

GARR

La Rete dell'Università e della Ricerca

www.garr.it



GARR e le NREN

Domande e risposte sulle reti della ricerca

GARR e le NREN

Domande e risposte sulle reti della ricerca



1. Cos'è GARR?	pagina 1
2. Chi gestisce la rete GARR?	
3. GARR è una specificità solo italiana?	
4. Perché c'è bisogno delle reti della ricerca?	
5. Cosa distingue GARR e le altre reti nazionali della ricerca dalle reti commerciali tradizionali?	
6. Perché GARR e le NREN interpretano meglio i requisiti degli utenti rispetto ad un provider commerciale?	pagina 2
7. Quali enti sono collegati alla rete GARR?	pagina 3
8. La rete GARR serve solo agli utenti avanzati?	
9. Quali sono i vantaggi per la comunità che utilizza la rete GARR?	
10. Quali sono i servizi che GARR offre?	pagina 4
11. Perché l'Unione Europea investe nelle reti della ricerca?	pagina 5
12. Chi finanzia le reti della ricerca?	
13. Come stanno evolvendo le reti della ricerca in Europa?	pagina 6
14. Perché investire nella fibra ottica?	
15. Basta avere solo la dorsale in fibra ottica?	pagina 7
16. Come sta evolvendo la rete GARR?	pagina 8
17. Come è possibile ricevere maggiori informazioni su GARR e la rete GARR?	

GARR e le NREN

Domande e risposte sulle reti della ricerca

www.garr.it

1. Cos'è GARR?

GARR è la rete telematica italiana dell'Università e della Ricerca ed il suo principale obiettivo è quello di fornire connettività ad altissime prestazioni e servizi avanzati alla comunità scientifica ed accademica italiana. La rete GARR è parte integrante dell'Internet mondiale.

2. Chi gestisce la rete GARR?

La rete GARR è ideata e gestita dal Consortium GARR, un'associazione senza fini di lucro fondata con il patrocinio del Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca. I soci fondatori sono CNR, ENEA, INFN e Fondazione CRUI, in rappresentanza delle Università italiane.

3. GARR è una specificità solo italiana?

No, le Reti telematiche Nazionali della Ricerca e dell'Istruzione (NREN, ovvero National Research & Education Network) esistono in tutti i paesi europei e nella maggior parte dei paesi tecnologicamente avanzati del resto del mondo. GARR è la NREN italiana e gestisce a livello nazionale la rete della ricerca.

4. Perché c'è bisogno delle reti della ricerca?

La ricerca utilizza molto spesso applicazioni particolari che richiedono soluzioni specifiche e presentano requisiti di rete molto elevati, sia rispetto all'utenza domestica che a quella aziendale. Le NREN nascono proprio per soddisfare queste necessità, sviluppando e rendendo immediatamente disponibili tecnologie che anticipano di molti anni le reti commerciali.

Come è già successo per la nascita di Internet, è dalle reti della ricerca che continuano a svilupparsi servizi e applicazioni che solo successivamente saranno adottati anche dalle reti commerciali.

Le applicazioni e gli utenti con requisiti molto specifici, che difficilmente e solo a costi proibitivi potrebbero trovare una risposta adeguata in un provider, come le strutture che partecipano a progetti di radioastronomia (e-VLBI), di fisica delle alte energie (LHC) o negli studi degli oceani e dei terremoti, sono naturalmente quelli che evidenziano l'insostituibilità delle NREN e l'importanza dell'interconnessione fra queste reti a livello mondiale.

5. Cosa distingue GARR e le altre reti nazionali della ricerca dalle reti commerciali tradizionali?

GARR e le altre reti della ricerca si distinguono innanzitutto per l'aspetto tecnologico, sia dell'infrastruttura di rete che dei servizi che offrono. Esse



e-VLBI

Electronic Very Long Baseline Interferometry è un progetto di osservazione radiotelescopica che prevede l'invio attraverso la rete di grandi quantità di dati acquisiti dalle osservazioni per la loro sincronizzazione ed analisi istantanea.

<http://www.evbi.org>

LHC

Large Hadron Collider è il nuovo acceleratore di particelle presente presso il CERN di Ginevra, per lo studio delle collisioni tra protoni e tra ioni pesanti che si propone di investigare argomenti fondamentali per la fisica contemporanea.

<http://www.cern.ch/lhc>



sono infatti altamente specializzate nel rispondere ai bisogni dei ricercatori, anche in quelle situazioni in cui non esiste una tecnologia o un servizio maturo che possa farlo. Tale eccellenza tecnica è facilitata dalla capacità di aggregare questa domanda molto speciale, razionalizzando l'accesso alla connettività ed ai servizi e contenendone i costi.

Un altro aspetto caratterizzante delle reti della ricerca è l'attenzione particolare allo sviluppo di soluzioni che possano facilitare la cooperazione internazionale fra i ricercatori. Infatti, tra le NREN, esiste non soltanto una interconnessione trasmissiva a livello mondiale, ma anche una strettissima collaborazione nello sviluppo di nuovi servizi, per i quali vengono definite specifiche comuni. In questo modo, quando il servizio viene offerto agli utenti, è possibile erogarlo in modalità davvero "end-to-end", ovvero tra il calcolatore di un utente e quello del suo corrispondente anche se sono connessi a reti diverse e fisicamente molto distanti fra loro.

6. Perché GARR e le NREN interpretano meglio i requisiti degli utenti rispetto ad un provider commerciale?

La rete GARR è da sempre una rete costruita attorno all'utente, nella quale le soluzioni e le tecnologie messe in campo sono dettate dalla volontà di soddisfare nel miglior modo possibile le esigenze di collegamento e di servizi di rete della comunità nazionale della ricerca e dell'università.

Le reti della ricerca sono enti senza fini di lucro e non seguono le logiche del mercato. Questo è un aspetto fondamentale quando si tratta di sostenere i requisiti di comunità a volte piccole, ma spesso di enorme rilevanza scientifica.

Un punto chiave è costituito dalla volontà e dalla capacità di lavorare a stretto contatto con gli utenti, che in questo modo possono contribuire attivamente alla definizione di nuovi servizi, aiutando chi progetta e realizza la rete a trovare il modo migliore per rispondere alle loro necessità.





7. Quali enti sono collegati alla rete GARR?

La rete GARR ed i suoi servizi sono dedicati alla comunità scientifica ed accademica italiana.

Attualmente, sono collegati alla rete GARR circa 500 sedi tra istituzioni di ricerca, università, osservatori, laboratori, Istituti di Ricovero e Cura a Carattere Scientifico, Istituti di Alta Formazione Artistica e Musicale, biblioteche, scuole, musei ed altre strutture di ricerca e istruzione di rilevanza internazionale, per un totale di oltre 2 milioni di utenti finali.

8. La rete GARR serve solo agli utenti avanzati?

No. La rete GARR è uno strumento prezioso per l'intera comunità dell'università e della ricerca. Essa facilita il lavoro di tutti gli utenti ed è indispensabile per specifiche attività di ricerca in molti settori disciplinari.

I servizi avanzati sono concepiti affinché ogni singolo utente possa utilizzarli dal proprio computer collegato alla rete locale dell'istituzione d'appartenenza.

L'infrastruttura di rete offre una possibilità in più a tutti gli utenti anche in vista dei nuovi utilizzi previsti nel medio e breve termine. Anche gli utenti che oggi fanno un uso limitato di applicazioni e servizi di rete adotteranno in breve tempo nuove tecnologie che la rete GARR è già in grado di mettere a disposizione.

Da un recente studio¹, effettuato su oltre 4.000 tra docenti universitari e ricercatori europei, risulta ad esempio che oltre un terzo di quanti non utilizzano le biblioteche digitali nel proprio lavoro prevede di farlo nei prossimi due o tre anni. Un significativo aumento è previsto anche per l'adozione di servizi computazionali, per esempio di Griglia, e di archiviazione via rete (con una crescita prevista del 43% rispetto ai livelli attuali), piattaforme di e-learning (+26%), servizi ed apparati di videoconferenza (+53%), servizio di riservazione della banda con garanzia (+45%) e infine della nuova versione del protocollo base di Internet, IPv6, che con una crescita stimata del 92% rappresenterà la vera innovazione dei prossimi anni.

Le reti della ricerca offrono già accesso a questi servizi e ne sostengono ed incentivano la diffusione all'intera comunità di utenti.

9. Quali sono i vantaggi per la comunità che utilizza la rete GARR?

Far parte della comunità di utenti GARR significa avere la possibilità di svolgere un ruolo attivo nello sviluppo della rete e di sperimentare ed adottare soluzioni innovative anche quando il mercato non è ancora



¹T. Lery, P. Bressler

Report on Researchers' Requirements, December 2007.

Lo studio è stato realizzato nell'ambito della iniziativa europea EARNEST (Foresight Study into Research and Education Networking) ed è disponibile online all'indirizzo:

<http://www.terena.org/activities/earnest/docs/20080204-researchers-requirements.pdf>



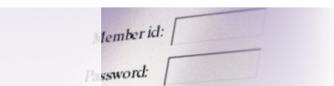


pronto per farlo.

Gli utenti GARR hanno a disposizione uno strumento di eccellenza tecnologica che consente loro di partecipare ed organizzare con maggiore semplicità collaborazioni internazionali, grazie alla diffusione del modello delle reti della ricerca a livello europeo e mondiale.

Nel dettaglio la rete GARR è capace di offrire ai propri utenti:

- un efficiente supporto tecnico alla cooperazione internazionale;
- soluzioni di trasmissione dati personalizzate e tecnicamente avanzate, al minor costo possibile;
- la possibilità di essere parte attiva nella definizione della rete;
- una rete condivisa di fiducia a livello europeo per l'autenticazione e l'autorizzazione elettronica, che cerca di evitare inutili duplicazioni di credenziali e facilita la mobilità e la condivisione delle risorse;
- la velocità nella fornitura dei collegamenti, specialmente nel caso di richieste "su misura" e tra enti che appartengono a domini differenti;
- la riconfigurabilità e la scalabilità delle soluzioni, che permette, in caso di cambio dei requisiti, di riconfigurare il collegamento secondo le nuove esigenze;
- l'ampia disponibilità di indirizzi IP pubblici indispensabili per alcune applicazioni e servizi di rete a livello mondiale.



Dominio

Il dominio è l'insieme delle risorse (in particolare le procedure, dati e i servizi) e delle politiche di una determinata organizzazione. Il dominio è anche il confine di responsabilità di una organizzazione.

GÉANT

Géant è la rete europea della ricerca e dell'istruzione che coinvolge e interconnette 30 milioni di utenti in 34 paesi europei. È finanziata dalla Commissione Europea e dalle reti nazionali della ricerca europea.

<http://www.geant2.net>

FEDERICA

(Federated E-Infrastructure Dedicated to European Researchers Innovating in Computing network Architectures)
È un progetto europeo per la realizzazione di un'infrastruttura in grado di accogliere attività sperimentali finalizzate alla ricerca sulla rete Internet del futuro e sui sistemi virtuali distribuiti.

<http://www.fp7-federica.eu>



10. Quali sono i servizi che GARR offre?

GARR offre alla sua comunità servizi operativi, strettamente legati alla gestione e all'ampliamento della rete, e servizi applicativi, più orientati all'utilizzo della rete da parte degli utenti finali.

I servizi operativi GARR vanno dalla configurazione e gestione degli apparati di rete, alla gestione dei guasti e degli incidenti di sicurezza informatica, alla registrazione di nomi a dominio e all'assegnazione di indirizzi sia IPv4 che IPv6.

Altri servizi sono la certification authority, il supporto alla mobilità degli utenti (Eduroam) e l'Infrastruttura di Autenticazione ed Autorizzazione (AAI).

Per quanto riguarda i servizi applicativi, sono disponibili la multivideoconferenza (Vconf), le news e i mirror. Particolare impegno è rivolto inoltre al supporto di attività multimediali, e-learning e voce su IP, nonché alle attività di calcolo distribuito basate sul paradigma Grid.

GARR inoltre fornisce supporto a progetti di ricerca con reti dedicate sia all'interno della propria rete che in collaborazioni internazionali e partecipa direttamente a progetti di ricerca europei, quali GÉANT e FEDERICA.





11. Perché l'Unione Europea investe nelle reti della ricerca?

L'Unione Europea ha da tempo riconosciuto nell'eccellenza tecnologica delle infrastrutture delle NREN un fattore cruciale per costruire il cosiddetto Spazio Europeo della Ricerca, un'area senza frontiere per la ricerca nella quale le risorse scientifiche sono utilizzate al meglio per incrementare l'occupazione e la competitività in Europa.

Le reti della ricerca, e le comunità che esse servono, costituiscono un'importante risorsa di innovazione per le proprie nazioni in grado di contribuire alla creazione di competenze tecnologiche avanzate e allo sviluppo dell'industria e del commercio.

Grazie all'innovazione delle tecnologie che sviluppano ed utilizzano e all'elevato livello di qualificazione del loro staff tecnico, le NREN non sono soltanto un'infrastruttura ad uso e consumo della comunità scientifica ed accademica, ma hanno avuto e continuano ad avere un ruolo di traino, per l'industria e per la società in generale, oggi più che mai con la costante evoluzione delle infrastrutture di rete e con lo studio sull'Internet del Futuro.

12. Chi finanzia le reti della ricerca?

Le NREN possono essere organizzate in forme giuridiche diverse.

Il modello maggiormente diffuso nei paesi europei più avanzati è l'entità autonoma senza fini di lucro (compagnia, consorzio, associazione) controllata dalla comunità della ricerca e dell'istruzione. Questa forma assicura alle NREN una certa indipendenza dai rispettivi governi, permettendo di rendere meno burocratici i processi decisionali, mantenere una struttura di personale limitata e contenere i costi gestionali e di capitale.

Il modello di finanziamento varia in modo significativo da un paese all'altro, ma in tutti i casi coinvolge, più o meno direttamente, finanziamenti governativi. La formula più appropriata di finanziamento dipende strettamente dalla situazione nazionale e non esiste una "ricetta" unica.

Il finanziamento pubblico diretto è utile quando si sperimentano ed implementano nuove tecnologie e servizi che, anche se nel medio e lungo periodo potrebbero rivelarsi economicamente vantaggiosi, necessitano nella loro fase iniziale di un investimento infrastrutturale importante, di solito non sostenibile dagli utenti.

Inoltre si può osservare che il finanziamento diretto da parte del Governo è consigliabile quando la NREN sta muovendo i primi passi o opera in un paese poco sviluppato economicamente, con limitati finanziamenti per la ricerca e l'istruzione.



Spazio Europeo della Ricerca

Per la realizzazione dello Spazio Europeo della Ricerca, la Commissione Europea ha previsto il piano d'azione i2010 che definisce gli orientamenti strategici di massima per la società dell'informazione e i media. Questa nuova politica integrata mira, in particolare, ad incoraggiare la conoscenza e l'innovazione per sostenere la crescita, nonché la creazione di posti di lavoro più numerosi e di migliore qualità. Tale politica rientra nell'ambito della revisione della strategia di Lisbona.

<http://ec.europa.eu/research/era>



13. Come stanno evolvendo le reti della ricerca in Europa?

La necessità di banda sempre più elevata e l'esigenza di nuove tecnologie ed applicazioni stanno portando le reti della ricerca verso un modello basato sull'utilizzo esclusivo di fibra ottica e sul controllo diretto dei livelli inferiori dell'infrastruttura di rete, con importanti ricadute sotto l'aspetto gestionale e tecnologico.

Fino a poco tempo fa si noleggiavano circuiti dagli operatori, delegando ad essi la gestione dei livelli trasmissivi inferiori. Tale modalità pone però significativi limiti tecnici e di costo, sia a livello di crescita dell'infrastruttura che nell'erogazione stessa di alcuni servizi come le reti ottiche private, una particolare forma di reti private virtuali (VPN).

Al contrario, alcune realtà già consolidate, come Canada, Australia, Giappone ed alcuni paesi europei (Germania, Polonia), dimostrano che l'acquisizione in varie forme a lungo termine delle fibre ottiche, non solo garantisce maggiore flessibilità e scalabilità delle soluzioni tecnologiche ma è, sotto l'aspetto dei costi, molto più vantaggiosa già nel medio periodo. Questo approccio di possesso e gestione completa dell'infrastruttura si configura dunque come un vero cambiamento di paradigma. Si passa da una situazione in cui la rete della ricerca, in nome dei suoi utenti, realizza le loro richieste comprando servizi da un operatore di comunicazione, ad una in cui la rete della ricerca detiene e controlla direttamente l'infrastruttura, assumendo su di sé delle funzioni tipicamente riservate all'operatore.

Sotto il profilo tecnologico, questo implica la flessibilità di costruire varie tipologie di reti per i diversi utenti, al contrario di quanto avviene su una rete di stampo tradizionale, la cui architettura è più passiva e difficilmente modellabile sui requisiti degli utilizzatori.

14. Perché investire nella fibra ottica?

L'adozione capillare della fibra ottica, non solo sulla dorsale della rete, ma anche nel collegamento delle sedi degli utenti e all'interno delle reti metropolitane e di campus, rappresenta un vero salto di qualità.

Il primo e fondamentale miglioramento apportato dall'utilizzo diretto delle fibre ottiche è la disponibilità di grande capacità trasmissiva che consente di utilizzare al meglio una rete orientata alla trasmissione dati, soprattutto da parte di applicazioni con necessità elevate in termini di prestazioni. In caso di scarsità di capacità trasmissiva, infatti, i servizi che permettono di dare priorità ad alcuni tipi di traffico o a garantirne la qualità rispetto al tradizionale servizio *best effort* offerto dalle reti IP, non riescono ad offrire le stesse prestazioni e sono soltanto dei palliativi.

La fibra ottica permette inoltre di fornire nuovi servizi o di rendere più

VPN

Virtual Private Network indica, in diversi ambiti, la possibilità di utilizzare una rete fisicamente condivisa con altri insiemi di utenti, ma che si comporta come se fosse privata ed inaccessibile (ovvero accessibile con restrizioni) agli utilizzatori che non ne facciano parte.

Best effort

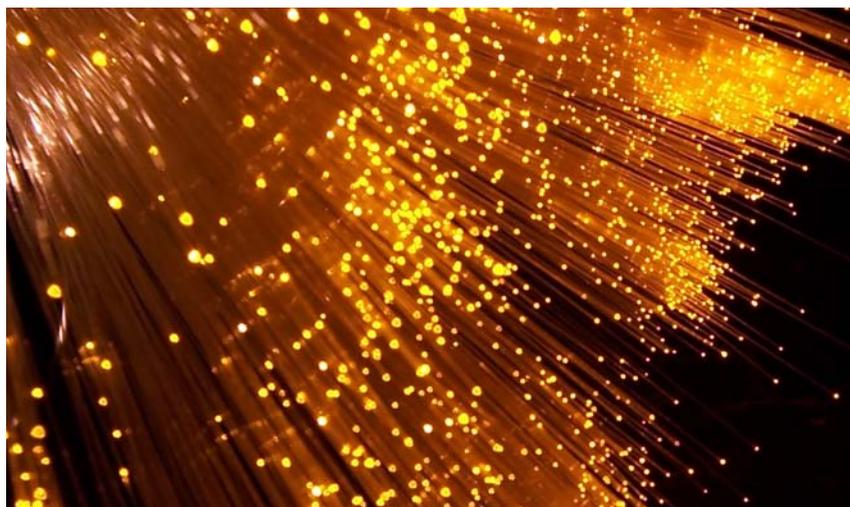
Descrive il servizio base del livello di rete per il recapito di pacchetti dati in una rete basata sul protocollo IP.

Tale servizio non fornisce nessuna garanzia sulla consegna dei pacchetti o sul livello di qualità del servizio, ma tutti i nodi trasmissivi impiegano il massimo impegno (*best effort* per l'appunto) per assicurarne la consegna. La diretta conseguenza di questo approccio è rappresentata da possibili perdite di pacchetti in caso di congestione e da un tempo di consegna variabile in base all'attuale carico della rete.

In caso di perdite di pacchetti è il protocollo di trasporto (TCP) che si incarica di garantire l'integrità dell'informazione, ritrasmettendo le parti non giunte a destinazione.



semplice l'erogazione di quelli esistenti. Ad esempio, sulle reti di nuova generazione è possibile creare in modo semi-automatico, cammini ottici dedicati "end-to-end" tra due utenti che necessitano di scambiare dati con speciali requisiti di velocità, capacità e riservatezza e dare vita a vere e proprie Reti Ottiche Private, scalabili e riconfigurabili in breve tempo. Tutte queste reti possono sempre essere messe in comunicazione fra di loro secondo le richieste degli utenti.



15. Basta avere solo la dorsale in fibra ottica?

No, perché una dorsale di rete a grande capacità è necessaria, ma non basta se ad essa gli utenti accedono con collegamenti sottodimensionati e se le reti interne ai siti utente sono anch'esse sottodimensionate o non permettono di estendere i servizi avanzati sino all'utilizzatore finale.

La realizzazione in fibra del collegamento di accesso, dalla sede utente fino al punto di presenza più vicino, è un aspetto molto importante, perché permette di portare fino all'utente finale tutti i vantaggi delle infrastrutture in fibra ottica ed aumenta enormemente le prestazioni della rete eliminando i colli di bottiglia.

Il costo del collegamento d'accesso è un aspetto critico, perché risulta il più oneroso per l'utente. La rete nazionale della ricerca agevola l'aggregazione e la razionalizzazione dell'accesso. La capillarità dei punti di presenza della rete, ma anche accordi con altri enti come università, regioni, province e comuni per l'accesso a reti regionali e metropolitane in fibra sono elementi fondamentali per contenere i costi e realizzare collegamenti il più possibile efficienti.

16. Come sta evolvendo la rete GARR?

Anche GARR è impegnato in un processo di migrazione ad una rete basata su fibra ottica di uso esclusivo sul suolo italiano.

A partire dalla seconda metà del 2009, l'attuale infrastruttura di rete GARR sarà infatti progressivamente sostituita da GARR-X, la rete telematica multi-servizio, di prossima generazione, dedicata alla comunità italiana dell'università e della ricerca.

GARR-X fornirà nuove funzionalità e un più elevato livello di prestazioni globali, grazie all'acquisizione di fibra ottica proprietaria, non solo sulla dorsale ma anche nell'accesso dei siti utente. Si prevede che, a progetto completato, la nuova infrastruttura sarà in grado di offrire capacità equivalenti a 40 volte l'attuale rete GARR.

I benefici portati dalla nuova infrastruttura saranno comunque evidenti già durante la prima fase di realizzazione, che prevede l'attivazione di circa un terzo delle fibre della struttura di dorsale prevista e la realizzazione di una prima parte di collegamenti d'accesso in fibra. Questi interventi permetteranno di raddoppiare in tempi molto brevi la capacità complessiva della dorsale, che si prevede possa crescere di circa 8 volte in 3 anni. Qualcosa di simile avverrà con la capacità d'accesso, che aumenterà di circa 1 volta e mezzo rispetto all'attuale e crescerà ad un ritmo costante negli anni successivi.

La dorsale sarà dimensionata in modo da non avere colli di bottiglia e sarà più affidabile grazie a meccanismi di gestione e di monitoring sempre più sofisticati ed efficienti.

GARR-X contribuirà al superamento delle differenze territoriali nella disponibilità di servizi di rete e di modalità di accesso, fornendo una risposta adeguata al problema del digital divide ed un efficace supporto alle attività di ricerca e formazione su tutto il territorio nazionale. L'attuale offerta di servizi e funzionalità di rete avanzate verrà arricchita ed è prevista inoltre una maggior diffusione di quelli già esistenti, ma poco utilizzati.

17. Come è possibile ricevere maggiori informazioni su GARR e la rete GARR?

Per ricevere maggiori informazioni su GARR e sull'evoluzione della rete GARR è possibile visitare il sito web <http://www.garr.it> o scrivere all'indirizzo email info@garr.it.

GARR

La rete dell'Università e della Ricerca

www.garr.it



Chi siamo

Il **Consortium GARR** è un'associazione senza fini di lucro fondata con il patrocinio del **MIUR** (Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca).

I soci fondatori sono: **CNR** (Consiglio Nazionale delle Ricerche), **ENEA** (Ente per le Nuove Tecnologie, l'Energia e l'Ambiente), **Fondazione CRUI** (Conferenza dei Rettori delle Università Italiane), **INFN** (Istituto Nazionale di Fisica Nucleare).

La sua missione consiste nella realizzazione, gestione ed ampliamento di una rete telematica nazionale a larghissima banda per l'università e la ricerca.

La **rete GARR** è diffusa in modo capillare su tutto il territorio nazionale e si basa sulle più avanzate tecnologie ottiche di trasporto, che rendono possibile un pieno supporto ad applicazioni innovative quali Grid, telemedicina, e-learning, multimedia, fisica delle alte energie, radioastronomia.

È collegata con tutte le reti della ricerca europee e mondiali e favorisce la cooperazione nelle attività di ricerca nazionali ed internazionali.

Enti fondatori



Dove siamo

Consortium GARR

Via dei Tizii,6

00185 Roma

sito web: www.garr.it

e-mail: info@garr.it

