



Griglie e Sistemi di Elaborazione Ubiqui

Domenico Talia

talia@deis.unical.it



A.A. 2009-2010

Facoltà di Ingegneria

Università della Calabria



Griglie e Sistemi di Elaborazione Ubiqui - Obiettivi

- 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 hanno punti di contatto molto promettenti.
- Crediti : 5 CFU.



Griglie e Sistemi di Elaborazione Ubiqui - Orario

- Periodo: 18 Gennaio – 20 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, gLite)
- Security, Resource Management, Information Services, Data Management
- Open Grid Services Architecture (GT4)



Griglie e Sistemi di Elaborazione Ubiqui - Programma

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.



Griglie e Sistemi di Elaborazione Ubiqui – Materiale didattico

- Lucidi delle lezioni e delle esercitazioni.
- Sito web :
si.deis.unical.it/~talia/aa0910/grid.html
con i lucidi in formato PDF.
- Lucidi su iCampus
- Materiale disponibile in rete.
- PDF di articoli scientifici 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.

- L'esame prevede lo svolgimento di
 - Un progetto individuale su un argomento del corso.
 - Una prova orale sugli argomenti del programma.
 - Appunti



Griglie Computazionali

- **Obiettivi:**
 - Costruire una rete di calcolo accessibile come la rete elettrica.
 - Usare computer disponibili per costruire macchine virtuali distribuite ad alte prestazioni.
 - Fornire accesso a servizi di elaborazione disponibili anywhere e anytime.
 - Supportare la cooperazione di organizzazioni virtuali.



Griglie Computazionali

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

Applicazioni

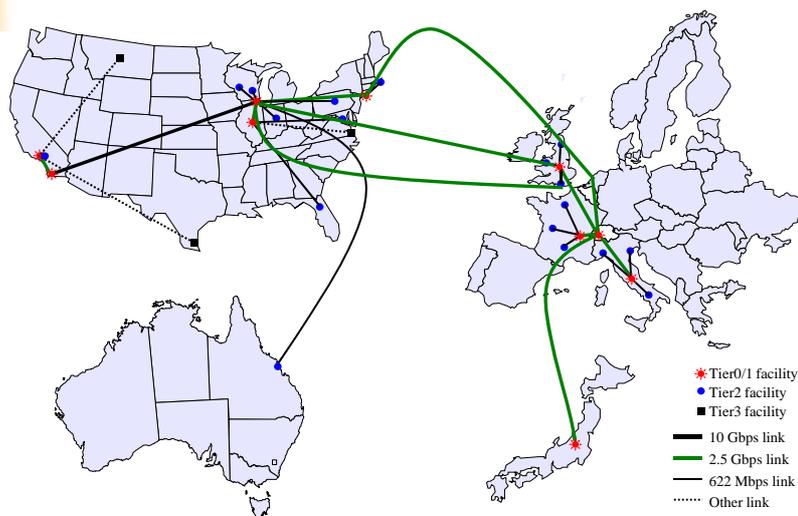
Supercalcolo distribuito
Gestione di grandi Database
Calcolo collaborativo

Organizzazioni Virtuali

Politiche di condivisione
Meccanismi di sicurezza
Natura dinamica



Griglie Computazionali : Un esempio



International Virtual Data Grid Laboratory



Griglie Computazionali

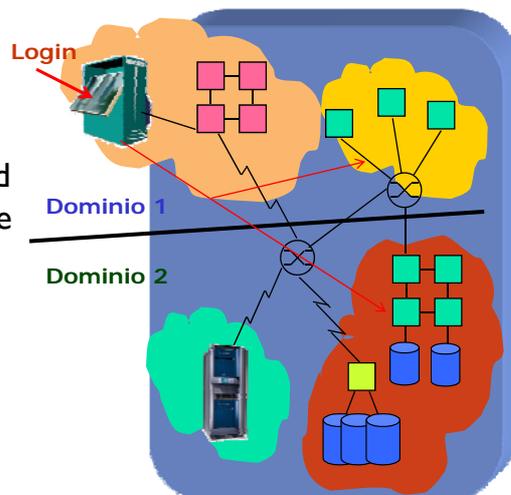
Ambienti che forniscono un accesso **affidabile, consistente, esteso** e **poco costoso** a risorse di calcolo ed informative geograficamente distribuite ed appartenenti ad organizzazioni diverse

- **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
- **poco costoso**: accesso mediante strumenti hardware e software standard



Griglie Computazionali: Funzionalità

- 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: Aree di Utilizzo

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

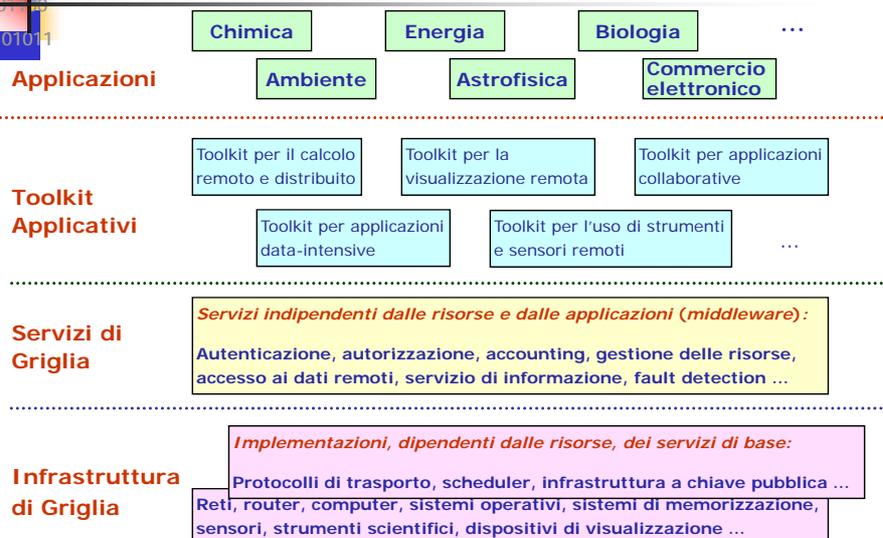
On-Demand Computing: soddisfare le necessità di breve termine di risorse di cui non è conveniente disporre localmente

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

Collaborative Computing: abilitazione ed intensificazione delle interazioni umane



Architettura di Griglia a Livelli





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



Ambienti per il Grid Computing

gLite:

- ambiente per applicazioni scientifiche
- compute-intensive e high data transfer

UNICORE:

- ambiente di high performance computing
- esecuzione trasparente di job

Altri:

- Sun Grid Engine
- Grid Portals
- ...



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 GIS)



Griglie Computazionali

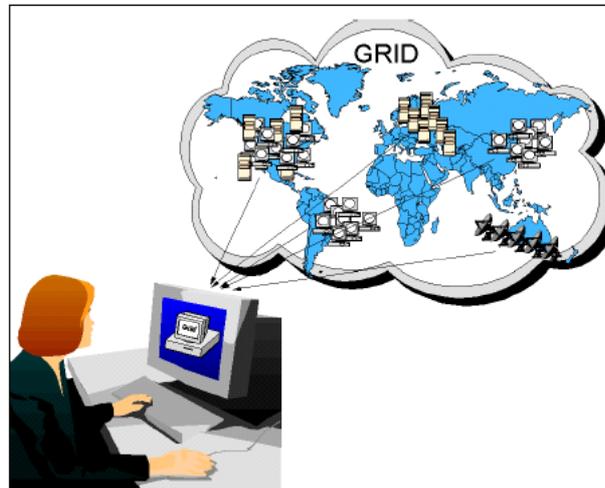


Figure 1-1 The grid virtualizes heterogeneous geographically disperse resources



Griglie Computazionali

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

- **Intragrids**
- **Extragrids**
- **Intergrids**

Ognuno di questi modelli si estende in domini e organizzazioni diverse. Tutti potrebbero essere integrati in una **World Wide Grid**.



Griglie Computazionali

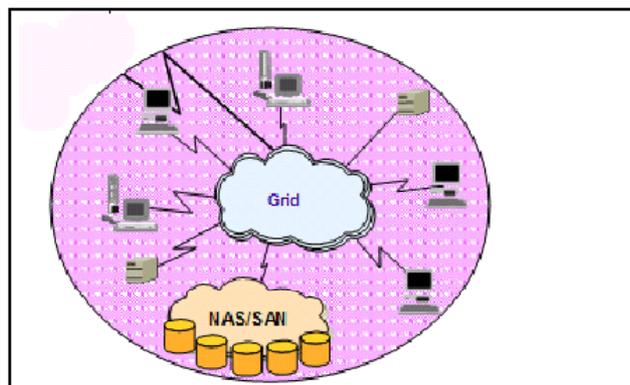
I sistemi di Grid computing possono essere realizzati a più livelli:

Intragrids

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



Griglie Computazionali : Intragrids





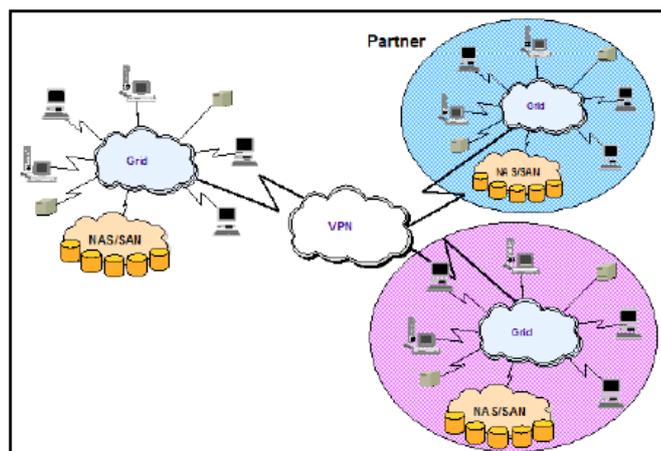
Griglie Computazionali : Extragrids

Extragrids

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



Griglie Computazionali : Extragrids





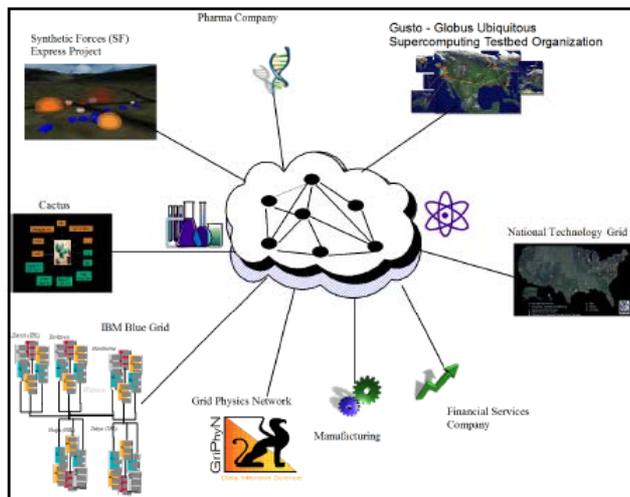
Griglie Computazionali : Intergrids

Intergrids

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

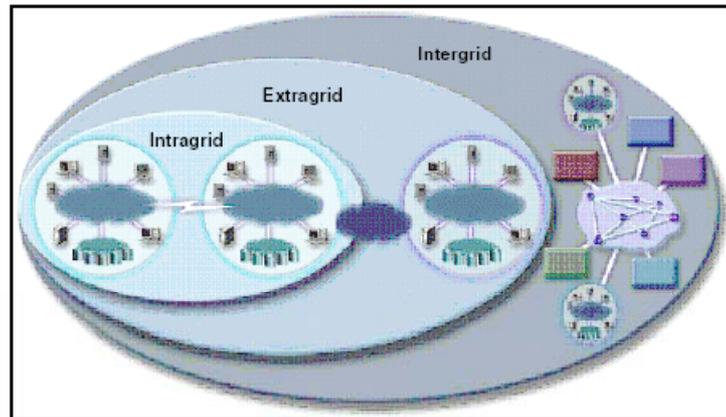


Griglie Computazionali : Intergrids





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 può 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 & PERVASIVE GRID