contenere i consumi e gli ingombri, anche se non sono particolarmente interessati alla mobilità. Chi ha deciso di acquistare un notebook è però sempre dovuto scendere a compromessi tra prestazioni e autonomia, infatti per avere una intera giornata lavorativa lontana dalla presa elettrica, le soluzioni video integrate e CPU a basso consumo sono scelte obbligate, di contro, le piattaforme più complete e veloci non riescono ad offrire una autonomia degna di nota in mobilità. Per ovviare a questo problema, NVIDIA ha introdotto alcuni anni fa la tecnologia "switchable graphics" che consente all'utente di scegliere se utilizzare la GPU integrata o una GPU esterna con maggiori prestazioni, quest'ultima ha riscosso uno scarso successo tra il pubblico per le diverse problematiche che affiggevano questo sistema.



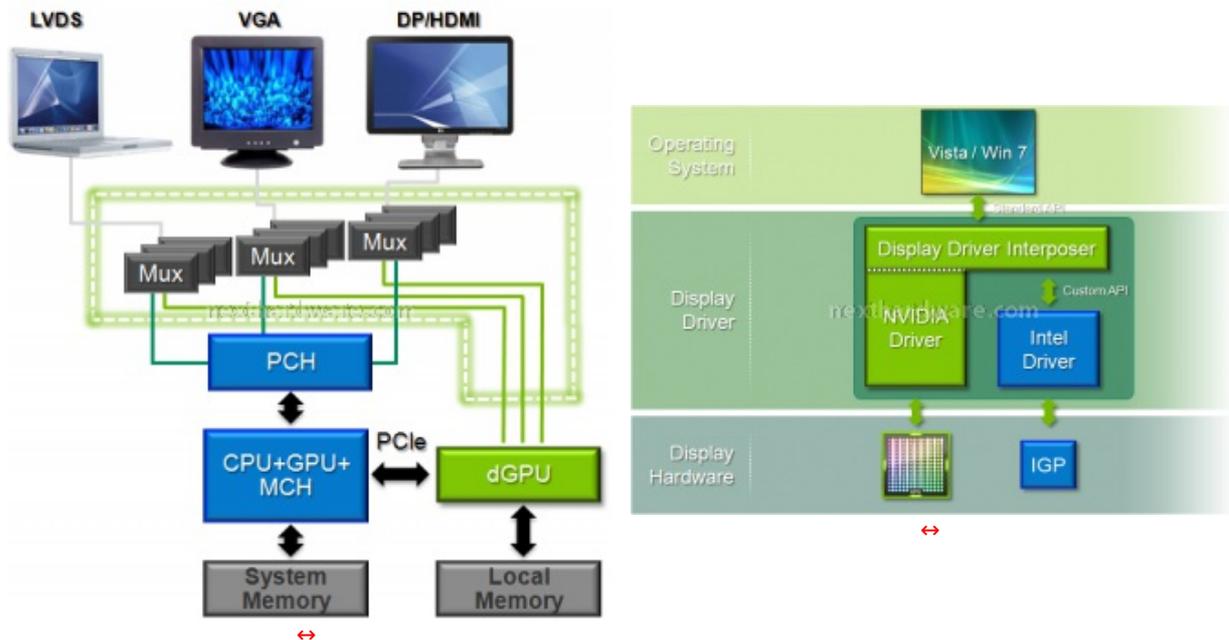
Con NVIDIA Optimus si è cercato di risolvere (e dalle prime prove con successo) i difetti di switchable graphics ottenendo un nuovo livello di "user experience".

1. Switchable graphics

Switchable graphics è stata implementata da molti produttori ma ha raggiunto un livello di soddisfazione dell'utente finale piuttosto basso per svariati motivi:

- la prima generazione di switchable graphics richiedeva il riavvio della macchina per passare tra le due schede (supporto integrato a livello di BIOS)
- la seconda versione poteva switchare le VGA a sistema avviato, ma chiedeva il riavvio degli applicativi 3D attualmente in uso (Software Mode)

- lo schermo durante il passaggio tra le due schede mostrava sfarfallii (tra i 5 e i 10 secondi)
- il passaggio tra le due modalità è manuale e richiede l'intervento dell'utente (si stima che solo l'1% degli acquirenti di sistemi dotati di questa tecnologia, l'abbia effettivamente usata almeno una volta).



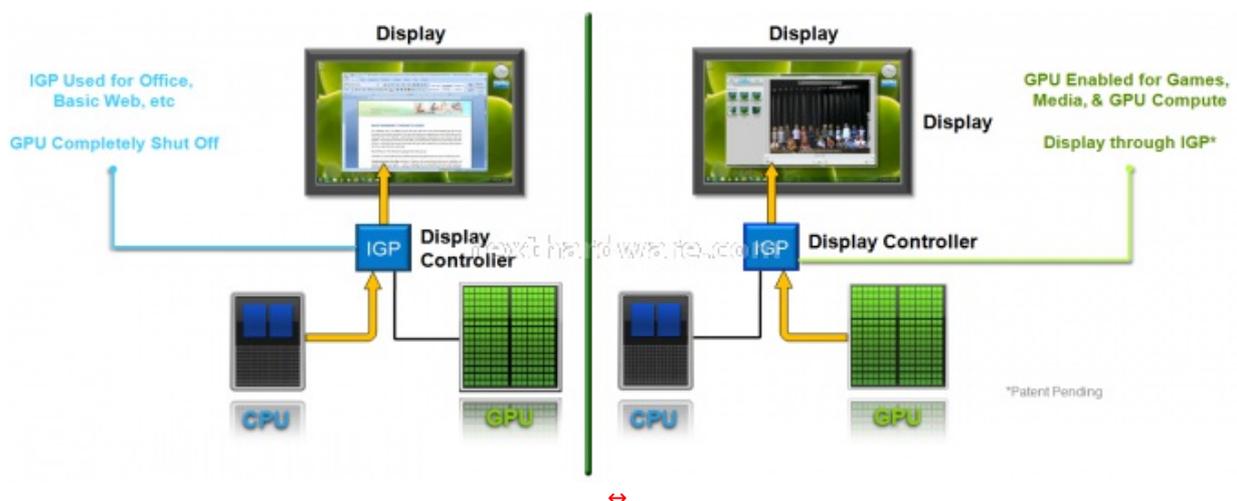
Il funzionamento di switchable graphics è piuttosto complesso e richiede l'installazione in hardware di un multiplexer per ogni uscita video (il multiplexer è un dispositivo che può commutare più ingressi su una sola uscita alternativamente), l'uso di un BIOS specifico che consenta il cambio on fly di scheda video e un layer aggiuntivo nei driver che possa gestire il cambio di scheda senza compromettere il funzionamento del sistema operativo.

Dal punto di vista hardware, la presenza di multiplexer per ogni uscita video (in media 3 per ogni portatile di nuova generazione) aumenta i costi di produzione, richiedendo la progettazione e la produzione di un PCB specifico per le schede dotate di questa tecnologia decisamente più complesso.

Dal punto di vista del software inoltre è stata necessaria una intensa collaborazione tra NVIDIA e Intel per l'implementazione di switchable graphics richiedendo di fatto, la scrittura di un layer comune.

2. NVIDIA Optimus

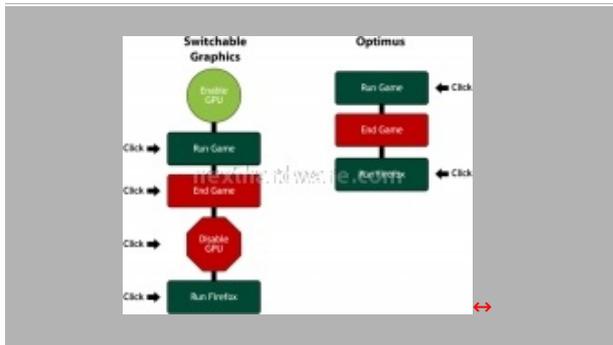
NVIDIA Optimus Technology ha cambiato le carte in tavola, rendendo il cambio di modalità di funzionamento completamente trasparente all'utente, senza la necessità di intervenire via HW o SW per poter sfruttare la potenza di calcolo della GPU solo quando necessario.



A differenza di switchable graphics, il PCB della scheda madre è più semplice da produrre, viene meno la

necessità di multiplexer e può essere usato lo stesso circuito stampato per tutti i portatili di una stessa linea, con o senza scheda video discreta, riducendo di fatto le scorte di magazzino.

I portatili con NVIDIA Optimus costeranno quindi di meno rispetto a quelli con switchable graphics? Non è facile a dirsi, sono infatti molti i fattori che incidono sul prezzo finale, tra cui il costo maggiore delle GPU con questa tecnologia, il posizionamento di mercato di questi prodotti e le esigenze di ogni singolo produttore.



Con una notebook dotato di switchable graphics, per ottenere le massime prestazioni è necessario attivare la scheda video discreta prima dell'avvio di un applicativo 3D, poi bisogna ricordarsi di disattivarla al termine dell'uso per risparmiare batteria, con Optimus questi passaggi non sono necessari, sarà il sistema a decidere quale modalità utilizzare automaticamente.

La tecnologia Optimus può essere scomposta in due differenti categorie:

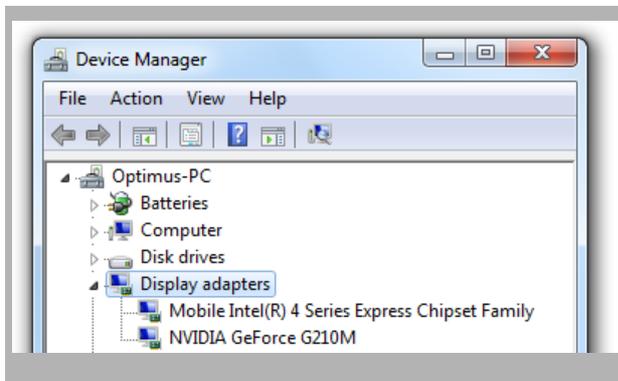
- **Optimus Software**
 - Optimus Routing
 - Optimus Profiles
- **Optimus Hardware**
 - Optimus Copy Engine

3. Optimus Software

La tecnologia Optimus utilizza due componenti software per operare correttamente.

La prima è Optimus Routing che gestisce lo switch tra le due schede e la consistenza del segnale video verso il monitor, lavorando in sinergia con la sua libreria a livello Kernel, riesce infatti a tenere traccia dell'utilizzo della GPU fornendo agli applicativi le risorse di cui hanno bisogno, astraendole dalla scheda video realmente utilizzata in quel momento. Lavorando a livello Kernel è possibile intercettare tutte le chiamate alle librerie grafiche (DX, DXVA, CUDA), è quindi possibile inviare il segnale di accensione alla GPU discreta, solo quando strettamente necessario.

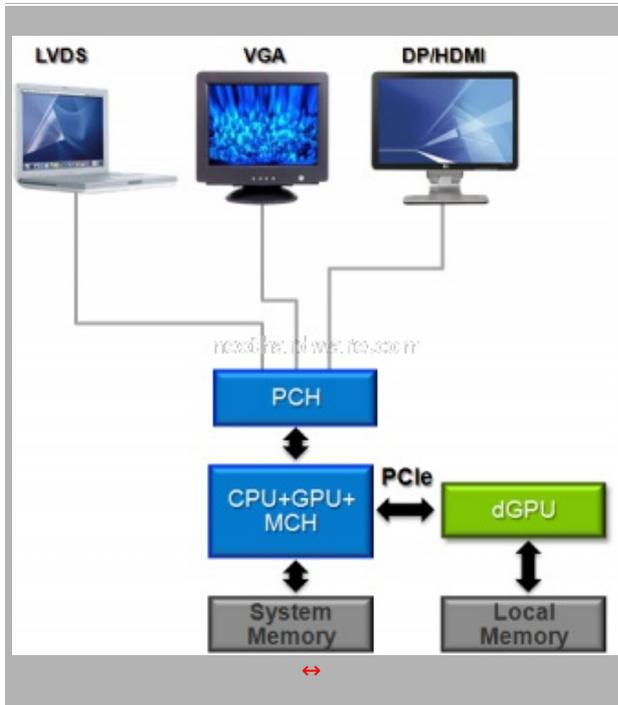
Optimus Profiles lavora in modo simile ai profili SLI, fornendo una risposta personalizzata di Optimus in base all'applicativo attualmente in esecuzione, questo permette di attivare la GPU discreta solo quando è realmente necessario, basti pensare alla riproduzione di un video HD su una piattaforma Core i5, dove la VGA integrata nella CPU è perfettamente in grado di eseguire questo tipo di operazione senza dover risvegliare la scheda più potente. Al fine di rendere più rapida la modifica dei Profili Optimus e il loro aggiornamento, NVIDIA ha creato un apposito network che provvede a distribuire ai vari sistemi dotati di questa tecnologia, i profili più aggiornati in forma criptata, evitando quindi di dover installare un nuovo driver, come accade proprio con la tecnologia SLI. L'utente è inoltre libero di personalizzare questa funzionalità a suo piacimento in base alle proprie necessità.



NVIDIA Optimus sfrutta a piene mani le tecnologie multi GPU offerte da Windows 7, i driver video della scheda integrata e di quella dedicata, possono infatti essere caricati in memoria contemporaneamente, risolvendo uno dei principali problemi del WDDM 1.0 (Windows Driver Model) di Vista che non consentiva questa modalità.

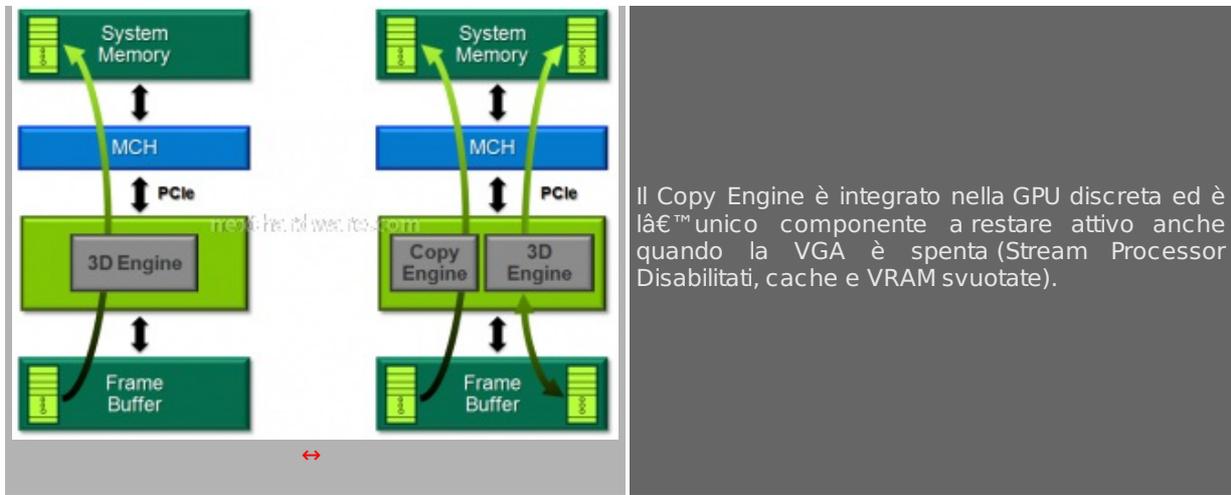
4. Optimus Hardware

Come già detto, sui sistemi abilitati Optimus, non sono necessari multiplexer, tutte le uscite video sono collegate direttamente alla scheda video integrata. NVIDIA supporta praticamente tutte le piattaforme Intel dai sistemi Core 2 Duo ai nuovi Core i3/i5/i7 (Arrandale), nei prossimi mesi sarà introdotto inoltre il supporto per ION2, la scheda grafica dedicata ai sistemi Intel Atom Pine Trail dedicati al mercato netbook. Attualmente non è previsto il supporto per le piattaforme AMD, decisamente meno diffuse di quelle Intel. Le schede video supportate sono i modelli della serie 200, 300 e la futura generazione, non meglio specificata, di GPU mobile.



La riduzione delle componenti utilizzate e la semplificazione del PCB, aiuterà sicuramente i produttori di notebook ad implementare questa tecnologia su un numero più ampio di prodotti, offrendo sistemi dotati di NVIDIA Optimus dai Netbook ai Desktop Replacement.

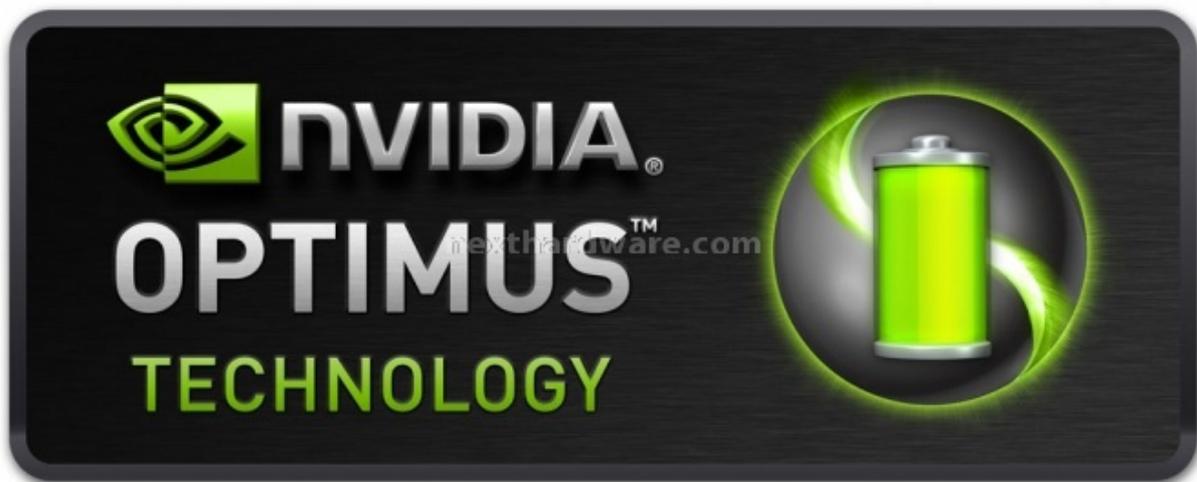
Il cuore di Optimus è l'innovativo Copy Engine, ovvero un sistema di copia diretta tra il framebuffer della VGA integrata e quella Discreta, mantenendo la sincronia tra le due schede, senza impattare sulle prestazioni come avverrebbe utilizzando la normale tecnica DMA (Direct Memory Access) e senza richiede il blocco del rendering durante l'operazione. Questa funzionalità è ottenuta utilizzando il bus PCI-E, che permette una completa comunicazione bidirezionale.



Il Copy Engine è integrato nella GPU discreta ed è l'unico componente a restare attivo anche quando la VGA è spenta (Stream Processor Disabilitati, cache e VRAM svuotate).

5. Conclusioni

Abbiamo avuto modo di vedere all'opera un esemplare di pre produzione di ASUS UL50Vf portatile dotato di CPU Intel® Core 2 Duo™, SU7300 (1.3 GHz), IGP Intel GMA e NVIDIA® GeForce™ G210M with NVIDIA Optimus. L'esperienza d'uso è delle migliori, il passaggio tra le due schede è trasparente, è sufficiente attivare un applicativo 3D o CUDA per vedere le prestazioni del sottosistema grafico aumentare in modo sensibile. Lo stesso non si può dire del sistema equivalente dotato di switchable graphics, dove senza l'intervento dell'utente e dopo alcuni secondi di "cristallo" è possibile lavorare in modalità ad alte prestazioni.



NVIDIA paragona Optimus alla Toyota Prius, ovvero una auto ibrida dove è il sistema a gestire quale alimentazione utilizzare, senza aggiungere alcuna preoccupazione all'utente, ma ottenendo sempre il miglior rapporto prestazioni/consumi; a nostro avviso il paragone è più che azzeccato ed è quello che l'utente si aspetta da un sistema di questo tipo.

Molti partners NVIDIA hanno già nei loro piani la vendita di sistemi dotati di tecnologia Optimus, che sarà disponibile per prima sui portatili ASUS e Gateway già nel prossimo mese.