



[www.garr.it](http://www.garr.it)  
[www.garrxprogress.it](http://www.garrxprogress.it)  
[www.unicas.it](http://www.unicas.it)  
[www.facebook.com/aviproject.it](https://www.facebook.com/aviproject.it)  
[www.facebook.com/groups/  
connettiamoci](https://www.facebook.com/groups/connettiamoci)

# LA RETE GARR

## La scuola in rete

*THE GARR NETWORK  
Connected schools*





Text: Stefano Cavese

La rete GARR è la rete nazionale a banda ultralarga della Ricerca e dell'Istruzione. Essa interconnette oltre 500 sedi tra università, enti di ricerca, laboratori, musei, archivi, osservatori e altre istituzioni scientifiche e culturali su tutto il territorio nazionale, con un'infrastruttura ottica capace di trasmettere a velocità elevatissime. A partire dal 2002 questa rete è gestita da un organismo autonomo, il Consortium GARR. Ma la storia della rete nazionale della ricerca è molto più lunga

*GARR is the national ultra-large bandwidth for Research and Education. It connects more than 500 institutions – universities, research institutions, laboratories, museums, archives, observatories and other scientific and cultural institutions throughout Italy, with an optic structure capable of transmission at super high speed. Since 2002 it has been managed by an autonomous organ, the GARR Consortium. But the history of this national research network goes way back*

All'inizio degli anni '80 c'erano diverse reti, realizzate dai vari enti di ricerca e, spesso, con tecnologie differenti e non compatibili. A un certo punto, preparandosi a partecipare al primo progetto di rete europea, ci si rese conto che era necessario farle interoperare. Seguì una richiesta all'allora **Ministro Ruberti** per formare un *Gruppo per l'Armonizzazione delle Reti della Ricerca* i cui membri venivano da: **CNR** (Consiglio Nazionale delle Ricerche), **INFN** (Istituto Nazionale Fisica Nucleare), **ENEA** (Ente Nazionale per le Nuove Tecnologie), **CINECA** (Centro di Supercalcolo Italiano) e Tecnopolis **CSATA** (Parco Scientifico e Tecnologico). Il gruppo fu poi istituzionalizzato come commissione ministeriale con decreto dell'11 marzo '88 e cominciò a lavorare al progetto della prima Rete Unitaria dell'Università e della Ricerca. Oltre alla rete, che divenne operativa nel '91 e aveva velocità che oggi sembrano archeologiche, ma rispettabilissime per l'epoca, gli altri obiettivi del gruppo erano l'interoperabilità di tecnologie e servizi e la razionalizzazione e condivisione dei costi.

## OGGI

Senza entrare nelle vicende e nei motivi che rallentarono il progetto, da qualche anno è stata istituita **GARR-X**, l'ultima generazione di rete GARR, che offre oggi connettività ad altissima banda, simmetrica e trasparente (neutrale), e una serie di servizi di rete e applicativi avanzati a supporto di ricerca e formazione.

Tutto grazie a un'infrastruttura in fibra ottica, costituita da una dorsale di 6.500 km con capacità fino a 100Gbps, e da altri 2.500 Km di linee di accesso, con collegamenti fino a multipli di 10Gbps e una banda aggregata di accesso di 433 Gbps. Attualmente conta 500 sedi collegate tra Università, centri di ricerca, musei, biblioteche, laboratori, osservatori, per un totale di circa due milioni di utenti, che utilizzano la rete nei modi più diversi: dagli utilizzi di base fino a progetti che scambiano dati nell'ordine del Gbps in tempo reale. Tra gli istituti collegati ci sono anche alcune scuole, anche se non è mai partita una campagna di collegamento su larga scala, com'è avvenuto invece in altri Paesi, nonostante in Italia ci si fosse mossi tra i primi. È del 2006, infatti, il progetto "mille scuole", finanziato dal MIUR con l'obiettivo di collegare un migliaio di scuole, selezionate sulla base della disponibilità di dotazioni e competenze ICT, alla rete GARR. Purtroppo questa iniziativa restò isolata e una nuova sperimentazione è stata avviata solo nel 2012, su richiesta del MIUR, ma sponsorizzata da GARR e dai suoi soci; ad oggi sono collegati al GARR circa 120 istituti. Grazie al progetto **GARR-X Progress**, finanziato con fondi PAC per le quattro Regioni Obiettivo (Puglia, Calabria, Sicilia, Campania), ci sarà la possibilità di collegarne fino a 260 entro marzo del 2015.

## I SERVIZI

GARR non è solo rete ad alta velocità ma anche, e soprattutto, una serie di servizi che includono: gestione operativa della rete e supporto tecnico, sicurezza informatica, registrazione di nomi a dominio e assegnazione di indirizzi IPv4 e IPv6, certificati e identità digitale, mirror, multivideoconferenza, trasmissione di file di grandi dimensioni. Tra questi segnaliamo **Eduroam** (Education Roaming), che offre un accesso wireless sicuro alla rete. Gli utenti roaming che visitano un istituto che aderisce all'iniziativa possono utilizzare la rete locale wireless (WLAN) usando le stesse credenziali (username e password) che userebbero nella propria istituzione d'appartenenza, senza la necessità di ulteriori formalità presso l'istituto ospitante.



Da notare che questo servizio è riservato a tutti gli enti di formazione e ricerca del mondo associati a reti della ricerca come GARR.

Estremamente interessante per la videocomunicazione è, inoltre, il servizio **GARR VCONF**; uno strumento avanzato per la comunicazione audio-video tra sedi diverse, a disposizione di tutti gli utenti della rete GARR. Se organizzate un incontro a distanza che coinvolge tre o più partecipanti, VCONF consente di creare una sala virtuale per ospitare e interconnettere fino a 80 sedi remote contemporaneamente. Il servizio prevede un sistema di autenticazione e prenotazione con il quale organizzare e autorizzare i partecipanti alla sessione, garantendone sicurezza e riservatezza. Il tutto è gestito da una MCU (Multipoint Control Unit) che consente anche di trasmettere in streaming il contenuto della videoconferenza e di accedere a un servizio di help desk.

## PER LE SCUOLE

Lo sviluppo di supporti tecnologici legati all'educational impone alle scuole di dotarsi di strumenti moderni quali LIM, sistemi di streaming e videoconferenza, registro elettronico/CRM, applicativi software per l'insegnamento delle materie. Nella maggior parte delle scuole italiane però gli strumenti che abbiamo appena elencato sono inutilizzabili per colpa di connessioni molto lente che difficilmente superano i pochi Megabit/s in download e ancor peggio in upload. L'assenza o il mancato utilizzo di infrastrutture in fibra, da parte degli Internet provider nazionali, ha un effetto molto negativo sia sui costi che sulle prestazioni delle connessioni, quindi assistiamo continuamente a un'invasione di hardware e software nelle nostre scuole spesso sottoutilizzati. Ancora più grave è l'impossibilità degli istituti di dotarsi di sistemi AV e IT allo stato dell'arte, proprio per mancanza di banda Internet sufficiente. È proprio a questo punto che il GARR può offrire un'opportunità di sviluppo, permettendo alle scuole connessioni a partire da 100Mbps simmetrici (download/upload), ma soprattutto di far parte della rete della ricerca e accedere ai servizi a valore aggiunto. Un altro aspetto importante è la possibilità di avere indirizzi IP pubblici, che permette alla scuola di usare la rete in modo attivo e rendere disponibili contenuti e servizi, invece che porsi come un fruitore passivo di contenuti altrui: infatti alle scuole viene assegnata una sottorete IP pubblica IPv4 e IPv6. Grazie alle possibilità insite nel collegamento in fibra, è possibile per le scuole poter richiedere upgrade di banda fino a 1Gbps in occasione di sperimentazioni o esigenze particolari, aspetto cruciale che diventa di difficile gestione oltre che particolarmente oneroso, con gli Internet provider commerciali.

## PER I SYSTEM INTEGRATOR

Il settore scolastico è stato sempre visto come un luogo in cui vige la regola che tutto deve costare poco perché ci sono pochi soldi. È arrivato il momento in cui la scuola non subisca più l'"Innovazione" ma che ne possa diventare la fonte. In questo senso il System Integrator è chiamato oggi a sensibilizzare i dirigenti scolastici per far sì che la scuola diventi il luogo dell'eccellenza formativa e dimostrare come la tecnologia possa facilitare questo processo.



Una volta ottenuti i 100Mbps simmetrici, "magicamente" tutto funziona: i vari device si connettono senza problemi, lo streaming si può fare, il registro elettronico "prende vita", le lezioni a distanza diventano uno standard. Per collegare le scuole basta contattare il GARR, farsi spiegare a quale PoP (Point of Presence) potersi collegare, capire se ci siano infrastrutture in fibra presenti sul territorio a costi sostenibili per la scuola, o eventualmente pensare a una soluzione radio. Una grande opportunità per collegarsi al GARR può essere offerta da alcune Università già collegate, che mettano a disposizione del territorio i propri PoP come nel caso della Università degli studi di Cassino e del Lazio Meridionale che, grazie alla lungimiranza del **Rettore Ing. Ciro Attaianesi**, ha realizzato cinque anni fa una dorsale in fibra ottica di 80km da 72 fibre monomodali denominata **UnicasNet** che attraversa tutta la provincia di Frosinone. Ottenuta la connessione al GARR, il System Integrator può mettere sul campo tutte le sue competenze riguardo i sistemi audio, video, automazione e controllo. Uploadare uno streaming HD a 5Mbps non è più un problema come controllare a distanza un'aula remota, o effettuare una multivideoconferenza in alta definizione. L'aspetto più importante è che con Upload nell'ordine dei 100Mbps le scuole diventano di fatto dei "creatori di contenuti" e quindi possono diffondere il sapere in modo efficiente e produttivo interagendo con l'esterno, con le altre scuole, con le Università e con le aziende in progetti di formazione o ricerca e sviluppo che sono alla base di ogni società moderna.

## CONCLUSIONI

Come abbiamo accennato, le soluzioni per collegare le scuole alla rete dell'Università e della ricerca sono diverse e dipendono largamente dalla posizione della scuola rispetto a un punto di accesso della rete e alla disponibilità di fibra ottica sul territorio, molto variabile in base al grado di urbanizzazione e all'area geografica. Nel caso più fortunato, in cui la scuola si trovi a poca distanza dal PoP, si potrà optare per il collegamento in fibra; quando questo non è possibile, si può ricorrere a una soluzione basata su ponti radio punto-punto che garantiscano la connessione a 100Mbps. Realizzando il Link tra la scuola e il Pop GARR, occorre valutare l'infrastruttura di rete locale interna, sia wired che wireless tenendo conto che in una scuola possono essere connessi contemporaneamente centinaia di utenti e ogni bravo sistemista deve saper valutare le scelte più opportune in termini di apparati e tipologia di cablaggi. Il GARR segnala gli apparati di terminazione (Router) che devono essere acquistati e assistiti dalla scuola tramite i propri fornitori e ai quali il GARR deve avere accesso per le statistiche e per monitorare eventuali abusi. Quello che però occorre comprendere dal punto di vista di un System Integrator è la necessità di essere protagonisti di questa promozione in quanto la rete GARR è un bene pubblico e per questo tutti siamo chiamati a sostenerla e a diffonderla.

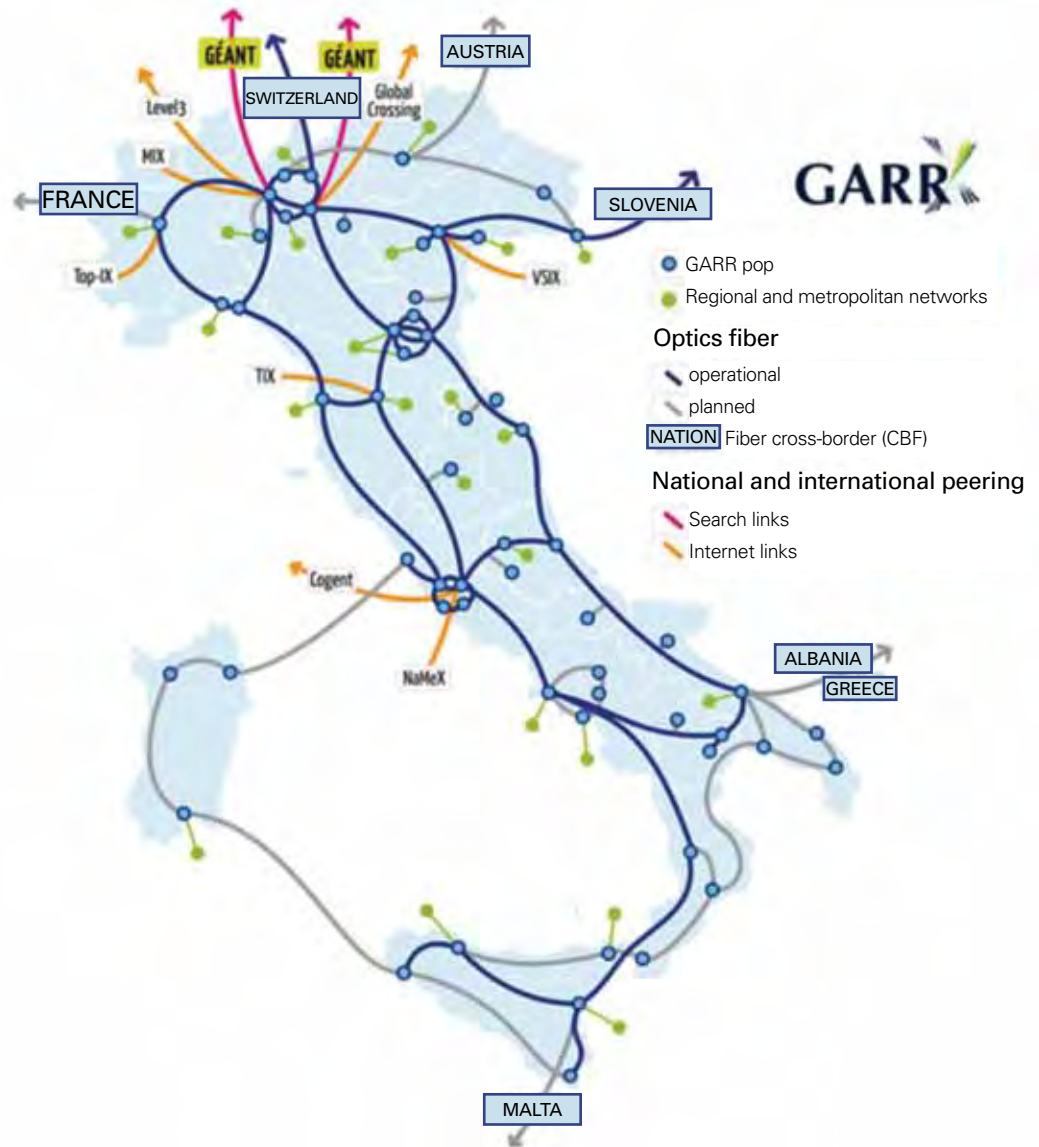
In the early 80's there were several networks created by different institutions, often using different and incompatible technologies. At a certain point, while preparing to participate in the first European network project, it became clear that these different networks had to work together. What followed was a request to the then minister **Ruberti** to create a *Group for the Harmonisation of Research Networks*, with members from **CNR** (the Italian Council for Research), **INFN** (National Institute of Nuclear Physics), **ENEA** (National Institution for New Technologies), **CINECA** (Italian Centre for Supercalculation) and **Tecnopolis C SATA** (Technological and Scientific Park). The group was then institutionalised as a ministerial commission, with a decree dated 11 March 1988, and it started working on the project of the first Unitarian University and Research Network. In addition to the network, which began working in 1991 with speeds that would look positively Jurassic now but were very respectable at the time, the group had other goals, such as interoperability of technologies and services and the rationalisation and sharing of costs.

**TODAY**

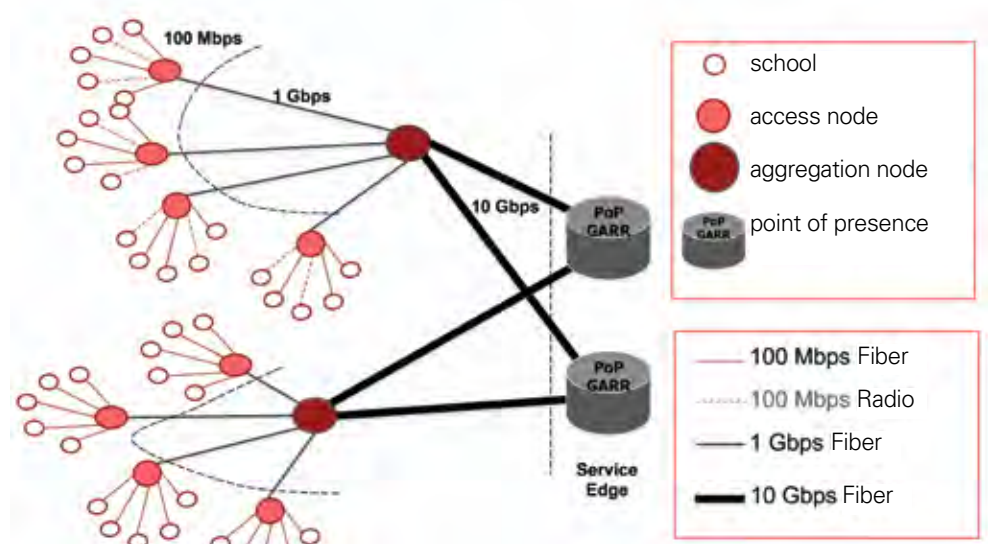
Without dwelling on the events that slowed down the project, let us talk about GARR-X, the latest generation of the GARR network, implemented a few years ago. It offers super broadband, symmetric and transparent (neutral) connectivity, plus a series of network services and advanced applications, to support research and education. All thanks to a fibre optic infrastructure, consisting of a 6,500 km backbone with up to 100 Gbps of capacity, and an additional 2,500 km of access lines, with multiple connections of up to 10 Gbps and an aggregated access band of 433 Gbps. It currently boasts 500 connected institutions, including universities, research centres, museums, libraries, laboratories, observatories, for a total of two million users, who use the network in countless ways: from base applications to projects that exchange Gbps of data in real time. Among the institutions connected, there are also a handful of schools, although no large-scale connection campaign has ever been made, unlike what has happened in other countries (and in spite of the fact that Italy was one of the first countries to adopt the system). The "thousand schools" project, financed by the Ministry of Education, Universities and Research with the purpose of connecting a thousand schools to GARR, dates back to 2006. The schools were to be selected according to the equipment available and their ICT skills. Unfortunately, the initiative remained isolated, and it was not until 2012 that a new initiative took place, requested by the Ministry but sponsored by GARR and its members. About 120 institutions have been connected to GARR up to this moment. Thanks to the **GARR-X Progress** project, financed with PAC funds for the four Goal Regions (Puglia, Calabria, Sicilia, Campania), up to 260 will be connected by March 2015.

**THE SERVICES**

GARR is more than high-speed Internet. It is, first and foremost, a series of services that include the operational management of the network and technical support, computer safety, domain registration and assignment of IPv4 and IPv6 addresses, digital certificates and identity, mirroring, multi video conferencing, transmission of large files. A word should be said about **Eduraom** (Education Roaming), which offers safe wireless Internet access. Roaming users that visit an institution member of the initiative can use the local wireless network (WLAN) using the same credentials (username and password) they would use at their own institution, without the need for additional formalities at the hosting institution. It is important to note that this service is restricted to all education and research institutions throughout the globe that are associated to research networks such as GARR.



↑ Rete GARR Map



↑ Modello aggregazione collegamenti alle scuole  
Aggregation model connections to the schools



La prima scuola pubblica della provincia di Frosinone collegata al GARR – grazie anche alla volontà della Preside Prof.ssa **Concetta Senese** – è il Liceo Scientifico e Linguistico di Ceccano (FR). Il lavoro è stato svolto approfittando del PoP (Point of Presence) nella dorsale in fibra ottica dell'Università degli studi di Cassino e del Lazio Meridionale: lavoro svolto dai tecnici del **CASI** (Centro di Ateneo per i Servizi Informatici) come il **Marco D'Ambrosio**, unito alla consulenza e progettazione di **Stefano Cavese** di **Aviproject**.

■ *The first public school of the province of Frosinone to be connected to GARR, also thanks to the efforts of headmaster Prof. **Concetta Senese**, was is the Scientific and Linguistic Grammar School of Ceccano. The work was carried out using the fibre optic PoP (Point of Presence) of the Università degli Studi di Cassino e del Lazio Meridionale, by the technicians of **CASI** (Centro di Ateneo per i Servizi Informatici), such as **Marco D'Ambrosio**, together with the consultancy and design of **Stefano Cavese** of **Aviproject**.*

A very important feature for video communication is **GARR VCONF**, an advanced tool for audio-video communication between different institutions, available to all GARR users. If you wish to organise a long-distance meeting involving three or more participants, VCONF allows you to create a virtual room to host and interconnect up to 80 remote locations simultaneously. The service includes an authentication and reservation system you can use to organise and authorise participants, guaranteeing their safety and privacy. All managed by a MCU (Multipoint Control Unit), with which it is also possible to transmit, in streaming, the contents of the video conference and to access a help desk service.

#### FOR SCHOOLS

The development of technological supports related to education forces school to provide modern tools, such as magnetic interactive boards, streaming and video conference systems, electronic records, teaching software for the different subjects. However, in most Italian schools the tools we have just listed cannot be used due to the very slow connections available, which hardly reach a few megabits in download, and even less in upload mode. The fact that national Internet providers are lacking in fibre infrastructures has very negative effects on the costs and performance of connections. As a result, schools are continually invaded by hardware and software that often remain unused. Even worse: schools cannot use state-of-the-art AV and IT systems, due to insufficient bandwidth. This is where GARR can intervene and offer an opportunity for development, by providing schools with symmetric (download/upload) connections of 100 Mbps and by making it possible for them to become part of the research network, accessing services with added value. Another important aspect is the possibility to have public IP addresses: this means that the school can use the network actively and make their contents and services available, instead of simply being a passive user of third parties' contents. Schools are assigned a public IPv4 and IPv6 IP sub-network.

Thanks to the possibilities of fibre optics, schools can request bandwidth upgrade of up to 1 Gbps for particular experiments or needs, a crucial aspect that is difficult to manage and very costly with commercial Internet providers.

#### FOR SYSTEM INTEGRATORS

Schools have always been seen as places where everything must be cheap because budget is limited. Now the moment has come in which schools are not subject to innovation: they can become the source of innovation themselves. In this sense, system integrators are called to raise awareness among headmasters so that schools become places of excellent education and to show how technology can make this process easier. Once the symmetric 100 Mbps are achieved, everything magically starts to work: the various devices connect flawlessly to the net, streaming becomes possible, electronic records come to life, long-distance lessons become a standard. To connect a school, all that is necessary is to contact GARR, have them explain to which PoP (Point of Presence) the school can be connected, understand whether there are fibre optics infrastructures in the territory at costs that are sustainable for the school, and, if necessary, come up with a radio solution. A great opportunity to connect to GARR can be offered by universities that are already connected, as they make their own PoP available to the territory. One such example is the Università degli Studi di Cassino e del Lazio Meridionale: thanks to the foresight of **dean and engineer** **Ciro Attaianesi**, five years ago the university created a fibre optic backbone 80 km long, with 72 mono-modal fibres, called **UnicasNet**, that crosses the entire province of Frosinone. Once the connection to GARR has been successful, the system integrator can start flaunting their skills on audio, video, automation and control systems. Uploading an HD streaming at 5 Mbps is no longer a problem; the same applies to controlling a remote classroom or attending a high-definition multi video conference.

The most important aspect is that, with uploads around 100 Mbps, schools become actual content creators, and can then spread knowledge in an efficient and productive manner by interacting with outer world, with other schools, with universities and with companies, in training projects or research and development, the foundation of every modern society.

#### CONCLUSIONS

As mentioned before, the solutions to connect schools to the university and research network are numerous and widely subject to the position of the school in relation to a point of access to the network and the availability of fibre optics in the territory, a very variable aspect that depends on the level of urbanisation and on the geographic area. In lucky cases, when the school is not far from the PoP, optic fibre connection can be selected; when this is not the case, it is possible to use a solution based on point-point radio bridges that ensure a 100 Mbps connection. While creating the links between the school and the GARR PoP, it is important to assess the internal local network infrastructure, both wired and wireless, taking into account the fact that hundreds of users must be able to connect simultaneously at a school. A brave system installer must be capable of evaluating the most suitable choices in terms of equipment and type of cabling. The GARR signals the termination devices (routers) that must be purchased and assisted by the school through its own users and the ones that GARR must have access to, for statistical purposes and to monitor abuses. What a system integrator must understand is the need to be the protagonists of this promotion, as the GARR network is a public property, which means we are all called to support it and made it known. ➤