#### GRID e calcolo scientifico

#### M. Morandin - INFN Padova



## Sommario

- La GRID oggi
- Evoluzione in corso
- Un esempio di sviluppo a livello regionale



# Il sogno della GRID

- Oggi la scienza necessita di quantità crescenti di risorse di calcolo che per motivi tecnico-logistici e politici non possono essere concentrate in siti dedicati
- Il sogno è quello di trasformare una **rete globale di computer** in una unica vasta risorsa computazionale da poter utilizzare in modo efficiente
- In breve, possiamo definire la GRID come un servizio di condivisione efficace di potenza di calcolo e storage su Internet
  - GRID fa molto più in là della semplice comunicazione delle risorse

#### La teoria della GRID

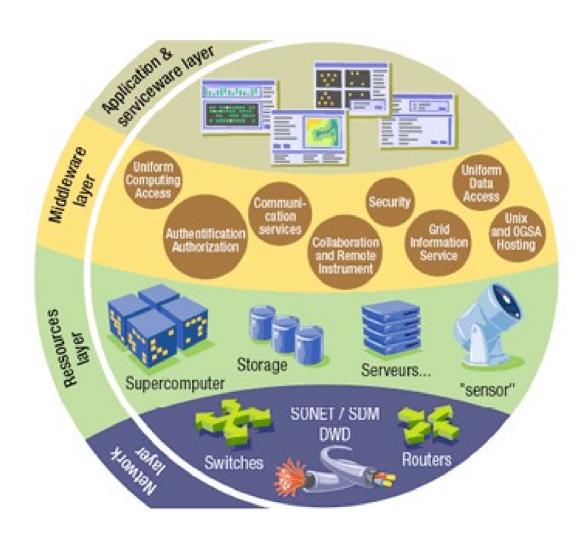
"A computational grid is a hardware and software infrastructure that provides dependable consistent, pervasive and inexpensive access to high-end computational capabilities" (Ian Foster -- Carl Kesselman, 1998)

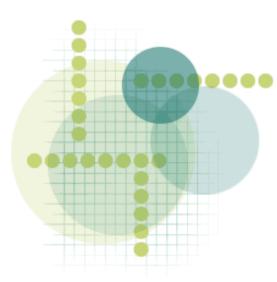
- A three point checklist (Foster, 2002)
  - Coordinate resources that are not subject to a centralized control
  - Using standard, open, general-purpose protocols and interface
  - Deliver non trivial quality of services

## La pratica della GRID

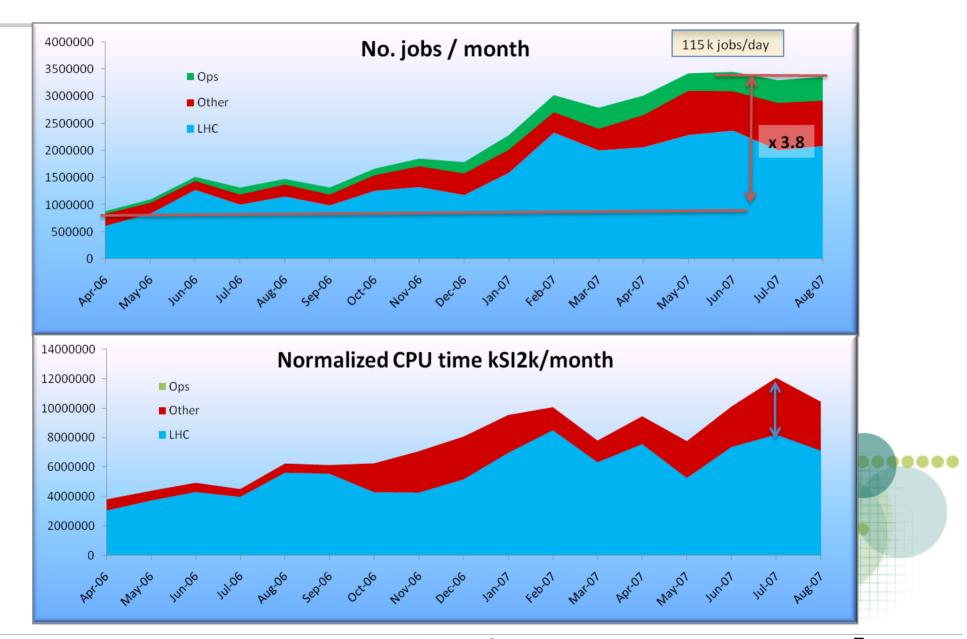
- Condivisione delle risorse
  - la vera essenza della GRID
- Accesso sicuro
  - modalità consistenti di autenticazione e autorizzazione degli utenti
  - meccanismi sicuri e robusti di trasferimento dei dati
- Accesso bilanciato delle risorse
  - strumenti per collezionare e rendere pubbliche le informazioni provenienti dai siti in modo da poter bilanciare l'utilizzo delle risorse
- Annullamento delle distanze geografiche
- Standard aperti
  - garanzia di una larga partecipazione di sviluppo e utilizzo

# Il layer della GRID

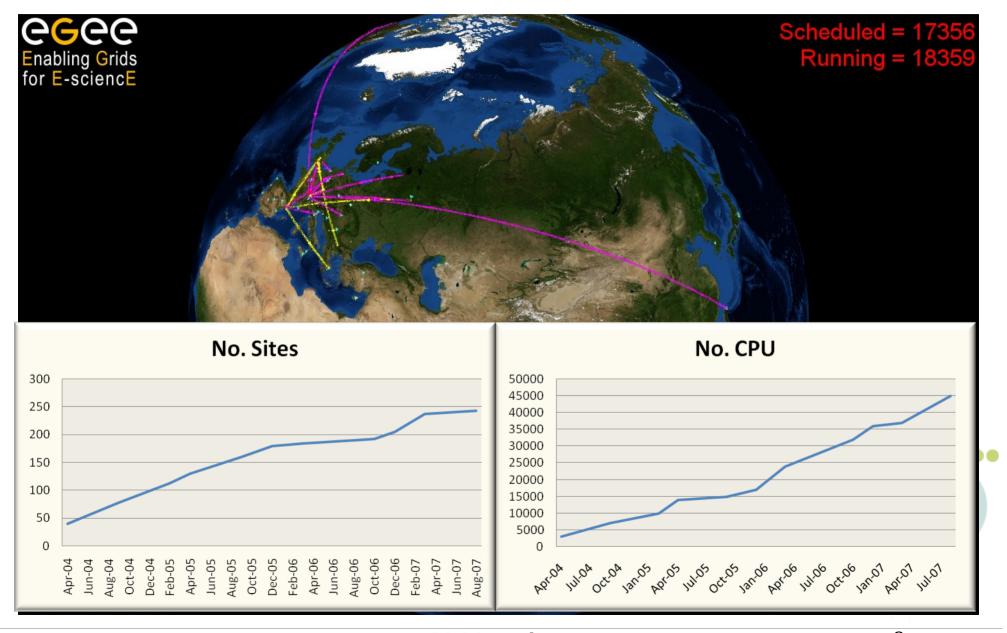




## Il funzionamento della GRID



## Aumento delle risorse in EGEE



## La Grid italiana attuale: 37 centri



#### La Federazione Italiana in EGEE II

- 7 Partners di EGEE II:
  - INFN
  - CNR
  - FI FTTRA
  - ENEA
  - SPACI-UNILE
  - SPACI-UNINA
  - SPACI-UNICAL
- 5 Centri addizionali:
  - Istituto Tecnologie Biomediche CNR/BARI (LIBI Project)
  - PERUGIA University
  - Istituto Linguistica Computazionale CNR-PISA
  - Scuola Normale Superiore PISA
  - ESA-ESRIN
- + PONs e Universita' del Piemonte Orientale in EGEE III
- ROC Italiano al CNAF-Bologna

# Il futuro della GRID europea: EGI

"...for Grids we would like to see the move towards long-term sustainable initiatives less dependent upon EU-funded project cycles"

Viviane Reding, Commissioner, European Commission, at the EGEE'06 Conference, September 25, 2006

#### Obiettivi strategici di EGI (European Grid Initiative):

garantire la sostenibilità della E-infrastructure europea coordinare l'interazione e l'integrazione delle insfrastrutture di Griglia nazionali (NGI)

operare la Griglia europea di produzione a favore di un ampio spettro di applicazioni scientifiche

## Evoluzione futura

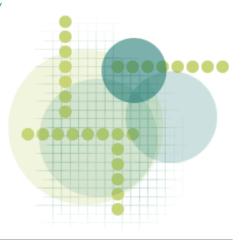


### I riflessi sulla GRID italina

- E' finito nel 2006 Grid.IT, Il Progetto Nazionale 3+1 anni 12 M€ (2002-05) finanziato dal MIUR
  - Sono in coso LIBI e i 4 PONs al Sud
- E' richiesta a livello EU (eIRG, ESFRI) l'unificazione dei vari spezzoni delle infrastrutture Grid Nazionali in un'unica Organizzazione Nazionale (NGI) che possa fornire un'unica interfaccia verso l'EU
- Appoggio sostanziale alla creazione di una Associazione, preposta ad una governance comune dell'e-Infrastruttura Grid Italiana (IGI) da parte di tutti gli Enti pubblici Italiani: INFN, S-PACI, ENEA, CNR, INAF, INGV e Consorzi nuovi PON oltre a varie Universita'

# Implementazione

- E' in corso di messa a punto con il MIUR l'evoluzione del Garr in un'**Associazione piu' generale** preposta a lungo termine alla gestione di tutte le componenti della e-Infrastruttura: Rete, Grid, Librerie Digitali....
- Lo statuto in discussione prevede:
  - Dipartimento Reti (ex Garr)
  - Dipartimento Grid (IGI)
  - ..... possibilità di nuovi Dipartimenti ad hoc



#### Passo intermedio

- Step intermedio e' la creazione di una Joint Reserach Unit (JRU) per l'Italian Grid Infrastructure (IGI) che si propone come unico soggetto italiano di riferimento a livello Europeo
  - Per EGEE III e altri progetti
  - MoU gia' firmato da tutti gli Enti di Ricerca e Universita' attive
  - Lettera di supporto del Ministro in fase finale di firma
  - Coordinamento INFN
  - La JRU IGI agisce attualmente come NGI Italiana

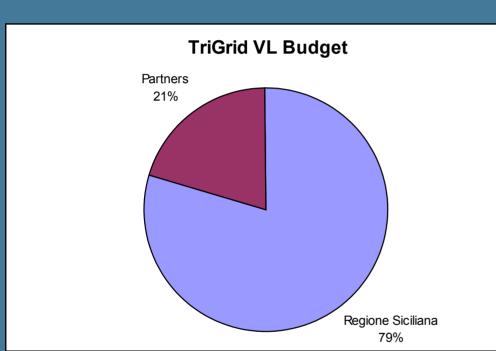
# La dimensione regionale della GRID: l'esempio siciliano

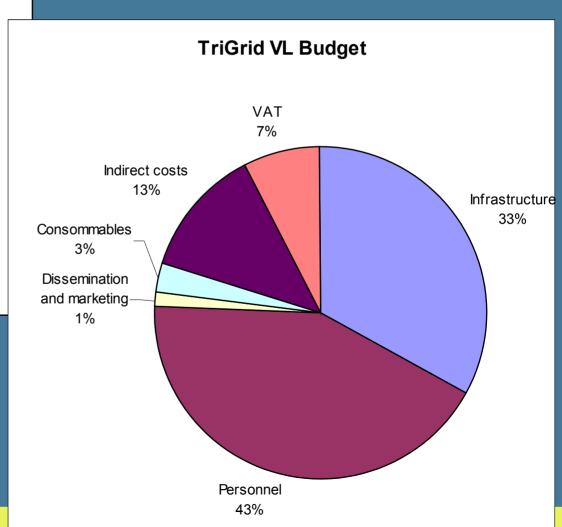
- La Grid siciliana si è sviluppata su due progetti:
  - TriGrid VL
    - finanziamento principale Regione Sicilia
  - PI2S2
    - finanziamento
- Scopi:
  - creare un struttura di calcolo distribuita e collaborativa per usi scientifici ed industriali costruita sulla GRID
  - costruire legami stabili e consolidati con la GRID italiana e mondiale
  - favorire gli spin-off nell'area dell' ICT
- Riporto qualche informazione più dettagliata nelle trasparenze che seguono fornite del prof. Barbera (Univ. e INFN di Catania)



## TriGrid Project's Budget

# Total budget: € 3,770,200 (€ 2,993,100 from the Regione Siciliana and € 777,100 from partners)







#### **The TriGrid Partners**



























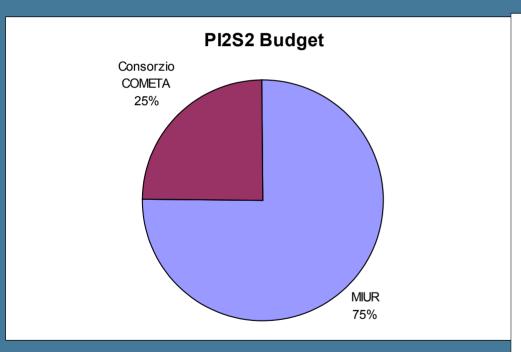
#### (Some of) The Applications of TriGrid VL

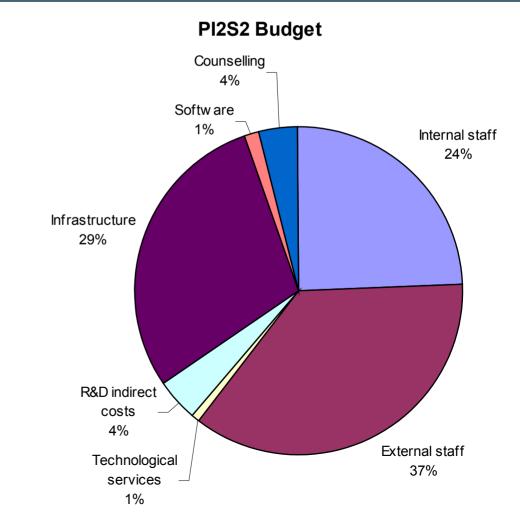
- Astrophysics
  - Virtual Observatory
  - 3D Visualization
  - The GAIA Mission
- Biomedicine
  - Analysis and classification of medical images (mammograms, etc.)
  - Montecarlo applications in radiotherapy
- High Energy Physics
  - Data analysis of CERN's Large Hadron Collider (LHC) Experiments
  - Theoretical Physics
- Engineering
- Cultural heritage
- Analysis and monitoring of environmental risks
- Technologies of production

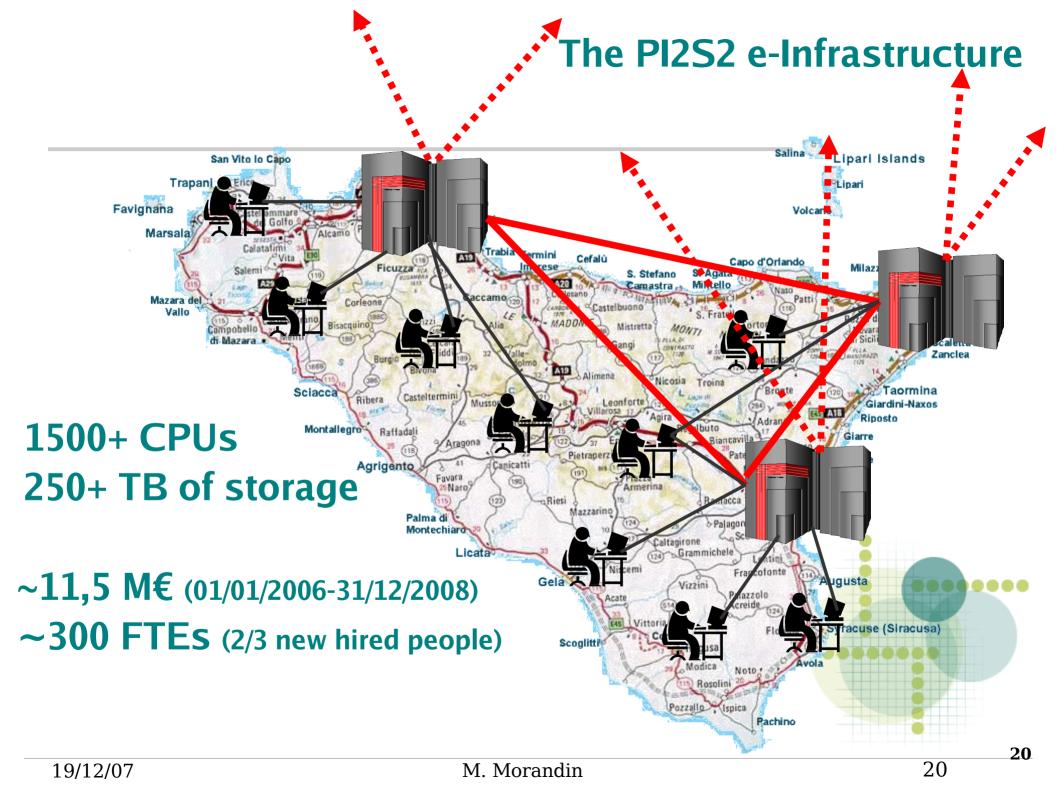


#### PI2S2 Project's Budget

 Total budget: € 11,338,250 (€ 8,503,687 from MIUR and € 2,834,563 from Consorzio COME-TA)







# ICEAGE

#### **The COMETA Consortium**

(http://www.consorzio-cometa.it)















#### **Applications already proposed**

#### **Industrial Applications**

- IR&T engineering
  - Cultural heritage
- Numidia srl
  - Fluid dynamic simulation in car engines
  - Chemical, thermo dynamic, electromagnetic simulations
- SCIRE FIAT auto
  - Simulation of aerodynamics problems
  - Fluid dynamics optimization
- Italcompany e Microsol
  - Using the Fluent software tool in the grid
- Seasoft
  - Document management and workflow
- Inquadro srl
  - Software performance analysis
  - Grid for multimedia streaming
- Hitec2000 srl
  - Simulation of critical working conditions
  - Cultural heritage

| Act. | Areas of interest        |
|------|--------------------------|
| 4.5  | Engineering              |
| 4.6  | Physics and astrophysics |
| 4.7  | Earth science            |
| 4.8  | Bio-Informatics          |
| 4.9  | Chemistry                |



#### Relationships with Private Companies

- Official agreement signed with ORACLE for the S-Sicilia Project aiming at set-up a Competence Centre in Sicily for accounting on the grid in collaboration with the Consorzio COMETA and a University of Messina spin-off SME.
- Agreement finalized with MICROSOFT:
  - for the porting of gLite on Windows including the integration of MS CCS 2003 as LRMS;
  - for the adoption of Conference-XP as a platform to be used for/during grid training.
- Other agreements are foreseen in the next future with Ferrari, FIAT, and Technipetrol.



#### **Summary and Conclusions**

- TriGrid VL is a very good example of grid project at a truly "regional" level.
- After one year from the beginning (and one year before the end) the e-Infrastructure of TriGrid is a reality and the big portfolio of application is now going to be deployed on it.
- PI2S2 is on track and first jobs are expected to run on the infrastructure within spring 2007 although a lot of activity is already possible on the TriGrid production service.

### Conclusioni

- La condivisione delle risorse è un paradigma che sta diventando, per un numero sempre maggiore di discipline scientifiche, una necesstià
- la GRID è il tentativo di fare diventare realtà il sogno di avere a disposizione risorse di calcolo potenzialmente illimitate
- oggi la si tratta ancora "work in progress", la tecnologia viene sviluppata dal centinaia di ricercatori e tecnologi in tutto il modo
- ma la GRID sta diventando sempre di più un servizio in produzione su cui contano per il loro lavoro migliaia di ricercatori in tutto il mondo
- la GRID può rappresentare un grande catalizzatore di sviluppo di risorse e competenze anche a livello regionale per le sue potenzialità di utilizzo in ambiente scientifico-tecnico sia in ambito accademico che esternamente ad esso