



# Intel® Parallel Studio Ottimizzazione del codice parallelo

*Ciro Fiorillo*

*Lead Software Architect*



Intel Parallel Studio Seminar – Milano 22 Giugno 2010

Copyright © 2010, Cisco Fiorillo. Tutti i diritti riservati.

\*Tutti i marchi registrati citati sono di proprietà esclusiva degli aventi diritto.

**ADALTA**  
SOFTWARE PER LA SCIENZA E IL BUSINESS

  
**assintel**  
Associazione Nazionale  
Imprese ICT



# Agenda

- 09:15 Saluto di benvenuto e apertura lavori (Assintel, Adalta)
- 09:30 Architettura Parallela: lo sviluppo dell'hardware (Intel)
- 10:00 Parallel Programming, Today and Tomorrow (Intel)
- 10:45 *Coffee Break*
- 11:05 Dal seriale al parallelo – analizzare, creare, implementare, correggere, ottimizzare  
Il ciclo di sviluppo utilizzando i software HPC Intel; anteprima della nuove versioni autunno 2010. (Intel)  
Come ottimizzare le proprie applicazioni Visual Studio per macchine Multi-Core: Intel Parallel Studio. (C. Fiorillo)
- 12:30 - 13:30 *Buffet Lunch*
- 13:30 Un caso di studio (C. Fiorillo)
- 14:15 Parallel Programming Methods and Tools (Intel)
- 15:00 **Ottimizzazione di applicazioni (C. Fiorillo)**
- 16:00 Q&A



Intel Parallel Studio Seminar – Milano 22 Giugno 2010

Copyright © 2010, Ciro Fiorillo. Tutti i diritti riservati.

\*Tutti i marchi registrati citati sono di proprietà esclusiva degli aventi diritto.

**ADALTA**  
SOFTWARE PER LA SCIENZA E IL BUSINESS





# Intel Parallel Inspector

- Analisi degli errori di memoria e dei thread in un unico strumento
- Utile agli esperti ed ai principianti, fornisce una chiara visione del comportamento del codice parallelo
- Aiuta a garantire il rilascio di applicazioni bug-free: trova i bug latenti nel contesto di crescente complessità dei programmi paralleli
  - Traccia gli errori alla linea di codice, mostrando lo stack delle chiamate e gli indirizzi di memoria
  - Funzionalità critica soprattutto per gli errori non deterministici, difficili da riprodurre, che variano ad ogni esecuzione del codice



Intel Parallel Studio Seminar – Milano 22 Giugno 2010

Copyright © 2010, Ciro Fiorillo. Tutti i diritti riservati.

\*Tutti i marchi registrati citati sono di proprietà esclusiva degli aventi diritto.

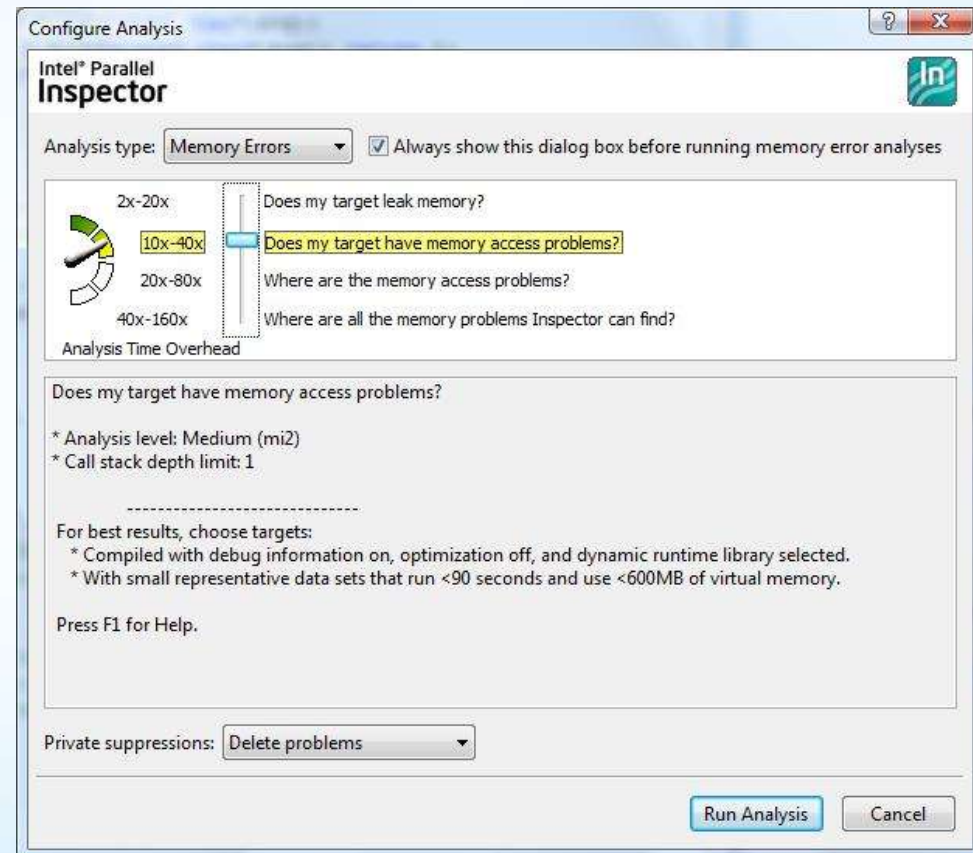
**ADALTA**  
SOFTWARE PER LA SCIENZA E IL BUSINESS

  
**assintel**  
Associazione Nazionale  
Imprese ICT

# Intel Parallel Inspector



- Diversi livelli di analisi
- Suggerimenti su parametri di compilazione
- Riduzione delle informazioni raccolte mediante la soppressione dei risultati irrilevanti



Intel Parallel Studio Seminar – Milano 22 Giugno 2010

Copyright © 2010, Ciro Fiorillo. Tutti i diritti riservati.

\*Tutti i marchi registrati citati sono di proprietà esclusiva degli aventi diritto.

**ADALTA**  
SOFTWARE PER LA SCIENZA E IL BUSINESS



# Intel Parallel Inspector-Caso di Studio



- Memory Errors (utilizzo configurazione debug)
  - Non riscontrati memory leak
  - Non riscontrati problemi di accesso alla memoria
- Threading Errors
  - DataRace
    - Causato da mancata protezione in lettura, potevano generarsi nuovi thread anche quando non erano verificate le condizioni prestabilite
  - Potential privacy infringements
    - Utilizzo di aree di memoria in un thread diverso da quello in cui avviene l'allocazione: possibile problema di accessi concorrenti
    - La natura dell'algoritmo esclude a priori l'utilizzo della stessa area di memoria da parte di più thread





# Demo Intel Parallel Inspector



Intel Parallel Studio Seminar – Milano 22 Giugno 2010

Copyright © 2010, Cisco Fiorillo. Tutti i diritti riservati.

\*Tutti i marchi registrati citati sono di proprietà esclusiva degli aventi diritto.

**ADALTA**  
SOFTWARE PER LA SCIENZA E IL BUSINESS



# Le sfide della scalabilità

- Overhead causato dal parallelismo
  - Creazione dei thread, sincronizzazione...
- Sincronizzazione
  - Uso eccessivo di dati condivisi, contese su strumenti di sincronizzazione
- Sbilanciamento del carico
  - Distribuzione errata del carico di lavoro
- Granularità e scalabilità del problema
  - Non c'è abbastanza lavoro parallelo



# Intel Parallel Amplifier

- Si tratta di un profiler
- Identificazione dei colli di bottiglia
  - Non sono necessarie conoscenze di Assembly o dell'architettura del processore
- Aiuta ad ottenere performance che scalino con il passaggio a sistemi con un numero maggiore di core (o many-core)
  - Analisi delle performance delle applicazioni Windows che fornisce rapidamente informazioni sulla scalabilità dell'applicazione



Intel Parallel Studio Seminar – Milano 22 Giugno 2010

Copyright © 2010, Ciro Fiorillo. Tutti i diritti riservati.

\*Tutti i marchi registrati citati sono di proprietà esclusiva degli aventi diritto.

**ADALTA**  
SOFTWARE PER LA SCIENZA E IL BUSINESS



# Intel Parallel Amplifier Hotspots Analysis



- Funziona grazie al campionamento dell'Instruction Pointer (IP) sulle configurazioni di Release
- Visualizza l'albero delle chiamate
- Visualizzazione dei risultati nel codice sorgente
- Comparazione dei risultati



Intel Parallel Studio Seminar – Milano 22 Giugno 2010

Copyright © 2010, Ciro Fiorillo. Tutti i diritti riservati.

\*Tutti i marchi registrati citati sono di proprietà esclusiva degli aventi diritto.

**ADALTA**  
SOFTWARE PER LA SCIENZA E IL BUSINESS



**assintel**  
Associazione Nazionale  
Imprese ICT

# Intel Parallel Amplifier Concurrency Analysis



- Grafico riepilogativo con un solo click del mouse
- Visualizza dove il programma non è parallelo
  - Utile nel passaggio del codice da seriale a parallelo
  - Mostra l'utilizzo dei core del processore
  - Identifica i problemi di sbilanciamento del carico



Intel Parallel Studio Seminar – Milano 22 Giugno 2010

Copyright © 2010, Ciro Fiorillo. Tutti i diritti riservati.

\*Tutti i marchi registrati citati sono di proprietà esclusiva degli aventi diritto.

**ADALTA**  
SOFTWARE PER LA SCIENZA E IL BUSINESS



# Intel Parallel Amplifier Locks & Waits Analysis



- Aiuta ad identificare la causa dell'utilizzo inefficiente dei core del processore
- Identifica gli oggetti che limitano il parallelismo
- Identifica i problemi di lock che rallentano il software parallelo
- Identifica le attese per sincronizzazione o I/O



Intel Parallel Studio Seminar – Milano 22 Giugno 2010

Copyright © 2010, Ciro Fiorillo. Tutti i diritti riservati.

\*Tutti i marchi registrati citati sono di proprietà esclusiva degli aventi diritto.

**ADALTA**  
SOFTWARE PER LA SCIENZA E IL BUSINESS





# Demo Intel Parallel Amplifier



Intel Parallel Studio Seminar – Milano 22 Giugno 2010

Copyright © 2010, Ciro Fiorillo. Tutti i diritti riservati.

\*Tutti i marchi registrati citati sono di proprietà esclusiva degli aventi diritto.

**ADALTA**  
SOFTWARE PER LA SCIENZA E IL BUSINESS





## Domande & Risposte

**Intel® Parallel Studio**

**[www.intel.com/go/parallel](http://www.intel.com/go/parallel)**

**[www.adalta.it](http://www.adalta.it)**

**[cfiorillo@gmail.com](mailto:cfiorillo@gmail.com)**



Intel Parallel Studio Seminar – Milano 22 Giugno 2010

Copyright © 2010, Ciro Fiorillo. Tutti i diritti riservati.

\*Tutti i marchi registrati citati sono di proprietà esclusiva degli aventi diritto.

**ADALTA**  
SOFTWARE PER LA SCIENZA E IL BUSINESS

