



# Griglie e Sistemi di Elaborazione Ubiqui

**Domenico Talia**  
talia@deis.unical.it



**A.A. 2005-2006**  
**Facoltà di Ingegneria**  
**Università della Calabria**



- L'obiettivo del corso e' lo studio dei sistemi di grid computing (griglie computazionali) e dei sistemi di elaborazione ubiqui e pervasivi.
- Il corso introduce discute due aree molto innovative dell'informatica distribuita che trovano dei punti di contatto molto promettenti.
- Crediti : 5 CFU.



## Griglie e Sistemi di Elaborazione Ubiqui - Orario

---

- Periodo: 16 Gennaio – 18 Marzo.
- Ogni settimana 4 ore di lezione e 2 di esercitazione.
- In totale 33 ore di lezione e 13 ore di esercitazioni.
- Ricevimento :  
Martedì 17:30-19:30  
DEIS, cubo 41c, 3° piano.



## Griglie e Sistemi di Elaborazione Ubiqui - Programma

---

### **Introduzione alle Griglie computazionali**

- Definizioni
- La architettura delle Grid
- Il Globus Toolkit e altri sistemi (Condor, Unicore)
- Security, Resource Management, Information Services, Data Management
- Open Grid Services Architecture (GT4)

## Sistemi Ubiqui e Pervasivi

- Introduzione e definizioni.
- Esempi di applicazioni.
- Tecnologie dei dispositivi
- Sistemi operativi per sistemi ubiqui.
- Java per device pervasivi.
- Connettività e protocolli.
- Web e sistemi pervasivi.

- Ludici delle lezioni e delle esercitazioni.
- Sito web :  
[si.deis.unical.it/~talia/aa0506/grid.html](http://si.deis.unical.it/~talia/aa0506/grid.html)  
con i lucidi in formato PDF.
- Materiale disponibile in rete.
- PDF di articoli su alcuni argomenti del corso.



## Griglie e Sistemi di Elaborazione Ubiqui – Testi

---

### Libri su Grid computing

- I. Foster, C. Kesselman, *The Grid*, 2nd ed. Morgan Kaufmann, 2004.
- F. Berman, G. Fox, T. Hey, *Grid Computing*, Wiley, 2003.
- A. Abbas, *Grid Computing: A Practical Guide*, Charles River Media, 2004.
- *Introduction to Grid Computing with Globus*, IBM RedBooks, 2002.
- B. Sotomayor, *The Globus Toolkit 4 Programmer's Tutorial*, 2005.



## Griglie e Sistemi di Elaborazione Ubiqui – Testi

---

### Libri su Ubiquitous Computing

- Burkhardt J. , et al., *Pervasive Computing*, Addison Wesley, 2002.
- Hansmann U., Merk L., Nicklous M.S., Stober T., *Pervasive Computing*, Springer Professional Computing 2nd ed., 2003.



## Griglie e Sistemi di Elaborazione Ubiqui – Esame

---

- Prerequisiti : l'esame può essere sostenuto da chi ha superato l'esame di Sistemi Distribuiti e altro (?).
  
- L'esame prevede lo svolgimento di
  - Un progetto individuale su un argomento del corso.
  - Una prova orale sugli argomenti del programma.



## Griglie computazionali

---

- **Obiettivi:**
  - Costruire una rete di calcolo accessibile come la rete elettrica.
  - Fornire accesso a servizi di elaborazione disponibili ovunque.
  - Supportare la cooperazione di organizzazioni virtuali.



## Griglie Computazionali

forniscono accesso persistente e coordinato ad un insieme di risorse di calcolo connesse in rete

### Applicazioni

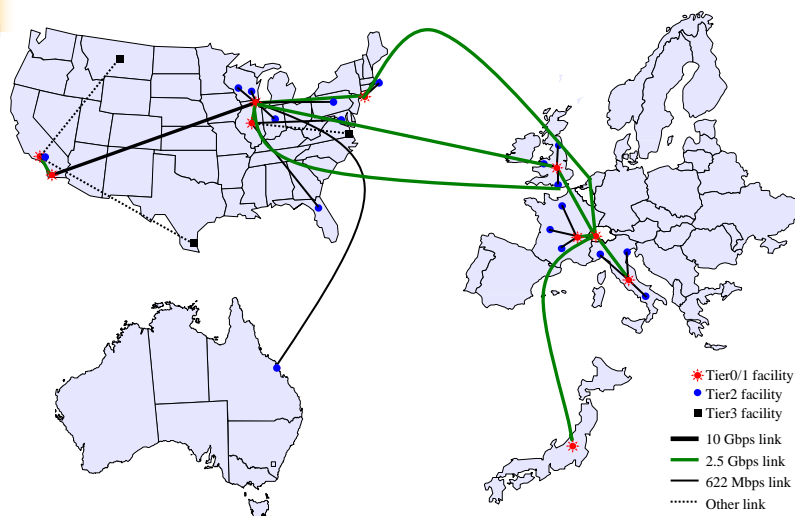
Supercalcolo distribuito  
Gestione di grandi Database  
Calcolo collaborativo

### Organizzazioni Virtuali

Politiche di condivisione  
Meccanismi di sicurezza  
Natura dinamica



## Griglie Computazionali : Un esempio



*International Virtual Data Grid Laboratory*



## Griglie computazionali

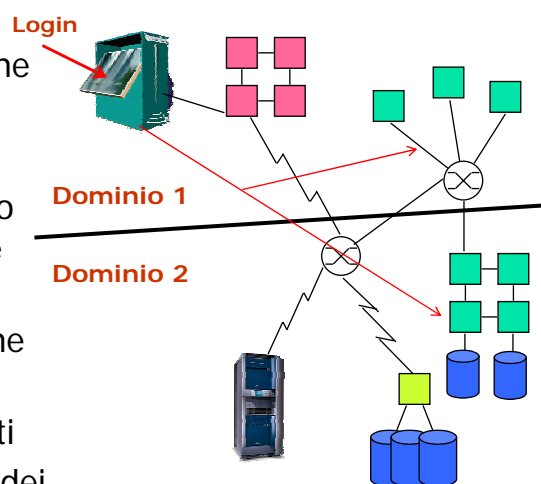
Ambienti che forniscono un accesso **affidabile**, **consistente**, **esteso** e **non costoso** a risorse di calcolo ed informative geograficamente distribuite ed appartenenti ad organizzazioni diverse

- **affidabile**: garanzie di prestazioni predicibili e prolungate sui componenti del sistema
- **consistente**: interfacce uniformi ad un'ampia varietà di risorse e servizi standard
- **esteso**: possibilità di usare le risorse del sistema da qualsiasi punto di accesso
- **non costoso**: accesso mediante strumenti hardware e software standard



## Griglie computazionali

- Singola autenticazione
- Individuazione delle risorse
- Negoziazione dell'uso ed acquisizione delle risorse
- Esecuzione e gestione della computazione
- Accesso a dati remoti
- Analisi collaborativa dei risultati





## Grid computing

**Distributed Supercomputing:** risorse di calcolo aggregate per applicazioni ad alta complessità computazionale

**High-Throughput Computing:** uso dei cicli di processori inutilizzati per ottenere lavoro utile

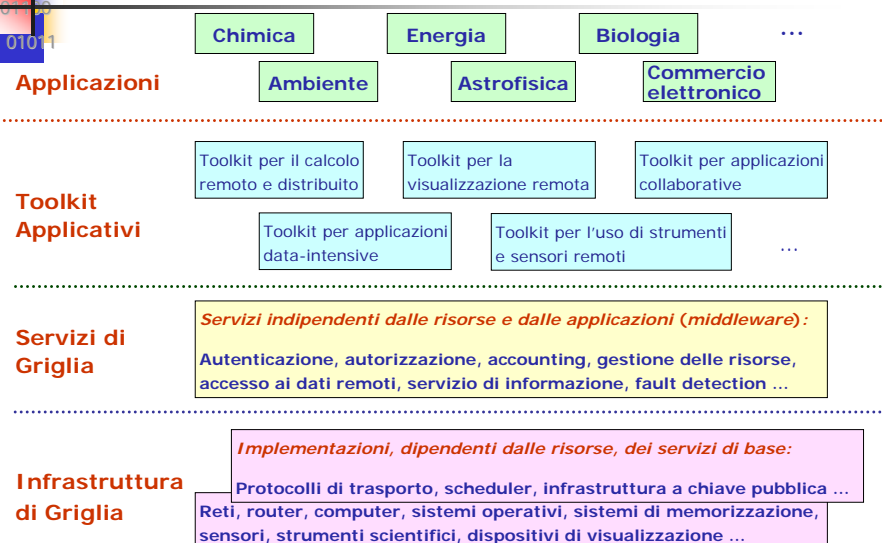
**On-Demand Computing:** soddisfare le necessità di breve termine di risorse di cui non è conveniente disporre localmente

**Data-Intensive Computing:** sintetizzare nuova informazione da dati mantenuti in database geograficamente distribuiti

**Collaborative Computing:** abilitazione ed intensificazione delle interazioni umane



## Architettura di griglia







## Ambienti per il grid computing

### Condor:

- ambiente per l'high-throughput computing
- individuazione delle risorse inattive e migrazione dei job

### Legion:

- singola macchina virtuale
- accesso trasparente alle risorse remote

### Globus Toolkit:

- insieme di servizi e tool per il grid computing
- servizi globali costruiti su servizi locali
- da GT2 a GT4: dagli script ai grid services



## Globus Toolkit 2

Approccio "bag of services": un progetto modulare nel quale componenti distinti forniscono servizi per la gestione delle risorse, la sicurezza, l'informazione, ecc.

- **Globus Resource Allocation Manager (GRAM)**: allocazione delle risorse e creazione dei processi
- **Global Access to Secondary Storage (GASS)**: movimentazione ed accesso dei dati remoti
- **Grid Security Infrastructure (GSI)**: autenticazione con supporto per il controllo locale sui diritti di accesso
- **Grid Information Service (GIS)**: informazioni sullo stato dell'infrastruttura della griglia
- Comunicazione (**I/O, Nexus**)
- Monitoraggio dei componenti e rilevamento dei guasti (**HBM**).



## Globus Toolkit 4

- Tutti i servizi e i client di GT2
- Basato sul modello WSRF (Web Services Resource Framework)
- Completa implementazione Java
- Services Globus “proprietary” costruiti su WSRF
  - ◆ Managed Jobs (simile al GT2 GRAM)
  - ◆ Reliable File Transfer (RFT)
  - ◆ Index Services (simile al GT2 GIIS)



## Griglie Computazionali

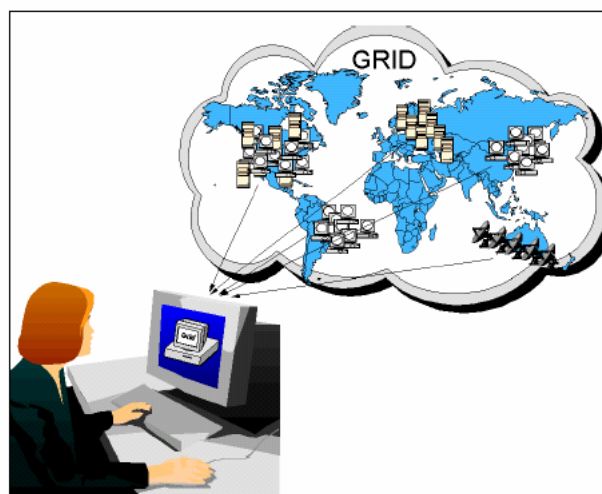


Figure 1-1 The grid virtualizes heterogeneous geographically disperse resources



## Griglie Computazionali

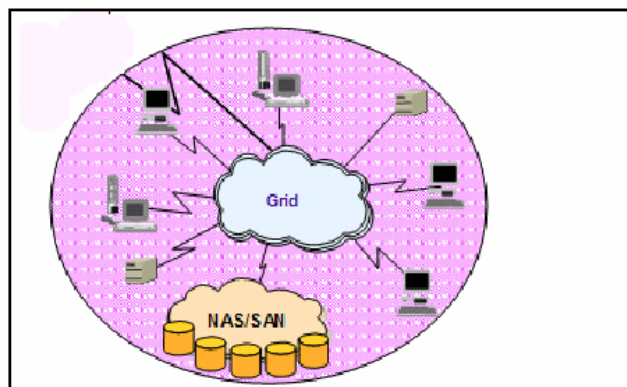
I sistemi di Grid computing possono essere realizzati a più livelli:

### Intragrids

- Singole organizzazioni
- Nessuna integrazione con partner
- Es: Un singolo cluster



## Griglie Computazionali : Intragrids





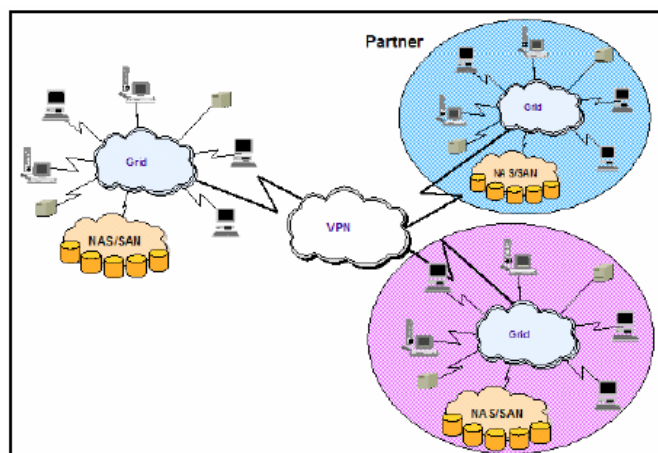
## Griglie Computazionali : Extragrids

### Extragrids

- Più organizzazioni
- Integrazioni di Partner
- Più computer (clusters, PC, ecc.)



## Griglie Computazionali : Extragrids





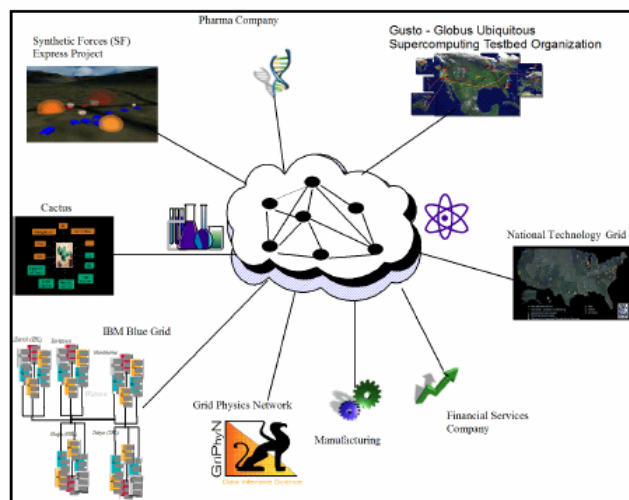
## Griglie Computazionali : Intergrids

### Intergrids

- Molte organizzazioni
- Molti Partners
- Molti computer (PC, clusters, Intragrids)

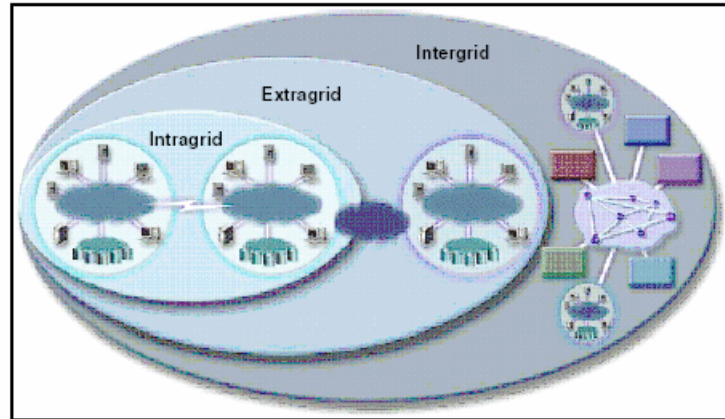


## Griglie Computazionali : Intergrids





## Griglie Computazionali : Livelli di Integrazione



## Ubiquitous e Pervasive Computing

I termini **Ubiquitous computing**, **Pervasive computing** e **Ambient computing** sono spesso usati come sinonimi per indicare dispositivi di elaborazione distribuita come

- dispositivi personali, portatili e indossabili,
- sensori nell'ambiente, e
- infrastrutture software e hardware per supportare applicazioni su questi dispositivi.



## Ubiquitous e Pervasive Computing

“Ubiquitous Computing is about interconnected hardware and software that are so ubiquitous and so spread in the environment that no one notices their presence”.

*Weiser M., "The computer for the 21st century".*



**Verso il disappearing computer**



## Ubiquitous e Pervasive Computing

Dimensioni principali dell'Ubiquitous Computing:

- *mobilità* di utenti, dispositivi (PDA, cellulari, etc.), e software (es., agenti mobili);
- *inserimento* dei dispositivi nell'ambiente (e nell'uomo);
- *disponibilità* dei dispositivi in ambienti e luoghi differenti.



## Verso i Sistemi di Ubiquitous Computing

### Ieri:

Un computer per molti utenti.



### Oggi:

Un computer per ogni utente.



### Domani:

Tanti computer per ogni utente.



## Verso i Sistemi di Ubiquitous Computing

### Oggi:

Internet connette tutti i computer sulla terra e nel sistema solare.

### Domani:

Ogni sistema di elaborazione e ogni dispositivo di comunicazione potrà essere connesso indipendentemente da dove esso si trovi.





## Ubiquitous e Pervasive Computing

---

- I dispositivi hanno la capacità di ottenere informazioni dall'ambiente in cui essi sono inseriti e di adattare il loro funzionamento (comportamento) selezionando differenti modalità di elaborazione.
- Nell'ubiquitous computing si ha una combinazione di grande mobilità e elevata integrazione nell'ambiente.



## Ubiquitous e Pervasive Computing

---

- Ogni dispositivo, mentre si muove con l'utente può costruire modelli incrementali degli ambienti visitati e configurare i suoi servizi in maniera opportuna.
- D'altra parte, il software puo' adattarsi ai dispositivi che di volta in volta si rendono disponibili.



## Griglie Computazionali e Sistemi Ubiqui

Scenario Futuro (prossimo)

Integrazione tra sistemi Grid e sistemi  
di elaborazione Ubiqui



**UBIQUITOUS AND PERVASIVE GRID**