



Workshop HPC & aggiornamento Tecnologico
ENEA Roma Sede
3 Luglio 2012

Evoluzione dei Cluster CRESCO & ENEAGRID

G.Bracco

bracco@enea.it

ENEA Centro Ricerche Frascati
V. Enrico Fermi 45, Frascati (ROMA)

S.Migliori,A.Quintiliani,S.Podda,R.Guadagni,F.Ambrosino,F.Beone,
M.Caporicci,P.D'Angelo,A.Funel,G.Ponti,G.Furini,A.Mariano,
G.Mencuccini,P.Ornelli,A.Perozziello,S.Pierattini,D.Abate,F.Poggi,
D.Giammattei,M.DeRosa,S.Pecoraro,F.Simoni,S.Giusepponi,
G.Guarnieri,A.Petricca,A.Rocchi,C.Sciò,A.Italiano,
A.Colavincenzo,G.Giannini

La presentazione



ENEAGRID integra in un'unica infrastruttura l'insieme delle risorse di calcolo scientifico di ENEA, distribuite nei suoi principali centri di ricerca.

In ENEAGRID la risorsa di calcolo più importante sono i cluster CRESCO basati Linux architettura x86_64 di cui il principale è quello di Portici realizzato nel quadro del PON 2000-2006.

Questa presentazione, dopo una descrizione della infrastruttura attuale, illustra lo sviluppo che sarà possibile realizzare nel quadro dei programmi PON 2007-2013, attraverso le risorse dei progetti aggiudicati di cui è partner ENEA-UTICT, l'unità tecnica di ENEA che si occupa delle tecnologie ICT.

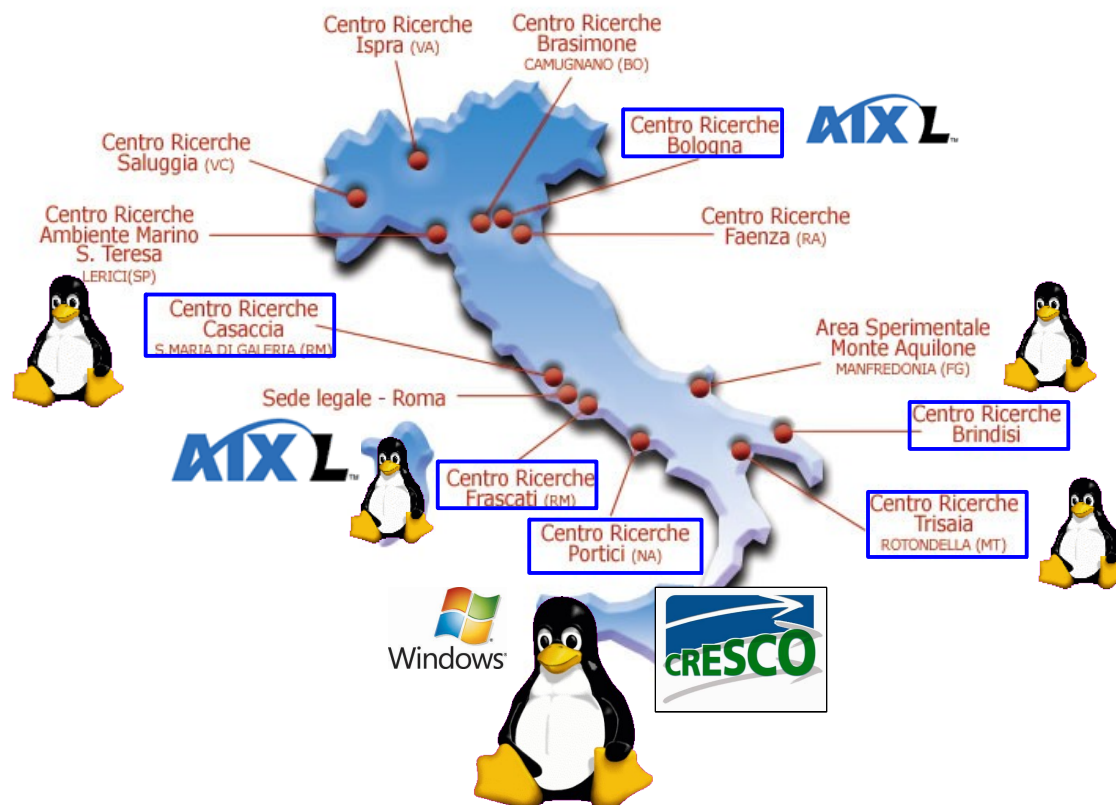
- ENEAGRID
 - L'architettura
 - Le applicazioni
 - Le interfaccia utente e i laboratori virtuali
 - L'utenza
 - I Cluster CRESCO
- I nuovi progetti PON 2007-2013
 - IT@CHA, TEDAT
- Le nuove infrastrutture
 - CRESCO3
 - CRESCO4

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
- 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

ENEAGRID : le risorse di calcolo

Le piattaforme di calcolo offerte all'utenza sono attualmente i sistemi Linux x86_64, (i cluster CRESCO ~ 5000 cores), i sistemi AIX SP5, (~256 cpu), sistemi speciali dedicati (ad es. GPU), risorse virtualizzate. Le risorse sono distribuite su 6 centri.



L'utenza di ENEAGRID

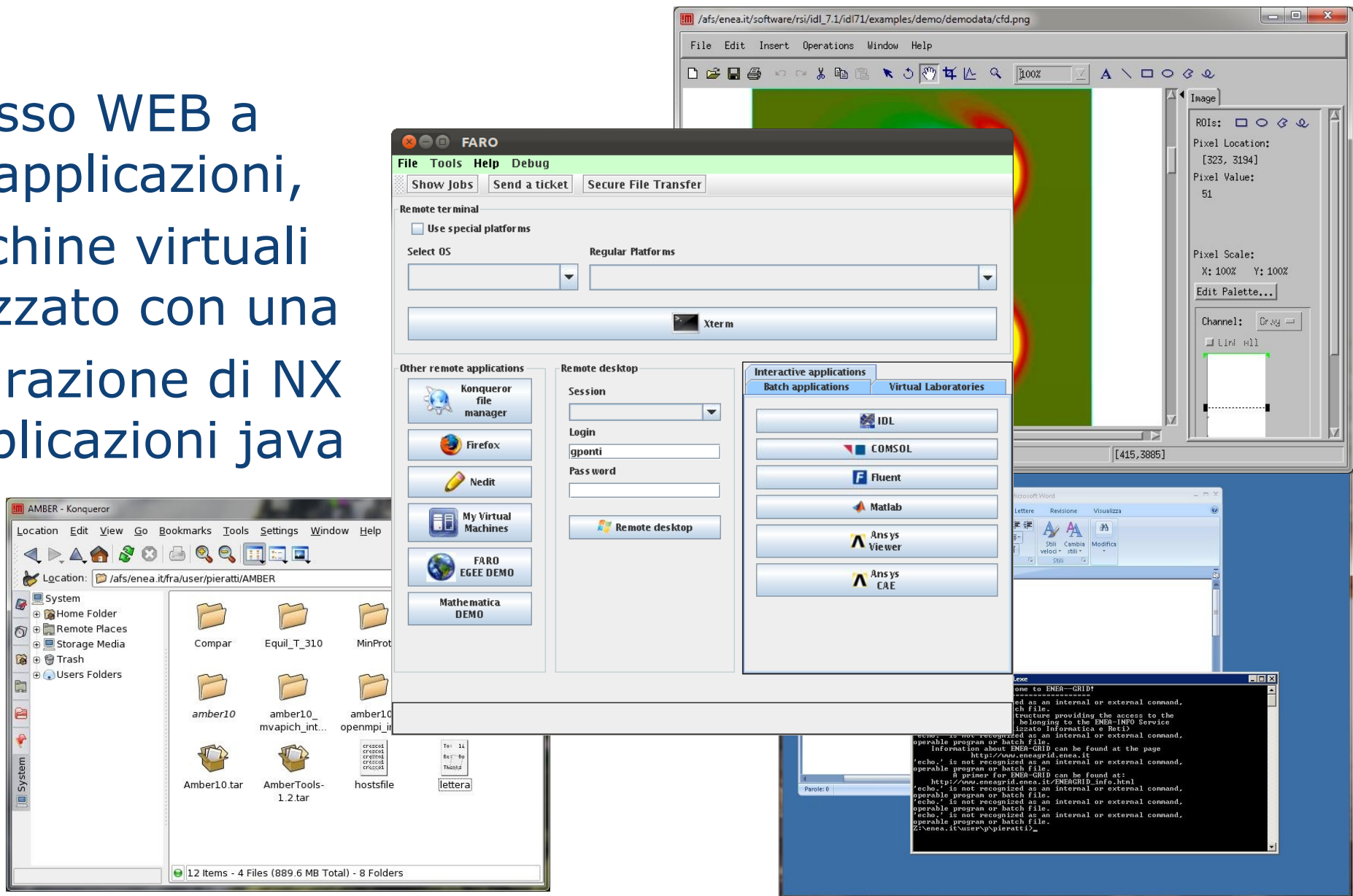
~200 utenti che sottomettono job seriali o a parallelismo contenuto e ~50 utenti che sottomettono job HPC altamente paralleli.

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'aereospazio
- fisica della fusione nucleare

FARO – Fast Access to Remote Objects

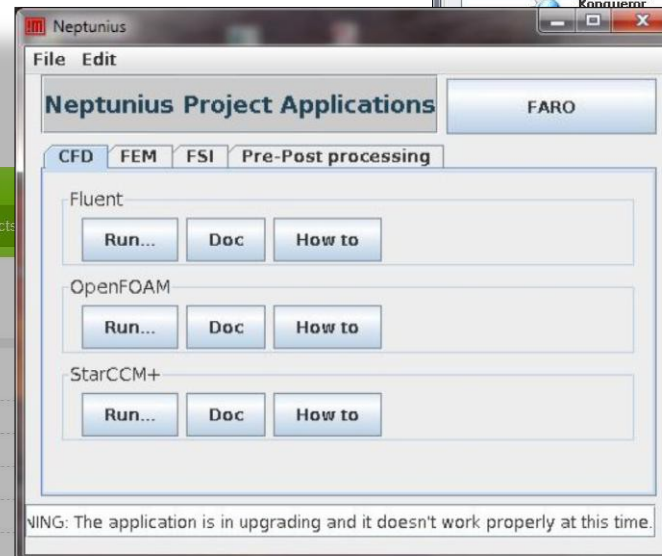
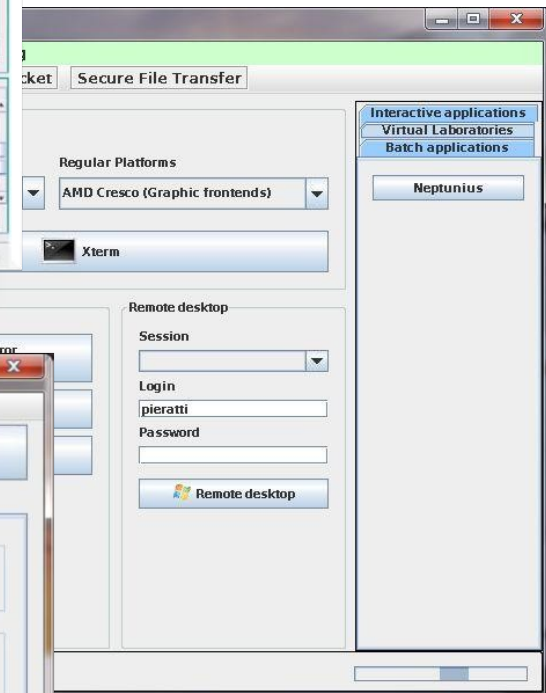
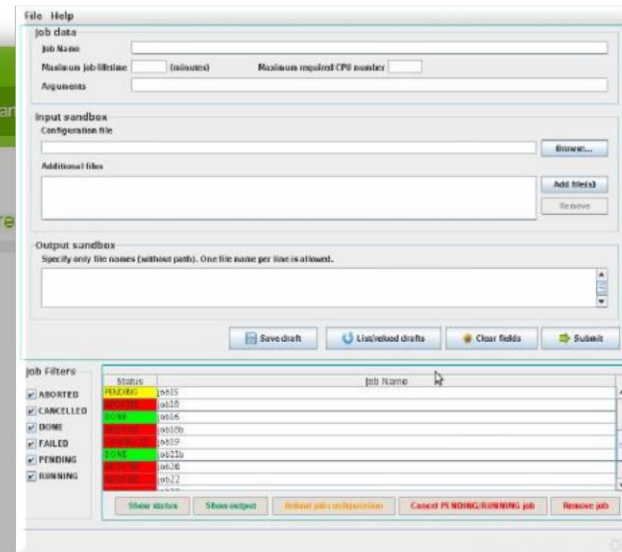
Accesso WEB a
dati, applicazioni,
macchine virtuali
realizzato con una
integrazione di NX
e applicazioni java



FARO e Laboratori Virtuali



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



Laboratori Virtuali

CRESCO Virtual Labs - Mozilla Firefox

File Edit View History Bookmarks Tools Help

CRESCO Virtual Labs

www.cresco.enea.it/virtulabs.html

Google

NEWS

- come si usa FARO
- FARO: l'accesso web ad ENEA-GRID
- Intervento di G. PONTI (ENEA) Conferenza GARR 2011
- Online il nuovo sito UTICT
- ENEA @ SuperComputing 2010 13-19 Novembre 2010
- ENEA-GRID e FARO Client Port Tester

All News

CERCA IN ENEAGRID



How to use:

- ENEA-GRID**
- CRESCO**
- VIRTUAL LABS**
- ENEA-GRID Primer
- ENEA AFS

ENEA GRID

CRESCO: Centro computazionale di RicErca sui Sistemi COmplessi

Virtual Labs

- Numerical codes for computational fluid dynamics and fluid structure interactions
- Climate & Weather
- CMAS: Scienza dei materiali computazionale
- Laboratorio Fissione
- DySCo - Laboratorio Tavole Vibranti
- Sophia - Software Infrastructure
- Itacha - Tecnologie per i Beni Culturali
- Smartcities - ICT per i sistemi urbani
- Tigris - Virtual Lab per l'Assiriologia
- Graphlab - Applicazioni Grafiche 3D

Remotizzazione Grandi Strumenti

- Tavole Vibranti
- TEM Remoto

CONTATTI

- Contattaci!
- Come arrivare
- Contatti
- Elenco ENEA (intranet)

SIAMO ANCHE SU



STRUMENTI E SERVIZI

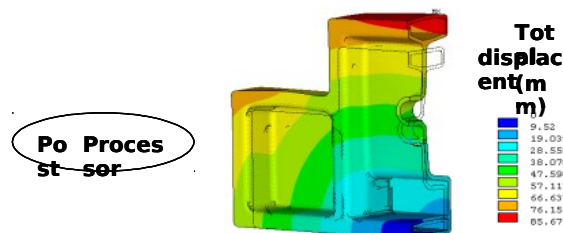
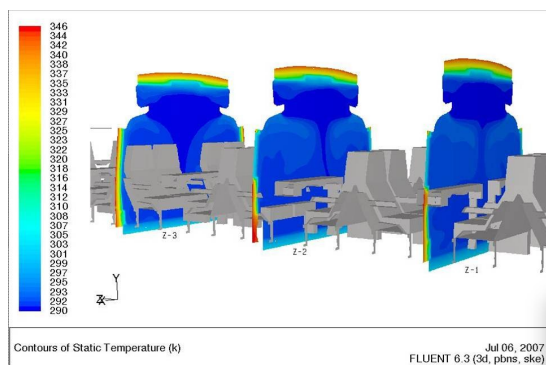
- CERCA
- Help Desk e How To
- Accedi a FARO
- ENEA-GRID Port Tester
- AFS Password Changer
- ENEA-GRID ticketing system
- Cresco/Grid Jobs Monitor
- Upload/Download File
- ENEA-GRID Status
- ENEA Web GRID Access
- Accesso a WARC e AMACA
- Videoconferenza
- Aula seminari
- Webcam Sala Calcolo

IL PROGETTO

- Area Contatti (ricerca)

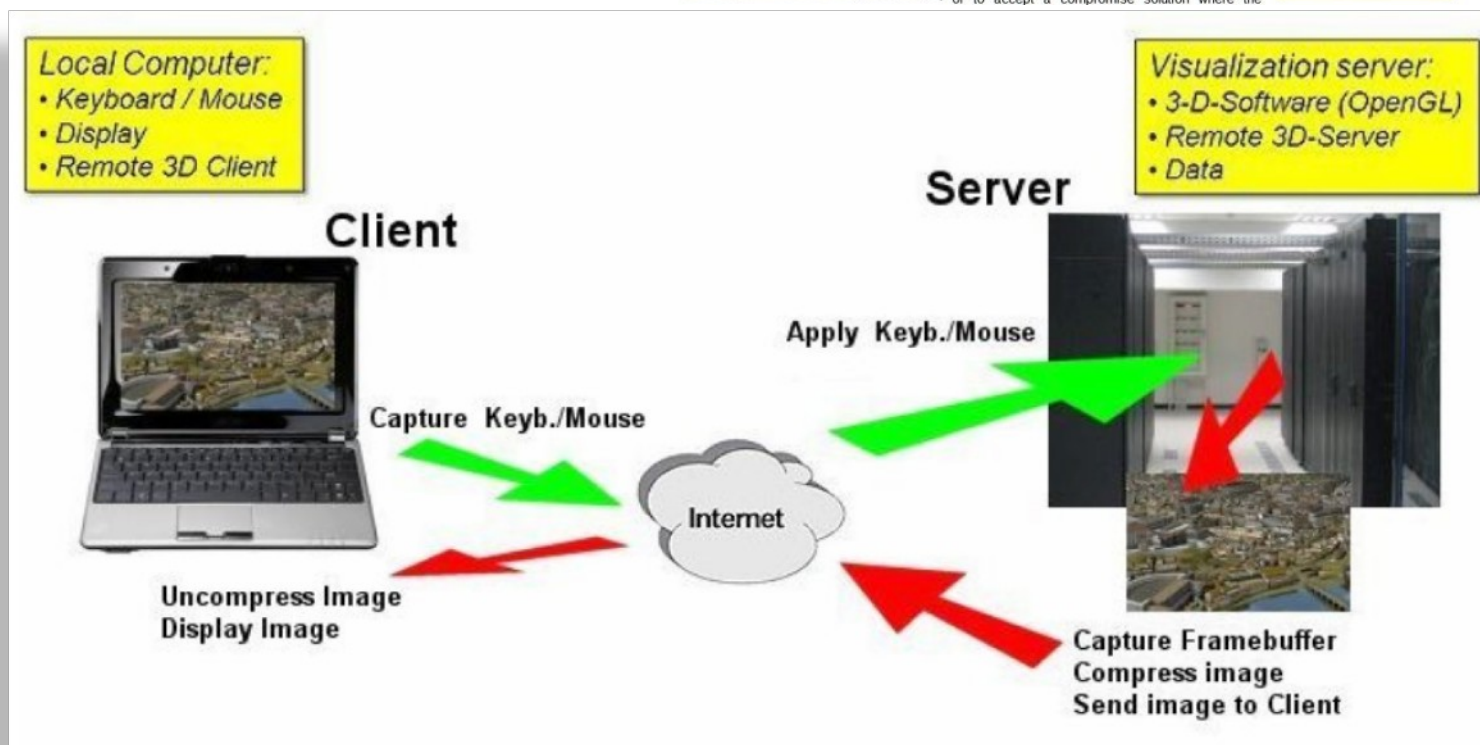
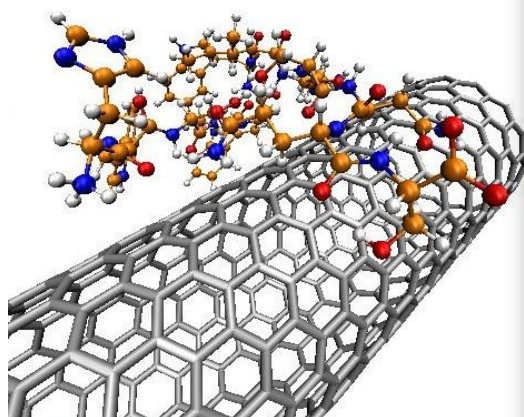
FARO: la visualizzazione 3D

Rendering 3D Remoto



Introduction
Today it should be possible for an end-user to exploit web resources to view high-definition 3D models of cultural heritage artefacts and monuments and to query relational databases to access metadata and documentation related to them. Ideally, this should be possible online and in real time without a browser plug-in. But to date, this goal has not been reached. Instead, distributing a high-definition 3D model on the Internet means:

- either to give the model itself to the user who needs to download the whole file, have sufficiently powerful hardware and appropriate navigation software as well as a high-speed Internet connection;
- or to accept a compromise solution where the

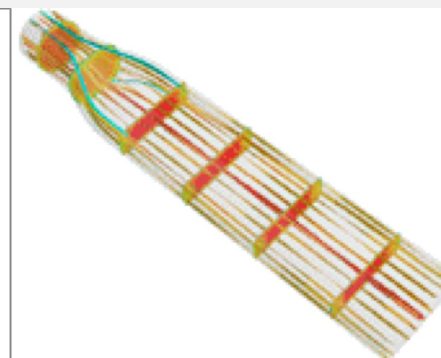
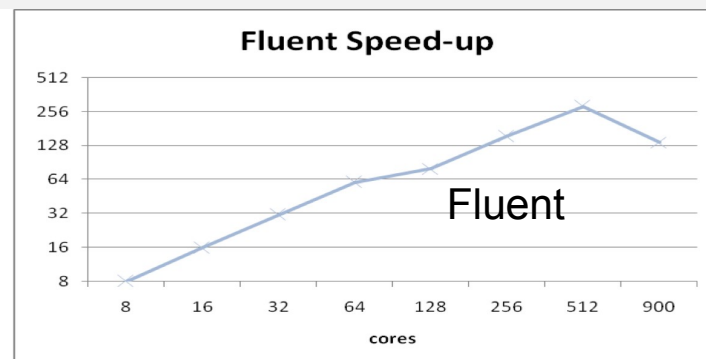


Utenza in anni-cpu/anno

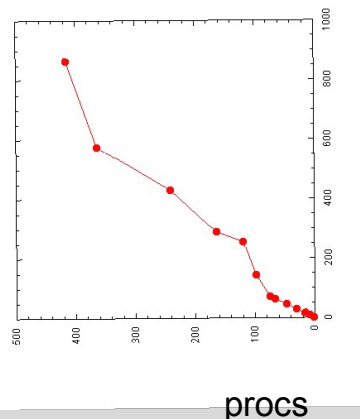
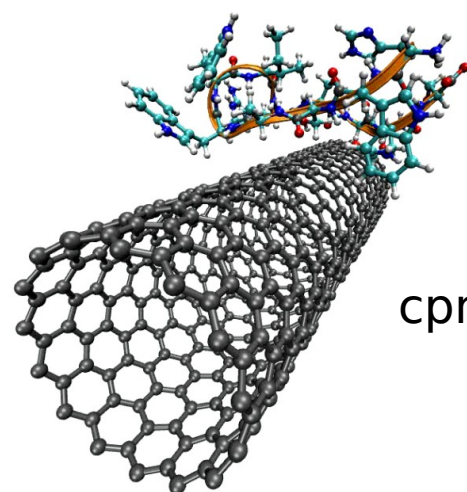
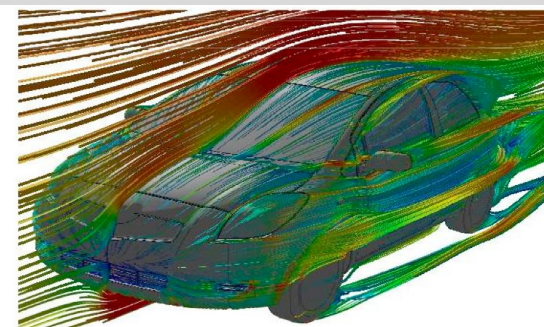
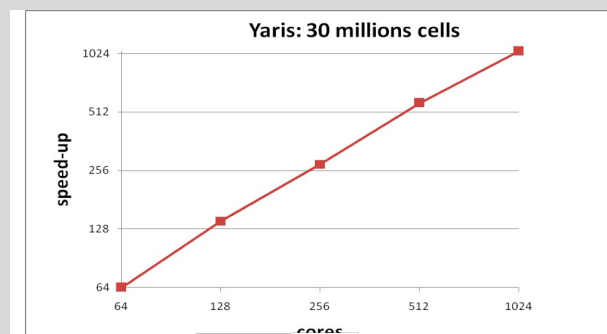
Energia-combustione	621.87	ENEA
Materiali-innovativi	531.9	ENEA, INFN/RM, INFN/NA, UniFI, UniSaUniSS, Numonyx
Clima	357.57	ENEA, Ylichron
Nucleare-fissione	122.9	ENEA, ISS
Attività di supporto	103.11	ENEA
Ambiente	65.62	ENEA, AriaNet
Industria-aerospazio	32.77	Avio, AAPS, UniROMA1
Università	22.13	UniROMA1, CERI
Nucleare-fusione	19.99	ENEA, PoliTo
Biotecnologie	18.3	ENEA, CNR-ITB, Ylichron, CNR-ISA
Fusione-efda	4.69	ENEA, EFDA
Industria	0.37	NICE, CETMA

HPC: scalabilità di varie tipologie di codici

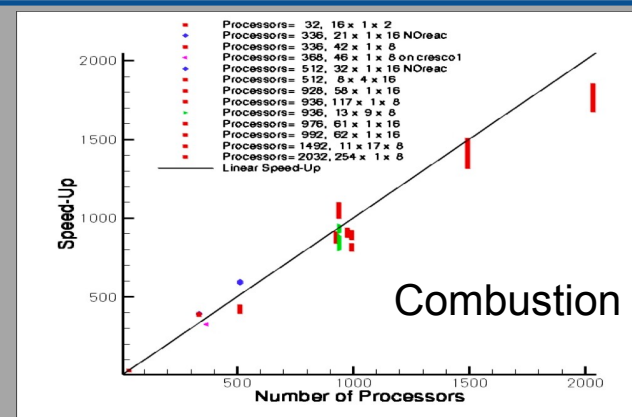
Commercial code



Open Source



User Code



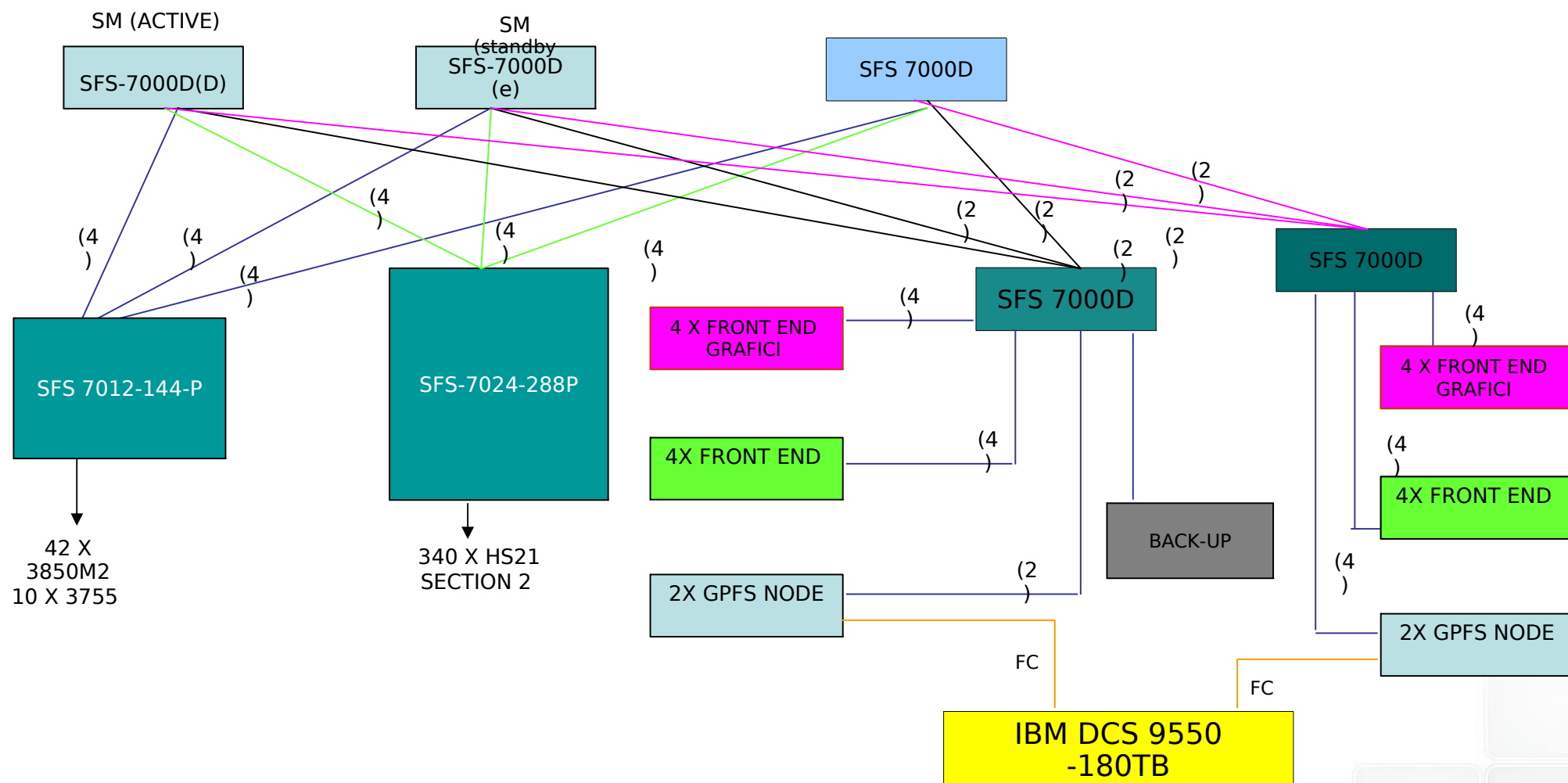
I cluster CRESCO



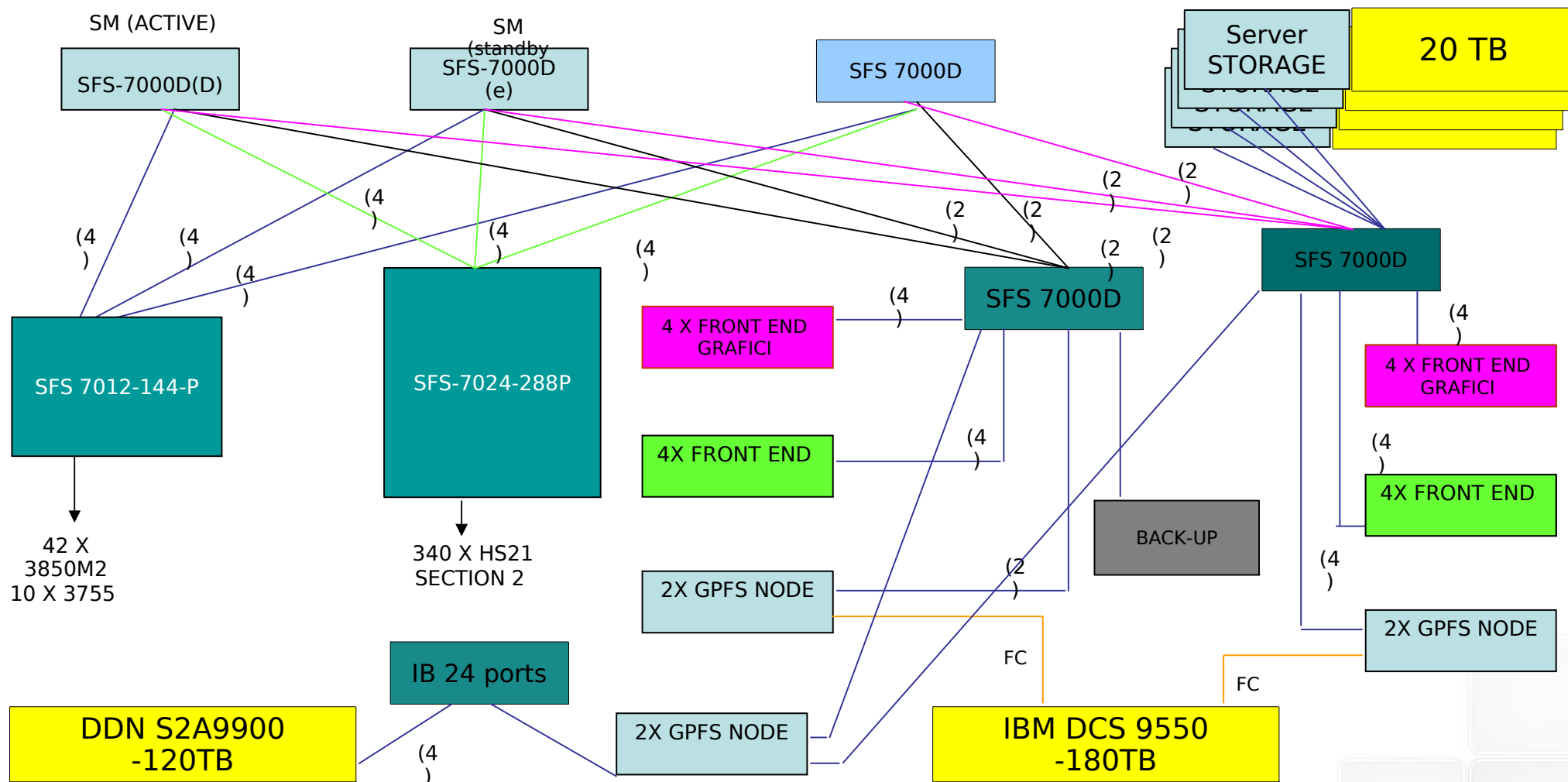
I cluster CRESCO x86_64 in produzione realizzati nell'ambito di PON 2000-2006 (Portici, Brindisi, Trisaia) o con risorse interne negli ultimi due anni (Casaccia, Frascati)

- > **Portici** CRESCO1(672 cores 4U) CRESCO2(2720 blades)
IB CISCO 70xx, DDR Intel Clovertown, Tigerton, Nehalem, Westmere
- > **Casaccia** CRESCOC (192 cores, twin 1U)
IB Qlogic Silverstorm DDR, AMD 2427 Istanbul
- > **Frascati** CRESCOF (480 cores twin square 2U, GPFS)
IB Qlogic 12300 QDR, AMD 6172 Magnycours
- > **Brindisi** CRESCOB (80 cores, 4 U, GPFS)
GEthernet, Intel Tigerton
- > **Trisaia** CRESCOT (16 cores, 4U)
Intel Tigerton

IB & Storage Cluster CRESCO1/2



IB & Storage Cluster CRESCO1/2 - novità



- PON/1 Ricerca Industriale DDR MIUR 01/Ric 18/1/2010
 - IT@CHA - Tecnologie Italiane per applicazioni avanzate nei Beni Culturali
 - LAMRECOR - Logistica avanzata per la Mobilità di persone e merci
 - DIRECTFOOD - Gestione integrata filiere alimentari e canali innovativi produttore -consumatore
- PON/2 Distretti/Laboratori Pubblico Privati DDR MIUR 713/Ric 29/10/2010
 - VIS4FACTORY - Sistemi Informativi Visuali per i processi di fabbrica nel settore dei trasporti
 - DATABENC - Distretto ad ALta Tecnologia per i beni culturali nella regione Campania
- 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

Progetto IT@CHA (1)



Il Progetto ha come obiettivo lo studio, la messa a punto prototipale e la sperimentazione di tecnologie (strumenti e sistemi) e metodologie (procedure e linee guida) innovative che trovano applicazione in diverse fasi del processo di gestione del bene culturale.

IT@CHA propone soluzioni tecnologiche in grado di supportare tecnici, operatori, enti tutelanti e singoli interessati come i cittadini e turisti nel complesso processo del rapportarsi al bene culturale, ora per misurare, ora per valutare, ora per fruirne e comprenderlo.

Progetto IT@CHA (2)



Partner: CETMA (capofila) + 13 partner pubblici e privati

Grant totale: 15.625.000 € ENEA-UTICT 320 k€

ENEA partecipa con le Unità UTICT (piattaforme ICT) e UTAPRAD (metodologie di diagnosi e monitoraggio). Le Unità partecipano allo sviluppo dei dimostratori previsti dal progetto.

- Metrologia fine: diagnostica sulla morfologia su larga scala mediante radar ottico a colori
- Piattaforma ICT per la gestione di dati in architettura SOA (Service Oriented)
- Post-processing di rangemap ottenuti da scansioni con radar ottici a colori su scala architettonica per misure di monitoraggio
- Integrazione di dati di imaging multi spettrale raccolti su multiplatforma basata su laser scanner
- Sviluppo di dimostratori

Progetto IT@CHA (3)

Sito: <http://www.afs.enea.it/project/itacha>



The screenshot shows a web browser window titled "ENEA-GRID Progetto IT@CHA :: IT@CHA :: Homepage - Mozilla Firefox". The address bar displays "www.afs.enea.it/project/itacha/". The website has a green header with the "ENEA IT@CHA" logo and the text "POWERED BY CRESCO". Navigation links include "home", "applicazioni", "partners", "contatti", and "Area riservata".

Benvenuti ad IT@CHA: Tecnologie Italiane per applicazioni avanzate nei Beni Culturali

Attività ICT ENEA

L'obiettivo finale del progetto è lo studio, la messa a punto prototipale e la sperimentazione di tecnologie (strumenti e sistemi) e metodologie (procedure e linee guida) innovative che trovano applicazione in diverse fasi del processo di gestione di un bene culturale. In ogni fase sopra indicata, IT@CHA propone soluzioni tecnologiche in grado di supportare tecnici, operatori, enti tutelanti e singoli interessati come i cittadini e turisti nel complesso processo del rapportarsi al bene culturale, ora per misurare, ora per valutare ora per fruirne e comprenderlo.

Nella sezione "Obiettivi Realizzativi ICT ENEA" sono indicati i tre obiettivi realizzativi, tra i sette previsti dal progetto, in cui l'Unità Tecnica Sviluppo Sistemi per l'Informatica e l'ICT (UTICT) dell'ENEA ricopre il ruolo di Responsabile o di Partner Coinvolto per le singole attività specifiche, navigabili come sottosezioni.

Vieni a IT@CHA!

Obiettivi Realizzativi ICT ENEA

- Obiettivo Realizzativo 1
- Obiettivo Realizzativo 5
- Obiettivo Realizzativo 6

Attività correlate

- ENEA per il Patrimonio Culturale
- ARK 3D: Archeologia 3D da web
- Turismo culturale
- Realtà Aumentata
- E-learning per la catalogazione
- ENEA-GRID per le e-Humanities

Lavoro collaborativo

Progetto TEDAT (1)



Centro di Eccellenza per le TEcnologie e la Diagnostica Avanzata nel settore dei Trasporti

Il progetto è dedicato al potenziamento delle tecnologie e della strumentazione per i processi, le analisi e la diagnostica avanzata dei materiali e componenti nell'ambito del settore dei trasporti (aerospaziale, automotive, ferroviario, navale)

Progetto Infrastrutture interamente ENEA, localizzato principalmente a Brindisi ed in parte a Portici

Quota ENEA-UTICT 2.221.000 € + 200.000 per opere edili e infrastrutturali

Progetto TEDAT (2)



In particolare gli obiettivi dichiarati del progetto TEDAT sono :

- potenziamento dei laboratori già operanti e avvio di alcuni laboratori nuovi
- realizzazione un centro di competenza nazionale per la diagnostica e caratterizzazione avanzata 3D di materiali di interesse per il settore dei trasporti
- potenziamento delle tecnologie di processo di materiali e superfici utilizzati nel settore dei trasporti
- individuazione e sintesi di materiali sostitutivi di materiali critici per catalizzatori ed elettrodi per batterie
- tecnologie e processi finalizzati allo sviluppo di sorgenti luminose a basso consumo energetico
- sviluppo tecnologie ICT per la gestione di strumentazione complessa, modellizzazione, simulazione ed elaborazione di dati sperimentali.

Progetto TEDAT (3)

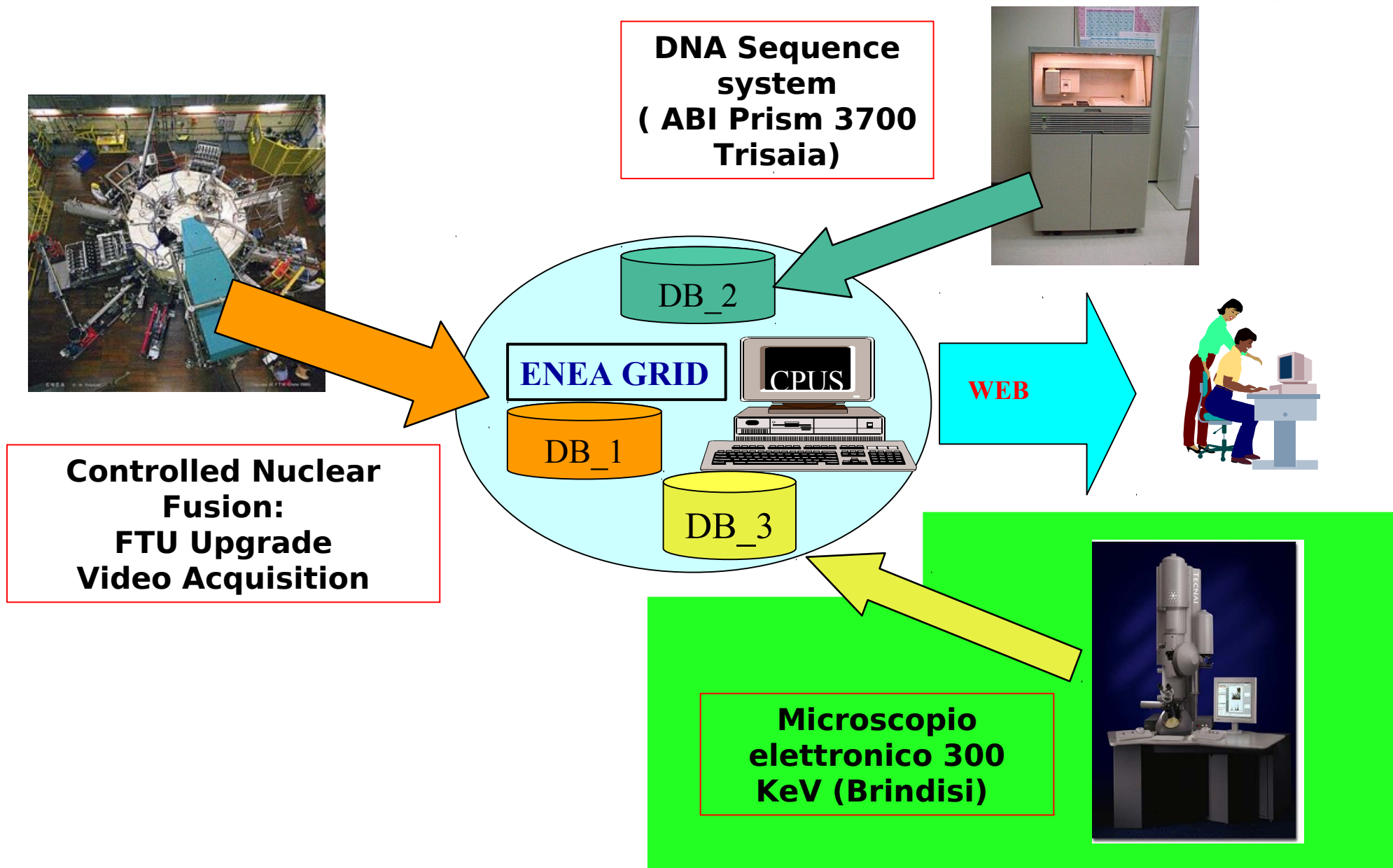


Gli ultimi due obiettivi vedono coinvolti il Centro Ricerche Enea di Portici (NA), in particolare:

L'Unità Tecnica UTTP sarà coinvolta nelle attività inerenti lo sviluppo di "Tecnologie e processi per la realizzazione di sistemi a basso consumo energetico per l'illuminazione e trasferimento di energia elettrica";

L'Unità Tecnica UTICT sarà coinvolta nelle attività inerenti la "Realizzazione e gestione di infrastrutture hardware e software per l'elaborazione, la modellizzazione e simulazione, e l'archiviazione e la trasmissione dati".

Esperienze di controllo remoto e acquisizione dati



Utenza in anni-cpu/anno

Energia-combustione	621.87	ENEA
> Materiali-innovativi	531.9	ENEA, INFN/RM, INFN/NA, UniFI, UniSaUniSS, Numonyx
Clima	357.57	ENEA, Ylichron
Nucleare-fissione	122.9	ENEA, ISS
Attività di supporto	103.11	ENEA
Ambiente	65.62	ENEA, AriaNet
Industria-aerospazio	32.77	Avio, AAPS, UniROMA1
Università	22.13	UniROMA1, CERI
Nucleare-fusione	19.99	ENEA, PoliTo
Biotecnologie	18.3	ENEA, CNR-ITB, Ylichron, CNR-ISA
Fusione-efda	4.69	ENEA, EFDA
Industria	0.37	NICE, CETMA

Investimenti:

- IT@CHA [Ricerca industriale] ENEA-UTICT 320 k€
 - Brindisi (30 k€)
 - Portici (240 k€)
 - Bologna (50 K€)
- TEDAT [Infrastrutture] ENEA-UTICT 2.221 k€
 - Portici (2.056 k€)
 - Brindisi (165 k€)

Portici: CRESCO3



Con risorse interne e dal progetto IT@CHA si sta procedendo all'acquisizione su Portici di un cluster AMD basato su macchine Twin Square SuperMicro & Acer
1 Rack (modello wide) in sala CED CRESCO + Rack di rete

Al momento sono stati installati 44 nodi per un totale di 1056 cores; espansione prevista a 1920 cores con 80 nodi complessivi (~25 kw)

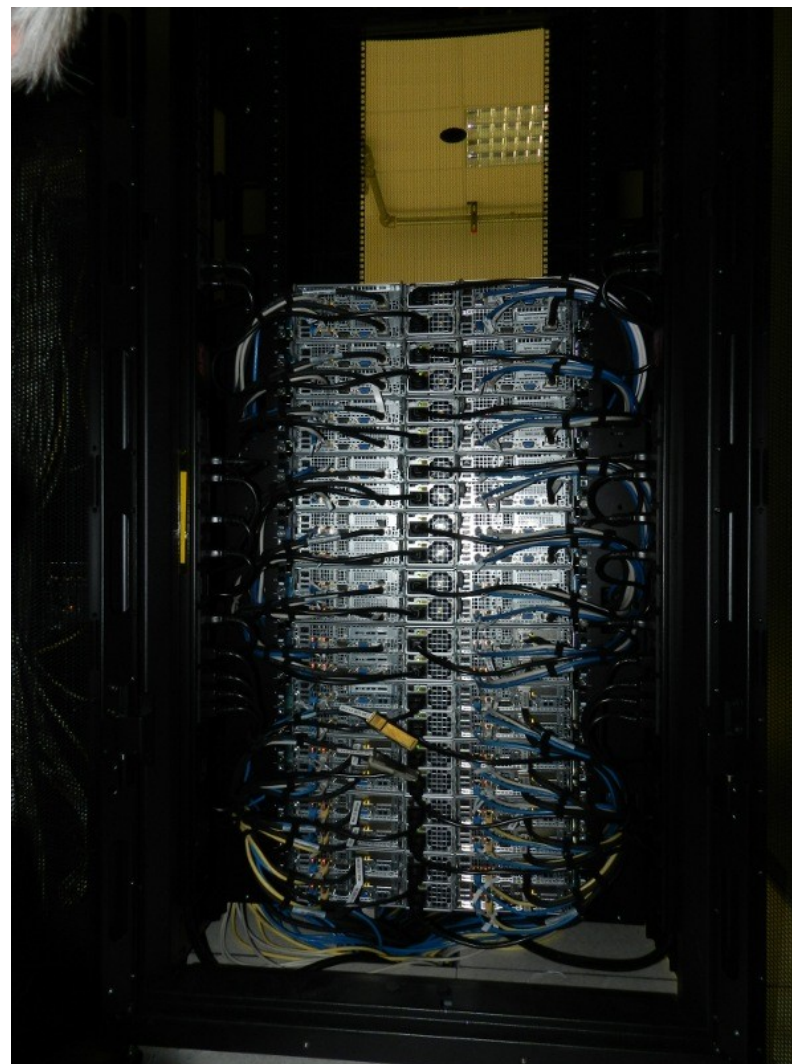
Infiniband QDR QLogic 12800-040 (96 porte)

Test HPL: 75 % efficienza; compilatori con supporto Interlagos (Open64 flag specifiche, Intel 12 specifiche flag librerie ACML)

Storage: DDN S2A9900 30 TB in espansione a 210 TB

CRESCO3 : twin square

AMD Iterlagos 6234 2.4 GHz, 64 GB, 24 cores, 1056=>1920 cores



Le risorse del progetto TEDAT sono più importanti e permettono di programmare l'acquisizione di un cluster di taglia ~ 100 TFlops utilizzando la tecnologia Twin Square/Fat Twin...

Il sistema è attualmente in fase di progettazione, test in corso per la scelta del processore tra Interlagos e Sandy Bridge

Schema di principio

- ~4 Rack di nodi di calcolo per un totale di 300 nodi 3 rack di servizio.
- Storage: DDN S2A9900 ulteriore espansione di ~300 TB
- Infiniband QDR QLogic 12800-180 (max 528 porte)
- Nuova sala CED; nuovo UPS
- Sistema di condizionamento con possibile riuso tramite polivalente

Locali CRESCO e CRESCO4



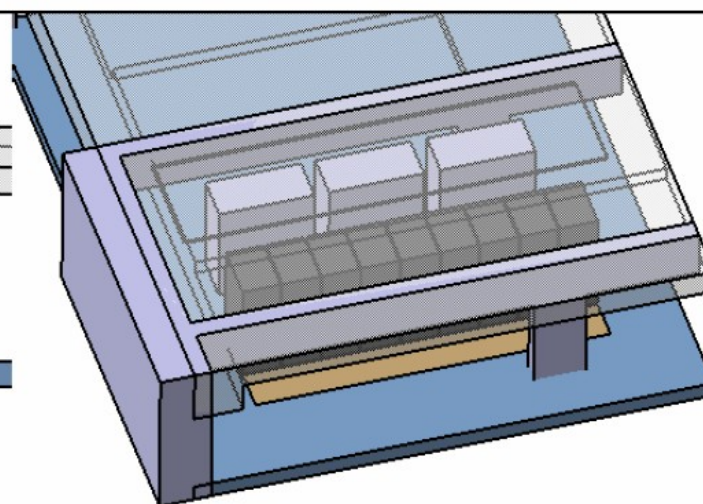
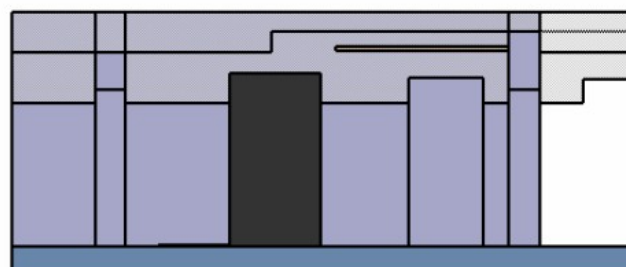
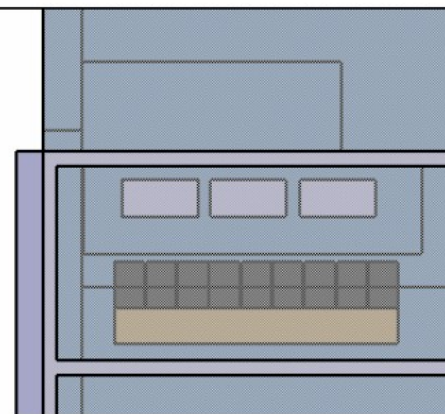
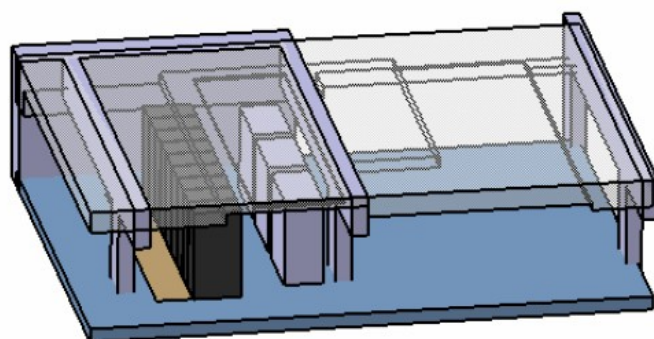
CED CRESCO



Locale CRESCO4



Schema di possibile installazione



Nell'ambito dei progetti PON 2007-2013 sarà possibile aggiornare in modo significativo i cluster CRESCO di ENEAGRID.

L'acquisizione del cluster CRESCO4 dovrebbe avvenire nel corso del 2013 e permetterà di fornire ai ricercatori del progetto TEDAT una risorsa di calcolo dell'ordine di ~ 100 TFlops di ultima tecnologia localizzato nel C. R. ENEA di Portici

I progetti di taglio minore permettono di incrementare selettivamente le risorse specifiche localizzate negli altri centri in particolare Brindisi ma anche Bologna.

Referenze



- www.enea.it
- www.cresco.enea.it
- www.eneagrid.enea.it
- www.afs.enea.it

