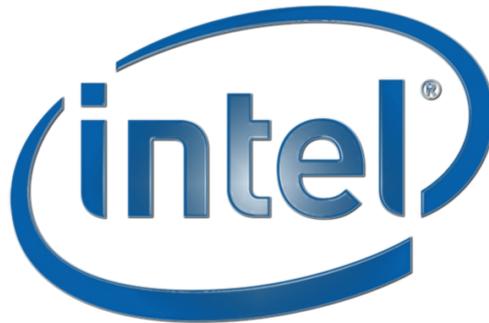


## Intel HD Graphics 4000



**LINK (<https://www.nexthardware.com/recensioni/schede-video/681/intel-hd-graphics-4000.htm>)**

Ecco la GPU integrata in Ivy Bridge ...

Il passaggio al processo produttivo a 22nm ha consentito ad Intel di integrare una GPU più potente all'interno delle sue nuove CPU basate su architettura Ivy Bridge, migliorandone sia l'architettura che le funzionalità.

Se la GPU integrata nella CPU ha un utilizzo piuttosto limitato nei sistemi desktop di fascia più alta, è però indispensabile per i sistemi compatti e i PC portatili che, nella maggioranza dei casi, non adottano schede video discrete sia per contenere i costi di produzione che i consumi.

In un mondo che è sempre più volto alla multimedialità, le caratteristiche che maggiormente contano all'interno di una GPU sono la possibilità di riprodurre contenuti video in alta definizione, eventualmente in 3D, e garantire una migliore qualità dell'immagine a prescindere dalla sorgente.

Un aspetto su cui i concorrenti di Intel hanno sempre puntato nei loro "annunci marketing" è che le loro schede video sono in grado di far eseguire il 100% di tutti i videogiochi presenti sul mercato fin dai modelli base, scenario fino ad oggi non supportato dalle grafiche integrate Intel.

Con Ivy Bridge, il produttore americano introduce il pieno supporto alle API DirectX 11, OpenCL v1.1 e OpenGL 3.1, andando a colmare il gap con AMD e NVIDIA.

Nel corso di questa recensione analizzeremo le prestazioni della nuova HD Graphics 4000 di casa Intel, integrata nelle CPU top di gamma appena rilasciate.

Per un approfondimento sulla architettura Ivy Bridge e il Platform Controller HUB Z77 Express vi rimandiamo alla [recensione dedicata \(http://www.nexthardware.com/recensioni/processor-chipset/679/intel-core-i7-3770k-svelato-ivy-bridge.htm\)](http://www.nexthardware.com/recensioni/processor-chipset/679/intel-core-i7-3770k-svelato-ivy-bridge.htm).

Buona lettura!

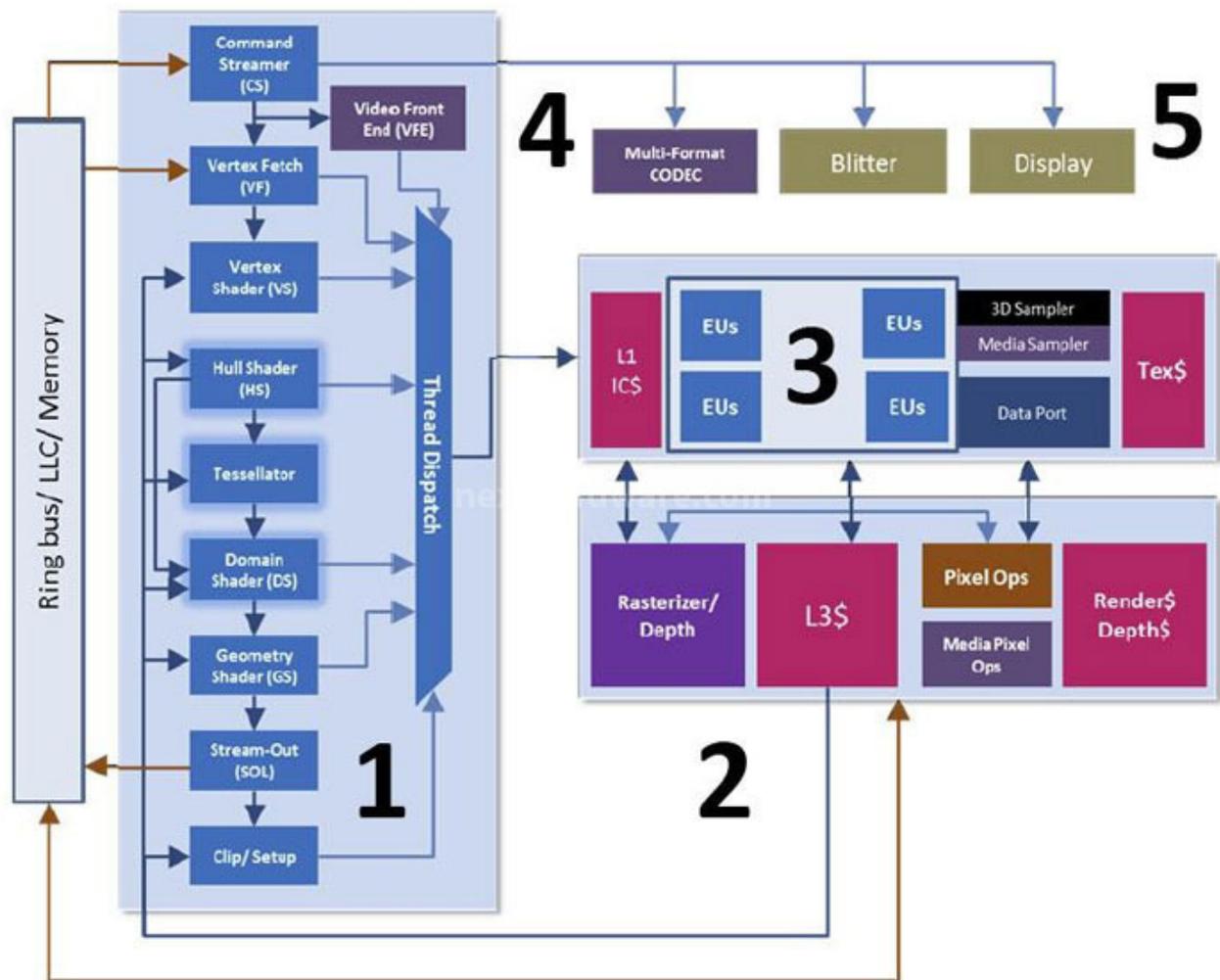
↔

### 1. Architettura GPU HD Graphics 4000

#### 1. Architettura GPU HD Graphics 4000

↔

Se i core x86-64 di Ivy Bridge sono sostanzialmente identici a quelli di Sandy Bridge, processo produttivo a parte, la GPU integrata ha invece subito importanti miglioramenti ed una revisione della pipeline divisa ora in cinque domini:



1. **Global Assets:** include l'unità geometrica, il front-end e l'unità di tassellazione richiesta per il supporto alle API DirectX 11.
2. **Slice Common:** unità di rasterizzazione, Pixel Back-Ends e Cache L3.
3. **Slice:** unità di elaborazione (Execution Units), Cache L1 e Media Sampler di Quick Sync.
4. **CODEX and Media:** unità a funzione fissa utilizzate per la codifica e decodifica video e, in generale, del comparto multimediale della GPU.
5. **Display:** ospita la gestione delle interfacce video.

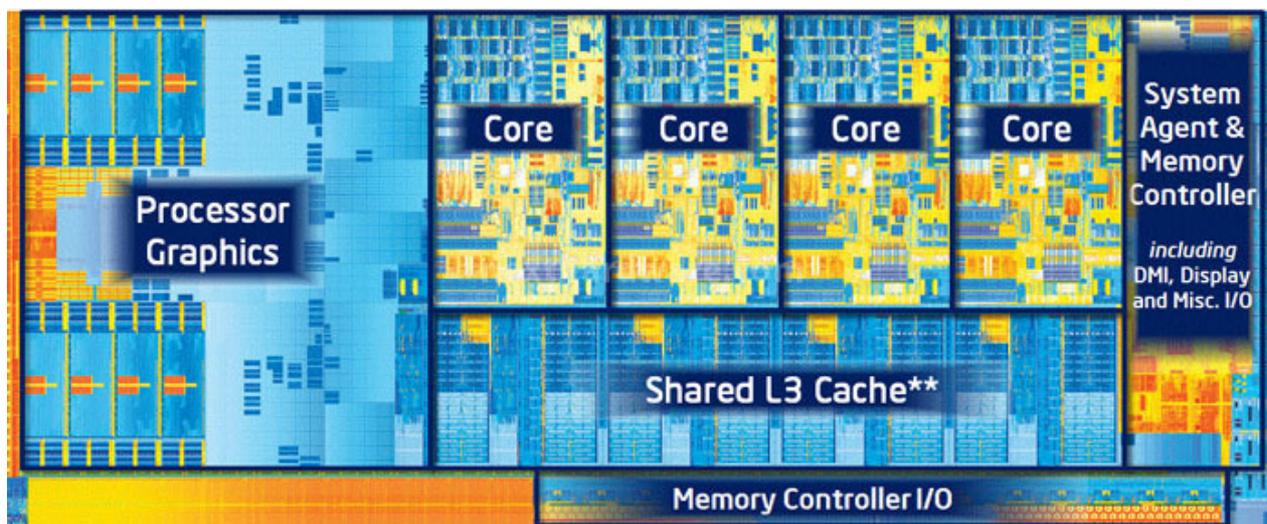
↔

La GPU integrata può accedere attraverso un Ring-BUS alla cache L3 della CPU, condividendone le risorse con i core x86-64.

Attraverso lo stesso BUS avviene anche la comunicazione con la memoria di sistema.

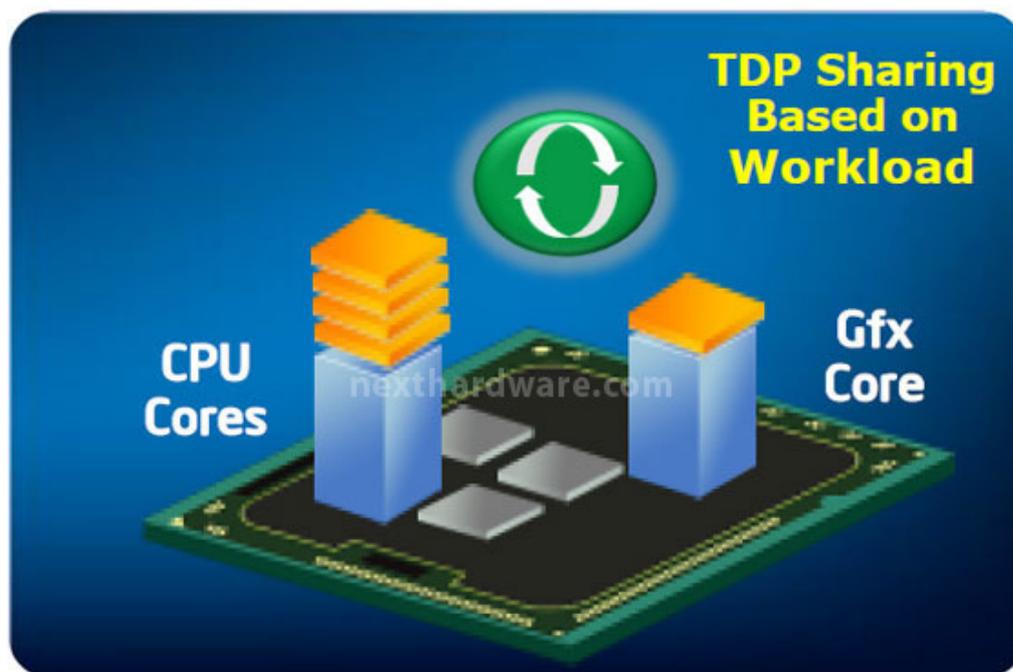
Dalle impostazioni del BIOS della scheda madre è possibile personalizzare la quantità minima di memoria RAM da riservare alla GPU e l'eventuale quantità massima.

Queste impostazioni possono variare sensibilmente da scheda madre a scheda madre e la loro personalizzazione è prerogativa del produttore della stessa.



↔

La GPU di Ivy Bridge può funzionare in contemporanea con una o più schede video discrete e, utilizzando le tecnologie di Lucid, è possibile sfruttare le migliori caratteristiche di ognuna delle GPU presenti nel sistema (es. Intel HD Graphics per la codifica video con Quick Sync, scheda video discreta per i videogiochi).



## Intel® HD Graphics Dynamic Frequency Technology

↔

All'interno del Intel Core i7 3770K troviamo una HD Graphics 4000 equipaggiata con 16 Execution Units (4 in più rispetto alla HD Graphics 3000 di Sandy Bridge), operante alla frequenza di base di 650MHz, che può essere innalzata dinamicamente fino a 1.15GHz grazie alla tecnologia Intel HD Graphics Dynamic Frequency.

In modalità IDLE la GPU lavora a soli 350MHz, riducendo i consumi energetici e lasciando alla tecnologia Turbo Boost 2.0, che governa la frequenza della CPU, più ampi margini di azione grazie al TDP ridotto della scheda video.

Per le CPU desktop di fascia inferiore, Intel ha previsto la HD Graphics 2500, basata sulla stessa architettura della HD Graphics 4000, ma dotata di sole 6 Execution Units.

↔

## 2. Tecnologia Multi Monitor - Quick Sync

## 2. Tecnologia Multi Monitor - Quick Sync

↔

### Multi Monitor

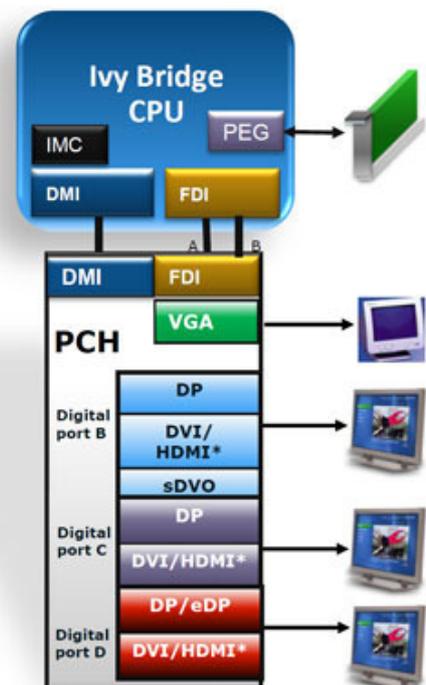
Con lâ€™evoluzione delle tecnologie Multi Monitor ed un pi ampio supporto da parte dei sistemi operativi e dei software, lâ€™aggiunta di un secondo schermo a fianco del primo è ormai una consuetudine per la maggior parte degli utenti evoluti.

Lâ€™utilizzo di due schermi sulla stessa macchina garantisce una maggiore produttività, potendo gestire pi applicativi contemporaneamente o estendendo la superficie di un singolo applicativo.

Con Ivy Bridge, Intel ha ridisegnato la gestione delle uscite video supportando fino a tre schermi in contemporanea, rendendo cos possibile, sui sistemi portatili, lâ€™uso di due schermi aggiuntivi oltre a quello integrato nel dispositivo.

- Processor
  - Display engine integrated into the Processor
  - Embedded DisplayPort\*
  - FDI channels send pixel data from the CPU to PCH
    - Transmitter and Receiver Enhancements to configure 8 lanes as 1x4 and 2x2 lane configurations
    - CH A x4; CH B -2x2
- Platform Controller Hub (PCH):
  - 3 DisplayPort\*, 3 HDMI\*, 3 DVI, 1 SDVO Port
  - HDMI (V1.4a with 3D)
  - 1 LVDS, 1 CRT, eDP on port D for AIO support
  - Three non-symmetric independent and concurrent streams
  - DisplayPort\* 1.1a Audio
  - High Bit Rate Audio on HDMI\*
  - Content protection through HDCP and PAVP

\*Other names and brands may be claimed as the property of others.



↔

La GPU è collegata al Platform Controller HUB con una connessione FDI (Flexible Display Interface) basata sul protocollo DisplayPort che consente di veicolare pi segnali video contemporaneamente.

Questa soluzione è stata adottata per non saturare ulteriormente il BUS DMI 2.0 (20Gbps), utilizzato per la comunicazione tra la CPU e le altre periferiche di sistema.

Le CPU Ivy Bridge potranno supportare tre monitor solo in abbinamento ai nuovi PCH della serie 7, per i modelli della serie 6, invece, resterà valido il limite di due schermi in contemporanea.

↔



Sapphire PURE PLATINUM Z77K↔ - 1 VGA - 1 DVI DL - 1 HDMI - 1 DisplayPort

Con Ivy Bridge, la HD Graphics 4000 sarà l'ultima GPU integrata Intel a supportare le tecnologie di comunicazione LVDS e SDVO, normalmente utilizzate in notebook, ultrabook e All In One, a favore della più recente ed efficiente Embedded DisplayPort.

La massima risoluzione supportata è pari a 2560x1600 pixel utilizzando una connessione DisplayPort.

Per gestire al meglio i contenuti 3D, Intel ha integrato il supporto allo standard HDMI 1.4a, meglio conosciuto come HDMI High Speed.

Tutte le connessioni digitali sono protette con la tecnologia di gestione dei contenuti HDCP, consentendo quindi la riproduzione a piena risoluzione dei film in formato Blu-Ray.

↔

### **Intel Quick Sync**

La tecnologia Quick Sync è quella che forse ha più rivoluzionato il modo di convertire i contenuti video, portando i produttori delle schede madri e di software ad implementarla nelle proprie soluzioni, anche in presenza di schede video discrete.

Quick Sync consente di accelerare la codifica dei contenuti multimediali sfruttando una serie di unità hardware specializzate, in abbinamento alle unità programmabili della GPU integrata.

Questa caratteristica consente una sostanziale riduzione dei consumi energetici ed una maggiore efficienza rispetto alla stessa elaborazione eseguita dalla CPU, a scapito però della versatilità e della qualità di una soluzione completamente software.

↔

Le performance risultano di circa il 30% superiori rispetto a quanto visto in Sandy Bridge, rendendo ancora più appetibile l'uso di questa caratteristica anche rispetto al NVENC di NVIDIA integrato nella GeForce GTX 680 (Architettura Kepler), che risulta decisamente meno performante.

Per quanto riguarda la qualità video Quick Sync produce contenuti di buon livello, ma le performance rappresentano sicuramente la caratteristica migliore di questa tecnologia.

↔

### **3. Metodologia di prova**

### **3. Metodologia di prova**

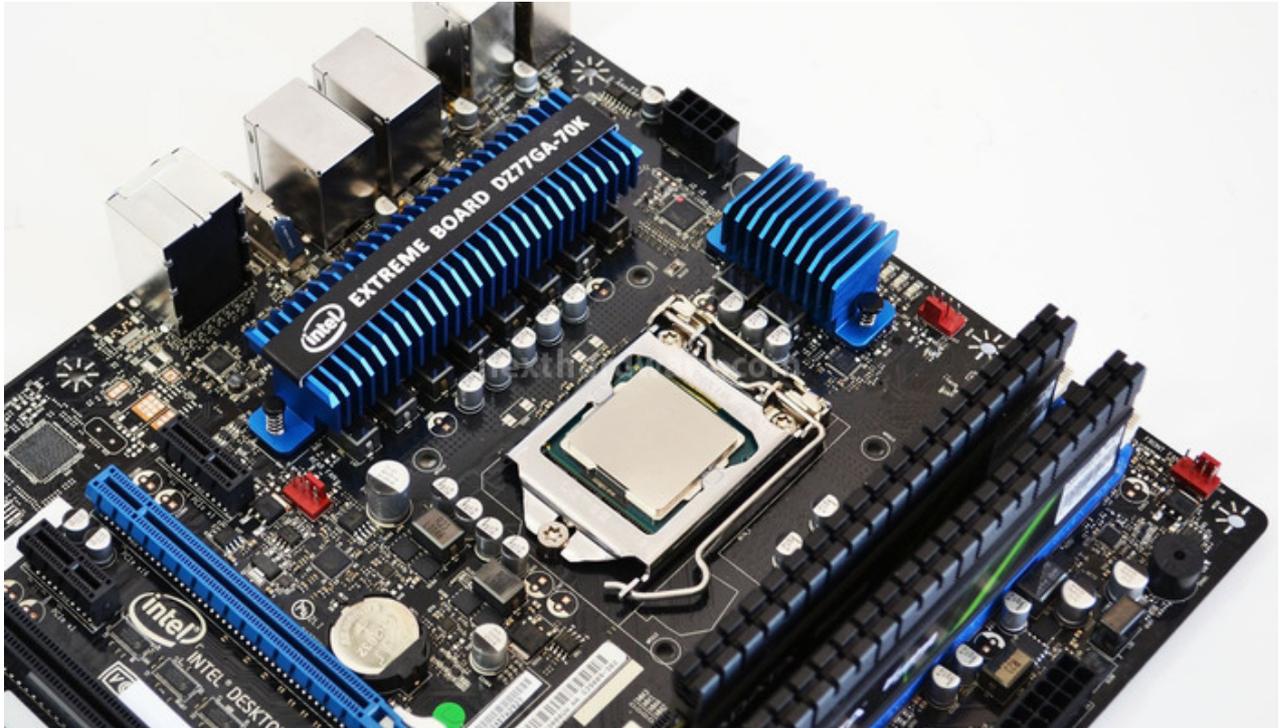
↔

## Configurazione

Per valutare le differenze prestazionali tra la grafica integrata in Ivy Bridge e le soluzioni discrete di fascia bassa, abbiamo eseguito gli stessi test anche con le seguenti schede video:

- AMD Radeon HD 5450 (80 SP - 650MHz)
- AMD Radeon HD 5550 (320 SP - 550MHz)
- AMD Radeon HD 6670 (480 SP - 800MHz)

Non poteva mancare un confronto con la GPU Intel HD Graphics HD 3000 presente nelle CPU Sandy Bridge, utilizzando nella nostra prova anche una CPU Intel Core i7 2600K.



↔

↔

A titolo comparativo riportiamo i risultati ottenuti da una APU AMD A8-3870K, equipaggiata con una scheda grafica HD 6650D dotata di 400 Stream Processor.

La scheda madre utilizzata per i test con la APU è una Sapphire PURE Platinum A75 (PT-A8A75), basata su chipset AMD A75 e socket FM1.

Tutti i test sono stati eseguiti anche overclocando la GPU della nostra CPU Intel Core i7 3770K, innalzandone la massima frequenza dinamica a 1500MHz.

Per garantire il corretto funzionamento ad una frequenza più elevata di quella standard, consigliamo di aumentare il valore del TDP configurabile nel BIOS della scheda madre (se disponibile).

Le configurazioni in prova sono state completate con un KIT di RAM DDR3 ADATA↔ AX3U2400GC4G10 - DG2 operante a 1600MHz (7 8 7 24 1T), un alimentatore Corsair HX 1000 e un Hard Disk Western Digital Raptor 150GB.

↔

## Benchmark

Per analizzare le performance della scheda video Intel HD Graphics 4000 abbiamo eseguito un sottoinsieme della nostra suite di benchmark video, utilizzando le impostazioni grafiche sui settaggi più bassi.

Segnaliamo che abilitando le API DirectX 10 in FarCry2 la qualità minima impostabile e "solo" quella alta.

Le due risoluzioni utilizzate sono 1366x768 e 1680x1050, rispettivamente impiegate sui sistemi mobile e desktop di fascia media.

- Futuremark 3DMark Vantage - DX10 - Present Entry e Performance

- MAXCON Cinebench R11.5 - OpenGL - GPU Test
- FarCry 2 - DX9.0c - Qualità Bassa
- FarCry 2 - DX10 - Qualità Alta
- Tom Clancy's H.A.W.X. - DX10 - Dettagli Minimi - AA2x
- Alien vs Predator - DX11 - Dettagli Minimi
- Lost Planet 2 - DX9.0c - Dettagli Minimi
- Lost Planet 2 - DX11 - Dettagli Minimi

↔

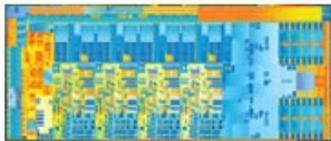
## 4. Benchmark Sintetici

### 4. Benchmark Sintetici

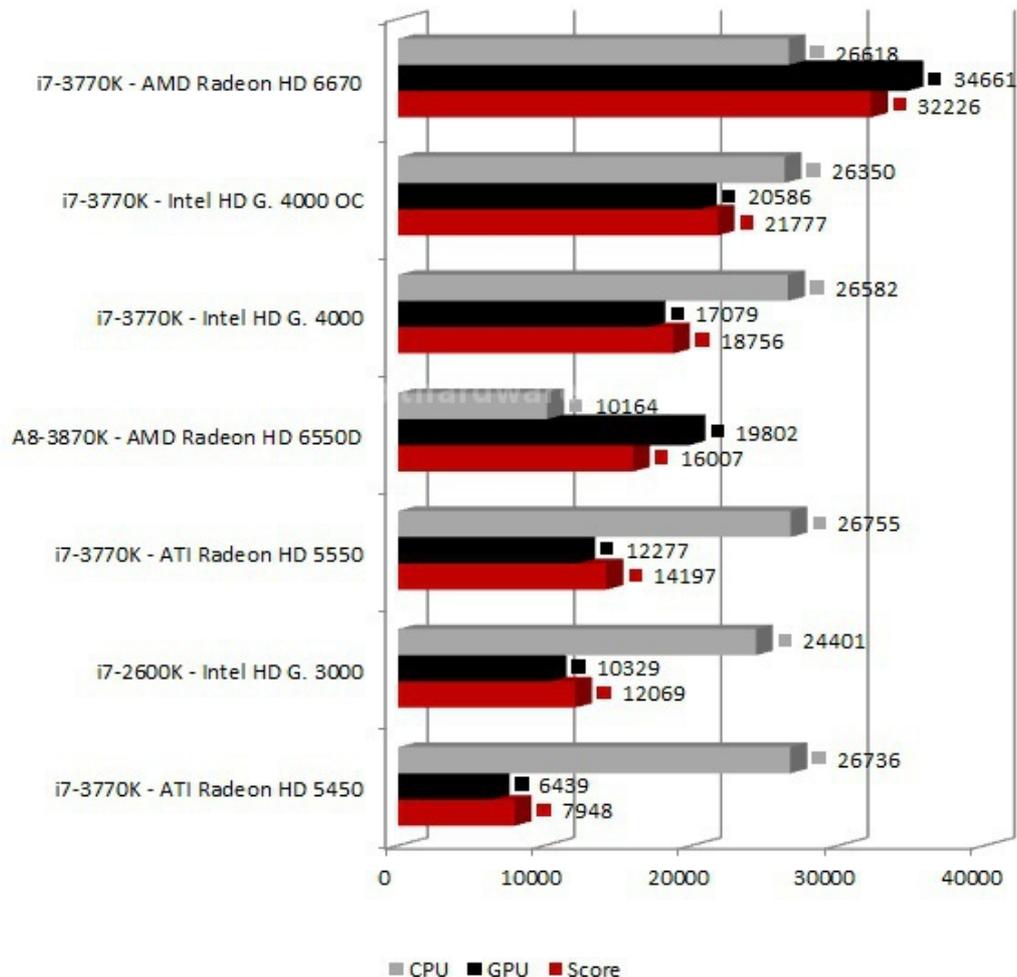
↔

#### Futuremark 3DMark Vantage - DX10 - Entry e Performance

Futuremark 3DMark Vantage è uno dei primi benchmark a sfruttare le DirectX 10. A differenza del 3DMark 2006, il punteggio finale è meno influenzato dalle performance della CPU, sono comunque presenti ben due test per questo componente.

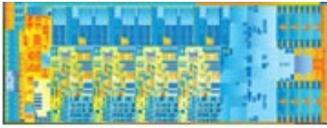


### Futuremark 3DMark Vantage Preset Entry

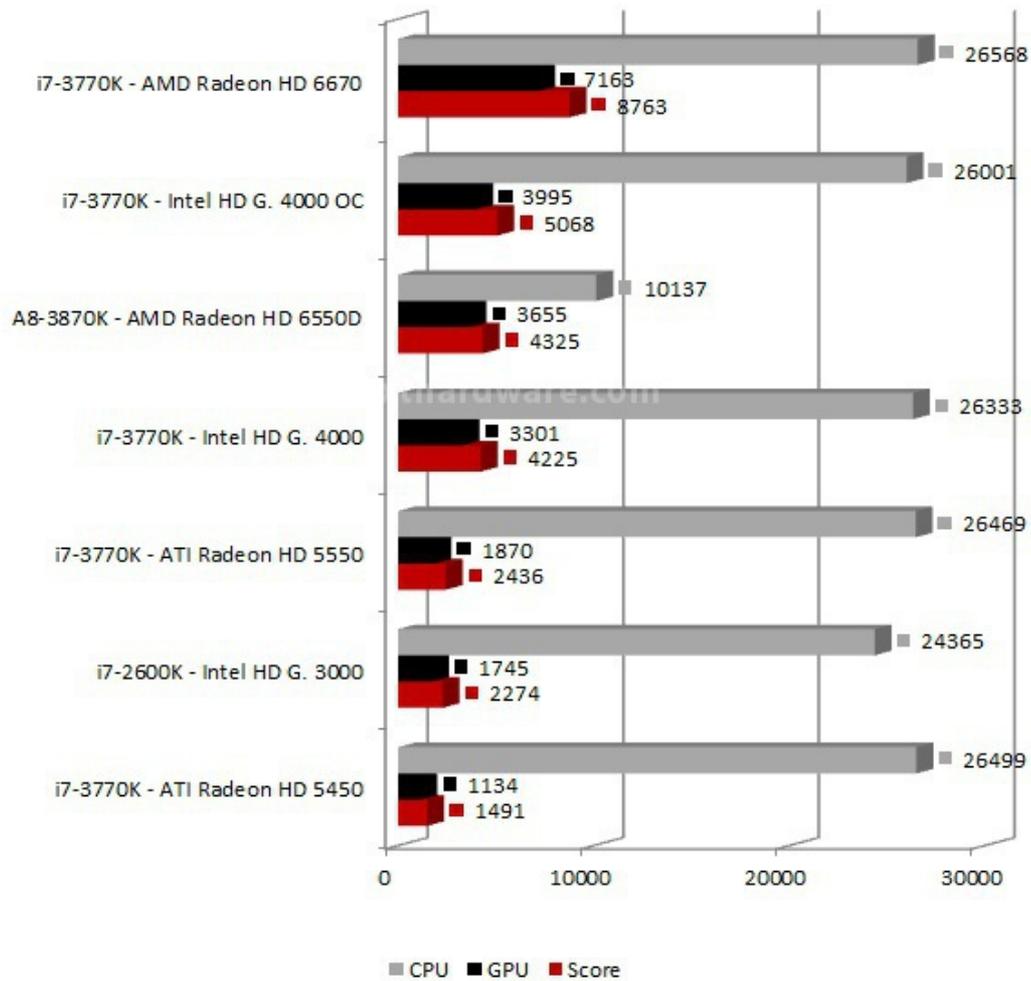


↔





## Futuremark 3DMark Vantage Preset Performance



↔

Nel 3DMark Vantage possiamo notare come la HD Graphics 4000 riesca ad ottenere risultati decisamente superiori rispetto alla HD Graphics 3000, con un incremento, rispettivamente, del 65% e 89% del punteggio GPU in base al Preset utilizzato.

L'incremento della frequenza operativa del 30% porta ad un aumento delle prestazioni del 20%, un risultato molto interessante se rapportato alla "normale" overclocchabilità delle GPU moderne.

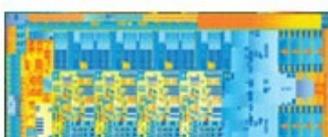
Il confronto con la APU AMD A8-3870K mette in evidenza la superiorità della GPU Radeon HD 6550D, tuttavia le ridotte prestazioni dei 4 core Phenom II integrati rendono lo scontro impari rispetto alla CPU Top di Gamma Intel.

Le performance della HD Graphics 4000 sono tali da rendere totalmente inutile l'installazione di una GPU discreta come la Radeon HD 5450 o HD 5550, che restituiscono prestazioni decisamente inferiori.

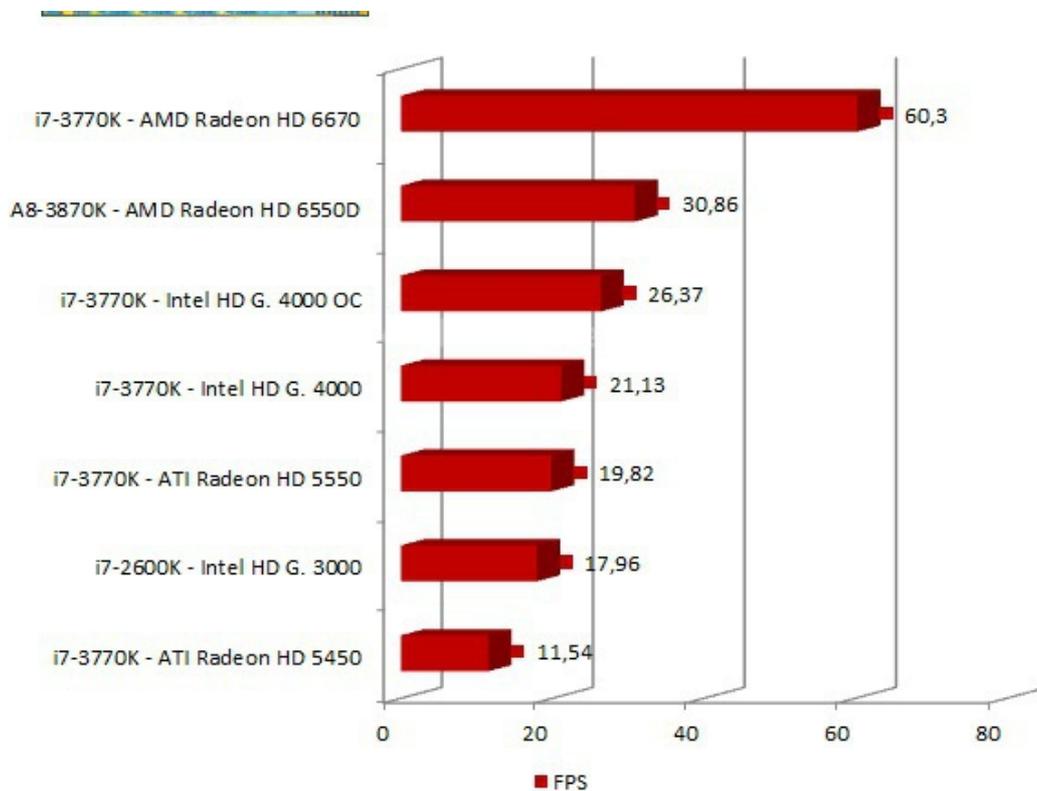
↔

### MAXCON Cinebench R11.5 64 bit

Prodotto da Maxcon, CineBench sfrutta il motore di rendering del noto software professionale e permette di sfruttare tutti i core presenti nel sistema.



## Cinebench R11.5 64 bit (GFX)



↔

Nel test OpenGL integrato in Cinebench R11.5 possiamo notare come la APU AMD riesca, anche in questo caso, a fornire prestazioni maggiori rispetto alla HD Graphics 4000 integrata nel Core i7 3770K.

Rispetto alla HD Graphics 3000, l'incremento di prestazioni è quantificabile con un + 17% (3FPS).

↔

## 5. Benchmark Giochi - Parte Prima

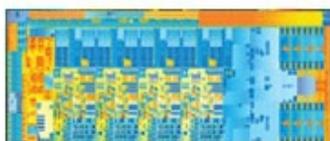
### 5. Benchmark Giochi↔ - Parte Prima

↔

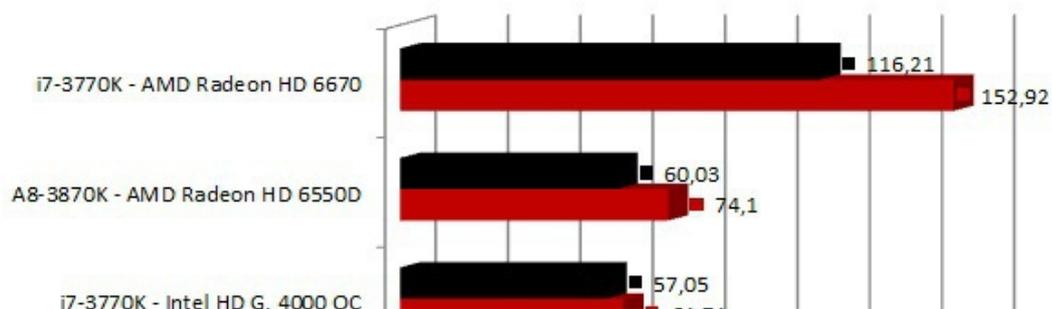
#### Far Cry 2 - DX9.0c - Qualità Basso - DX10 - Qualità Alta

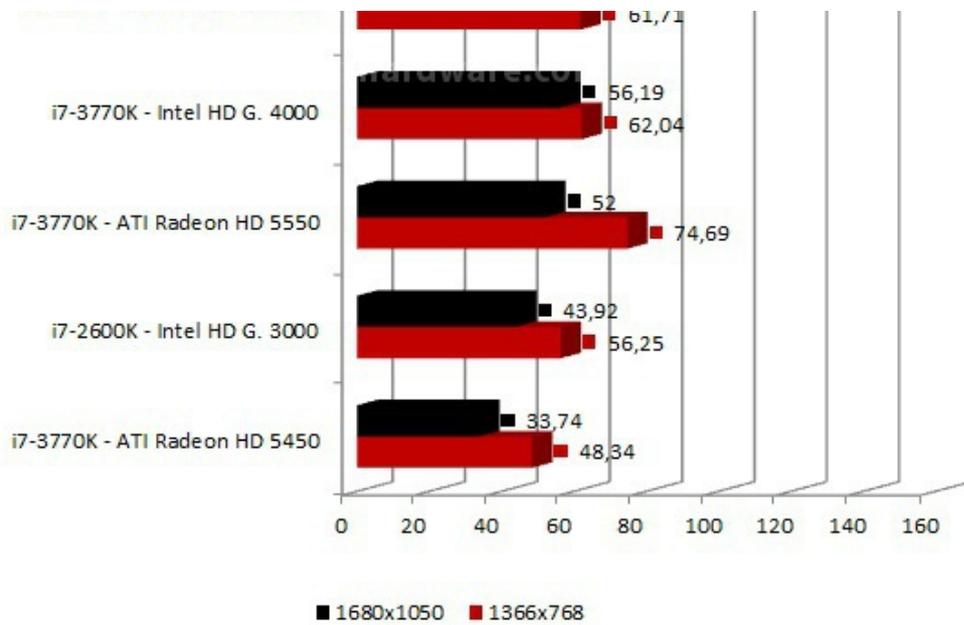
Dopo molti anni dall'uscita del primo Far Cry, gioco che aveva riscosso un enorme successo, Ubisoft cerca di ripetersi con Far Cry 2. Il gioco utilizza il motore proprietario Dune, caratterizzato da un'elevata scalabilità e da una eccellente resa visiva. Abbiamo utilizzato il benchmark integrato in modalità Ultra High, eseguendo il time demo "Ranch Small".

↔

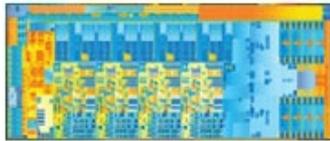


#### Far Cry 2 - DX9.0c - Qualità Basso

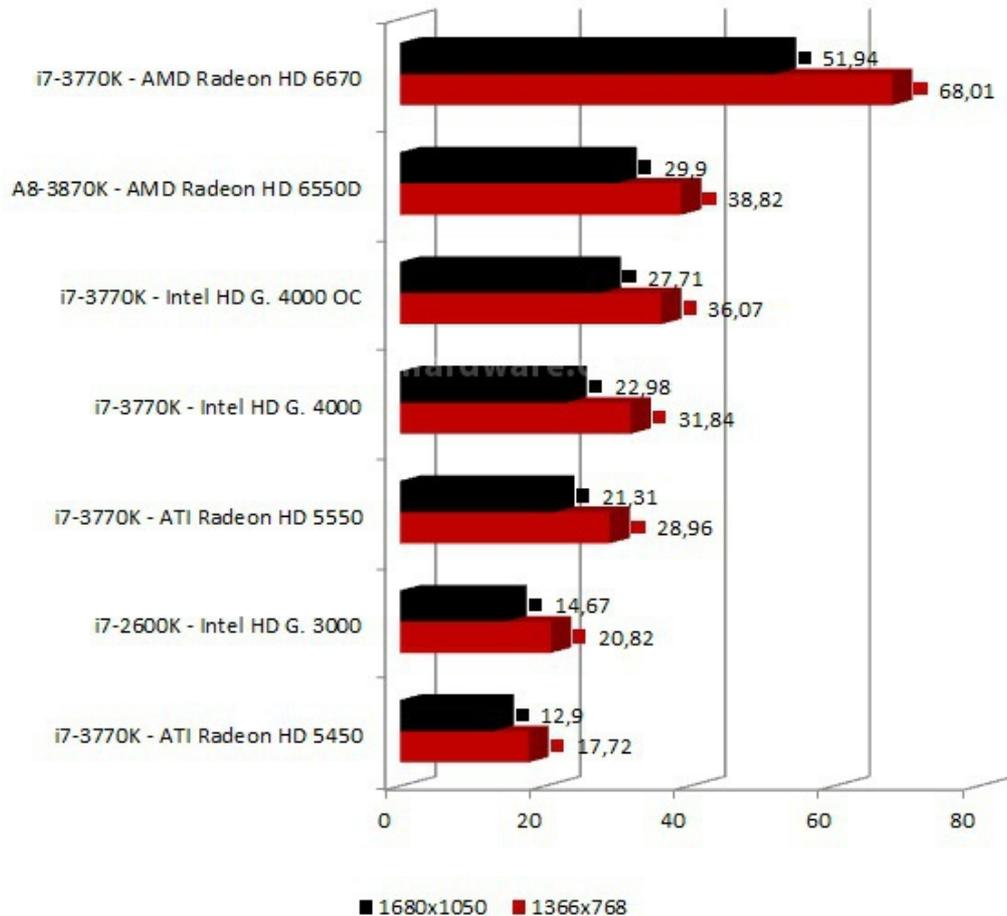




↔



### Far Cry 2 - DX10 - Qualità Alta



↔

Far Cry 2 è stato rilasciato con il pieno supporto alle API DirectX 10, tuttavia per renderlo giocabile anche sulle macchine più vecchie è possibile utilizzare anche le API DirectX 9.0c.

Le prestazioni della soluzione Intel integrata nelle CPU Ivy Bridge consente di giocare fluidamente

con le impostazioni qualitative più conservative anche a 1680x1050; attivando le API DirectX 10 il calo di framerate è sensibile, ma è anche giustificato dalla qualità grafica decisamente superiore.

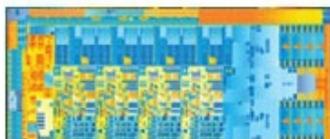
Le performance fatte registrare dalla APU AMD A8-3870K risultano superiori a quelle del Core i7 3770K poichè il collo di bottiglia risulta infatti essere la potenza di calcolo della GPU e non quella dei core della CPU.

↔

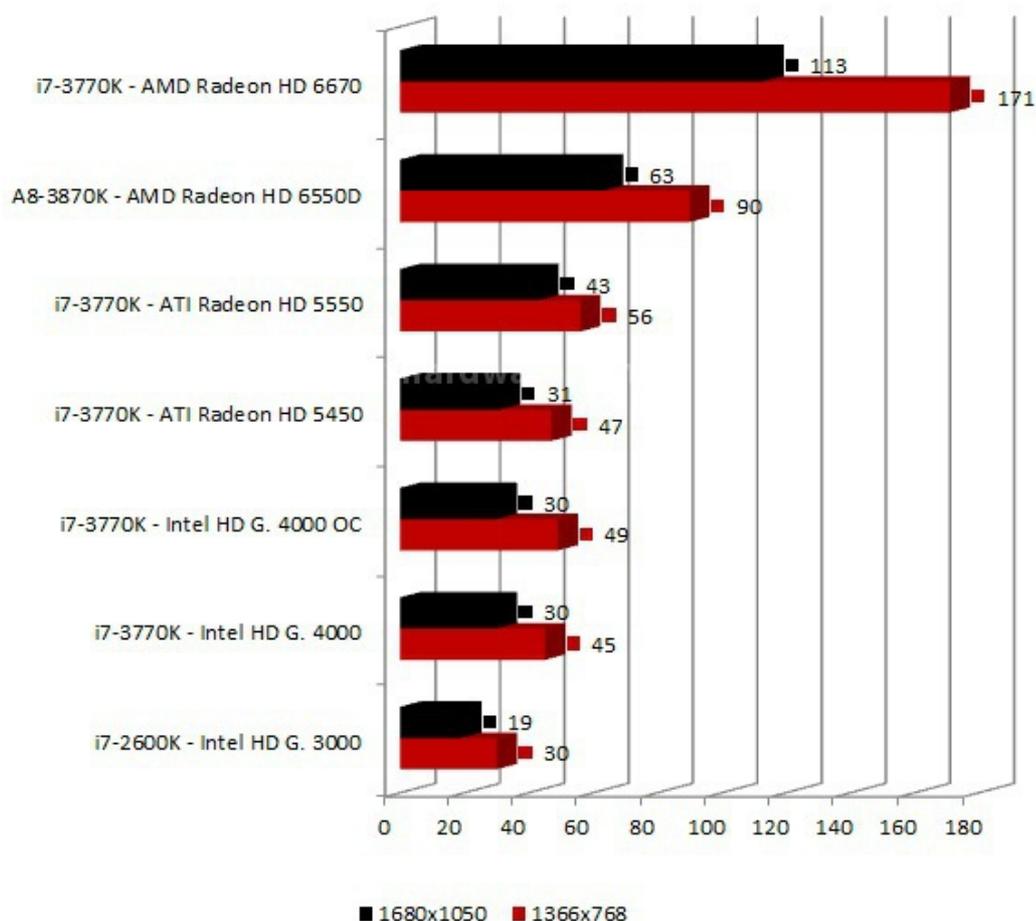
### Tom Clancy's H.A.W.X. - DX10.1 - Dettagli Minimi

HAWX è l'ultimo videogioco prodotto da Ubisoft sulla scia della fortunata serie Tom Clancy's. A differenza dei titoli passati, l'azione si sposta tra i cieli al comando di potenti caccia al servizio di una compagnia privata di sicurezza. Il gioco è caratterizzato da una forte componente arcade.

↔



### Tom Clancy's H.A.W.X. - DX10 Dettagli Minimi - AA2x



↔

Diversamente dagli altri titoli dove non è stato attivato il filtro di Anti Aliasing, in Tom Clancy's H.A.W.X. abbiamo usato l'impotazione 2x per garantire una qualità delle immagini accettabile; senza applicazione del filtro, anche i menù risultano particolarmente sgranati e poco piacevoli alla vista.

Tom Clancy's H.A.W.X. dimostra un andamento delle performance piuttosto allineato tra la HD Graphics 4000 e la AMD Radeon HD 5550.

Rispetto alla GPU Intel HD Graphics di Sandy Bridge, quella presente in Ivy Bridge riesce a migliorare sensibilmente il frame rate, rendendo il gioco giocabile alla faticosa soglia dei 30 FPS alla risoluzione di 1680x1050 pixel.

La superiore potenza di calcolo della GPU integrata Radeon HD 6550D riesce ancora una volta a spuntarla sulla soluzione di Intel con un framerate doppio, garantendo quindi una esperienza di

gioco decisamente superiore.

↔

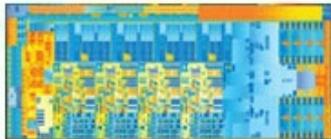
## 6. Benchmark Giochi - Parte Seconda

### 6. Benchmark Giochi - Parte Seconda

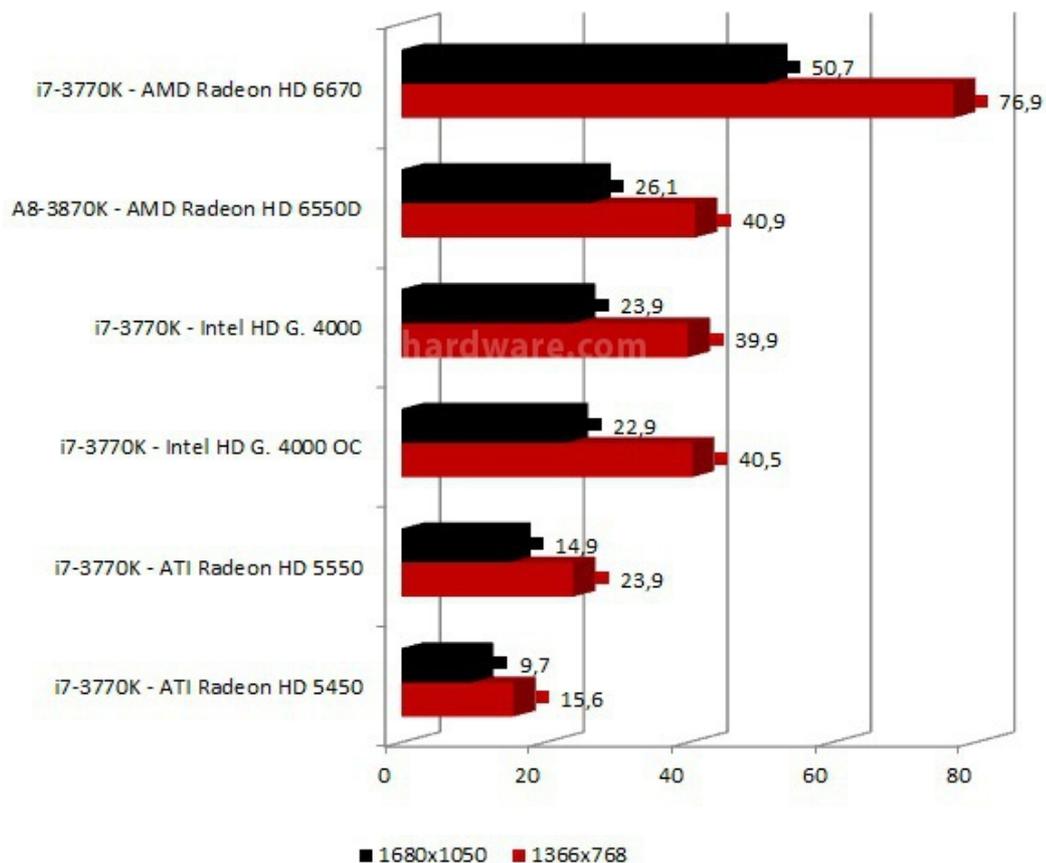
↔

#### Alien vs Predator - DX11- Dettagli Minimi

Alien vs Predator (AvP) è uno sparatutto in prima persona sviluppato da Rebellion Developments. La modalità single player consente al giocatore di interpretare una delle tre razze disponibili: Marine, Predator o Alien. Il gioco fa uso delle librerie DirectX 11 e del motore di tassellazione.



#### Alien vs Predator - DX11 Dettagli Minimi



↔

Alien vs Predator è stato tra i primi giochi a supportare le API DirectX 11, richiedendo una notevole potenza di calcolo della GPU per essere apprezzato al meglio.

Alla risoluzione di 1680x1050 pixel, ad eccezione della AMD Radeon HD 6670, nessuna delle GPU discrete o integrate testate è riuscita a raggiungere la soglia dei 30 FPS.

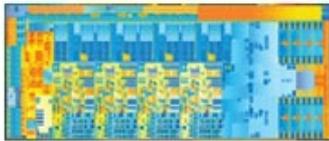
L'incremento di frequenza da 1150MHz a 1500MHz per la HD Graphics 4000 non porta a sensibili benefici, contrariamente a quanto visto nelle altre prove.

Non è stato possibile eseguire questo benchmark con la HD Graphics 3000 integrata nella CPU Intel Core i7 2600K perché questa GPU non supporta le API DirectX 11.

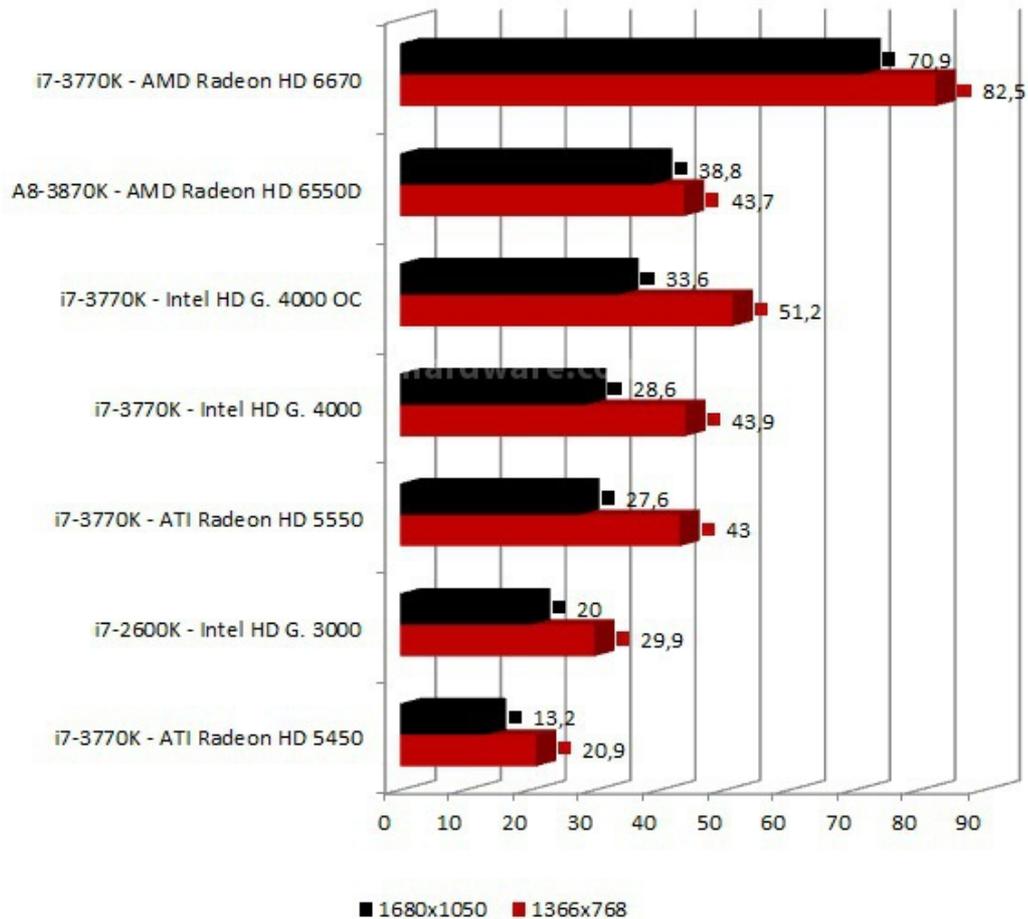
↔

## Lost Planet 2 - DX9.0c - DX11 - Dettagli Minimi, Test B

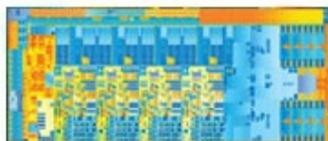
Lost Planet 2 è basato sul motore MT Framework 2.0 e supporta nativamente le API DirectX 11. Esistono due modalità di Test, quella A simula il normale utilizzo del gioco, quella B mette sotto sforzo tutti i sottosistemi. Nelle nostre prove abbiamo utilizzato la seconda modalità perché restituisce risultati più realistici e ripetibili.



### Lost Planet 2 - DX9.0c Dettagli Minimi

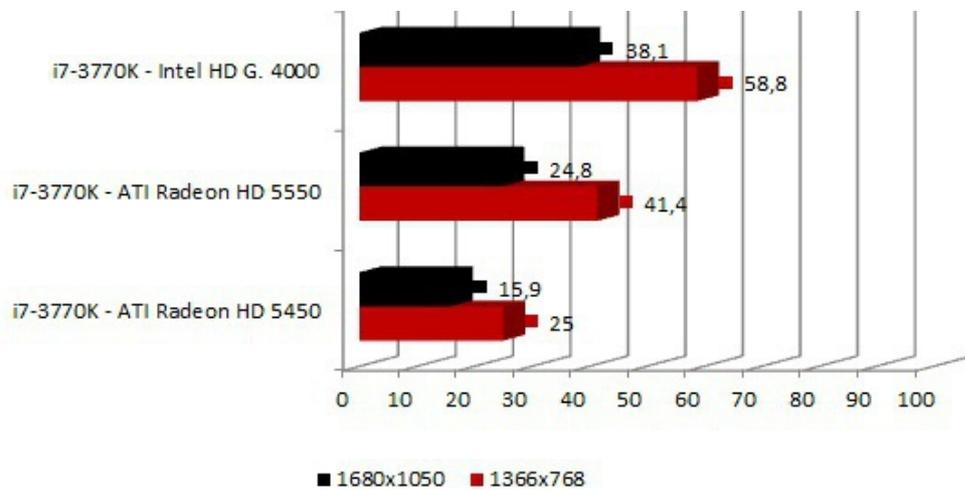


↔



### Lost Planet 2 - DX11 Dettagli Minimi





↔

In Lost Planet 2 notiamo un comportamento piuttosto curioso, le prestazioni in modalità DirectX 11 sono infatti superiori rispetto a quelle ottenibili in modalità DirectX 9.0c.

Il divario con la APU AMD risulta più contenuto rispetto alle altre prove, indice di un maggior utilizzo dei core della CPU che per la soluzione Intel risultano decisamente più veloci.

Come nel caso precedente, non è stato possibile eseguire i test in modalità DirectX 11 sull'Intel Core i7 2600K per il mancato supporto alle più recente API Microsoft.

↔

## 7. Conclusioni

### 7. Conclusioni

↔

Nel complesso la HD Graphics 4000 risulta una GPU integrata efficiente e che ben si inserisce in un contesto mobile, tuttavia riteniamo che in un sistema desktop possa trovare posto solo nelle macchine da ufficio dove la grafica non è un requisito fondamentale.

Il supporto a tutti i più recenti standard di riproduzione e codifica video la rende una buona candidata per l'uso in sistemi compatti HTPC (Home Theatre PC), anche in virtù dei consumi decisamente ridotti delle CPU basate sull'architettura a 22nm Ivy Bridge.

Per i videogiocatori occasionali, la HD Graphics 4000 offre qualcosa in più rispetto alla GPU integrata nelle CPU Sandy Bridge, ma siamo ancora ben lontani dalle performance delle più moderne GPU discrete.

Se confrontiamo i risultati ottenuti dalla HD Graphics 4000 con quelli delle comuni AMD Radeon HD 5450 e HD 5550 è evidente come queste ultime non trovino più spazio nei moderni sistemi e, come loro, anche le altre GPU di pari categoria prodotte da NVIDIA.

Questa fascia di mercato è tra le più redditizie per entrambi i produttori di schede video e l'entrata in commercio di GPU integrate sempre più potenti potrebbe decretarne la fine, soprattutto con l'allineamento delle funzionalità aggiuntive tra i vari modelli.

↔



↔

Il supporto a tre monitor è stato introdotto in un'ottica business, dove le tecnologie multi monitor sono molto utilizzate; questa peculiarità potrebbe disturbare non poco AMD che sulla tecnologia Eyefinity ha investito molto negli ultimi anni, anche nelle schede video di fascia più bassa.

Chi troverà una HD Graphics 4000 nel suo futuro Notebook o Ultrabook avrà a disposizione una GPU in grado di supportare tutti i più comuni task multimediali e alcuni scenari di gioco più semplici, anche se si dovranno sacrificare gran parte dei dettagli grafici per ottenere un framerate accettabile.

L'abbinamento, quindi, della HD Graphics 4000 con una GPU discreta di AMD o NVIDIA dotata di una avanzata tecnologia di risparmio energetico, può risultare una mossa vincente.

La tecnologia Quick Sync è stata migliorata rispetto a quella presente nelle CPU Sandy Bridge, tuttavia, per poterla sfruttare al meglio, è necessario dotarsi di software di terze parti, talvolta non completamente all'altezza degli utenti più evoluti, ma adeguati alle esigenze dell'utente medio.

↔

***Si ringrazia Intel per averci fornito il sample oggetto di questa recensione.***

↔

