

CONVECS

COMUNITÀ VENETA PER IL CALCOLO SCIENTIFICO

**ABILITARE UNA COMUNITÀ DI
SUPERCALCOLO CON UN HPC
ACCESSIBILE**

Luca Stivali

Università di Padova

IL CONTESTO

HPC: da risorsa specializzata a ecosistema abilitante

L'HPC (High Performance Computing) è diventato centrale per ricerca scientifica e innovazione: AI, big data e modelli computazionali complessi richiedono risorse di calcolo avanzate.

Le sfide nel Veneto:

- Mancanza di coordinamento sistemico fra infrastrutture locali di alto livello sviluppate da università e centri di ricerca
- Un ecosistema ricco ma frammentato con difficile accesso per utenti non esperti e molte competenze distribuite in modo non uniforme

La risposta: il progetto CONVECS

- Ecosistema HPC regionale federato, orientato ai servizi, alle competenze e alla comunità
- Un investimento di oltre **16 milioni di euro** finanziato dal Programma Regionale Veneto FESR 2021–2027

L'INFRASTRUTTURA

Un ecosistema HPC federato per il Veneto

Architettura hub & spoke su scala regionale:

- Hub centrale: Università di Padova
- Nodi: Università di Verona, Università Cà Foscari Venezia, INFN
- Cluster: CPU e GPU distribuiti, storage condiviso, infrastruttura applicativa per la gestione dei job

Capacità a regime:

- 188 TFlops su CPU per simulazioni avanzate: fluidodinamica, climatologia, sistemi complessi
- Oltre 20 PFlops su GPU per AI, deep learning, analisi di immagini
- Oltre 5 Petabyte di storage in tecnologia SSD e HDD per supportare le esigenze di HOT e COLD storage dei progetti di ricerca

«Non un incremento quantitativo: un salto qualitativo che rende possibili attività non sostenibili su infrastrutture locali»

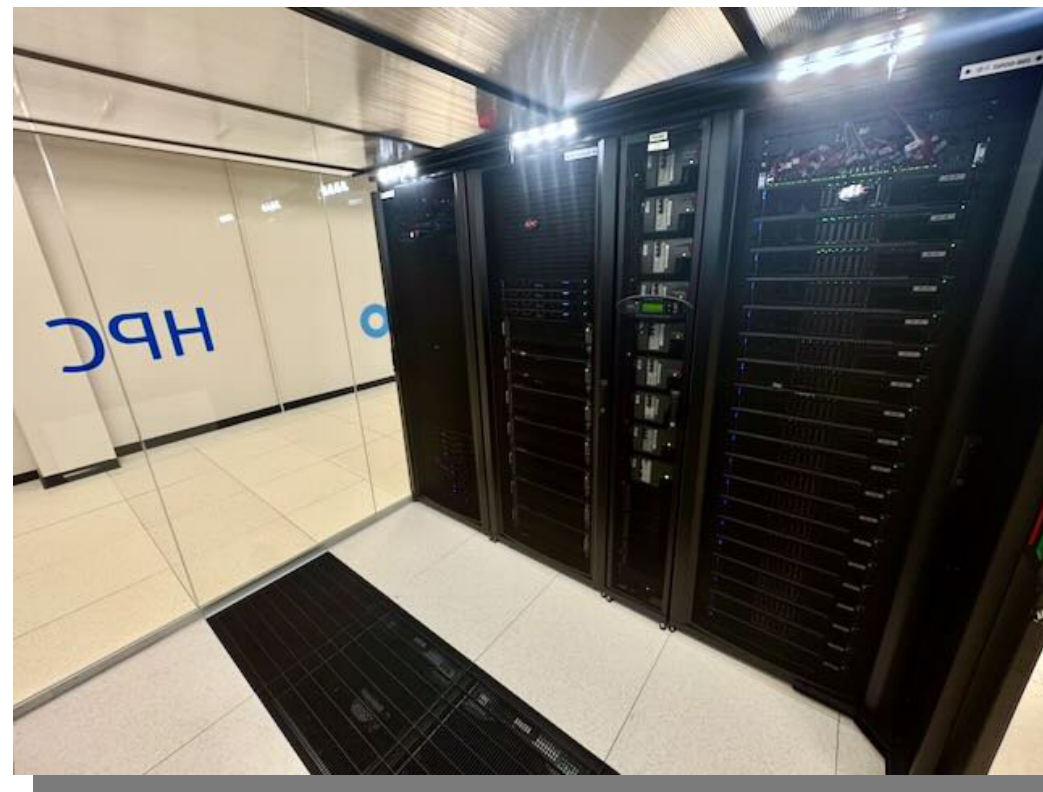
Compliance e sovranità del dato

Sicurezza dell'infrastruttura

- Sala dati dedicata presso un datacenter certificato TIER III e AGID
- Sistemi di telemetria per il monitoraggio dell'infrastruttura
- Accesso al sistema HPC da rete di ateneo o tramite connessione VPN su nodo eduVPN

Sovranità del dato:

- Nodi di storage fisicamente ospitati all'interno del datacenter dove sono collocati anche i nodi di calcolo
- I dati restano all'interno dell'infrastruttura regionale



Conferenza GARR 2026

La forma del cambiamento

HPC ACCESSIBILE

Abbatte le barriere: HPC per tutti i ricercatori

L'HPC è storicamente percepito come risorsa complessa, accessibile solo a specialisti limitando l'adozione in molti ambiti di ricerca.

CONVECS agisce su tre livelli:

- Accesso chiaro e uniforme: procedure definite per richiedere e usare le risorse
- Strumenti dedicati: portali e dashboard che nascondono la complessità tecnica
- Supporto continuo: documentazione condivisa, help desk, formazione strutturata

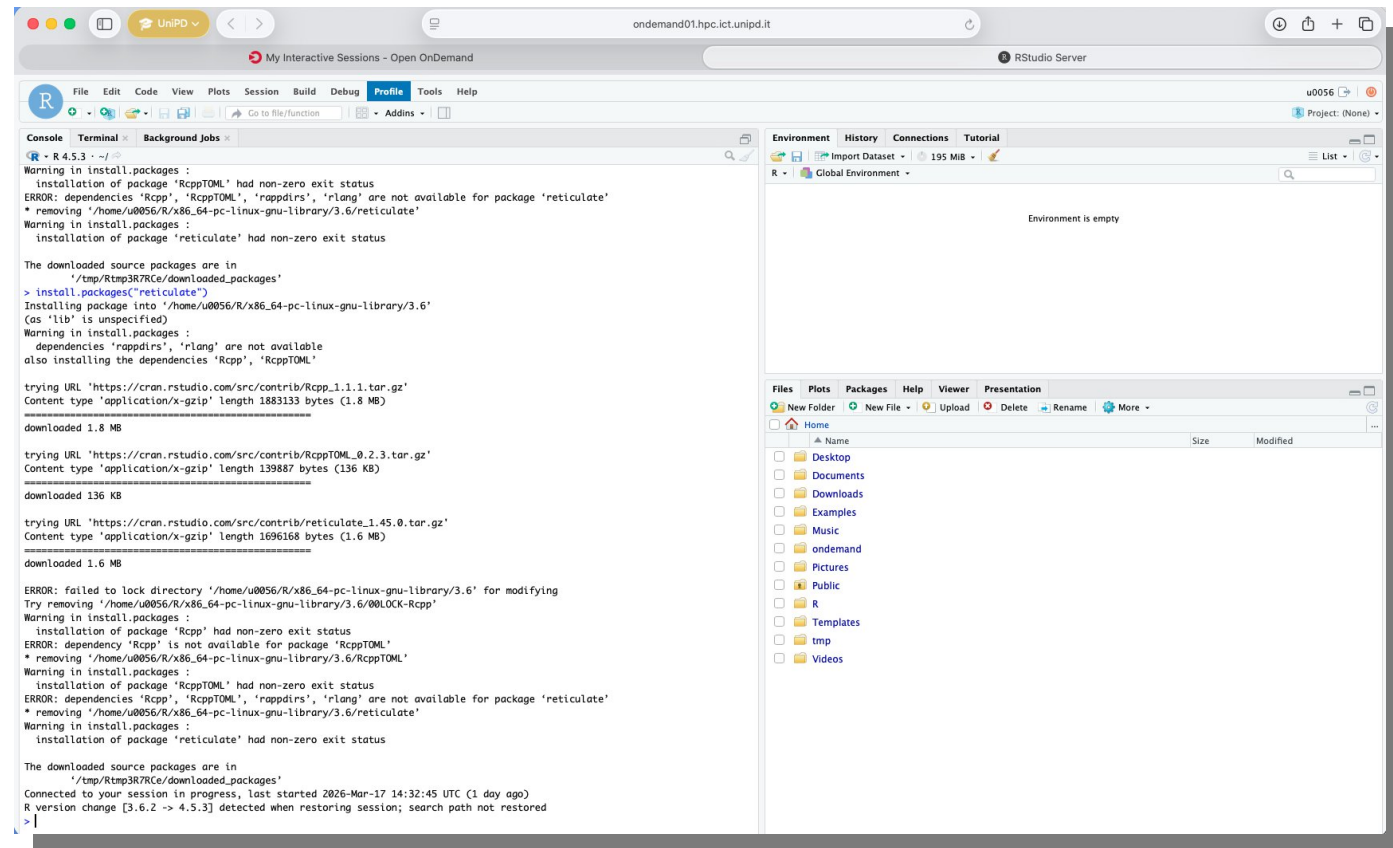
- Gruppi di lavoro tematici: accesso, interfacce, formazione, valorizzazione, aspetti tecnici
- Obiettivo: utenti consapevoli, autonomi, capaci di trasferire competenze alle proprie comunità

«Senza comunità, l'infrastruttura non scala»

Tecnologie e Strumenti

Ambienti di lavoro disponibili:

- SLURM: job scheduler con partizioni CPU, GPU, large-memory
- Container Apptainer
- OpenOnDemand web:
 - Jupyter Notebook
 - RStudio
 - MATLAB
 - VS Code
 - Desktop Linux



The screenshot shows the RStudio web interface in a browser window. The browser address bar shows 'ondemand01.hpc.ict.unipd.it'. The RStudio interface includes a menu bar (File, Edit, Code, View, Plots, Session, Build, Debug, Profile, Tools, Help), a toolbar, and a main workspace area. The 'Console' pane is active, displaying the following terminal output:

```
Warning in install.packages :
  installation of package 'RcppTOML' had non-zero exit status
ERROR: dependencies 'Rcpp', 'RcppTOML', 'rappdirs', 'rlang' are not available for package 'reticulate'
* removing '/home/u0056/R/x86_64-pc-linux-gnu-library/3.6/reticulate'
Warning in install.packages :
  installation of package 'reticulate' had non-zero exit status

The downloaded source packages are in
  '/tmp/Rtmp3R7R7Ce/downloaded_packages'
> install.packages("reticulate")
Installing package into '/home/u0056/R/x86_64-pc-linux-gnu-library/3.6'
(as 'lib' is unspecified)
Warning in install.packages :
  dependencies 'rappdirs', 'rlang' are not available
also installing the dependencies 'Rcpp', 'RcppTOML'

trying URL 'https://cran.rstudio.com/src/contrib/Rcpp_1.1.1.tar.gz'
Content type 'application/x-gzip' length 1883133 bytes (1.8 MB)
=====
downloaded 1.8 MB

trying URL 'https://cran.rstudio.com/src/contrib/RcppTOML_0.2.3.tar.gz'
Content type 'application/x-gzip' length 139887 bytes (136 KB)
=====
downloaded 136 KB

trying URL 'https://cran.rstudio.com/src/contrib/reticulate_1.45.0.tar.gz'
Content type 'application/x-gzip' length 1696168 bytes (1.6 MB)
=====
downloaded 1.6 MB

ERROR: failed to lock directory '/home/u0056/R/x86_64-pc-linux-gnu-library/3.6' for modifying
Try removing '/home/u0056/R/x86_64-pc-linux-gnu-library/3.6/00LOCK-Rcpp'
Warning in install.packages :
  installation of package 'Rcpp' had non-zero exit status
ERROR: dependency 'Rcpp' is not available for package 'RcppTOML'
* removing '/home/u0056/R/x86_64-pc-linux-gnu-library/3.6/RcppTOML'
Warning in install.packages :
  installation of package 'RcppTOML' had non-zero exit status
ERROR: dependencies 'Rcpp', 'RcppTOML', 'rappdirs', 'rlang' are not available for package 'reticulate'
* removing '/home/u0056/R/x86_64-pc-linux-gnu-library/3.6/reticulate'
Warning in install.packages :
  installation of package 'reticulate' had non-zero exit status

The downloaded source packages are in
  '/tmp/Rtmp3R7R7Ce/downloaded_packages'
Connected to your session in progress, last started 2026-Mar-17 14:32:45 UTC (1 day ago)
R version change [3.6.2 -> 4.5.3] detected when restoring session; search path not restored
> |
```

Conferenza GARR 2026

La forma del cambiamento

COMUNITÀ E FORMAZIONE

Costruire la comunità: formazione e partecipazione

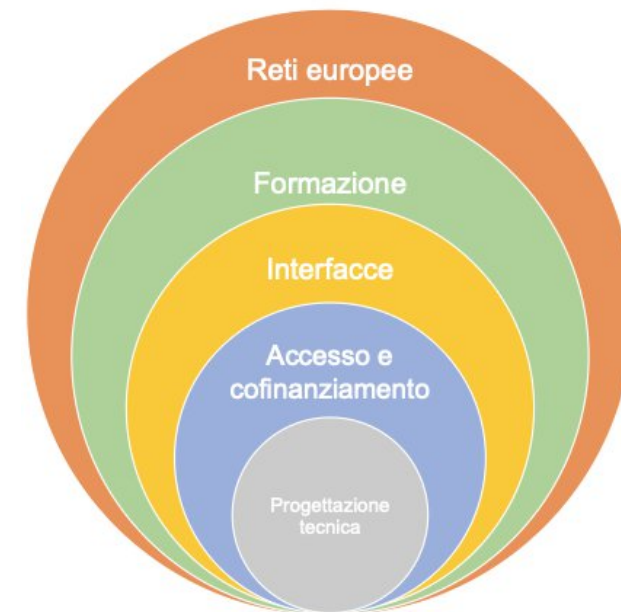
La disponibilità di infrastruttura non garantisce da sola un utilizzo diffuso ed efficace.

Percorsi di formazione:

- Rivolti sia a personale tecnico che ai ricercatori
- Capacità operative concrete nell'utilizzo dell'HPC, materiale didattico e risorse per l'autoformazione

Community building:

- Workshop e incontri per condividere le good practices
- Gruppi di lavoro su accesso, interfacce, formazione, valorizzazione, aspetti tecnici



«Costruire utenti progressivamente autonomi, in grado di trasferire competenze alle proprie comunità di riferimento»

Conferenza GARR 2026

La forma del cambiamento

IL RUOLO DEL GARR

CONVECS e GARR: una sinergia naturale

Il modello CONVECS è intrinsecamente coerente con il paradigma GARR:

- Federazione delle risorse tra enti e nodi distribuiti
- Interoperabilità dei servizi tra sistemi eterogenei
- Gestione distribuita dei dati su scala regionale
- Connettività ad alte prestazioni come infrastruttura abilitante

GARR nel contesto CONVECS:

- Infrastruttura di connessione tra i nodi hub & spoke
- Supporto alla federazione per l'integrazione tra sistemi

PRIMI RISULTATI

La comunità CONVECS in numeri

Nonostante il progetto sia ancora in fase di implementazione, sono già visibili risultati concreti:

Oltre 200 utenti attivi

- Ricercatori e personale tecnico su diversi ambiti disciplinari
- Partecipazione a progetti nazionali ed europei nel campo del supercalcolo

Ambiti di ricerca supportati:

- AI e robotica • Astrofisica e simulazioni numeriche • Bioinformatica
- Chimica computazionale • Cybersecurity • Modelli urbani e digital twin
- Chimica computazionale • Blockchain

CONCLUSIONI

Il successo dell'infrastruttura HPC? Costruire una comunità!

- L'integrazione tra infrastruttura, modelli di accesso, strumenti e sviluppo delle competenze consente di trasformare una piattaforma tecnologica in un reale abilitatore per la ricerca

- Comprare solo «ferro» e concentrarsi solo sull'aspetto tecnologico sarebbe stato un fallimento annunciato

- Per il sistema GARR, rafforza il suo ruolo di piattaforma abilitante per ecosistemi distribuiti, in cui infrastrutture, servizi e comunità convergono a supporto della ricerca e delle imprese