

The logo for ENEA, featuring the word "ENEA" in a bold, white, sans-serif font. The letters are set against a dark blue background with a bright, glowing light source on the left, creating a lens flare effect.

ITALIAN NATIONAL AGENCY  
FOR NEW TECHNOLOGIES, ENERGY AND  
SUSTAINABLE ECONOMIC DEVELOPMENT

Workshop GARR Calcolo e Storage Distribuito  
MIUR - Piazzale J.F.Kennedy  
Roma 29-30 Novembre 2012

## **Risorse per il calcolo in ENEA e alcune considerazioni sulla armonizzazione delle infrastrutture nazionali cloud per modellistica, simulazione e trattamento dati in ambito scientifico.**

([bracco@enea.it](mailto:bracco@enea.it))

G.Bracco, S.Migliori, R.Guadagni, A.Quintiliani, S.Podda, A.Funel,  
D.Abate, F.Ambrosino, T.Bastianelli, F.Beone, M.Chinnici,  
A.Colavincenzo, A.Cucurullo, P.Dangelo, M.Derosa, G.Furini,  
D.Giammattei, G.Giannini, S.Giusepponi, G.Guarnieri, A.Italiano,  
A.Mariano, G.Mencuccini, C.Mercuri, P.Ornelli, S.Pecoraro,  
A.Perozziello, A.Petricca, S.Pierattini, F.Poggi, G.Ponti, A.Rocchi,  
C.Scio, F.Simoni

# La presentazione



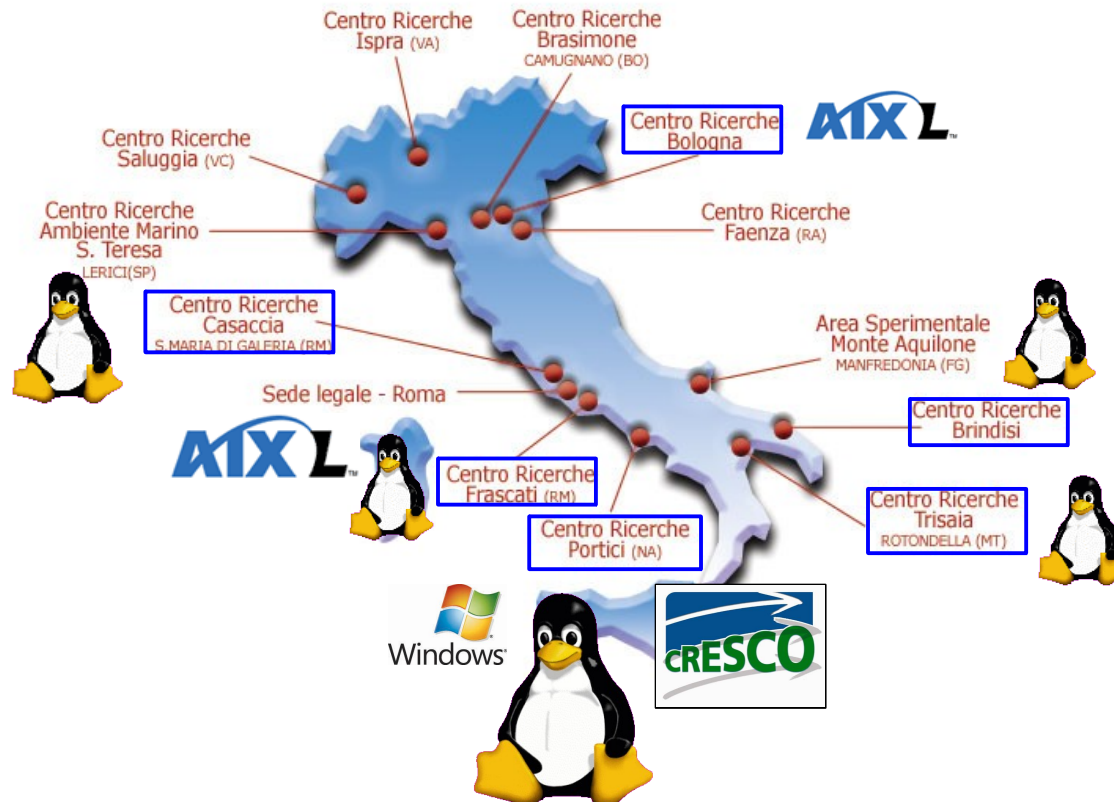
ENEAGRID integra in un'unica infrastruttura l'insieme delle risorse di calcolo scientifico di ENEA (nodi computazionali, storage locale e distribuito), disponibili nei suoi siti principali.

ENEAGRID sin dalle origini è nata come una infrastruttura orientata ai servizi e recentemente è in corso di l'attivazione di servizi più specificatamente Cloud, basati su OpenNebula ed integrati nel sistema (presentazione di G. Ponti).

Basandosi su questi dati la presentazione illustra alcuni elementi rilevanti per le attività di armonizzazione delle infrastrutture nazionali di calcolo scientifico e specificatamente quelle con orientamento Cloud, sottolineando che le esigenze di coordinamento devono strutturate in modo da garantire un ragionevole livello di competizione, varietà ed autonomia dei vari attori in gioco.

# ENEAGRID : le risorse calcolo/storage

Le piattaforme di calcolo offerte all'utenza sono attualmente i sistemi Linux x86\_64, (i cluster CRESCO ~ 6000 cores), i sistemi AIX SP5, (~256 cpu), sistemi speciali dedicati ( ad es. GPU), risorse virtualizzate. Storage ~ 0.9 PB.



Componenti strutturali “maturi” per garanzia di affidabilità e semplicità di gestione, interfacce Web sviluppate/customizzate per una ambiente utente amichevole:

- Autenticazione Kerberos 5
- File systems:
  - AFS/OpenAFS file system geografico
  - GPFS: file system parallelo ora anche geografico
- Gestore delle risorse: LSF Multicluster
- Interfacce grafiche Web per l'utente:
  - NX/FARO
  - Jobrama: Stato dei job & Accounting
- Sistema di monitoring: Zabbix
- Gestione Web utenze e progetti: WARC

# FARO - Fast Access to Remote Objects



Accesso WEB a dati, applicazioni, macchine virtuali realizzato con una integrazione di NX e applicazioni java

The screenshot displays the FARO web interface with several key components:

- Remote terminal:** Includes a 'Show Jobs' button, 'Send a ticket', and 'Secure File Transfer' options. It features a 'Select OS' dropdown menu and a 'Regular Platforms' dropdown menu, with an 'Xterm' icon below.
- Other remote applications:** A list of application icons including 'Konqueror file manager', 'Firefox', 'Nedit', 'My Virtual Machines', 'FARO EGEE DEMO', and 'Mathematica DEMO'.
- Remote desktop:** A section for remote desktop access with fields for 'Session', 'Login' (containing 'gponti'), and 'Pass word', along with a 'Remote desktop' button.
- Interactive applications:** A section with tabs for 'Batch applications' and 'Virtual Laboratories', listing applications like 'IDL', 'COMSOL', 'Fluent', 'Matlab', 'Ansys Viewer', and 'Ansys CAE'.
- File Explorer:** A window showing a file system view with folders like 'Compar', 'Equil\_T\_310', 'MinProt', 'amber10', 'mvapich\_int...', 'openmpi', and files like 'Amber10.tar', 'AmberTools-1.2.tar', and 'hostsfile'.
- Image Viewer:** A window displaying an image with a pixel selection tool. The 'Pixel Location' is [323, 3194] and the 'Pixel Value' is 51. The 'Pixel Scale' is X: 100% Y: 100%.
- Terminal:** A terminal window showing a command prompt with the user 'Z:\eneat\user\ppieratti' and a message about ENEA-GRID access.

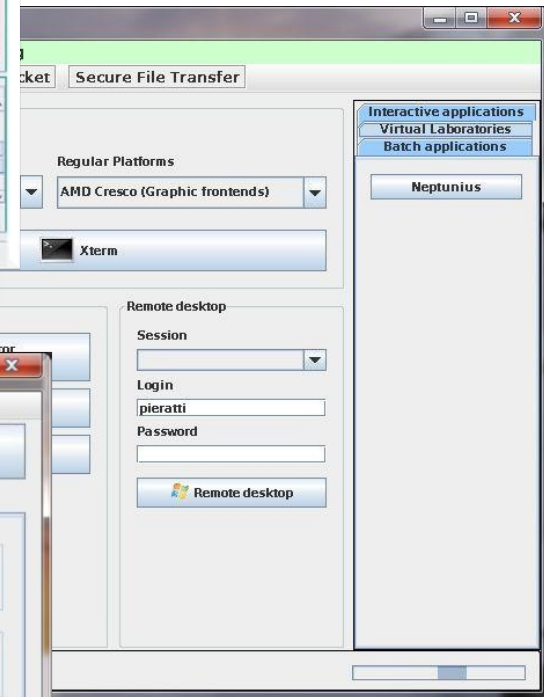
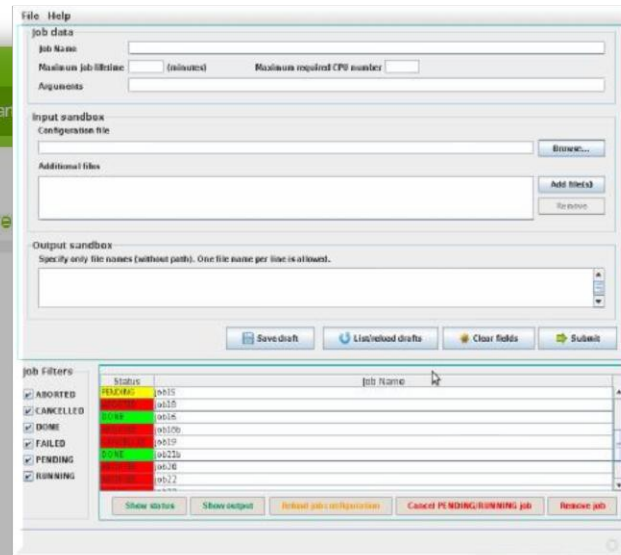


# FARO e Laboratori Virtuali



welcome to cresco virtual lab cmast  
computational materials science and technology

Portali tematici che integrano l'accesso ai dati e alle applicazioni specifici del settore



Welcome to CRESCO Virtual Lab  
NEPTUNIUS:  
Numerical codes for computational fluid  
dynamics and fluid structure interactions

The project aims to collect and share resources in the field of Computational Fluid Dynamics (CFD) and Fluid Structure Interactions (FSI).

## Documents

Presentations

Publications

Image gallery

Documents

Our video streams



L'utenza di ENEAGRID (interna ed esterna ad ENEA)

~200 utenti che sottomettono job seriali o a parallelismo contenuto e ~50 utenti che sottomettono job HPC altamente paralleli.

Gli ambiti applicativi a cui afferiscono i principali utenti sono:

- fluidodinamica della combustione
- chimica computazionale
- simulazioni climatiche
- analisi della diffusione degli inquinanti nell'atmosfera
- tecnologie nucleari
- fluidodinamica per l'aerospazio
- fisica della fusione nucleare

# Le risorse e lo sviluppo a breve



PON 2002-2006: CRESCO ~25 Tflops (CRESCO1/2 Clusters)

PON 2002-2006:

- PON/1 Ricerca Industriale DDR MIUR 01/Ric 18/1/2010
  - IT@CHA - Tecnologie Italiane per applicazioni avanzate nei Beni Culturali (~320 keuro)
  - LAMRECOR - Logistica avanzata per la Mobilità di persone e merci (~550 Keuro)
- PON/3 Infrastrutture DDR MIUR 254/Ric 18/5/2011
  - TEDAT - Centro di eccellenza per le Tecnologie e la diagnostica avanzata nel settore dei trasporti (2.4 Meuro)

Da questi progetti a Portici: clusters CRESCO3 e CRESCO4 storage (600 TB raw)

IT@CHA/LAMRECOR: CRESCO3 AMD 2016 cores/~20 Tflops

TEDAT: CRESCO4 ~80 Tflops Gara di acquisizione in corso



# Il quadro generale: in evoluzione



PON-2002/2006: progetti nell'Italia meridionale  
CRESCO, COMETA, SCOPE, CYBERSAR

PON 2007/2012: nuovi progetti RECAS, TEDAT..

Unificazione CINECA-CASPUR-CILEA, CINECA nei primi 10 della  
TOP500 nel quadro delle attività PRACE

Evoluzione dei progetti della linea Datagrid/EGEE/EGI e creazione  
della JRU IGI e fondi IGI ad INFN con ruolo di coordinamento

Modifica statuto GARR: ruolo nello sviluppo e fornitura di servizi per  
l'accesso alle risorse di calcolo e storage per la comunità scientifica

Il calcolo scientifico, la modellistica, la simulazione richiedono infrastrutture di calcolo e storage di tipologie diverse:

- sistemi a larghissimo parallelismo, al limite delle tecnologie
- sistemi di taglia media orientati ad applicazioni di media scalabilità
- sistemi a grande memoria condivisa
- sistemi per il calcolo massicciamente distribuito

Le ultime tre tipologie (calcolo avanzato) sono quelle per i quali può essere rilevante l'approccio cloud

La tendenza all'unificazione delle istituzioni orientate al calcolo ad alte prestazioni

- vantaggi di economia di scala
- limite: riduzione degli effetti benefici della competizione tra diversi attori, in particolare per gli scenari che richiedono infrastrutture di calcolo avanzato (non estremo parallelismo)
- ruolo dell'interoperabilità

Elementi di competizione dovrebbero essere promossi in un quadro generale di finanziamento alla ricerca basato sulla selezione competitiva di progetti che rispondono a bandi i cui obiettivi spesso richiedono importanti risorse di calcolo per essere portati a termine.

L'approccio cloud, anche sfruttando le tecnologie di interoperabilità ed un processo di armonizzazione, può favorire lo sviluppo di collaborazioni tra istituzioni anche in ambito progettuale.

La tendenza tecnologica è tale da portare a una forte riduzione dei consumi energetici a parità di potenza computazionale.

Le infrastrutture già esistenti nei siti delle varie istituzioni possono offrire risorse di base importanti a disposizione di nuove attività progettuali:

capacità di condizionamento, disponibilità di alimentazioni elettriche di qualità, UPS, gruppi di continuità...

Una azione di coordinamento ed armonizzazione può favorire il riuso delle infrastrutture esistenti, ottimizzando l'utilizzo dei fondi progettuali concentrandoli sull'acquisizione di sole nuove risorse di calcolo.

Anche in questo quadro l'utilizzo di un approccio cloud può presentare vantaggi anche per l'utente finale.

Le varie istituzioni nazionali che offrono servizi di calcolo scientifico avanzato hanno sviluppato soluzioni hardware/software che nascono dalla combinazione delle richieste specifiche della propria utenza e delle risorse disponibili.

Una attenta partecipazione a progetti rende possibile sia mantenere aggiornate le risorse di calcolo interne che sviluppare le soluzioni e le modalità di accesso adatte per le esigenze specifiche delle comunità coinvolte.

Anche nel campo cloud questi processi hanno portato allo sviluppo di varie soluzioni cloud di caratteristiche diverse.



Dall'esame dei punti precedenti emerge la motivazione per una attività di coordinamento ed armonizzazione nell'ambito della fornitura di servizi e di modalità di accesso di base a servizi cloud che pur mantenendo un ragionevole livello di competizione tra realtà diverse permetta di ottimizzare l'utilizzo delle risorse disponibili per il calcolo avanzato nazionale.

L'estensione del mandato GARR bene si inserisce in una prospettiva di sviluppo ottimizzato delle risorse di calcolo nazionali.

In tale sviluppo le esigenze di armonizzazione dovranno combinarsi con quelle della flessibilità, richiesta dal rapido evolvere degli strumenti messi a disposizione dalla evoluzione tecnologica e da una ragionevole garanzia di autonomia delle varie istituzioni coinvolte.

In questo quadro ENEA può contribuire:

- esprimendo le esigenze della sua comunità di utenti che coprono un ampio spettro delle varie tipologie applicative (ad es. HPC)
- partecipando come fornitore di servizi di calcolo al sistema del calcolo scientifico nazionale sia in termini di capacità elaborativa che di soluzioni tecnologiche, che in ENEAGRID si sono sempre basate su componenti maturi, multiplatforma, possibilmente OpenSource.
- esprimendo la prossima disponibilità ad attività di armonizzazione e all'identificazione di modalità di interoperabilità, anche sulla base delle esperienze fatte in ambito di progetti europei e nazionali da DATAGRID, EGEE, BeinGrid, EGI, IGI e delle attività di interoperabilità nell'ambito dei progetti PON 2002-2006.

Sostenibilità: devono essere previste risorse per i partner per promuovere attività su argomenti specifici significativi per azioni di armonizzazione & interoperabilità (esperienza borse GARR)

# Referenze



- [www.enea.it](http://www.enea.it)
- [www.cresco.enea.it](http://www.cresco.enea.it)
- [www.eneagrid.enea.it](http://www.eneagrid.enea.it)
- [www.afs.enea.it](http://www.afs.enea.it)

