

**GARR** | THE ITALIAN RESEARCH & EDUCATION NETWORK

# ANNUAL REPORT 2019

## CHI SIAMO

GARR è la rete nazionale ad altissima velocità dedicata alla comunità dell'istruzione e della ricerca. Il suo principale obiettivo è quello di fornire connettività ad alte prestazioni e di sviluppare servizi innovativi per le attività quotidiane di docenti, ricercatori e studenti e per la collaborazione a livello internazionale. La rete GARR è ideata e gestita dal Consortium GARR, un'associazione senza fini di lucro fondata sotto l'egida del Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca. Gli enti soci sono CNR, ENEA, INAF, INFN e Fondazione CRUI, in rappresentanza di tutte le università italiane.

## FIBRA OTTICA PER MILIONI DI UTENTI

La rete GARR è un'infrastruttura digitale con circa 15.000 km di fibra ottica su tutto il territorio nazionale. Raggiunge circa 4,5 milioni di utenti e collega oltre 1.000 sedi tra enti di ricerca, università, ospedali di ricerca, istituti culturali, biblioteche, musei, scuole.

## CONNESSIONI INTERNAZIONALI

La rete GARR è interconnessa alle reti internazionali della ricerca e all'Internet mondiale per permettere ai ricercatori di collaborare indipendentemente dalla posizione geografica. GARR, è da sempre parte integrante della rete europea della ricerca GÉANT, della quale è proprietaria insieme alle altre reti nazionali europee.

## ABOUT

GARR is the Italian National Research and Education Network. Its mission is to provide high performance connectivity and advanced services to support the daily work of teachers, students and researchers and their participation in international collaborations. GARR network is designed and operated by Consortium GARR, a no-profit association founded under the auspices of the Ministry of Education, University and Research. GARR members are CNR, ENEA, INAF, INFN and Fondazione CRUI, the latter in representation of all Italian universities.

## OPTICAL FIBRE FOR MILLIONS OF USERS

GARR network is a e-infrastructure boasting about 15,000 km of optical fibres nationwide. It reaches 4.5 million users approximately and interconnects over 1,000 sites between research organisations, universities, research hospitals, cultural institutions, libraries, museums and schools.

## INTERNATIONAL CONNECTIVITY

In order to allow researchers to collaborate with their peers regardless from their location, the GARR network interconnects to the other research and education networks worldwide and to the global internet. Since its beginnings, GARR has been part of the pan-European network GÉANT, and it is one of its shareholders together with the other National Research and Education Networks (NRENS) in Europe.

## I NUMERI

-  4,5 MILIONI DI UTENTI
-  OLTRE 1.000 SEDI COLLEGATE
-  15.000 KM DI FIBRA OTTICA
-  490 PETABYTE DI TRAFFICO ANNUALE

## OUR FIGURES

-  4.5 MILLION USERS
-  MORE THAN 1,000 CONNECTED SITES
-  15,000 KM OF OPTICAL FIBRE
-  490 PETABYTE YEARLY TRAFFIC

Enti fondatori **Founding members**



---

GARR | THE ITALIAN RESEARCH & EDUCATION NETWORK

---

# ANNUAL REPORT

# 2019

---

# Indice

## CONTENTS

---

<b>3</b>	<b>Introduzione</b> Foreword
<b>4</b>	<b>Infrastrutture</b> Infrastructures
<b>12</b>	<b>Supporto a comunità di utenti</b> Community support
<b>16</b>	<b>Servizi</b> Services
<b>25</b>	<b>Sistemi informativi</b> Information systems
<b>27</b>	<b>Progetti</b> Projects
<b>32</b>	<b>Formazione</b> Training
<b>35</b>	<b>Comunicazione</b> Communications
<b>39</b>	<b>Personale &amp; organizzazione</b> Staff & organisation
<b>42</b>	<b>Amministrazione e finanza</b> Administration and finance
<b>43</b>	<b>Proventi &amp; oneri</b> Revenues & costs
<b>45</b>	<b>Utenti della rete</b> Network users

---

# Introduzione

## FOREWORD

---

Un rete più vicina all'utente e in cui il software diventa sempre più centrale: è la visione che ha guidato le scelte principali del 2019 e che continuerà a guidarci nei prossimi anni. Il tutto con la consapevolezza che la sicurezza giocherà un ruolo chiave e che non c'è sfida che si possa vincere senza un'attenzione costante alla formazione e un confronto continuo con la nostra comunità.

Da un punto di vista più operativo, il 2019 segna un significativo incremento della capacità aggregata della **dorsale trasmissiva** della rete GARR-X passata a 3,8 Tbps e di quella degli accessi utente arrivata a circa 2 Tbps. Anche i punti di presenza della rete sono cresciuti e ci sono stati numerosi upgrade, tra cui particolarmente importanti l'attivazione del secondo link a 100 Gbps verso il CERN di Ginevra, l'ampliamento a 20 Gbps dell'interconnessione con Lepida e quello di 7 PoP verso la dorsale. È stata poi acquisita nuova infrastruttura che permetterà di potenziare e rendere più ridondante la dorsale del Nord-Est.

Largo spazio è stato destinato alla **sperimentazione di nuovi servizi** sulla rete ottica, mentre per quanto riguarda i servizi applicativi e orientati alle comunità, si è osservata una crescita nell'adesione ai servizi Eduroam, IdP in the Cloud e GARRbox e ci sono state delle novità: il servizio di sicurezza SCARR è stato completamente reingegnerizzato e a fine 2019 è stato avviato in via sperimentale il servizio Speedtest. Anche per quanto riguarda il cloud, si è assistito ad un consolidamento con oltre 700 utenti attivi sulla piattaforma Cloud GARR.

Nell'ambito della Partnership GÉANT2020, è partito nel 2019 il progetto complementare GN4-3N, che permetterà di estendere in modo sostanziale la **dorsale GÉANT** attraverso l'acquisizione di fibre in IRU, finanziata al 100% dalla Commissione Europea. Nel panorama internazionale va anche segnalata la partenza del progetto EOSC-Pillar, focalizzato sul contributo a EOSC delle iniziative nazionali per l'Open Science, tra cui l'italiana ICDI, di cui GARR è animatore.

Per quanto riguarda la **divulgazione**, agli appuntamenti di workshop e conferenza, si è continuata ad affiancare la partecipazione ad eventi tematici nell'ottica di raggiungere un'utenza sempre più vasta. Infine, a testimonianza della grande attenzione di GARR verso la **formazione**, c'è stato un incremento sia dei corsi in presenza che di quelli a distanza sulla piattaforma Learning GARR ed è partito il nuovo ciclo di borse di studio Orio Carlini, dedicate ai giovani talenti.



**Federico Ruggieri**

Direttore  
Consortium GARR

DIRECTOR OF  
CONSORTIUM GARR

A network closer to the user where software becomes more central: it is the vision which led to the main choices of 2019 and that will continue to lead us in the coming years, with the awareness that security will play a key role and that there is no challenge that we can win without assiduous attention to training and continuous dialogue with our community.

From a more operational point of view, 2019 marks a significant increase both in the aggregated capacity of the **transmission backbone** of the GARR-X network, increased to 3.8 Tbps and in the capacity of user access, which reached about 2 Tbps. The network points of presence also grew and different upgrades were completed: in particular it is worth to mention the activation of the second 100 Gbps link to CERN in Geneva, the extension to 20 Gbps of the interconnection with Lepida and the one of 7 PoPs towards the backbone. Also, the acquisition of new infrastructure has strengthened and has made the north-east backbone more redundant.

Different **new services** were tested on the optical network, while in relation to the application and community-oriented services, there was a growth in the subscriptions to Eduroam, IdP in the Cloud and GARRbox services and also there were developments regarding the SCARR security service that was completely reengineered and the Speedtest service that was started experimentally at the end of 2019. Also in relation to the cloud, there has been a consolidation with over 700 users active on the GARR Cloud platform.

As part of the GÉANT2020 Partnership, the complementary GN4-3N project started in 2019 with the objective to extend the **GÉANT backbone** through the acquisition of IRU fibres, which are 100% funded by the European Commission. On the international scene, the EOSC-Pillar project also started in 2019 and focused on the contribution to EOSC of national initiatives for Open Science, including the Italian ICDI, animated by GARR. In relation to the **divulgation**, in addition to the workshop and conference appointments, thematic events were organised with the objective to reach a wider audience. Finally, as evidence of GARR attention to **training**, there has been an increase in both face-to-face and distance courses on the Learning GARR platform and the new edition of Orio Carlini scholarships, dedicated to young talents, has started.

# Infrastrutture

## INFRASTRUCTURES

### LA RETE OTTICA TRA PRESENTE E FUTURO POTENZIAMENTI PER LA RETE DWDM, NUOVA INFRASTRUTTURA E EVOLUZIONE DI LUNGO PERIODO

Nel corso del 2019 sono stati pianificati interventi di **potenziamento della rete DWDM** su piattaforma Huawei del centro-nord Italia. Inoltre è stata acquisita una **nuova infrastruttura** che interconnette Padova e Trieste passando per Udine, realizza l'anello per collegare i PoP di Trento ed estende la rete trasmissiva GARR in modo ridondato al Tecnopolo di Bologna, dove nascerà un nuovo PoP di dorsale.

Nel corso dell'anno sono stati inoltre studiati e pianificati gli interventi di espansione della copertura in fibra e di ottimizzazione della rete di accesso e di dorsale, da attuare nel triennio 2020-2022.

Molto spazio è stato dedicato a **progettare l'evoluzione della rete ottica trasmissiva GARR**. Raccolti e analizzati i requisiti di rete e utenti, sono stati definiti gli elementi e le funzioni essenziali e il disegno di rete di alto livello. È stato finalizzato il disegno architeturale, basato su un paradigma di rete parzialmente disaggregato che prevede il disaccoppiamento di elementi fotonici e transponder.

Si è condotto uno studio di mercato sulle piattaforme tecnologiche trasmissive disponibili attraverso una procedura di Request For Information con 5 dei maggiori vendor, che ha permesso di raffinare il progetto di evoluzione di rete trasmissiva su scala nazionale.

Largo spazio è stato destinato alla sperimentazione di nuovi servizi sulla rete ottica. In collaborazione con INRIM è stata avviata una **sperimentazione della distribuzione del riferimento di tempo e frequenza** attraverso tecnologia White Rabbit. Un'altra sperimentazione è stata quella dedicata alle tecnologie di **interconnessione a alta capacità di data centre**, nell'ambito del progetto Italian Distributed Data Lake for Science, in cui GARR collabora con INFN alla realizzazione di un prototipo di Storage Federato. Sempre nel campo della DCI sono state inoltre sperimentate le performance degli apparati trasmissivi di nuova generazione con la tecnica delle Alien Wavelength in diversi casi d'uso.

### OPTICAL NETWORK: TODAY AND TOMORROW UPGRADES ON THE DWDM INFRASTRUCTURE AND THE LONG-TERM EVOLUTION

In 2019, **upgrades were planned for the legacy DWDM network** based on the Huawei technology in central and northern Italy. **New fibre infrastructure** was acquired to close the rings that interconnect Trieste to Padova through Udine, the two PoPs in Trento and extend the transmission network to the Technopole in Bologna, where a new backbone PoP will be established.

Further actions to widen the fibre coverage and optimise the access network were planned and will be carried out in the period 2020-2022. Substantial effort was dedicated to design the **evolution of GARR transmission network**. Once network and user requirements were collected and analysed, the Infrastructure team defined the key network elements and functions and agreed upon a blueprint. The new architectural design is based a partially disaggregated paradigm, that foresees decoupling the photonic elements from transponders.

A market study on available transmission platforms was carried out with 5 major vendors through a Request For Information procedure. This allowed to refine the evolution plan for the national transmission network.

Another key line of action was the testing of new services over the optical network. These include the **distribution of time reference signal** with the White Rabbit technology, in collaboration with INRIM. Other field trial activities were carried out in the field of **high-capacity data centre interconnection** in the framework of the Italian Distributed Data Lake for Science project, where GARR collaborates with INFN in the implementation of a federated storage prototype. Also in the field of DCI, performances of new generation transmission equipment with the Alien Wavelength technique were evaluated in different real-life use cases.

## DORSALE

MAGGIORE CAPACITÀ, EVOLUZIONE DELLA RETE IP-MPLS E SPERIMENTAZIONI

Il 2019 ha visto un incremento della capacità della dorsale trasmissiva della rete GARR, passata a 3 Tbps per il backbone IP più 800 Gbps utilizzati per la realizzazione di collegamenti di tipo ottico tra sedi utenti.

Nuovi collegamenti di dorsale a 10 Gbps sono stati attivati sull'infrastruttura trasmissiva e IP/MPLS per 7 PoP, mentre per ulteriori 5 sono stati definiti gli interventi per l'upgrade, la cui realizzazione è prevista per l'inizio del 2020. Parallelamente, è partito un progetto per l'evoluzione dell'attuale rete IP/MPLS.

Sono proseguite le **sperimentazioni di soluzioni di connettività utente basate sul paradigma SD-WAN**, con la realizzazione di alcuni Proof of Concept, e quelle in ambito Datacentre Network, con l'obiettivo di individuare un modello di rete ottimale per i Data Centre GARR.

Ulteriori sperimentazioni hanno riguardato apparecchi per la realizzazione del **modello topologico Spine-Leaf IP fabric**, e gli storage di ultima generazione della famiglia Pure Storage Flash Array.

## BACKBONE

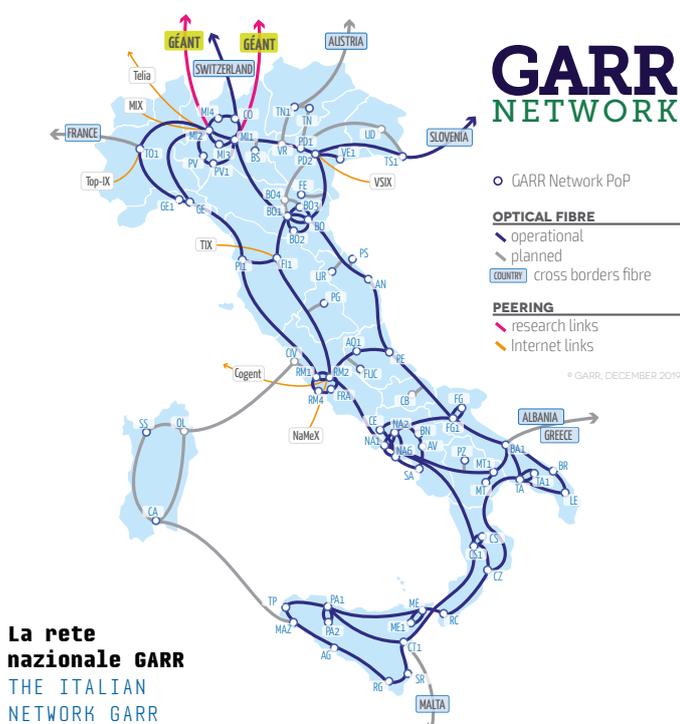
CAPACITY INCREASES, EVOLUTION OF THE IP-MPLS NETWORK AND FIELD TRIALS OF NEW SOLUTIONS

2019 saw an increase in the GARR backbone capacity, which reached 3 Tbps dedicated to the IP backbone and 800 Gbps used for the lightpaths between connected sites.

New 10 Gbps links were activated for 7 PoPs over the transmission and IP/MPLS network, while further 5 were planned for the beginning of 2020. Meanwhile, a project to evolve the current IP/MPLS network was kickstarted.

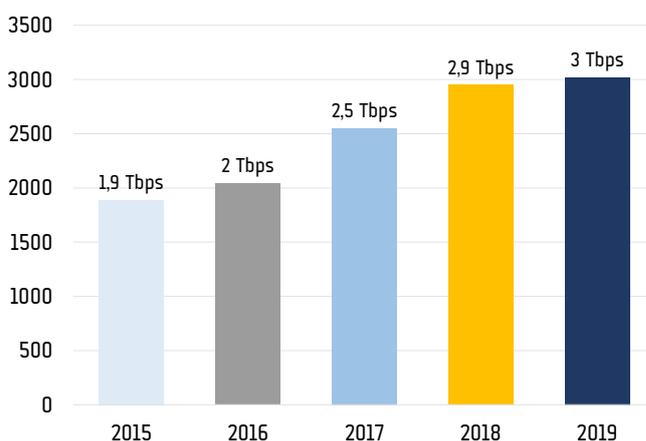
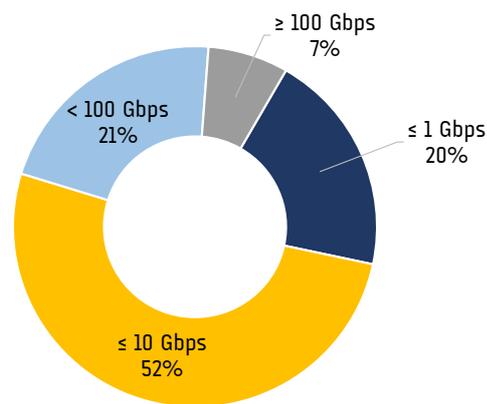
The field trials for **advanced networking solutions based on the SD-WAN paradigm** continued throughout the year, with the creation of Proof-of-Concepts; testing of Datacentre Networking solutions also continued with the objective of identify an optimal model for the GARR data centre.

Additional testing activities focussed on the implementation of the **Spine-Leaf IP fabric** topological model and on next generation storage of the Pure Storage Flash Array family.



La rete nazionale GARR  
THE ITALIAN NETWORK GARR

Capacità aggregata link di backbone  
BACKBONE LINKS AGGREGATED CAPACITY



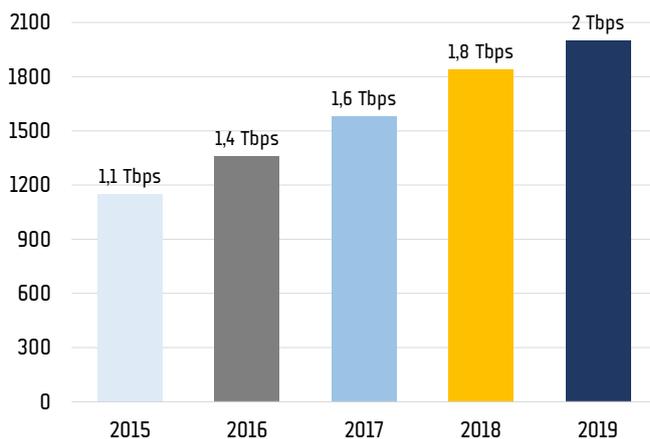
## ACCESSO DEGLI UTENTI

### ACCESSO DELLE SEDI DEGLI UTENTI

Durante il 2019 il numero di punti di presenza della rete è cresciuto, con l'attivazione di **2 nuovi PoP di MAN** a Siena e Varese.

Il numero complessivo di dispositivi di rete, installati presso i PoP GARR o le sedi utente e direttamente gestiti dal NOC e dal team Operations supera nel 2019 il migliaio, mentre la capacità aggregata dei collegamenti di accesso utenti è arrivata a circa **2 Tbps**, di cui **1,2 Tbps dedicati alla connettività IP e 800 Gbps a servizi di tipo VPN**.

Tra gli upgrade, particolarmente importanti sono l'attivazione del **secondo link a 100 Gbps verso il CERN** di Ginevra, l'ampliamento a 20 Gbps dell'interconnessione con Lepida, oltre al passaggio a 10 Gbps degli accessi di varie istituzioni di rilievo.



### Capacità aggregata link di accesso

#### ACCESS LINKS AGGREGATED CAPACITY

## CONNETTIVITÀ INTERNAZIONALE

### COLLEGAMENTI INTERNAZIONALI DI RICERCA

La connessione alla rete europea della ricerca GÉANT è rimasta invariata nel 2019, con un collegamento primario a **100 Gbps presso il PoP italiano di GÉANT**, e un backup di pari capacità, attestato sul secondo PoP milanese.

Va segnalato il successo nella collaborazione sul **mutuo backup** per il collegamento a GÉANT, stabilito con la NREN slovena ARNES appena nel 2018, che in gennaio ha permesso di ripristinare la connettività del PoP di Trieste in sole 2 ore in occasione del taglio accidentale di entrambi i cavi che raggiungono la città, ripristinati dall'operatore solo diversi giorni più tardi.

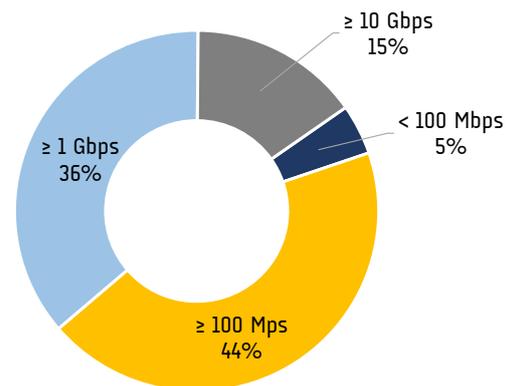
## USER ACCESS

### USER ACCESS LINKS

In 2019, the number of network points of presence grew, with **2 new MAN PoP** in the cities of Siena and Varese.

The overall number of network equipment installed at GARR PoPs or at the premises of connected organisations and managed directly by the GARR NOC and Operations teams exceeds 1.000 units, while the aggregated capacity of the user access links reached **2 Tbps**, **1,2 Tbps of which are dedicated to IP connectivity and the remaining 800 Gbps used for VPN services**.

Among the activities carried out on the access network this year, it is worth mentioning the activation of the **second 100 Gbps link to CERN in Geneva**, the capacity upgrades of access of several major research organisations to 10 Gbps, and of the link to the Lepida regional network to 20 Gbps.



### Capacità link di accesso

#### ACCESS LINKS CAPACITY

## INTERNATIONAL RESEARCH CONNECTIVITY

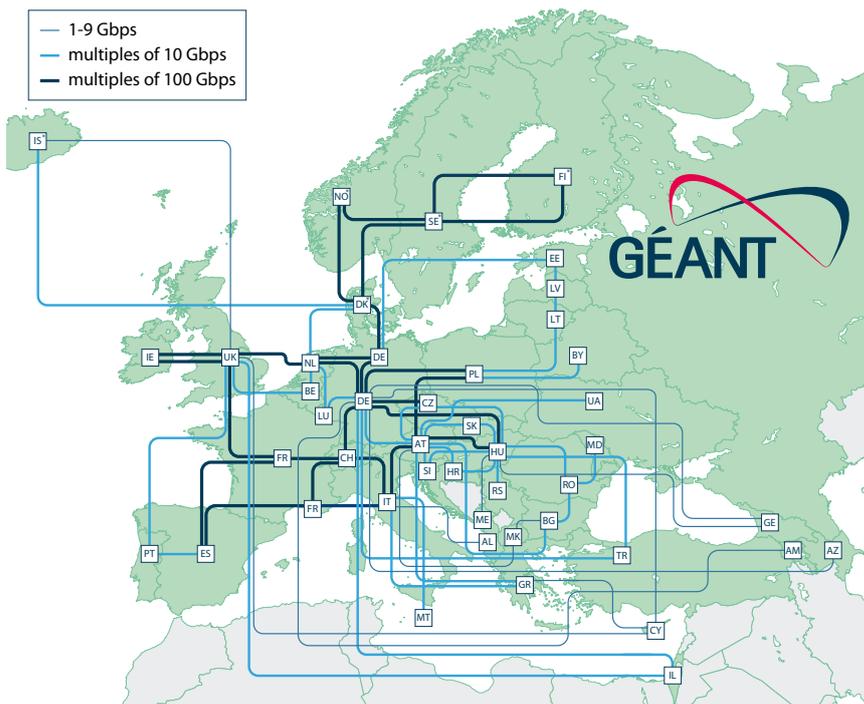
### INTERNATIONAL RESEARCH LINKS

The interconnection with the pan-European Network GÉANT remained unchanged in 2019, with a **primary 100 Gbps link to GÉANT's Italian PoP** in Milan and a backup one to the second PoP in the same city. A major achievement was the establishment of a mutual backup for the interconnection to GÉANT with the Slovenian NREN ARNES, which proved critical in reestablishing connectivity to Trieste in only 2 hours after a cable rupture in January which had the city isolated.

## PEERING

### COLLEGAMENTO CON INTERNET

I peering non di ricerca non hanno subito variazioni nel 2019 e vantano una capacità complessiva di circa **180 Gbps**, così ripartita: 30 Gbps per upstream provider Telia e Cogent, 62 Gbps per gli IX Nazionali, 20 Gbps con Google, 10 Gbps con Google Cache, 40 Gbps con Akamai Cache ed il resto per alcune reti regionali.



**GÉANT, la rete europea della ricerca**  
GÉANT, THE EUROPEAN RESEARCH NETWORK

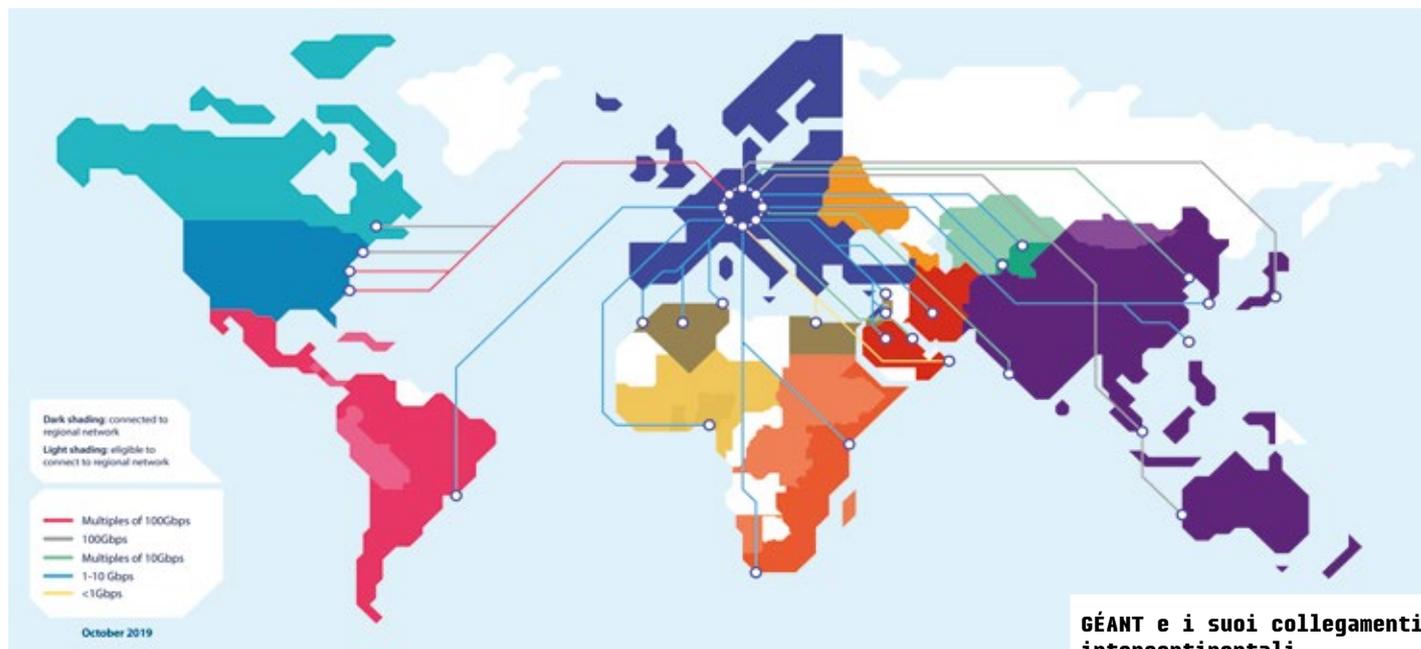
## PEERINGS

### LINKS TO THE GENERAL INTERNET

Peering with non-research networks remained unchanged in 2019. The overall peering capacity with the general Internet amounts to more than **180 Gbps**, with 30 Gbps dedicated to upstream providers, 62 Gbps to national IX, 20 Gbps to the direct peering with Google, 10 Gbps to Google Cache, 40 Gbps to Akamai Cache and the remnant to Public Regional Area Networks.



**Peering della rete GARR**  
PEERING OF THE GARR NETWORK



**GÉANT e i suoi collegamenti intercontinentali**  
GÉANT AND ITS INTERCONTINENTAL LINKS

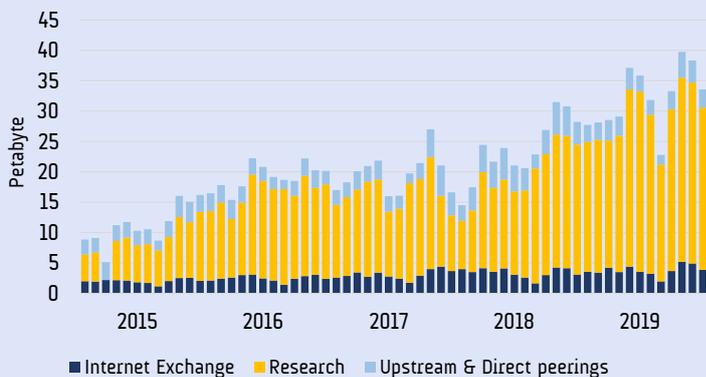
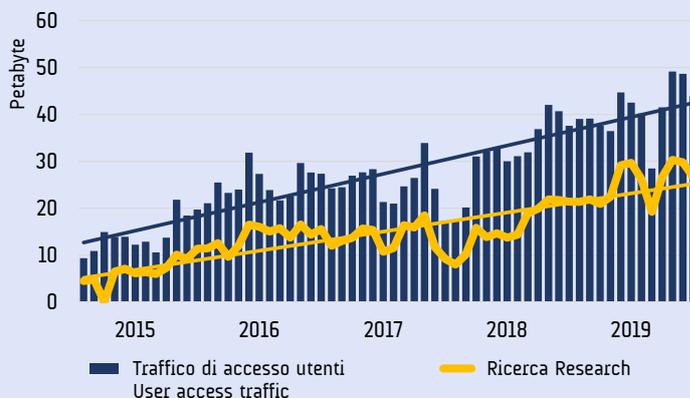


**Volume di traffico totale sulla rete GARR**  
TOTAL TRAFFIC VOLUME ON THE GARR NETWORK

# Il traffico della rete GARR

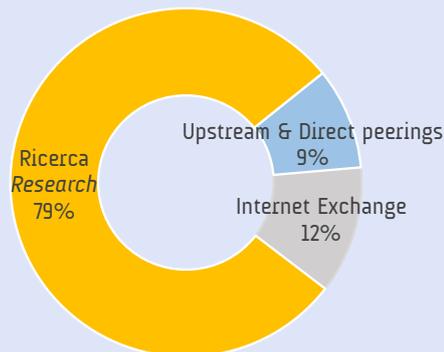
## TRAFFIC TRENDS ON THE GARR NETWORK

**Volume di traffico degli accessi e dei peering di ricerca**  
TRAFFIC VOLUME OF NETWORK ACCESSES AND RESEARCH PEERINGS



**Volume di traffico da e verso i peering della rete GARR**  
TRAFFIC VOLUME TO AND FROM THE GARR NETWORK PEERINGS

**Tipologia di traffico di peering**  
PEERING TRAFFIC TYPE



## GARR CLOUD

IL CLOUD COMPUTING DELLA COMUNITÀ DELLA RICERCA

La piattaforma di Cloud Federata GARR, disponibile agli utenti dell'università e della ricerca dal 2017, è basata su tecnologie open source e offre ad utenti e amministratori un ambiente di facile accesso e gestione, con un alto grado di automazione e un'ampia scelta di strumenti preconfigurati.

La Cloud Federata GARR offre soluzioni e strumenti disegnati per l'ambito della Ricerca, declinate in tre tipologie: **Infrastructure as a Service** (macchine o data centre virtuali in ambiente OpenStack), **Deployment as a Service** (installazione semplificata di applicazioni cloud attraverso gli strumenti di automazione MAAS e Juju) e **Container platform** su Kubernetes (che fornisce accesso anche a un server con GPU).

## INFRASTRUTTURA FISICA

INFRASTRUTTURA DI CALCOLO E STORAGE DISTRIBUITO

Nel corso dell'anno è stata curata l'attività di aggiornamento delle diverse componenti dell'intera infrastruttura ICT acquisita nell'ambito del progetto GARR-X Progress. Sono inoltre stati attuati interventi di ottimizzazione nell'uso dello spazio disco sullo storage (a parità di livello di protezione dei dati) e interventi per incrementare l'affidabilità.

Nella prima metà del 2019 l'infrastruttura di calcolo e storage ha ottenuto le **certificazioni ISO 27001, ISO 27017 e ISO 27018** relative alla definizione, realizzazione, gestione e mantenimento dei Sistemi di Gestione della Sicurezza delle Informazioni.

## COMMUNITY CLOUD

LE CLOUD DI UNIVERSITÀ E RICERCA SI FEDERANO

Tutti gli strumenti, le soluzioni e le personalizzazioni sviluppate per la cloud GARR sono disponibili per gli enti che vogliono realizzare una soluzione analoga nel proprio ambito organizzativo. Esiste poi la possibilità di federare queste installazioni con quella gestita da GARR conservando il controllo delle proprie risorse. Questa soluzione non solo offre agli utenti una

## GARR CLOUD

THE RESEARCH COMMUNITY'S CLOUD COMPUTING PLATFORM

The GARR Federated Cloud platform, available to university and research users since 2017, is based on open source technologies and offers users and administrators an environment that is easy to access and manage, with a high degree of automation and a wide choice of preconfigured tools.

The GARR Federated Cloud offers solutions and tools designed for the Research area, provided in three types: **Infrastructure as a Service** (virtual machines or virtual data centres in an OpenStack environment),

**Deployment as a Services**

(simplified installation of cloud applications using the MAAS and Juju automation tools) and a **Container platform** on Kubernetes (which also provides access to a GPU server).

**8.500** virtual core  
**66 TB** di memoria RAM  
**10.3 PB** di spazio disco

8,500 virtual cores  
66 TB of RAM  
10,3 PB of storage capacity

## PHYSICAL INFRASTRUCTURE

COMPUTING & STORAGE INFRASTRUCTURE

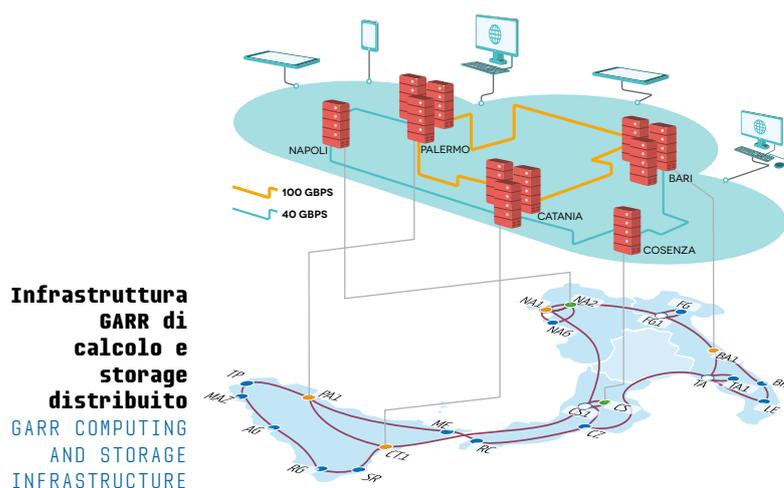
In 2019, several elements of the ICT infrastructure acquired with the GARR-X Progress project underwent an upgrade, while the usage of disk space on the Storage System was optimised and made more reliable, while ensuring the existing data protection levels.

In the first half of the year, the computing and storage infrastructure was certified for the **ISO 27001, ISO 27017 and ISO 27018** standards, which define the specifications for the design, implementation, management and operation of Information Security Management Systems.

## COMMUNITY CLOUD

UNIVERSITY & RESEARCH CLOUDS ARE JOINING THE FEDERATED PLATFORM

All tools, solutions and customised configurations developed for the GARR cloud are available for organisations wishing to create a similar solution in-house. There is also the opportunity to federate these private clouds with the one maintained by GARR, while remaining in control of the resources. Besides offering users an alternative to outsourcing to public cloud services, this



alternativa all'esternalizzazione su cloud pubblica, ma favorisce la creazione e il mantenimento di preziose competenze all'interno della comunità della ricerca. Nel 2019 è proseguita l'integrazione nella Cloud Federata del nuovo data centre dell'**Università di Padova**, ed è iniziata un'attività analoga con il **Politecnico di Torino**.

È inoltre iniziato un progetto in collaborazione con l'INGV per la realizzazione di una piattaforma cloud OpenStack nelle **tre sale sismiche di Roma, Napoli e Catania**, basata sull'architettura di riferimento della Cloud Federata GARR, opportunamente adattata al caso d'uso, che prevede un'architettura in HA geografica per rispondere alla necessità di spostare in maniera automatica il workload di analisi dati da una regione all'altra in caso di indisponibilità di una regione.

## CONTAINER PLATFORM

LA PIATTAFORMA DEDICATA ALLA RICERCA DI PUNTA

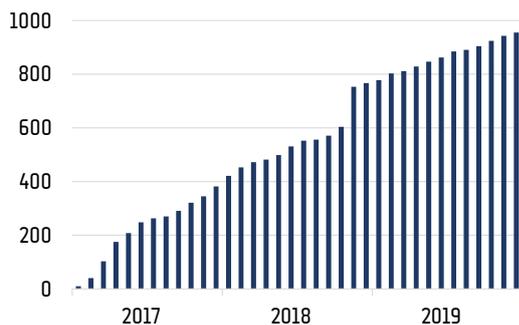
Il servizio GARR Container Platform, lanciato nel 2018 e basato sulla piattaforma Kubernetes e tecnologia Docker, ha continuato ad essere erogato nel 2019. Tra i primi utilizzatori vi è il gruppo **EGO/Virgo**, che si occupa dell'osservazione delle onde gravitazionali prodotte da eventi astrofisici. Con il supporto del team CSD GARR è stato portato in cloud Wavefier, il software di analisi e classificazione delle onde gravitazionali basato sul machine learning, eseguendo con successo un'analisi dei dati online usando i dati inviati direttamente dagli interferometri.

## UTENTI DELLA CLOUD

CRESCE LA COMUNITÀ DI UTILIZZATORI

È possibile ottenere risorse sulla Cloud GARR sia come utenti singoli che come gruppi e progetti di ricerca. A fine 2019, sulla piattaforma Cloud GARR risultano attivi quasi **700 utenti**, amministratori di circa **1.100 VM per un totale di 3.500 vCPU, 9 TB RAM, 1 PB storage e 850 indirizzi IP pubblici** utilizzati.

Per promuovere ulteriormente l'utilizzo dell'infrastruttura, anche nel 2019 è stata mantenuta la possibilità di assegnare risorse gratuite agli utenti individuali interessati a valutarla per un periodo di 6 mesi.



Numero di utenti della cloud federata GARR  
USERS OF GARR FEDERATED CLOUD

solution also helps creating and keeping valuable skills within the research community.

The integration in the Federated Cloud of the new data centre at **Università di Padova**, started during the previous year, continued in 2019, while a similar activity begun in collaboration with **Politecnico di Torino**.

A collaboration project started with INGV for the creation of an OpenStack cloud platform dedicated to the **three seismic monitoring rooms in Rome, Naples and Catania**. The platform, based on the GARR Federated Cloud reference architecture and adapted to the specific needs of the use case, foresees HA on a geographic scale to allow to automatically move the data analysis workload in the event of unavailability of a cloud region.

## CONTAINER PLATFORM

THE PLATFORM DEDICATED TO LEADING EDGE RESEARCH

The GARR Container Platform service, launched in 2018 and based on the Kubernetes platform and Docker technology, was offered to the community throughout 2019.

Among the first users it is worth mentioning the **EGO/Virgo** team specialising in the observation of gravitational waves produced by astronomical events. With the support of GARR CSD team, this research group completed the cloud porting of Wavefier, a software based on machine learning and dedicated to the analysis and classification of gravitational waves, and they successfully performed the online analysis of data coming directly from the interferometers.

## CLOUD USERS

GROWING THE USER COMMUNITY

On the GARR Federated Cloud, both individual users and research teams can obtain resources. At the end of 2019, about **700 users** were active over the platform. Overall, they have been administrating **1,100 Virtual Machines for 3.500 vCPUs, 9 PB of Storage and 850 public IP addresses**.

To further promote the use of the infrastructure, the offer of a 6-months free trial period to individual researchers was made available also throughout 2019.

## SUPPORTO ALL'UTILIZZO

ASSISTENZA PER UTENTI E MANAGER DELLA CLOUD

Il dipartimento Calcolo e Storage Distribuito offre assistenza tecnica e supporto agli utenti della piattaforma cloud. Nel corso dell'anno sono stati gestiti **1.684 ticket**, tutti presi in carico in un tempo inferiore a 8 ore lavorative. Più di 100 ulteriori segnalazioni sono state gestite per la risoluzione di problematiche interne relative alla piattaforma.

## WEB OFFICE

GARR WORKPLACE: LA PIATTAFORMA COLLABORATIVA OPEN SOURCE

Nel 2019 è stato ampliato il servizio di weboffice in cloud GARR Workplace, che era stato sperimentato con successo nel corso dell'anno precedente. Basato sul software OnlyOffice e installato su OpenStack, il servizio offre, su server e storage ad esso dedicati, una suite per la condivisione e modifica collaborativa di documenti, la gestione di progetti e team, la comunicazione via chat, la condivisione su blog e wiki. Nel 2019 è stato effettuato il deploy di **9 nuove istanze** riservate a progetti degli utenti della comunità.

A scopo di test, è stata inoltre messa a disposizione dei diversi dipartimenti e gruppi di lavoro interni di GARR la piattaforma Jira, che fornisce funzionalità di ticketing system e funzionalità per la gestione e modellazione di progetti e processi interni alle organizzazioni.

## USER SUPPORT

CLOUD USERS AND CONTRIBUTORS SUPPORT

The Distributed Computing and Storage department offers technical assistance and support to cloud users. Overall, **1,684 tickets** were managed throughout the year, all of them taken over in less than 8 working hours. More than 100 additional tickets were managed for the resolution of internal issues.

## WEB OFFICE

GARR WORKPLACE: THE OPEN SOURCE COLLABORATION PLATFORM

In 2019, the cloud web office service GARR Workplace, successfully tested in the previous year, was extended and improved. Based on the OnlyOffice software and installed on OpenStack, the service offers, over dedicated servers, a suite of collaborative tools including document sharing and collaborative editing, project and task management, instant messaging, and blogging functionalities. In 2019, **9 new OnlyOffice dedicated instances** were deployed for the community users' projects.

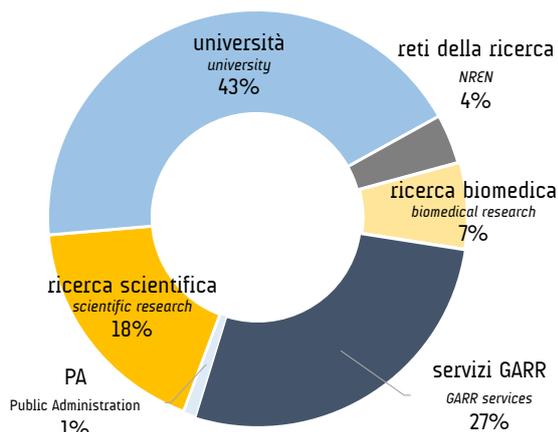
At the same time, the Jira platform was made available to all GARR services and departments, with the objective of testing its functionalities and improve productivity. Jira offers a ticketing system and functionalities to model internal projects and processes.



<b>700+</b> utenti attivi	<b>700+</b> active users
<b>1.100</b> VM	<b>1,100</b> VM
<b>3.500</b> vCPU	<b>3,500</b> vCPU
<b>9</b> TB RAM	<b>9</b> TB RAM
<b>1</b> PB storage	<b>1</b> PB storage
<b>850</b> indirizzi IP pubblici	<b>850</b> public IP addresses

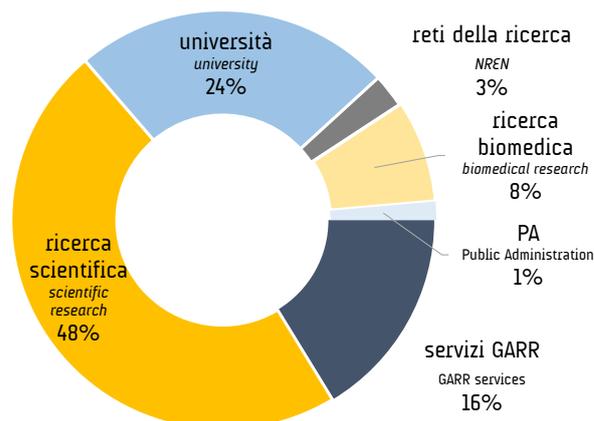
## Utenti cloud GARR per comunità

GARR CLOUD: USERS BY COMMUNITY



## Cloud GARR: utilizzo delle risorse (vCPU) per comunità

GARR CLOUD: RESOURCE (vCPU) USAGE BY COMMUNITY





## Supporto a comunità di utenti

### COMMUNITY SUPPORT

Nel 2019 è proseguita l'attività di progettazione a supporto di comunità multidisciplinari di utenti e della loro partecipazione a iniziative internazionali.

Nella prima metà del 2019 si è conclusa la gara per la fornitura del servizio di trasporto dati e aggregazione su rete operatore dedicato alle sedi di enti GARR non raggiungibili con collegamenti diretti in fibra, che ha permesso l'adeguamento degli apparati e delle tecnologie utilizzate per il trasporto dei dati e la fornitura di funzionalità non disponibili sulla precedente infrastruttura per 110 sedi.

#### UNIVERSITÀ

##### UPGRADE E NUOVI LINK PER SEDI DISTACCATE

Il 2019 ha visto la realizzazione di upgrade a 10 Gbps per gli accessi alla rete delle **Università di Parma, Pavia, Genova, Brescia, LUISS e IMT Lucca**. Sono state inoltre interconnesse nuove sedi distaccate delle Università di **Camerino e Urbino** e dei **Politecnici di Milano e Torino**.

#### FISICA DELLE PARTICELLE

##### INFN: PIÙ CAPACITÀ E TRAFFICO PER LHC; PARTONO I TEST PER BELLE-II. IPV6 DIVENTA REALTÀ

I collegamenti di accesso delle **sezioni INFN di Roma Tre e Lecce** sono stati portati a 10 Gbps, mentre un nuovo collegamento dedicato al progetto business continuity è stato realizzato per i **Laboratori Nazionali di Legnaro**.

Per quanto riguarda il supporto alle grandi infrastrutture di ricerca internazionali, LHCONE e LHCOPN hanno visto l'upgrade a 100 Gbps del collegamento di backup con il CERN, che porta a 420 Gbps la capacità dei link internazionali disponibili per i trasferimenti LHC.

Il traffico generato dai trasferimenti dati degli **esperimenti LHC** ha visto un ulteriore incremento in confronto al 2018, portando in molti casi alla saturazione dei link a 100 Gbps. Una importante no-

In 2019, GARR continued to provide tailored network solutions to support multi-disciplinary user communities and their participation in international initiatives.

In the first half of the year, a tender was concluded for the supply of a data transport and aggregation service on the telco network. This service is dedicated to small or peripheral user sites, that could not be reached with direct fiber optic connection. It allowed to upgrade the equipment and technologies used for data transport for **110 user sites** and offer functionalities that were not available on the previous infrastructure.

#### UNIVERSITIES

##### UPGRADES AND NEW SECONDARY SITES CONNECTED

2019 saw the implementation of 10 Gbps upgrades for the network access links of the **Universities of Parma, Pavia, Genova, Brescia, LUISS and IMT Lucca**.

New secondary premises of the Universities of **Camerino and Urbino** and of the **Polytechnics of Milan and Turin** were also interconnected.

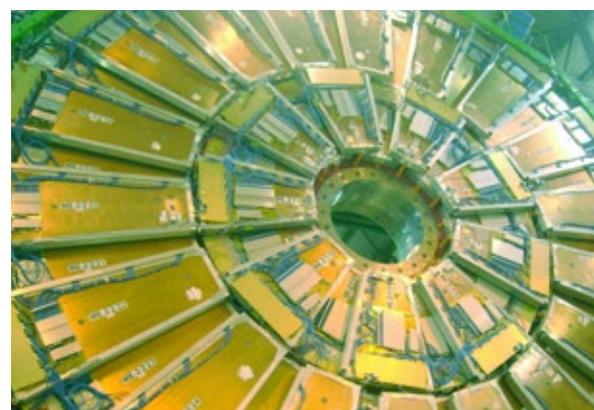
#### PARTICLE PHYSICS

##### INFN: CAPACITY AND TRAFFIC INCREASES; TESTS START FOR BELLE-II. AND IPV6 RISES.

The access links of **INFN sections of Roma3 and Lecce** were upgraded to 10 Gbps, while a new link dedicated to the business continuity project was activated for the **National Laboratories of Legnaro**.

In terms of support offered to large international research infrastructures, it is worth mentioning the upgrade to 100 Gbps of the backup link with CERN, which brings the overall capacity available for for LHC transfers over the LHCONE and LHCOPN infrastructures to 420 Gbps.

The traffic generated by the data transfers of the



**Il traffico dati generato dagli esperimenti LHC continua a crescere. E si sposta su IPv6**

THE DATA TRAFFIC GENERATED BY LHC EXPERIMENTS CONTINUES TO GROW. AND MOVES TO IPV6



vità è l'intensa crescita nell'uso di IPv6 per il trasferimento dati LHC: circa il 50% del traffico con l'esterno e oltre il 50% di quello tra Tier italiani è stato scambiato in IPv6.

Nella prima metà dell'anno GARR è stato inoltre coinvolto nel test del nuovo collegamento a 100 Gbps da Amsterdam a Tokyo SINET-GÉANT di **Belle II**, monitorando il traffico da e verso il CNAF, che ha raggiunto picchi di 20 Gbps.

## ASTRONOMIA E ASTROFISICA

SRT, PRIMI TEST PER SKA DATA TRANSFER E AFFIDABILITÀ PER IL DATA CENTRE "SPAZIALE"

Non ci sono variazioni di connettività per i siti dell'INAF, tutti collegati in fibra. Il **Sardinia Radio Telescope (SRT)** ha potuto utilizzare a pieno regime il nuovo collegamento a 10 Gbps alla rete GARR per osservazioni congiunte con i radiotelescopi di Medicina (BO) e di Noto (CT) ed in collaborazione con le altre stazioni radioastronomiche internazionali.

Parallelamente sono partiti i test dei prototipi di **Data Transfer Nodes per il progetto SKA**, con la prospettiva di realizzare un Regional Data Centre presso il Tecnopolo di Bologna nel 2022.

Per quanto riguarda ASI, nel 2019 è stato realizzato il collegamento di backup a 1 Gbps per lo **Space Science Data Centre** situato presso il campus di Tor Vergata.

## RICERCA BIOMEDICA

NUOVI IRCCS E TANTE RISORSE NELLA CLOUD

Nel 2019, all'interno del progetto di interconnessione di IRCSS e IZS finanziato dal **Ministero della Salute**, è stato interconnesso un nuovo IRCCS: l'**Istituto Scientifico Romagnolo per lo Studio e la Cura dei Tumori (IRST) di Meldola (FC)**, inoltre su richiesta del Ministero della Salute sono partiti gli studi di fattibilità per altri 5.

Per quanto riguarda gli altri servizi previsti nel progetto IRCSS e IZS, va segnalato che il plafond di risorse di calcolo ad essi riservato, pari a 450 CPU, 1250 GB RAM e 90 TB di spazio disco a fine 2019 è stato ampiamente superato, con risorse impegnate per 550 CPU, 1850 GB RAM, 128 TB disco e un utilizzo ancora in crescita, parallelamente all'adesione degli IRCCS alla federazione IDEM.

**LHC experiments** further increased from 2018, leading in many cases to the saturation of the dedicated 100 Gbps links. A relevant novelty is the intense growth in IPv6 usage for LHC data transfer: approximately 50% of external and over 50% of traffic between Italian Tiers has been exchanged in IPv6.

In the first half of the year GARR was involved in testing the new 100 Gbps connection from Amsterdam to Tokyo SINET-GÉANT for **Belle-II**, monitoring traffic to and from CNAF, which reached peaks of 20 Gbps.

## ASTRONOMY AND ASTROPHYSICS

SRT, ESTS FOR SKA DATA TRANSFERS AND REDUNDANCE FOR THE SPACE DATA CENTRE

There are no connectivity variations for the INAF sites, all interconnected with fibre-optic links. The **Sardinia Radio Telescope (SRT)** was enabled to make full use of the new 10 Gbps link to the GARR network in joint observations with the radio telescopes of Medicina (BO) and Noto (CT) and in collaboration with other international radio astronomy stations.

In parallel, tests of the **Data Transfer Nodes prototypes for SKA** started, with the prospect of creating a Regional Data Centre at the Bologna Technopole in 2022. With regard to the Italian Space Agency (ASI), in 2019 a 1 Gbps backup link was implemented for the **Space Science Data Centre**, located on the Tor Vergata campus.

## BIOMEDICAL RESEARCH

NEW LINKS, GROWS THE DEMAND FOR COMPUTING RESOURCES

In 2019, as part of the IRCSS and IZS interconnection project funded by the **Ministry of Health**, new access link was activated for the **Romagna Scientific Institute for the Study and Treatment of Tumors (IRST) in Meldola**. Upon the Ministry of Health request, 5 feasibility studies were carried out to interconnect new institutes.

As for the other services provided in the IRCSS and IZS project, it is worth mentioning that the demand for computing resources abundantly exceeded the initial allotment of 450 CPUs, 1250 GB RAM and 90 TB of disk space foreseen by the project for 2019: at the end of the year, committed resources amounted to 550 CPU, 1850 GB RAM, 128 TB disk, and still growing, in parallel with new IRCCS joining the IDEM identity federation.

## CENTRI DI RICERCA INTERNAZIONALI

JRC, ECMWF E HUMAN TECHNOPOLE

Tra le attività di progettazione e realizzazione per enti di ricerca internazionali ha avuto particolare rilevanza nel 2019 l'entrata in servizio della nuova infrastruttura di collegamento del **Joint Research Centre (JRC)** a Ispra: un anello in fibra di circa 250 km completamente ridondato e 100 Gbps-ready. Il collegamento, inizialmente erogato a 10+10 Gbps, ha visto già nel primo anno un uso intensivo per trasferimento dati di Copernicus.

GARR ha inoltre offerto supporto per la progettazione del collegamento del nuovo data centre dello **European Centre for Medium-Range Weather Forecasts (ECMWF)** a Bologna e dello **Human Technopole** all'Expo di Milano.

La costruzione del datacentre ECMWF ha incontrato dei ritardi ed è slittata a metà 2020 e anche l'attivazione del collegamento dello Human Technopole è prevista nel corso di quest'anno.

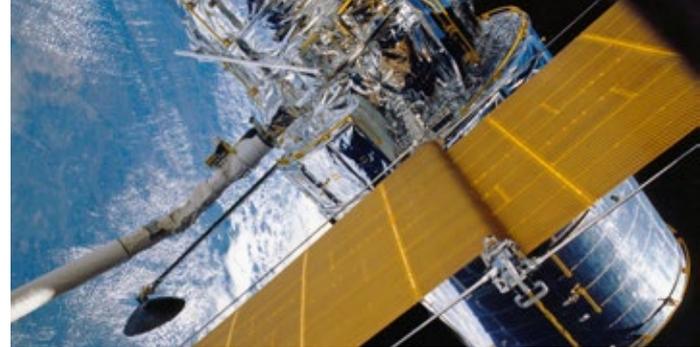
## RICERCA MULTIDISCIPLINARE

CNR, ENEA E INGV

Nel corso del 2019 numerose sedi **CNR** sono state coinvolte nel processo di raccolta dei requisiti e analisi dei costi per il servizio di trasporto dati e aggregazione su rete operatore destinato alle sedi piccole o poco raggiungibili. L'attività ha portato alla realizzazione di circa **30 collegamenti tra sedi nuove ed esistenti** in questa modalità, in attivazione a inizio 2020.

L'accesso dell'**Istituto Nazionale di Ottica CNR** di Firenze è stato ampliato da 100 Mbps a 1 Gbps e sono state collegate in fibra ottica spente due nuove sedi di Torino, gli **istituti di Geoscienze e Georisorse (IGG) e di Scienze Atmosferiche e Clima (ISAC)** per le quali è stato configurato un servizio di connettività di tipo L2 VPN.

Per quanto riguarda **ENEA**, nel 2019 è stato attivato un secondo collegamento in diversità di PoP di accesso per la sede di Faenza, mentre per **INGV** è stata collegata a GARR a 1Gbps la Sede operativa di Roma-Pinturicchio. Oltre a questa realizzazione si segnala inoltre il collegamento della Sezione di Pisa, trasferitasi fuori dal centro storico, e la messa in servizio di un collegamento di backup per la Sezione di Napoli, che sfrutta un collegamento in fibra ottica esistente per ottenere un percorso di ridondanza.



### Uso intensivo già nel primo anno di esercizio per il collegamento a 10+10 Gbps di JRC con i dati di Copernicus

JRC'S NEW 10+10 GBPS LINK WAS HEAVILY USED IN ITS 1ST YEAR OF OPERATIONS, TO TRANSFER COPERNICUS DATA

## INTERNATIONAL RESEARCH CENTRES

JRC, ECMWF AND HUMAN TECHNOPOLE

Among the design and implementation activities carried out in 2019 for international research organisations, the entry into service of the new **Joint Research Centre (JRC)** access infrastructure in Ispra was especially relevant: a fibre ring of about 250km completely redundant and 100 Gbps-ready. The links, initially provided at 10+10 Gbps, saw already in the first year an intensive use for Copernicus data transfers.

GARR also offered support for the design of the access infrastructure for the new data centre of **European Center for Medium Range Weather Forecast (ECMWF)** in Bologna and of Human Technopole in Milan.

The construction of the ECMWF datacentre has been delayed and its completion was postponed to mid 2020, when the activation of the Human Technopole new link is also expected.

## MULTIDISCIPLINARY RESEARCH

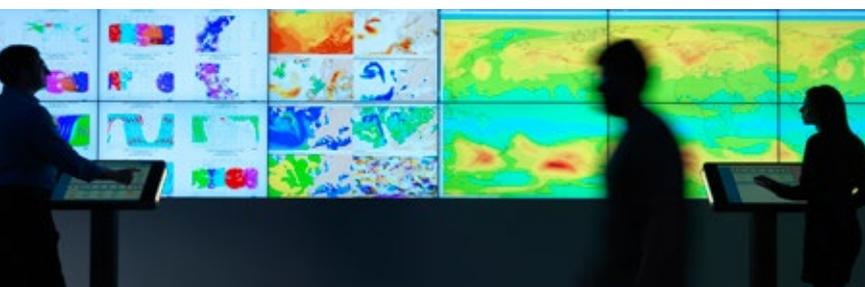
CNR, ENEA AND INGV

During 2019, numerous **CNR** peripheral offices were involved in the process of requirements collection and costs analysis for the data transport and aggregation service over the operator network, intended to address the upgrade of access links for small or geographically remote offices. This led to implement about **30 new and existing connections** in this mode, to be activated at the beginning of 2020.

The access link of **CNR National Institute of Optics** in Florence was upgraded from 100 Mbps to 1 Gbps and dark fibre accesses were implemented to interconnect two additional institutes in Turin, **Institute of Geosciences and Georesources (IGG)** and **Institute of Atmospheric Sciences and Climate (ISAC)**.

### Nel 2019 è stato progettato l'accesso per il nuovo data centre di ECMWF a Bologna

2019 SAW THE DESIGN OF THE ACCESS LINK FOR THE NEW ECMWF DATA CENTRE IN BOLOGNA



## SCUOLE

### UPGRADE E NUOVE FATTIBILITÀ

Nel corso del 2019 il gruppo scuole ha analizzato 19 richieste di accesso alla rete GARR e, in circa il 25% dei casi ha proceduto con le richieste di fattibilità e l'invio di proposte tecnico-economiche agli istituti interessati.

L'attività di rinnovo delle convenzioni di accesso per **circa 60 scuole** ha portato nei 2/3 dei casi a upgrade di banda degli accessi alla rete da 100 Mbps a 200 Mbps/1Gbps simmetrici.

## ARTI E CULTURA

### MUSICA, STORIA E ARCHEOLOGIA IN RETE

Per quanto riguarda la comunità dell'Alta Formazione Artistica e Musicale, nel 2019 è stato collegato il **Conservatorio di Pavia**, grazie alla collaborazione con l'ateneo locale.

Per i beni culturali, invece, GARR è stato coinvolto nel progetto di evoluzione della rete interna della sede dell'**Archivio Centrale dello Stato** a Roma e ha dato supporto alla Soprintendenza Speciale per l'Archeologia, le Belle Arti ed il Paesaggio di Roma per la migrazione delle risorse di calcolo attraverso le quali viene erogato il **Sistema Informativo Territoriale Archeologico di Roma (SITAR)** dall'infrastruttura VMware all'infrastruttura Cloud. Con l'occasione della migrazione, il servizio è stato ampiamente ridisegnato e migliorato in termini di separazione dei servizi e per garantire maggiore scalabilità.

## RETI PRIVATE VIRTUALI (VPN)

### CONTINUA LA DOMANDA DI SERVIZI E2E

Nel 2019 GARR ha continuato a configurare servizi end-to-end forniti agli utenti della rete GARR, incrementando la tendenza già osservata negli anni precedenti. I servizi configurati nel corso dell'anno hanno riguardato Università, sedi CNR e IRCCS.

**Tracce del passato: SITAR (Sistema Informativo Territoriale Archeologico Romano) è il Google Maps dell'Antica Roma**  
ECHOES FROM THE PAST:  
SITAR (ROME ARCHAEOLOGICAL INFORMATION SYSTEM) IS ANCIENT ROME'S GOOGLE MAPS

For **ENEA**, in 2019 a backup link with diversity PoP access was activated for the Faenza headquarters, while for **INGV** the Rome-Pinturicchio operational headquarters was connected to GARR at 1Gbps. The link of INGV section in Pisa, was moved to the new premises out of the historical city centre, a backup connection for the section in Naples was implemented, which exploits an existing fiber optic connection to obtain a redundancy path.

## SCHOOLS

### UPGRADES AND NEW FEASIBILITY STUDIES

During 2019 GARR received 19 access requests from schools, which in about 25% of cases were followed by a feasibility study and a technical and economic proposal for the the interested parties' accession to the GARR network.

The renewal of access agreements for **about 60 schools** resulted in bandwidth upgrades of the network access from 100 Mbps to 200 Mbps / 1 Gbps symmetrical. in 2/3 of the cases

## CULTURAL HERITAGE & ARTS

### MUSIC, HISTORY AND ARCHAEOLOGY ON THE NETWORK

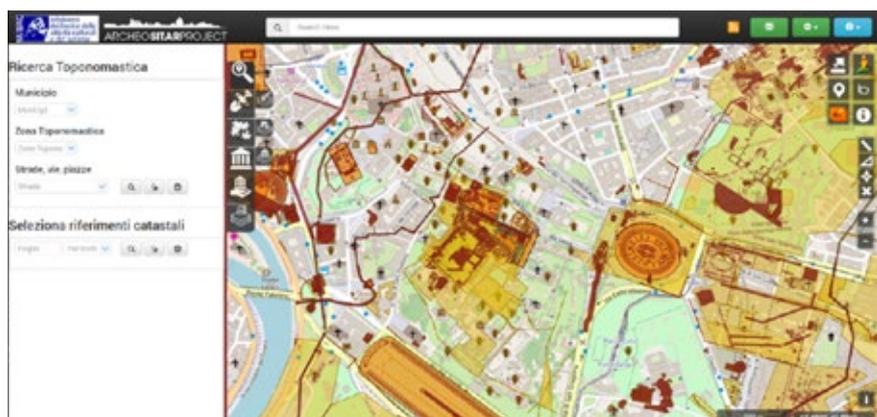
In 2019 the **Music Conservatory of Pavia** was interconnected, thanks to the collaboration with the local university, thus joining the community of connected Higher Artistic and Musical Education institutes.

GARR was involved in the project for the evolution of the internal network of the headquarters of the **Central State Archive** in Rome. GARR also supported the Special Superintendency for Archaeology, Fine Arts and Landscape of Rome in the migration from VMware to a cloud infrastructure of the **Territorial Archaeological Information of Rome System (SITAR)**. In the occasion of the migration, the service was extensively redesigned and improved in terms of service segregation and to ensure greater scalability.

## VIRTUAL PRIVATE NETWORK (VPN)

### NEW REQUESTS FOR E2E SERVICES

In 2019 GARR continued to configure end-to-end services for the users of the GARR network, continuing a trend already observed in previous years. The services configured during the year concerned universities, CNR and IRCCS offices.



# Servizi

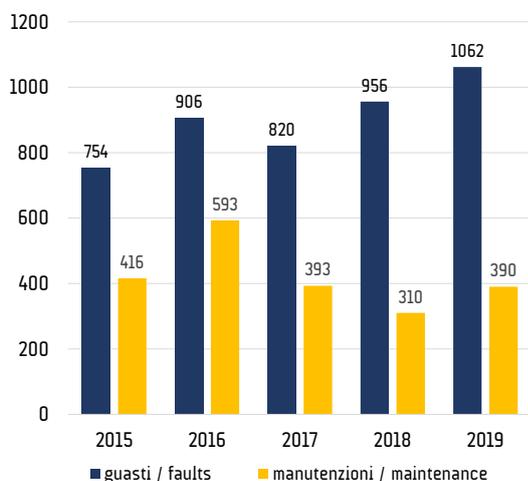
## SERVICES

### RETE E ACCESSO

#### GESTIONE DELLA RETE

Il funzionamento dell'infrastruttura di rete è garantito dalle attività svolte dal **GARR NOC** (Network Operations Centre). Il numero di attivazioni, migrazioni e dismissioni di collegamenti di accesso, backbone e peering gestite dal NOC è stato pari a 144 di cui 21 attivazioni. Il numero di ticket gestiti dal NOC nel corso del 2019 è stato pari a 1.452, di cui 1.062 relativi a malfunzionamenti sulla rete e 390 a manutenzioni programmate e straordinarie. Il NOC ha poi collaborato con il CERT GARR alla gestione di circa 346 incidenti di sicurezza.

Nel corso del 2019, le attivazioni di nuovi apparati di rete sono state 21 e le dismissioni 13. **Il numero complessivo di apparati gestiti direttamente dal GARR NOC supera i 1000**, di cui 94 router di backbone, 199 apparati WDM trasmissivi, oltre 100 apparati di gestione, 41 apparati di aggregazione metro Ethernet, 482 apparati in sede utente CPE e 49 apparati per alimentazione/continuità elettrica.



**Guasti e manutenzioni**  
FAULTS AND MAINTENANCE

### NETWORK AND ACCESS

#### NETWORK MANAGEMENT

**GARR NOC** (Network Operations Centre) ensures the smooth operation of the network infrastructure. The number of activations, migrations and deactivations of access, backbone and peering connections carried out in 2019 were 144 and in particular 21 activations. In relation to the network maintenance, opened tickets were 1,452, of which 1,062 were responses to network faults and 390 scheduled and extraordinary maintenance. The NOC then collaborated with the GARR CERT to manage about 346 security incidents.

In 2019, the activations of new network devices were 21 and the divestments were 13. **The number of network equipment managed by GARR NOC is about 1,000**, of which 94 backbone routers, 199 transmissive WDM equipment, over 100 network management equipment, 41 aggregation Metro Ethernet equipment, 482 equipment user routers and 49 equipment for power supply and electrical continuity.

## INDIRIZZI IPV4 E IPV6

GARR LIR si occupa di assegnare e gestire le reti IP pubbliche IPv4 e IPv6 per la comunità della ricerca e dell'istruzione.

Il lavoro del **GARR LIR** è stato dedicato nel corso del 2019 ad aggiornamenti sui dati tecnici ed amministrativi nel database di RIPE relativi ai prefissi già registrati. Oltre alle consuete operazioni di mantenimento su risorse IP già registrate, sono stati inoltre allocati nuovi indirizzi IPv4 ed IPv6 (15 classi IPv4 e 3 classi IPv6). Le classi IPv4 sono state allocate sia per gli enti già collegati a GARR e richiedenti altro spazio di indirizzamento, sia per nuovi enti. Le richieste di indirizzamento IPv6 sono invece pervenute da università statali.

## NOMI A DOMINIO

Il servizio **GARR NIC**, dedicato alla registrazione dei nomi a dominio, nel 2019 ha gestito 236 richieste, tra .it e .eu, tra nuovi domini e nomi a dominio trasferiti da provider commerciali. Le richieste di registrazione sono pervenute soprattutto dalle università statali, da alcuni istituti del CNR e da altri enti di ricerca. Nel 2019, lo scostamento tra registrazioni di domini ".it" e domini ".eu" è risultato leggermente più marcato rispetto agli anni precedenti.

Il GARR NIC ha inoltre fornito assistenza sulla configurazione del DNS sia in fase di registrazione di nuovi domini sia in occasione di attività di manutenzione sui nameserver degli utenti.

## IP ADDRESSES

GARR LIR takes care of allocating and managing IPv4 and IPv6 addresses for the R&E community.

In 2019 the **GARR LIR** work updated the technical and administrative data in the RIPE database relating to the prefixes already registered. In addition to the usual maintenance operations on registered IP resources, new IPv4 and IPv6 addresses have also been allocated (15 IPv4 classes and 3 IPv6 classes). IPv4 classes have been allocated both for organisations connected to GARR and requesting other addressing space, and for new organisations. The requests for IPv6 addresses came instead from public universities.

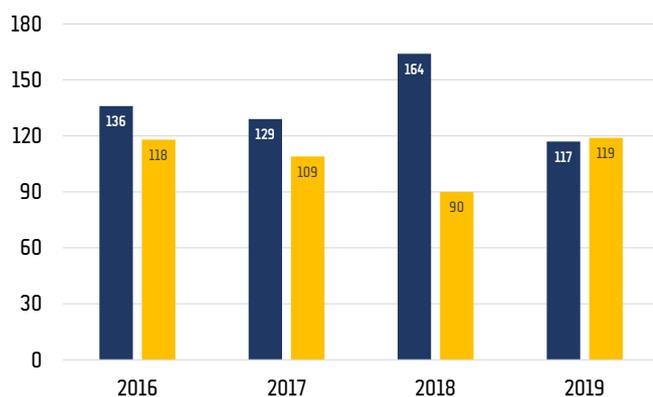
## DOMAIN NAMES

The **GARR NIC** service, dedicated to the registration of domain names, in 2019 managed 236 requests, between .it and .eu, both of new domains to register and domain names transferred from commercial providers. Registration requests were received mainly by public universities, by some CNR institutes and by other research institutions. In 2019, the difference between registrations of ".it" domains and ".eu" domains was slightly more marked than in previous years.

During the year GARR NIC provided assistance on the DNS configuration both in the registration and in the maintenance of users' name servers.

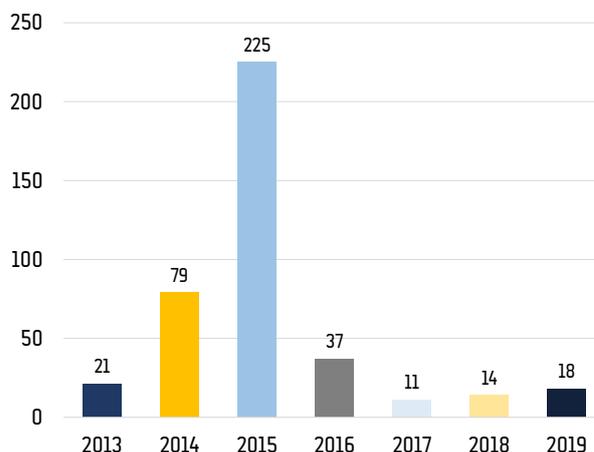
### Domini registrati

DOMAIN NAMES REGISTERED



### Nuove reti IPv4 e IPv6 assegnate

NEW CONNECTIONS AND UPGRADES  
BY AREA OF INTERVENTION



## SICUREZZA INFORMATICA

### GESTIONE E PREVENZIONE

Il CERT assiste gli utenti nella gestione di incidenti di sicurezza informatica e nella realizzazione di misure atte a prevenirli.

Sono stati 3.689 gli incidenti di sicurezza aperti dal servizio **GARR CERT**, quasi il 20% in più rispetto all'anno precedente. Tra questi, c'è stato un aumento significativo delle violazioni di copyright relative a contenuti provenienti da piattaforme di distribuzione online (streaming e analoghi). Sono cresciuti quelli segnalati da altri CSIRT, in particolare da CERT-PA e CERT Nazionale (circa 500) relativi a possibili esposizioni di dati personali e vulnerabilità riscontrate sui siti web dei nostri utenti.

Non è aumentato il totale degli **attacchi distribuiti**, ma sta cambiando la tipologia: i classici DoS UDP su porte come DNS, NTP, SNMP non sono più determinanti, anche grazie all'entrata in pre-produzione del sistema di mitigazione Corero presentato al workshop GARR a ottobre 2019 e gestito dal NOC; aumentano di intensità e sono sempre più strutturati invece i DDoS su protocollo TCP, distribuiti praticamente contro tutta la rete GARR. Un esempio sono le scansioni sistematiche per trovare servizi aperti, da utilizzare successivamente per SYNflood/SYN-ACK reflection da IP sorgenti spoofati, di solito per attaccare reti esterne.

### SCARR: SCANSIONI DI VULNERABILITÀ

Nel 2019 il servizio per le scansioni di vulnerabilità **GARR SCARR** è stato completamente reingegnerizzato. Il nuovo servizio permette agli APM della rete GARR di effettuare scansioni di vulnerabilità remote in modo sicuro e flessibile.

SCARR fornisce informazioni dettagliate sulle criticità negli asset della propria rete, offrendo indicazioni e suggerimenti sui possibili rimedi. L'autenticazione al servizio è mediata dalla Federazione IDEM e solo gli APM sono au-



Segnalazioni di sicurezza gestite  
SECURITY TICKETS HANDLED

## SECURITY

### MANAGEMENT AND PREVENTION

GARR CERT assists users in managing network security incidents and in implementing measures aimed at their prevention.

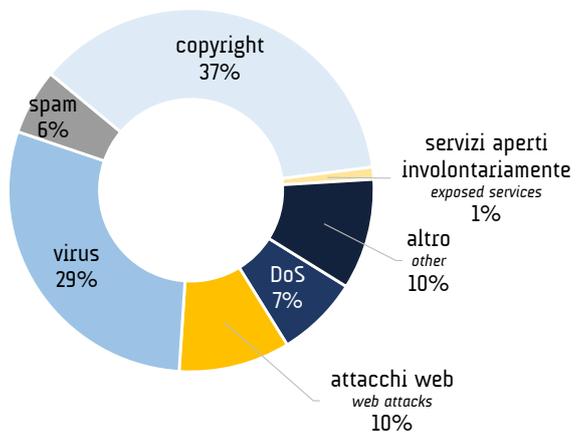
3,689 security incidents were opened by the **GARR CERT** service, almost 20% more than the previous year. There has been a significant increase in copyright infringements relating to content from online distribution platforms (streaming and similar). The incidents reported by other CSIRTs, in particular by CERT-PA and national CERT increased, increased, in particular the ones related to possible exposures of personal data and vulnerabilities found on the websites of our users.

The total number of **distributed attacks** has not increased, but the typology is changing: the classic DoS UDP on ports such as DNS, NTP, SNMP are no longer decisive, thanks to the introduction into pre-production phase of the Corero mitigation system presented at the GARR workshop in October 2019 and managed by the NOC; DDoS over TCP are increasing in intensity and are increasingly structured, distributed against the entire GARR network.

An example of these attacks are systematic scans to find open services, to be used later for SYNflood / SYN-ACK reflection from IP spoofed sources, usually to attack external networks.

450 scansioni  
60 organizzazioni

450 scans  
60 organisations



Tipo di segnalazioni di sicurezza gestite  
TYPE OF SECURITY TICKETS HANDLED

torizzati all'utilizzo. Nei primi mesi di attività oltre 60 enti hanno utilizzato il servizio per più di **450 scansioni**, riuscendo così ad indentificare 688 vulnerabilità severe.

## IDENTITÀ E MOBILITÀ

### EDUROAM: WI-FI IN MOBILITÀ

Nel 2019 sono entrati a far parte della Federazione italiana eduroam 17 nuovi enti portando il totale di enti aderenti a 212. Anche su CAT (Configuration Assistant Tool) si registra un incremento di enti registrati il cui totale è di 79 Identity Provider a cui corrispondono 1.725.088 profili.

La novità che ha portato il 2019 nell'ambito di eduroam è la **piattaforma Eduroam Self Service** presentata nel corso del workshop GARR 2019, che consente ai contatti tecnici degli enti federati in eduroam di procedere autonomamente al setup, configurazione e gestione del servizio eduroam presso il proprio ente. Il servizio può essere richiesto dai contatti tecnici che scelgono di fare il set up da autonomamente e ad oggi conta 48 utenti registrati.

Il numero totale di autenticazioni gestite dai server della Federazione Italiana eduroam effettuate con successo è pari a **174 milioni** di cui 80 milioni per realm italiani in roaming sul territorio italiano, 53 milioni sul territorio estero e 41 milioni autenticazioni per realm esteri sul territorio italiano. Nel 2019, 525 mila dispositivi italiani e 610 mila dispositivi esteri si sono correttamente collegati ad eduroam transitando sui server nazionali.

### SCARR: VULNERABILITY SCANS

In 2019, **GARR SCARR** security service was completely reengineered. The new service allows APMs of the GARR network to perform remote vulnerability scans safely and flexibly. SCARR provides detailed information on critical issues in the assets of the network, offering indications and suggestions on possible solutions. Authentication to the service is mediated by the IDEM Federation and only APMs are authorised to use it.

In the first months of activity, over 60 organisations used the service for more than **450 scans**, thus managing to identify 688 severe vulnerabilities.

## IDENTITY AND MOBILITY

### EDUROAM: WI-FI IN MOBILITY

In 2019, 17 new organisations joined the Italian eduroam Federation, bringing the total number of members to 212. Also the organisations registered on CAT (Configuration Assistant Tool) with a total of 79 Identity Providers which correspond to 1,725,088 profiles.

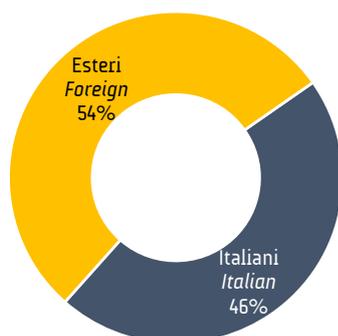
The most important innovation of the service was the introduction of the **Eduroam Self Service platform** presented during the GARR 2019 Workshop, which allows the technical contacts of federated members in eduroam to proceed autonomously with the setup, configuration and management of the eduroam service in their organisations. The service can be requested by the technical contacts who choose to do the set up by themselves and to date has 48 registered users.

The total number of authentications managed by the servers of the Italian eduroam Federation successfully performed is equal to **174 million**, of which 80 million for Italian realms roaming in the Italian territory, 53 million in the foreign territory and 41 million authentications for foreign realms in the Italian territory. In 2019, 525 thousand Italian devices and 610 thousand foreign devices connected to eduroam while passing through national servers.



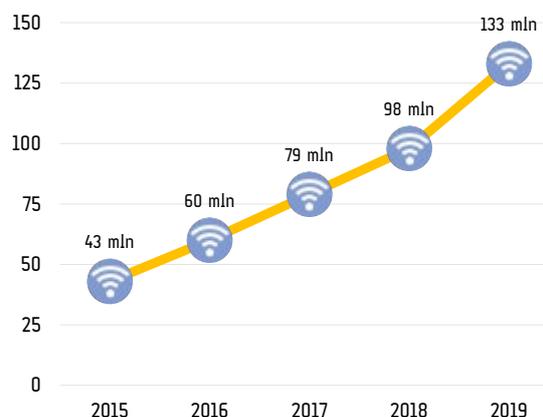
**212** enti aderenti  
**174 milioni** di autenticazioni

212 participating institutions  
174 millions authentications



**eduroam:**  
**dispositivi connessi**  
**in roaming in Italia**

EDUROAM:  
CONNECTED DEVICES  
IN ROAMING IN ITALY



**Accessi Wi-Fi in roaming tramite eduroam**  
WI-FI ACCESS IN ROAMING VIA EDUROAM

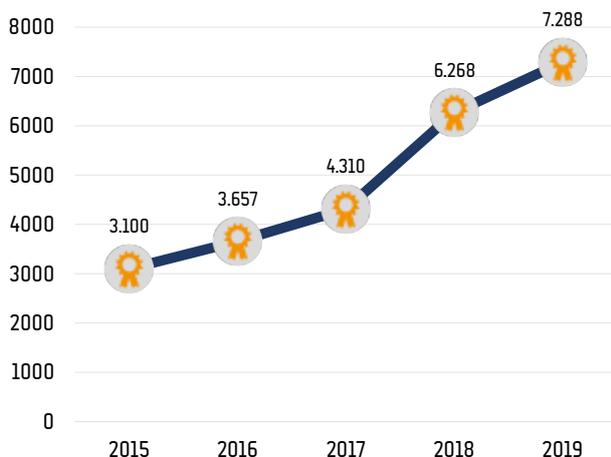
## CERTIFICATI DIGITALI

Il **Certification Service GARR** rilascia gratuitamente alla propria comunità certificati digitali sia nella versione personale che server. I certificati digitali sono forniti attraverso l'accordo tra NREN e GÉANT.

Nel 2019 il GARR Certification Service è ulteriormente cresciuto, arrivando a **138 adesioni da parte di enti GARR**. Con la definitiva chiusura della GARR CA, avvenuta lo scorso anno, il servizio è unicamente basato su TCS (Trusted Certification Service). TCS, giunto alla sua terza generazione, è un accordo-quadro attraverso il quale GARR assicura alla sua comunità l'emissione illimitata di certificati x.509 emessi da una delle maggiori Certification Authority commerciali, riconosciuta automaticamente dalla quasi totalità dei browser web esistenti.

I certificati (personali, server e e-science) sono gratuiti per la comunità GARR. L'attuale fornitore commerciale del servizio, Digicert, continuerà a fornire il servizio fino a giugno 2020, dopodiché sarà sostituito dal nuovo fornitore scelto per la quarta generazione del servizio TCS, Sectigo.

Il numero di certificati personali e server emessi nel 2019 è 7.288, con un aumento del 17% rispetto al 2018.



**Certificati digitali rilasciati**  
RELEASED DIGITAL CERTIFICATES

## IDEM: IDENTITÀ DIGITALI

Nel corso del 2019 la Federazione IDEM ha cambiato volto. Infatti con l'approvazione del **nuovo regolamento** e delle nuove norme di partecipazione gli organi della Federazione sono stati ridisegnati e snelliti. In particolare nel Comitato Tecnico Scientifico i cambiamenti riguardano la nomina assembleare del coordinatore (mentre prima era scelto dal comitato di controllo) e la partecipazione attiva del servizio IDEM GARR AAI nella selezione dei membri. Infine anche le modalità di lavoro sono cambiate in se-

## DIGITAL CERTIFICATES

**GARR Certification Service** issues free personal and server digital certificates to the Research & Education community. The digital certificates are provided through the agreement between NREN and GÉANT.

In 2019 the GARR Certification Service reached **138 subscriptions from GARR organisations**. With the definitive closure of GARR CA, which took place last year, the service is just based on TCS (Trusted Certification Service). TCS, now in its third generation, is a framework agreement allowing GARR to guarantee its community the unlimited issuance of x.509 certificates issued by one of the major commercial Certification Authorities, automatically recognized by almost all existing web browsers.

Certificates (personal, servers and e-science) are free for all the GARR community. The current commercial service provider, Digicert, will continue to provide the service until June 2020, then it will be replaced by the new suppliers chosen for the fourth generation of the TCS service, Sectigo. The number of personal certificates and servers issued in 2019 was 7,288, with an increase of 17% compared to 2018.

## IDEM: DIGITAL IDENTITY

In 2019 the IDEM Federation changed its structure. In fact, with the approval of the **new regulation** and the new participation rules, the Federation bodies have been redesigned and streamlined. In particular, the changes in the Technical Scientific Committee include the appointment of the coordinator (while previously chosen by the control committee) and the active participation of the IDEM GARR AAI service in the selection of members. Finally, the working methods also changed, with the adoption of working groups open to the GARR community and others.

The IDEM Federation also grew numerically with an **increase in Identity Providers**, 9 during the year, while the number of Service Providers decreased because of two reasons: the increasing use of new services for metadata thanks to the service inter-federation eduGAIN and the

guito all'adozione di gruppi di lavoro aperti alla comunità GARR e non solo.

La Federazione IDEM è cresciuta numericamente con un netto **aumento di Identity Provider**, 9 nel corso dell'anno, mentre il numero di Service Provider diminuisce in virtù di due fattori: da una parte il ricorso sempre maggiore per i nuovi servizi ai metadata ottenuti grazie al servizio di interfederazione eduGAIN, dall'altra come effetto del lavoro di verifica puntuale dell'operatività di tutte le entità della Federazione che il servizio ha effettuato durante l'anno. Al momento la Federazione IDEM conta 104 membri, 29 partner, 106 Identity Provider e 116 Service Provider.

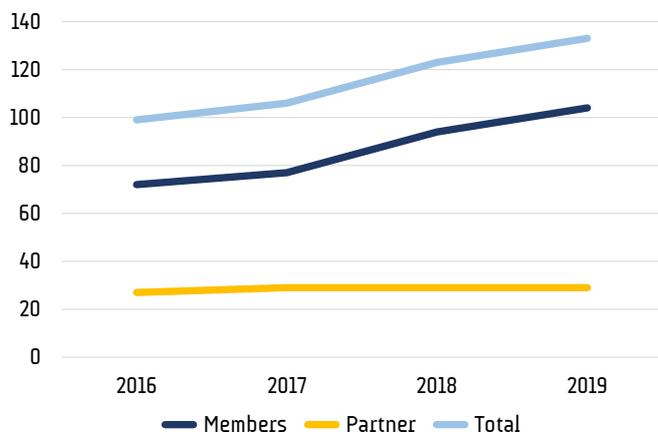
Nel 2019 sono stati inoltre completati due importanti progetti, la realizzazione del **nuovo sito** e del **nuovo wiki di documentazione**, ed ha proseguito l'attività di formazione tecnica, con i corsi durante il workshop GARR 2019, e l'attività di formazione dedicata alla comunità bibliotecaria

Nel 2019 il servizio **IdP in the Cloud** è cresciuto fino a contare 30 istanze attive, 28 organizzazioni e 3.470 utenti. Il 2019 è stato sostanzialmente un anno di consolidamento in cui il servizio e le relative procedure di aggiornamento, manutenzione e disaster recovery hanno raggiunto un notevole grado di maturità e stabilità.

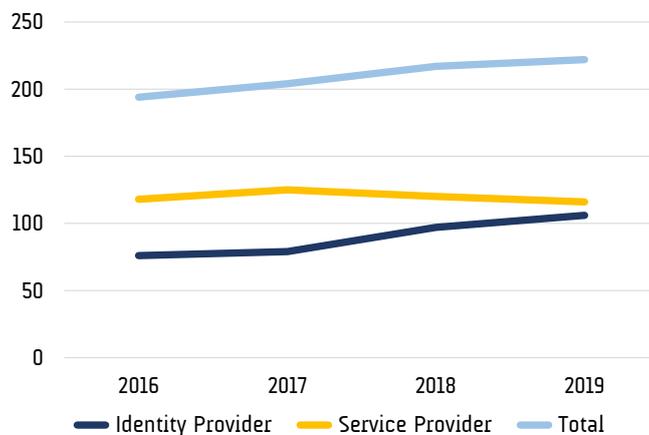
punctual verification of the operations of all the Federation organisations that the Service carried out during the year. The IDEM Federation currently has 104 members, 29 partners, 106 Identity Providers and 116 Service Providers.

The service also completed two important projects, the construction of the **new website** and the **new documentation wiki**, and also continued the technical training activity, with the courses organised during the 2019 GARR workshop, and the training activity dedicated to the library community.

In 2019, the **IdP in the Cloud** service continued to grow and achieved 30 active instances, 28 organisations and 3,470 users. It was a year of consolidation and the service, its update, maintenance and disaster recovery procedures reached a considerable degree of maturity and stability.



**Adesioni alla Federazione IDEM:  
Membri e Partner**  
JOINING TO IDEM FEDERATION:  
MEMBERS AND PARTNERS

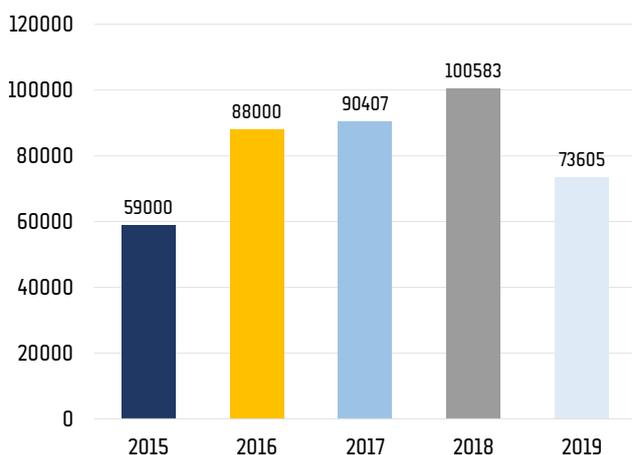


**Adesioni alla Federazione IDEM:  
Identity Provider e Service Provider**  
JOINING TO IDEM FEDERATION:  
IDENTITY PROVIDER AND SERVICE PROVIDER

## APPLICAZIONI

### GARRBOX: PERSONAL STORAGE

Nel 2019, il servizio GARRbox, attivo dal 2017 nel contesto del progetto con il Ministero della Salute, è cresciuto fino ad essere adottato da **51 enti**, la maggior parte dei quali IRCCS e IZS. Il totale delle quote assegnate è pari a 25,5 TB (+1,5 TB sull'anno precedente) per 1.260 slot utenti disponibili. L'anno 2019, ha visto il consolidamento del servizio con una maggiore adozione da parte della comunità di utenti, arrivando a gestire 30 milioni di prodotti digitali. Per il 2020 è previsto un refactoring completo del servizio verso il paradigma architetturale dei micro-servizi, con Kubernetes e ownCloud 10 come strumenti abilitanti.



**Filesender: file inviati**  
 FILESENDER: FILES SENT

### FILESENDER: TRASFERIMENTO FILE

Nel 2019 il numero di file inviati con Filesender ha subito una flessione rispetto agli scorsi anni contando 73.605 file per un totale di **oltre 42 TB di dati trasferiti**.

L'anno 2019 ha visto concludere la riprogettazione dell'architettura iniziata nell'anno precedente e la conseguente messa in opera sul sito Progress di Bari. La nuova soluzione mantiene la struttura monolitica della precedente versione, ma rivisita lo strato storage applicando gli stessi principi adottati già per Mirror. Contestualmente all'evoluzione dell'architettura, è stato eseguito l'upgrade alla versione v2 del software, apportando miglioramenti e nuove funzionalità.

## APPLICATIONS

### GARRBOX: PERSONAL STORAGE

In 2019, the use of the GARRbox service, starting in 2017 as a project with the Ministry of Health, has grown and is now adopted by **51 organisations**, mostly IRCCS / IZS. The total quota assigned is equal to 25.5 TB (+1.5 TB compared to the previous year) with 1,260 available user slots. The service has been widely used by the user community and managed 30 million digital products. A full service refactoring of the service towards the architectural paradigm of micro-services is planned for 2020, with Kubernetes and ownCloud 10 as enabling tools.



**51** enti  
 utilizzatori  
**1.260** licenze erogate  
**25,5 TB** storage assegnato

51 organisations  
 1,260 granted licenses  
 25,5 TB allocated storage



**FILESENDER**

### FILESENDER: FILE TRANSFER

In 2019 the number of files sent with Filesender decreased compared to the previous year counting 73,605 files for a total of **over 42 TB of data transferred**. Both the redesign of the architecture started in the previous year and its implementation on the Progress website in Bari were completed. The new solution maintains the monolithic structure of the previous version, but it modifies the storage layer by applying the same principles adopted for Mirror. Together with the evolution of the architecture, the software was upgraded to the version v2, bringing improvements and new functions.

## WEBMEETINGS: AULE VIRTUALI

Nel corso del 2019 il servizio GARR WebMeetings ha visto raddoppiare il numero delle prenotazioni di stanza virtuale rispetto all'anno precedente contandone 497 per un totale ore pari a 1.095. **L'utilizzo complessivo del servizio è stato di quasi 5.000 ore.** Il portale di prenotazione è stato oggetto continuo di consolidamento ed evoluzione. Nel corso del 2019 è stata aggiunta la funzionalità di bridging telefonico fruibile in fase di prenotazione, ed è stato rivisitato l'approccio metodologico di sviluppo verso un modello DevOps fortemente orientato all'automazione al fine di ottenere rilasci più rapidi, frequenti e di maggior qualità.

Il backend è stato oggetto di un upgrade sia a livello di sistema (Windows Server 2016) che a livello applicativo portando Adobe Connect alla versione 10, prima versione che supporta (in alternativa e non in sostituzione della tecnologia Flash) HTML5 a livello client. Tale funzionalità è stata installata ma non resa ancora disponibile poiché in fase di test e valutazione, attività che proseguirà anche nel corso del 2020.



**GARR WebMeetings: ore di utilizzo**  
GARR WEBMEETINGS: HOURS OF USE

## VCONF: VIDEOCONFERENZA

Il servizio Vconf, a partire da giugno 2019, è interamente gestito da GARR presso il PoP di Bologna nonostante le apparecchiature hardware ormai abbiano raggiunto il proprio end-of-life. A causa delle limitazioni relative alla semplicità di utilizzo del sistema rispetto alle moderne tecnologie di video conferenza, nonché la dismissione del supporto Skype interrotto da Microsoft, il servizio Vconf ha avuto una sensibile riduzione del numero di conferenze organizzate Contestualmente alla migrazione, GARR ha dismesso l'utilizzo della MCU Standard Definition.

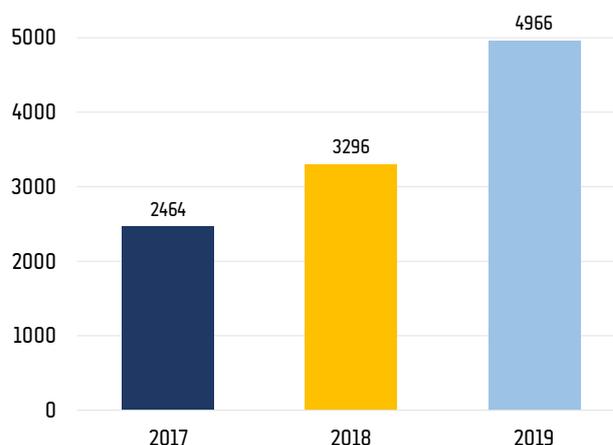


**GARR Vconf: videoconferenze effettuate**  
GARR VCONF: VIDEOCONFERENCE HELD

## WEBMEETINGS: VIRTUAL CLASSROOMS

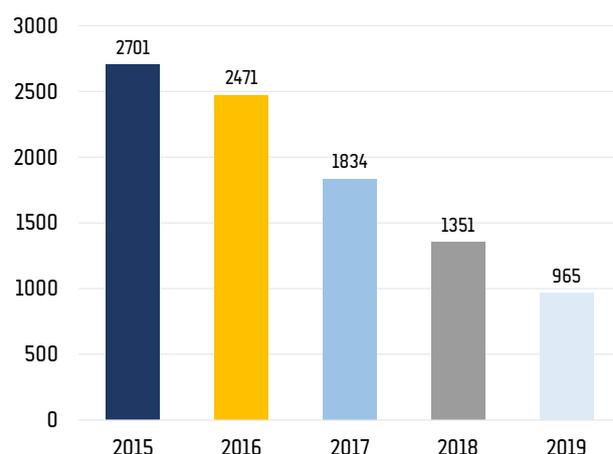
In 2019, the GARR WebMeetings service doubled the number of virtual room reservations compared to the previous year, counting 497 for a total of 1,095 hours. **The total use of the service was almost 5,000 hours.** The reservation portal has been improved. Also the telephone bridging functionality, which can be used during the booking phase, was added and the methodological approach of development was reconsidered towards a DevOps model, strongly oriented towards automation in order to obtain faster, more frequent and higher quality releases.

The backend was upgraded both at the system level (Windows Server 2016) and at the application level bringing Adobe Connect to version 10, the first version that supports (alternatively and not in place of Flash technology) HTML5 at the client level. This functionality has been installed but it's not available yet because the testing activity will continue during 2020.



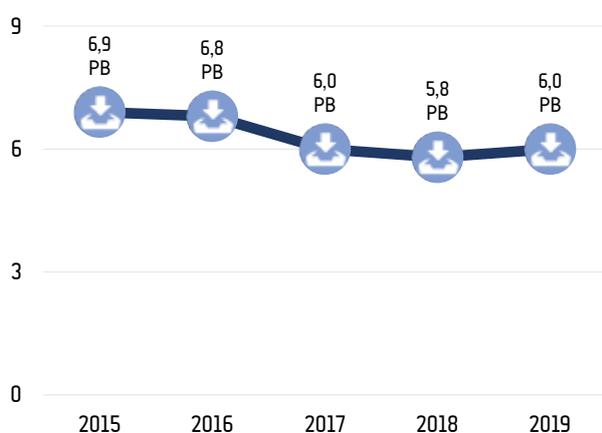
## VCONF: VIDEOCONFERENCING

Starting from June 2019, the Vconf service is entirely managed by GARR at the PoP in Bologna despite the hardware equipment has reached its end-of-life. Due to the limitations relating to the simplicity of use of the system compared to the modern video conferencing technologies, as well as the discontinuation of Skype support interrupted by Microsoft, the Vconf service had a reduction in the number of conferences organised during 2019. During the migration, GARR discontinued the use of the MCU SD.



## MIRROR

Nel 2019 la media dei dati trasferiti con Mirror è stata di oltre 16 TB giornalieri, per un **totale di 6 PB** trasferiti durante l'anno. L'anno 2019 ha visto concludere la riprogettazione dell'architettura iniziata nell'anno precedente e la conseguente messa in opera sul sito Progress di Bari. Si tratta di una soluzione gerarchica e distribuita che fa del caching il suo punto di forza, garantendo maggiori performance per l'utente. La gestione in automazione del servizio rende gli interventi rapidi e agevoli. I maggiori repository ospitati dal servizio Mirror sono stati già trasferiti sulla nuova architettura, ma il processo di migrazione non è completato e proseguirà nel corso del 2020.



**GARR Mirror:**  
volume di traffico annuale  
GARR MIRROR: ANNUAL TRAFFIC VOLUME



## SPEEDTEST

A fine 2019 è stato avviato in via sperimentale il servizio **GARR Speedtest** per verificare la velocità di connessione della propria rete, sia fissa che mobile. Il servizio misura capacità, latenza e jitter e ha come obiettivo l'offerta di uno strumento semplice per la validazione della connettività degli utenti alternativo alle soluzioni commerciali esistenti.

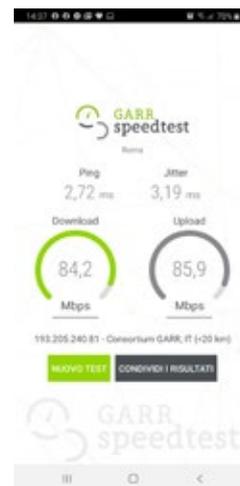
La piattaforma del servizio integra ed estende il software open source LibreSpeed, cui GARR ha contribuito con ottimizzazioni e nuove componenti per l'interazione con dispositivi mobili.

Nel corso del 2019 sono state effettuate circa **3.650** misure provenienti da **830** indirizzi IP unici.

## MIRROR

In 2019 the average of the data transferred with Mirror was 16 TB per day, with a **total of over 6 PB** transferred during the year. In 2019 the redesign of the architecture started in the previous year and the consequent implementation on the Progress site of Bari were completed. This is a hierarchical and distributed solution making caching its strong point, ensuring greater performance for the user. The automated management of the service makes interventions quick and easy. The largest repositories hosted by the Mirror service have already been transferred to the new architecture, but the migration process is not completed yet and will continue during 2020.

**GARR Speedtest è disponibile come app per i sistemi operativi Android**  
GARR SPEEDTEST APP IS AVAILABLE FOR ANDROID OPERATING SYSTEMS



## SPEEDTEST

At the end of 2019, the **GARR Speedtest** service was launched experimentally for the active end-to-end measurement of network performance. The service measures capacity, latency and jitter and aims to offer a simple tool for validating end user connectivity as an alternative to existing commercial solutions.

The service platform integrates and extends the open source LibreSpeed software, which GARR has improved with optimizations and new components for interaction with mobile devices. During 2019, approximately **3,650** measurements were carried out from **830** unique IP address.



# Sistemi informativi

## INFORMATION SYSTEMS

### SUPPORTO SISTEMISTICO

Il reparto amministrazione dei sistemi garantisce il supporto a strumenti e servizi informatici che permettono lo svolgimento delle attività istituzionali di GARR.

Il 2019 ha visto l'introduzione di un **nuovo sistema antispam** per i mailbox GARR, che ha ridotto drasticamente e correttamente il numero di messaggi spam residui. Nel corso dell'anno si è andata consolidando la modalità **DevOps** per il supporto ai servizi applicativi, anche grazie all'introduzione e consolidamento delle piattaforme Gitlab e ReadTheDocs.

Anche nel 2019, il gruppo è stato impegnato nell'attività di attuazione delle disposizioni corrispondenti a provvedimenti di natura amministrativa e giudiziaria, effettuando il blocco DNS dei nomi a dominio indicati dalle autorità.

Il gruppo System Support ha inoltre fornito supporto nella gestione delle attività multimediali in occasione degli eventi istituzionali GARR. Infine, è continuata l'attività di collaborazione con il Ministero dello Sviluppo Economico, con particolare riferimento alle iniziative ACDC, CERT Nazionale, eGLU-box e LabQOS.

### DATABASE

Il gestionale GarrXdb è uno degli strumenti più importanti del sistema informativo GARR e viene utilizzato quotidianamente dal personale tecnico e amministrativo.

Come nei precedenti anni, anche il 2019 è stato, per GarrXdb, un anno di costanti e continui miglioramenti dell'usabilità e delle funzionalità. Bug sono stati corretti e nuove funzionalità implementate come per esempio viste ad hoc, tool di inserimento in massa di dati e di correzione delle informazioni ed implementazione di ulteriori vincoli di controllo sull'integrità dei dati durante la fase di inserimento dei dati ed infine implementazione di nuove API (application programming interface). Inoltre numerose sono state anche le modifiche introdotte al modello (struttura dati), indotte sia da workflow operativi che dalla continua ricerca di una maggiore capacità espressiva.

Fra le **nuove funzionalità** vanno sicuramente sottolinee-

### SYSTEM SUPPORT

The systems administration department guarantees support for IT tools and services allowing the performance of GARR institutional activities.

In 2019 a **new antispam system** was introduced for GARR mailboxes, which drastically and correctly reduced the number of residual spam messages. During the year, the **DevOps** method for supporting application services was consolidated, also thanks to the introduction and consolidation of the Gitlab and ReadTheDocs platforms. Also in 2019, the group was involved in the implementation of the provisions corresponding to administrative and judicial measures, blocking DNS of domain names indicated by the authorities.

The System Support group also provided support in the management of multimedia activities during the institutional events of the GARR. Finally, collaboration with the Ministry for the Economic Development continued and particularly with the ACDC, CERT Nazionale, eGLU-box e LabQOS.

### DATABASE

The GarrXdb management system is one of the most important tools of the GARR information system used daily by technical and administrative staff. Other improvements in usability and functionality for GarrXdb were carried out during the year.

Bugs have been corrected and new features implemented such as ad hoc views, tools for mass data entry, correction of information and implementation of further constraints to check the integrity of data during the data entry phase and finally implementation of new API (application programming interface). Further-

ati i nuovi tool di rendicontazione, fatturazione attiva e passiva che agevolano l'amministrazione per l'emissione delle fatture e per il controllo di quelle ricevute. Dal punto di vista dello sviluppo software si è dedicata particolare attenzione all'aggiornamento di librerie e framework utilizzati nell'implementazione di GarrXdb

## MONITORING

Nel 2019 i servizi software sono stati consolidati e evoluti verso tecnologie più attuali interessando 4 aspetti: la gestione delle revisioni attraverso Git, il passaggio della modalità di rilascio dei servizi da procedure manuali a procedure automatizzate, la definizione di architetture a microservizi e la razionalizzazione della documentazione grazie alla adozione di uno strumento dedicato. Il sistema di monitoring integrato GINS, oltre ad essere evoluto in questa direzione, ha visto un ampliamento degli strumenti di reportistica e controllo delle funzionalità di rete dedicati ai gruppi Planning e Operations.

Nel 2019 è iniziata una fase di ristrutturazione del sistema di **analisi dei flussi**, che offre maggiore flessibilità e tolleranza al fault di singoli nodi. È stata inoltre condotta con il vendor Juniper/Corero la valutazione di un sistema per la mitigazione degli attacchi DDoS che sfrutta le potenzialità dei router Juniper già presenti in tutti i PoP della rete. I test ne hanno dimostrato la capacità di gestire la quasi totalità degli attacchi reali verificatisi portando quindi a una gara d'appalto per l'acquisizione del sistema.

more, numerous changes were implemented on the model (data structure), to improve both operational workflows and usability.

**New reporting and billing tools were introduced** to facilitate administration with the invoices. In relation to the software development, the update of libraries and frameworks used in the implementation of GarrXdb was carried out with particular attention

## MONITORING

In 2019 the software services were consolidated and modified according to the current technologies, involving 4 aspects: the management of revisions through GIT, the way of deploying services from manual procedures to automated procedures, the definition of microservice architectures and the rationalization of all documentation thanks to the adoption of a dedicated tool. The GINS integrated monitoring system also increased the reporting and control tools of the network functions dedicated to the Planning and Operations groups.

The **flow analysis** system was restructured to offer a better flexibility and fault tolerance for single nodes. Furthermore, together with Juniper/Corero vendor it was took in consideration the adoption of a system for the mitigation of DDoS attacks exploiting the potential of Juniper routers which are already placed in all PoPs of the GARR network. Because tests demonstrated its ability to manage almost all actual attacks, it was decided to organise a tender for the acquisition of the system.

# Projects

## PROJECTS

Nel 2019 prosegue il coinvolgimento di GARR in progetti nazionali ed internazionali, finalizzati al miglioramento della connettività, alla ricerca sulle tecnologie per le identità digitali federate e al supporto a infrastrutture digitali di ricerca in vari settori tematici

### CONNETTIVITÀ INTERNAZIONALE

#### EUROPA

Nel 2019 molti sono i progetti GARR finanziati dall'UE nell'ambito del programma Horizon2020.

All'interno del Framework Partnership Agreement GÉANT2020, attivo dal 2015, sono finanziati dalla Commissione europea i **progetti GN4-3** e **GN4-3N**, che proseguono le attività di evoluzione e gestione della rete europea GÉANT e dei servizi ad essa collegati. In GN4-3, GARR è coinvolto nell'attività dedicata alla federazione e offerta di servizi cloud creati dalle NREN, in quella dedicata a Trust&Identity, dove ricopre il ruolo di service owner di eduGAIN, e nelle attività legate all'evoluzione dei servizi e tecnologie di rete. Qui, in particolare, si occupa di aspetti

In 2019, GARR continued to be involved in projects at national and international level, aimed at improving connectivity, developing technologies for federated digital identities and supporting digital research infrastructures in various thematic sectors.

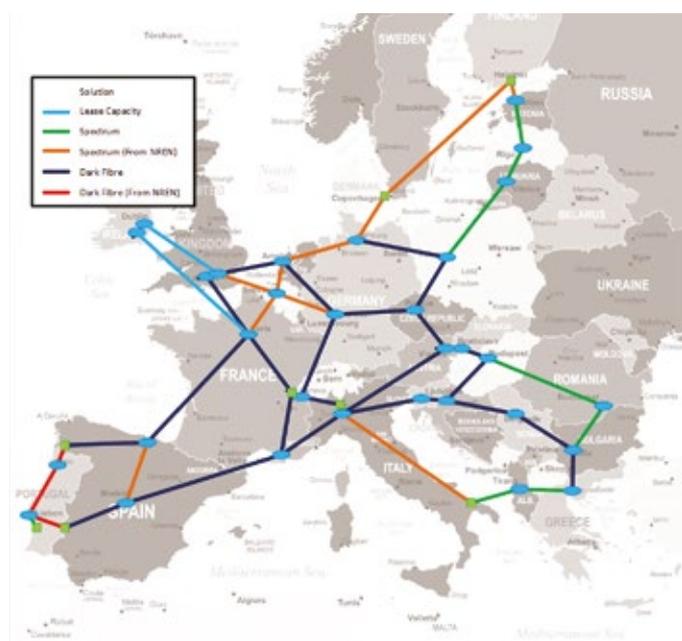
### INTERNATIONAL CONNECTIVITY

#### EUROPE

In 2019, many GARR projects were EU-funded under the Horizon2020 program.

Within the Framework Partnership Agreement GÉANT2020, active since 2015, the **GN4-3** and **GN4-3N** projects are financed by the European Commission. These projects carry on the evolution and management of the European GÉANT network and the services connected to it. In particular in GN4-3 GARR is involved in the activity dedicated to the federation and offer of cloud services created by NREN's, in the one dedicated to Trust & Identity, where he holds the role of eduGAIN service owner, and in the activities related to the evolution of services and technologies of network. Here in particular GARR deals with aspects of data plane programming and with the development of services for the monitoring of Jitter and latency for real-time applications, for the sharing of optical spectrum and for the identification and mitigation of DDoS.

Complementary to GN4-3, the GN4-3N project aims to extend the GÉANT backbone through the acquisition of IRU fibres, 100% financed to guarantee a minimum capacity of 100 Gbps for the connection of each European NREN and to enhance the cross-border communication infrastructures through Open Line System



**Mappa GN4-3N**  
GN4-3N MAP

**Concerto Connecting with Culture - Venezia e Yerevan unite dalla musica: due cori in sincrono a oltre 5000 km di distanza**

CONNECTING WITH CULTURE  
CONCERT - VENICE AND YEREVAN  
UNITED BY MUSIC: TWO CHOIRS  
IN SYNC OVER 5000 KM AWAY  
FROM EACH OTHER



di data plane programming e dello sviluppo di servizi per il monitoring di jitter e latenza per applicazioni in real-time, per la condivisione di spettro ottico e per l'identificazione e mitigazione dei DDoS.

Complementare a GN4-3, il progetto GN4-3N ha l'obiettivo di estendere la dorsale GÉANT attraverso l'acquisizione di fibre in IRU, finanziata al 100% per garantire una capacità minima di 100 Gbps per il collegamento di ogni NREN europea e potenziare le infrastrutture di comunicazione transfrontaliere attraverso Open Line System.

**EAPCONNECT**

GARR fa parte del progetto **EaPConnect**, coordinato da GÉANT, a supporto dello sviluppo delle NREN di Armenia, Azerbaijan, Bielorussia, Georgia, Moldavia, Ucraina e della loro integrazione in GÉANT, stimolando l'adozione di servizi comuni. In particolare, GARR in questo anno ha contribuito sui temi di sicurezza, LoLa e cloud. GARR sarà partner anche del seguito del progetto, EaPConnect2, che inizierà a luglio 2020.

**AFRICA E MEDIORIENTE**

Iniziativa attiva da oltre 15 anni, il progetto **EUMEDCONNECT** ha l'obiettivo di interconnettere ad alta capacità le reti della ricerca e dell'istruzione nordafricane e mediorientali alla rete GÉANT e alle reti della ricerca mondiali, offrendo delle opportunità di formazione e di condivisione di buone pratiche per promuovere la crescita delle NREN della regione e facilitarne la partecipazione alle grandi collaborazioni internazionali.

**AMERICA LATINA**

Sempre all'interno di GÉANT2020, continua anche **BELLA**, l'iniziativa per la realizzazione di un cavo sottomarino fra Europa ed America latina, cofinanziata da DG CONNECT, DG GROWTH e DG DEVCO. Nella prima parte del 2019 sono stati firmati ufficialmente gli accordi per la stesura del cavo (EllaLink).

**EAPCONNECT**

Coordinated by GÉANT, the Eastern Partnership Connect (**EaPConnect**) project aims to foster the development of NRENs in Armenia, Azerbaijan, Belarus, Georgia, Moldova, Ukraine and integrate them into GÉANT, stimulating the adoption of common services. In particular, GARR contributed to security LoLa and cloud. GARR will also be a partner in the second part of the project EaPConnect2, which will start in July 2020

**AFRICA AND THE MIDDLE EAST**

**EUMEDCONNECT** is an initiative which has been active for more than 15 years and aims to interconnect high-capacity North African and Middle Eastern research and education networks to the GÉANT network and the networks of global research, offering training and sharing opportunities to promote good practices the growth of the NRENs in the region and facilitate their participation in large international collaborations.

**LATIN AMERICA**

In GÉANT2020 the **BELLA** project continues, whose aim is to directly connect Latin American NRENs to the European ones through a new transatlantic link and it's funded by DG CONNECT, DG GROWTH e DG DEVCO.

In the first part of the year, the contract for the laying of the EllaLink cable came into force.



**Eapconnect Workshop Cloud, Roma 21-22 novembre**  
EAPCONNECT WORKSHOP CLOUD, ROME 21-22 NOVEMBER

## EUROPEAN OPEN SCIENCE CLOUD

A metà 2019 è partito il progetto **EOSC-Pillar**, primo coordinamento GARR in Horizon2020, che coinvolge le nascenti iniziative nazionali di calcolo e dati in Italia, Francia, Austria, Germania e Belgio in vista della partecipazione alla European Open Science Cloud. L'obiettivo del progetto è promuovere la realizzazione di un **modello federato agile ed efficiente per i servizi dedicati alla Open Science in Europa**, affermando nel contempo il ruolo cruciale delle iniziative nazionali. Nei primi sei mesi di vita EOSC-Pillar ha dato vita a un imponente survey che ha riguardato complessivamente 2.204 entità nei 5 paesi coperti da EOSC-Pillar, 541 delle quali italiane. I risultati del survey, in parte mutuato anche da altri progetti regionali, confluiranno in un documento che presenterà lo stato dell'arte in Europa.

Sempre in contesto EOSC, a fine anno è inoltre partito il progetto **NEANIAS**, finalizzato alla realizzazione di servizi innovativi e sostenibili per le comunità della ricerca subacquea, la ricerca atmosferica e la ricerca spaziale. GARR partecipa su invito di INAF come fornitore dell'infrastruttura cloud.



**EOSC-Pillar promuove la realizzazione di un modello federato agile ed efficiente per i servizi dedicati alla Open Science in Europa, affermando nel contempo il ruolo cruciale delle iniziative nazionali**  
 EOSC-PILLAR PROMOTES THE CREATION OF AN AGILE AND EFFICIENT FEDERATED MODEL FOR SERVICES DEDICATED TO OPEN SCIENCE IN EUROPE, WHILE AFFIRMING THE CRUCIAL ROLE OF NATIONAL INITIATIVES.

## EUROPEAN OPEN SCIENCE CLOUD

In mid 2019 the **EOSC-Pillar**, which is the first GARR coordination in Horizon2020, started and involved the first National Computing and Data Initiatives in Italy, France, Austria, Germany and Belgium in view of participation in the European Open Science Cloud. The goal of the project is to promote the creation of an agile and efficient **federated model for services dedicated to Open Science in Europe**, while affirming the crucial role of national initiatives. In the first six months, EOSC-Pillar has launched an impressive survey involving a total of 2,204 entities in the 5 countries covered by EOSC-Pillar, 541 of which are Italian. The survey results, borrowed in part from other regional projects, will be part of a document presenting the state of the art in Europe.

Also in the EOSC context, the **NEANIAS** project started at the end of the year and it aims at creating innovative and sustainable services for the communities of underwater research, atmospheric research and space research. GARR was invited to participate by INAF as a provider of the cloud infrastructure.



**Progetto SWING: lezioni di musica a distanza con Lola tra l'Accademia di Musica di Lubiana e l'Università di Musica e Arti Interpretative di Vienna**  
 SWING PROJECT: DISTANCE MUSIC LESSONS WITH LOLA BETWEEN THE LJUBLJANA ACADEMY OF MUSIC AND THE UNIVERSITY OF MUSIC AND INTERPRETATIVE ARTS IN VIENNA

## IDENTITÀ DIGITALI

È terminato il 30 aprile 2019 il progetto **AARC2**, dedicato alla creazione di un quadro di riferimento e un insieme di standard per l'integrazione delle Infrastrutture di Autenticazione e Autorizzazione delle comunità della ricerca. GARR ha coordinato 3 task, dedicati al training, ai modelli per l'evoluzione dell'AAI nelle collaborazioni di ricerca e ai pilot con le comunità di utenti e ha occupato inoltre il posto riservato alle NREN nel Board del progetto.

## FORMAZIONE

Il progetto **Up2U**, dedicato all'integrazione degli scenari educativi formali ed informali tra scuole superiori e università attraverso tecnologie ICT è stato esteso fino al 31/05/2020 per una durata complessiva di 41 mesi. Il team Formazione GARR coordina l'attività dedicata alla "Roadmap for security and trust" ed è stato responsabile del pilot italiano nelle scuole.

Nell'ambito del programma Erasmus+, GARR ha lavorato nel 2019 a due progetti: **SWING** e **Europe in C**. In entrambi i casi l'obiettivo è utilizzare le tecnologie di comunicazione a distanza, e in particolare LoLa a beneficio dell'insegnamento musicale. In particolare GARR è il coordinatore del progetto SWING. Dopo il primo anno accademico di lavori, SWING ha già raggiunto notevoli risultati, producendo una versione aggiornata di LoLa e numerosi studi sulla didattica a distanza, sulle metodologie da utilizzare e sugli effetti sul rapporto studente-insegnante.



## DIGITAL IDENTITIES

The **AARC2** project, dedicated to the creation of a reference framework and a set of standards for the integration of the Authentication and Authorisation Infrastructures of the research communities, ended on 30 April 2019. GARR coordinated 3 tasks, dedicated to training, to the models for the evolution of the AAI in research collaborations and to the pilots with the user communities. GARR also represented all the NRENs in the project Board.

## EDUCATION

The **Up2U** project, dedicated to the integration of formal and informal educational scenarios between high schools and universities through ICT technologies, has been extended until 31/05/2020 for a total duration of 41 months. The GARR Training team coordinates the activity dedicated to the "Roadmap for security and trust" and was responsible for the Italian pilot in schools.

As part of the Erasmus + program, GARR worked on two projects in 2019: **SWING** and **Europe in C**. In both cases, the goal is to use remote communication technologies, and in particular LoLa for the benefit of music teaching. In particular GARR is the coordinator of the SWING project. After the first academic year of work, SWING has already achieved remarkable results, producing an updated version of LoLa and numerous studies on distance learning, on the methodologies to be used and on the effects about the student-teacher relationship.

**Presentazione del secondo pilot italiano di Up2U a Bari presso l'Istituto Euclide-Caracciolo**  
 PRESENTATION OF THE ITALIAN PILOT OF THE UP2U PROJECT IN BARI AT THE EUCLIDE-CARACCIOLO HIGH SCHOOL

Progetto PROJECT	Inizio START	Fine END	Mesi MONTHS	Finanziato da FUNDED BY	Programma PROGRAMME	Ruolo GARR GARR ROLE
AARC 2	01/05/2017	30/04/2019	24	European Commission	H2020	partner
BELLA-S1	01/05/2016	31/12/2021	68	European Commission	H2020	partner
BELLA-T1	17/08/2016	31/12/2021	44	European Commission	EUROPEAID	subcontractor
CLONETS	01/01/2017	30/06/2019	30	European Commission	H2020	third party
EaPConnect	01/01/2018	30/06/2020	30	European Commission	DG NEAR	associate partner
EOSC-Pillar	01/07/2019	30/06/2022	36	European Commission	H2020	coordinator
EUMEDCONNECT3	01/09/2011	31/12/2021	64+28	European Commission	ENPI SOUTH	partner
Europe in C	01/09/2018	30/04/2020	20	European Commission	Erasmus+	partner
GÉANT-GN4-2	01/05/2016	31/01/2020	45	European Commission	H2020	partner
GÉANT-GN4-3	01/01/2019	31/12/2022	48	European Commission	H2020	partner
GÉANT-GN4-3N	01/01/2019	31/12/2022	48	European Commission	H2020	partner
NEANIAS	01/11/2019	31/10/2022	36	European Commission	H2020	partner
Swing Project	01/09/2018	31/08/2021	36	European Commission	Erasmus+	coordinator
Up2U	01/01/2017	31/05/2020	41	European Commission	H2020	partner

## SERVIZI DI CLOCK

Si è concluso il progetto **CLONETS**, un progetto finalizzato alla creazione di una rete ottica europea ad alte prestazioni per servizi di tempo e frequenza (clock) per le infrastrutture di ricerca europee. GARR ha partecipato come terza parte a supporto del partner INRIM per la creazione della architettura su fibra ottica e coordinamento con le altre NREN europee. Si segnala, inoltre, la partecipazione alla proposta di CLONETS2, dove GARR è terza parte di INRIM.

## STANDARDIZZAZIONE

Per le attività di standardizzazione va segnalata la creazione del charter per il **gruppo di lavoro OpenID Research**, di cui GARR è chair, che lavorerà alla definizione di standard e specifiche per l'uso del protocollo OpenID Connect nel mondo dell'istruzione e della ricerca.

A livello nazionale sono proseguiti i lavori dell'**Italian Computing and Data Infrastructure (ICDI)**, ufficializzata a fine anno con la firma del MoU. ICDI coinvolge i rappresentanti di alcune tra le principali Infrastrutture di Ricerca e infrastrutture digitali italiane con l'obiettivo di promuovere sinergie a livello nazionale al fine di ottimizzare la partecipazione italiana alle attuali sfide europee in questo settore, tra cui EOSC. Nel 2019 sono stati nominati nell'ambito di ICDI i delegati nazionali che sono entrati a far parte dei working group dell'Executive Board di EOSC e sono stati creati degli shadow italiani. GARR ha offerto supporto alla creazione, documentazione e incontro dei working group.

## CLOCK SERVICES

The **CLONETS** project, which has worked for creating a European high-performance optical network for time and frequency (clock) services for European research infrastructures, is now ended. GARR participated as a third part in support of the partner INRIM for the creation of the architecture on optical fibre and coordination with the other European NRENs.

It should also be noted the participation in the CLONETS2 proposal, where GARR is third part of INRIM.

## STANDARDISATION

In relation to the standardization activities, it's important to mention the creation of the charter for the **OpenID Research working group**, chaired by GARR. It will work on the definition of standards and specifications for the use of the OpenID Connect protocol in the world of education and research.

At national level, the **Italian Computing and Data Infrastructure (ICDI)** continued his activity and it became official at the end of the year with the signing of the MoU. ICDI involves the representatives of some of the main Italian Research Infrastructures and Digital Infrastructures with the aim of promoting national synergies for participating in European challenges as EOSC. In 2019, the national delegates, joining the working groups of the EOSC Executive Board, were appointed within the ICDI and Italian shadows were created. GARR offered support to the creation, documentation and meeting of the WGs.

# Formazione

## TRAINING

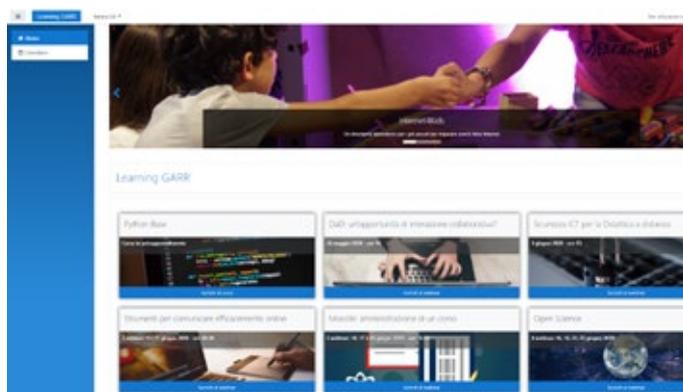
### CORSI DI FORMAZIONE

Anche nel 2019 l'offerta formativa GARR ha mantenuto alti livelli di soddisfazione e ha visto il consolidarsi di collaborazioni con CNR, per la formazione in presenza, e con INAF, per il quale sono stati organizzati corsi nella sedi di Trieste e Milano.

Si sono tenuti **18 corsi in presenza** su: e-learning, sicurezza, identità digitali, cloud, monitoring e GDPR ma anche public speaking per la ricerca. È inoltre attiva la piattaforma Moodle Learning GARR, che contiene tutte le informazioni ed il materiale sulle attività di formazione e sulla quale è stato effettuato un restyling grafico oltre all'aggiornamento di versione.

Per i **corsi in autoapprendimento**, i 6 corsi attivi (Progress in Training) hanno ottenuto oltre 200 nuovi partecipanti, mentre i **2 webinar** organizzati hanno totalizzato una media di 90 partecipanti l'uno.

Anche gli eventi istituzionali GARR sono stati occasione per svolgere alcune attività formative sui seguenti temi: cloud, public speaking, sicurezza (anche con un focus specifico per la comunità delle scuole), digital forensics, Moodle, creazione di video interattivi, identità digitali, OER e Python.



**Piattaforma Moodle Learning GARR**  
LEARNING GARR MOODLE PLATFORM

### TRAINING COURSES

In 2019 the training opportunities dedicated to the GARR community received high levels of satisfaction. The collaboration between GARR and CNR for in-presence training sessions strengthened during the year, as well as the collaboration with INAF, for which courses were organised at the offices in Trieste and Milan.

**18 face-to-face courses** were held on: e-learning, security, digital identity, cloud, monitoring and GDPR but also public speaking for research. In addition to face-to-face courses, the Moodle Learning GARR platform is active, which contains all the information and material on training activities (during the year, it was redesigned and upgraded to the most recent Moodle version).

For **self-paced courses**, the 6 active courses got over 200 new participants, while the **2 organised webinars** totaled an average of 90 participants.

GARR institutional events were also an opportunity to carry out some training activities on the following topics: cloud, public speaking, security (also with a specific focus for school communities), digital forensics, Moodle, creation of interactive videos, digital identities, OER and Python.

**18 corsi** di formazione  
in presenza  
**6 corsi** in  
autoapprendimento  
**2 webinar**  
18 training face-to-face  
courses  
6 self-paced courses  
2 webinars



## FORMAZIONE INTERNA

Nel GARR 2019 è proseguita l'attività di selezione dei percorsi formativi, degli enti fornitori e dei formatori cercando di massimizzare la qualità della formazione e di conciliare le necessità organizzative con i bisogni di **crescita professionale** dello staff GARR.

Oltre ai corsi di formazione trasversale (Leadership per dirigenti ed intermedi) i 17 corsi erogati sono: Advanced Data Center Switching – ADCX, ASPP, digital forensics e cyberthreat intelligence, comunicare con i dati, Excel base, Adobe Indesign, lingua inglese, Jira, MISP, normativa del lavoro, Only Office, protezione dei dati personali: dalla normativa all'organizzazione, aspetti legali e finanziari in HORIZON 2020, Python (base e avanzato), routing security. Oltre ai corsi, in via sperimentale è stata attivata anche la collaborazione con UDEMY per la formazione a distanza.

## ALFABETIZZAZIONE DIGITALE

In questo ambito rientra il laboratorio **Internet4Kids**, presentato al festival Riconessioni (Torino) e alla Maker Faire (Roma) e oggetto di un lightning talk a TNC19. Come supporto alle scuole, sono state create **7 mini videolezioni sulla cybersecurity** per il progetto Up2U.

Continuano poi a registrare visualizzazioni le 12 videolezioni di Conoscere Internet presenti sul canale Youtube GARR, 39.645 visualizzazioni nell'anno (+22.621 rispetto al 2018).

## BORSE DI STUDIO

Le borse di studio attive sono state 20. Anche quest'anno, tre borsisti hanno partecipato al programma Future Talents di GÉANT, presentando il loro lavoro a TNC2019. Novità dell'anno: un **nuovo tipo di borse di studio** (tecnologiche) con modalità a sportello.

**Borsisti GARR**  
GARR FELLOWS

## Laboratorio Internet4Kids presentato al Riconessioni Festival di Torino

INTERNET4KIDS LAB PRESENTED AT THE RICONNESSIONI FESTIVAL IN TURIN

## INTERNAL TRAINING

Following the analysis of training needs carried in collaboration with the HR department, and **internal training program** was conducted during this year: soft skills such as leadership (for management), as well as 17 courses on Advanced Data Center Switching – ADCX, ASPP, Digital forensics and cyberthreat intelligence, Communicate with data, Excel base, Adobe Indesign, English language, Jira, MISP, Work Policy, Only Office, Personal Data Protection: from regulation to organisation, Legal and Financial Aspects in HORIZON 2020, Python, Routing security. In addition, GARR started a collaboration with UDEMY for distance training.

## DIGITAL LITERACY

The **Internet4Kids** lab experience, aimed at teaching children how the Internet works by means of straw, was presented at the Riconessioni Festival (Turin) and at the Maker Faire (Rome) and was also the subject of a lightning talk at TNC19. As a support to the schools, **7 mini video lessons on cybersecurity** were created for the project Up2U and disseminated online. The Conoscere Internet (Get to know Internet) campaign continues: the 12 video-lessons of the course on GARR Youtube channel totaled about 39,645 visualisations (+22,621 compared to 2018).

## SCHOLARSHIPS

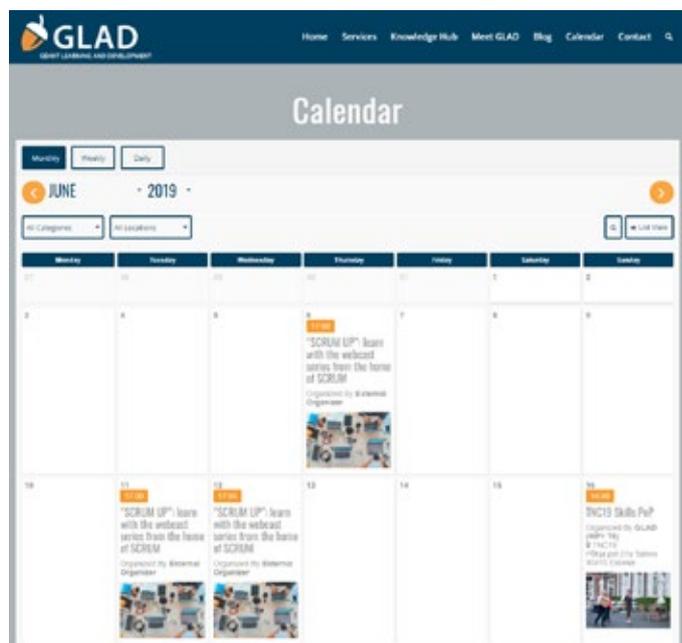
In 2019, there were 20 active scholarships. As in the last 2 years, three fellows were selected to participate in the GÉANT Future Talents program, presenting their work at TNC2019. Novelty of the year: a **new type of scholarship programme**, dedicated to young innovators, was launched by GARR



## COLLABORAZIONI INTERNAZIONALI

Continua il progetto **Suoniamo**, con CNR IIT di Pisa, per l'apprendimento musicale di bambini e ragazzi con autismo. Nel 2019 è stata sviluppata l'applicazione web del progetto.

GARR collabora con GÉANT per la **piattaforma GLAD**, che offre attività di formazione a tutte le NREN. In questo contesto GARR ha partecipato alla TNC19 come supporto agli studenti vincitori del Future Talent Programme provenienti da tutta Europa. Per il progetto Up2U, tra le altre attività ci sono i corsi per le scuole organizzati e la partecipazione alla manifestazione Didacta a Firenze con uno stand dedicato al progetto.



**Un momento del programma Future Talents di GÉANT in cui tre borsisti hanno presentato il loro lavoro**  
 AT TNC19 THREE GARR SCHOLARS PRESENTED THEIR WORK WITHIN THE GÉANT FUTURE TALENTS PROGRAMME



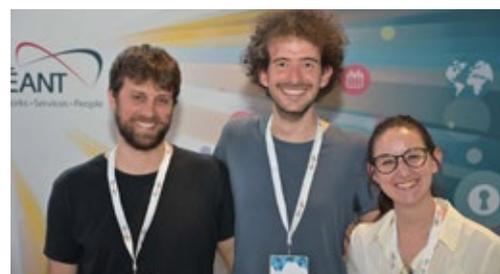
**I tre borsisti GARR a TNC19**  
 THREE GARR SCHOLARS AT TNC19

## NATIONAL AND INTERNATIONAL COLLABORATIONS

The **Suoniamo** project, for the musical learning of children with autism, continued during the year and a web application was developed for it, in collaboration with CNR IIT. GARR collaborates with GÉANT for the **GLAD e-learning platform**, which offers training opportunities to all NRENs. In this context, GARR has participated at the TNC19 to support students from all over Europe who won of the Future Talent Programme. For the Up2U project, among other activities, there are some courses dedicated to schools and the participation at the Didacta event in Florence, with a booth dedicated to the project.

**GARR collabora con GÉANT per la piattaforma GLAD, che offre attività di formazione a tutte le NREN**  
 GARR COLLABORATES WITH GÉANT FOR THE GLAD E-LEARNING PLATFORM, WHICH OFFERS TRAINING OPPORTUNITIES TO ALL NRENS

**Il progetto Up2U presentato alla Fiera Didacta di Firenze**  
 UP2U PROJECT PRESENTED AT DIDACTA EVENT IN FLORENCE



# Comunicazione

## COMMUNICATIONS

### EVENTI

Nel 2019 GARR ha organizzato diversi eventi tra cui il **Workshop GARR Net Makers**, sulle reti programmabili, l'evoluzione della rete, ma anche su cloud, identità e sicurezza (Roma, 8-10 ottobre), la **Conferenza GARR Connecting the future**, sulle nuove sfide tecnologiche nella ricerca multidisciplinare come cybersecurity, AI, Open Science (Torino, 4-6 giugno), il **Workshop Idee per innovare in rete** per celebrare i 30 anni delle MAN (Pisa, 7 febbraio) e **Hack The Cloud 2019**, l'hackathon ideato con l'Università di Milano-Bicocca (Milano, 5-7 novembre).

GARR ha poi partecipato ad una serie di eventi divulgativi, in particolare **Storia del computer e di Internet**. Tre giorni in museo a Torino e il **Festival della Tecnologia 2019**, dove è stata esposta la mostra ideata e realizzata in-house Viaggio nella storia di Internet. Inoltre ha partecipato con il laboratorio Internet4Kids alla **Maker Faire** (Roma, 18-20 ottobre) e al **Festival Riconessioni** (Torino, 24-25 marzo).

Nell'ambito del progetto EAPConnect, è stato co-organizzato il concerto distribuito **Connecting with Culture** tra Venezia e Yerevan (24 settembre) mentre, a livello internazionale, GARR ha partecipato a **TNC 2019** (Tallinn, 16 - 20 giugno) con numerosi interventi. Riguardo ai progetti europei, sono stati ospitati diversi **incontri GÉANT** (tra cui il lancio WP8 di GN4-3, 29-30 gennaio) ed oltre

### EVENTS

In 2019 GARR organised several events including the **GARR Workshop Net Makers**, on programmable networks, the evolution of the network, but also on cloud, identity and security (Rome, 8-10 October), the **GARR Conference Connecting the future**, on new technological challenges in multidisciplinary research such as cybersecurity, AI, Open Science (Turin, 4-6 June), the **Workshop Ideas to innovate on the net** to celebrate 30 years of MANs (Pisa, 7 February) and **Hack The Cloud 2019**, the hackathon created with the University of Milan-Bicocca (5-7 November).

GARR then participated in a series of other events, in particular **History of the computer and the Internet**. Three days in the museum in Turin and the **2019 Technology Festival**, where it presented an exhibition designed and created in-house Travel in the history of the Internet, GARR also participated with the lab Internet4Kids at the **Maker Faire** (Rome, 18-20 October) and at the **Riconessioni Festival** (Turin, 24-25 March).

As part of the EAPConnect project, GARR co-organised the distributed concert **Connecting with Culture** between Venice and Yerevan (24 September), at the international level, GARR



Conferenza GARR 2019  
GARR CONFERENCE 2019



L'hackathon Hack the Cloud 2019  
organizzato da GARR e Università di  
Milano-Bicocca

HACK THE CLOUD 2019: THE HACKATHON  
ORGANISED BY GARR AND UNIVERSITY OF  
MILANO-BICOCCA

all'EAPConnect cloud workshop (21-22 novembre) sulla cloud federata GARR. Attiva è stata la partecipazione al progetto **EOSC-Pillar**, per il quale, oltre a organizzare un kick-off meeting (Roma, 3-5 luglio), sono state curate le attività di liaison internazionale. Sono state seguite alcune **visite bilaterali con NREN extraeuropee**, tra cui MYREN, la rete della Malaysia, (20 settembre) e quella mozambicana MoReNet (25-17 febbraio), per la quale è stato organizzato un training ad-hoc con rappresentanti dei principali CERT italiani pubblici e privati.

### EDITORIA

Due edizioni del magazine **GARR NEWS** sono uscite nel corso del 2019. La tiratura è salita a 11.000 copie con una distribuzione più capillare e la versione online è stata letta da 13.635 utenti (+4,47%). È stato pubblicato l'**Annual Report 2018** bilingue, sottoposto ad un restyling grafico, con le principali informazioni estratte dal bilancio consuntivo e dalla relazione d'attività. L'ufficio comunicazione ha assistito nella scrittura e traduzione di abstract, paper, presentazioni e altri materiali di divulgazione tecnica. Sono stati inoltre pubblicati i **Selected Papers della Conferenza GARR 2019**, disponibili anche online, così come i documenti strategici GARR.

### RELAZIONI CON LA STAMPA

Sono stati realizzati 9 comunicati ed è continuata la collaborazione con le testate Agenda Digitale e TechEconomy 2030. Queste ed altre attività hanno portato a 106 passaggi su stampa, web, radio, TV come La Stampa, Il Sole 24 Ore, Rai News, La Repubblica, Rai Scuola, oltre a testate specializzate come CorCom, Agenda Digitale, TechEconomy, Tom's Hardware e alle maggiori agenzie di stampa.

In ambito internazionale, sono stati realizzati articoli per il magazine CONNECT e per il blog In the Field Stories di GÉANT.



**GARR News: lettori online**  
GARR NEWS: ONLINE VISITORS

partecipated at **TNC 2019** (Tallinn, 16 - 20 June) with several presentations. Regarding European projects, some **GÉANT meetings** were hosted (including the GN4-3 WP8 launch, 29-30 January) in addition to the EAPConnect cloud workshop (21-22 November), focused on the GARR federated cloud. There was an active participation in the **EOSC-Pillar** project for which the kick-off meeting (Rome, 3-5 July) was organised and international liaison activities were managed. Some **bilateral visits with non-European NRENs** followed, including MYREN, the Malaysian network (20 September) and the Mozambican MoReNet (25-17 February), for which an ad-hoc training session was organised with representatives of the main Italian CERTs (public and private).

### PUBLISHING

Two editions of the **GARR NEWS** magazine were published in 2019: the print run increased to 11,000 copies and the online version was read by 13,635 users (+4.47%). The bilingual **Annual Report 2018** has been published with a new graphic design: it contains the main information from the final balance and the activity report. The communication office assisted in writing and translating abstracts, papers, presentations and other technical materials. The **Selected Papers of GARR Conference 2019** were also published and made available online, together with GARR strategic documents.

### PRESS RELATIONS

In 2019, 9 press releases were issued and the collaboration with the online magazine Agenda Digitale and TechEconomy 2030 continued. These and other activities led to 106 articles in the press, web, radio, TV such as La Stampa, Il Sole 24 Ore, Rai News, La Repubblica, Rai Scuola, as well as specialised magazine such as CorCom, Agenda Digitale, TechEconomy, Tom's Hardware and to the major news agencies. Internationally, GARR articles were published on the GÉANT magazine (CONNECT) and blog (In the Field Stories).



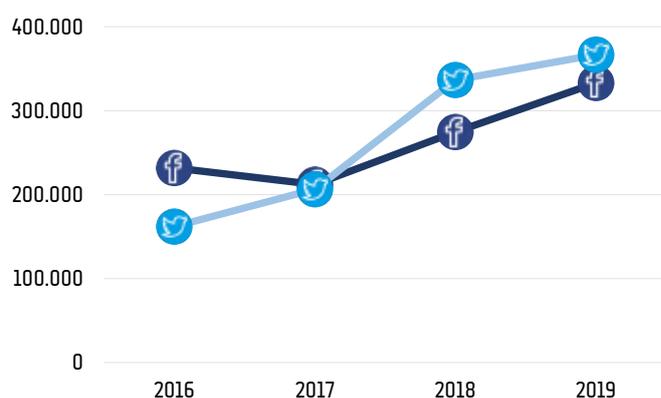
## SOCIAL MEDIA

Si consolida la presenza GARR su Facebook, Twitter, LinkedIn e Instagram, con un **aumento nella capacità di outreach** anche attraverso questi canali (follower: +20% Facebook e +11% Twitter).

Tra gli hashtag più seguiti durante l'anno, oltre a quelli per gli eventi ([#configarr19](#), [#wsgarr](#)): [#GARRforSTEM](#), [#borsistiGARR](#), [#borsedistudioGARR](#), [#Hackthecloud](#) e [#200Gbps](#).

Le campagne social sono state: [#BorsistiGARR](#), dedicata a valorizzare le borse in corso e a promuovere il nuovo bando; la campagna [#GARRforSTEM//womeninICT](#), realizzata nel 2018 da GARR e ripresa a livello europeo da GÉANT nel 2019; mentre una campagna sulla cybersecurity ([#pilloledisicurezza](#)) è stata lanciata all'interno del progetto Up2U.

Il canale YouTube ha totalizzato 22.406 visualizzazioni, con un aumento delle impressions del 16%.



Visualizzazioni di post  
POST IMPRESSIONS

## WEB

Nel 2019 è proseguita l'attività di aggiornamento e manutenzione del portale istituzionale GARR e dei siti correlati alle attività sul web. Sono stati creati ex-novo il sito **GARR CS/CA**, ora all'interno del portale dei servizi GARR, il sito **IDEM** e il sito **Staff**, un portale dedicato a dipendenti e borsisti GARR. Il sito Eventi si è ampliato per ospitare gli eventi dell'anno, mentre nuove pagine sono state aggiunte al sito HacktheCloud. Oltre all'uso di interfacce più dinamiche ed efficienti, gli eventi in questione hanno utilizzato sistemi ad-hoc di registrazione e di generazione automatica degli attestati di partecipazione.

L'insieme dei siti GARR (istituzionale, eventi, servizi e GARR News) ha totalizzato **538.328 visualizzazioni**, in aumento rispetto al 2018 (+6,2%), in particolare il nuovo sito di GARRTV ha registrato 39.372 visualizzazioni (+65%).

## SOCIAL MEDIA

GARR was more and more present on Facebook, Twitter, LinkedIn and Instagram, with an **increase in the outreach capacity** also through these channels (follower: Facebook +20% and Twitter +11%).

Among the most followed hashtags during the year, in addition to those for events ([#configarr19](#), [#wsgarr](#)): [#GARRforSTEM](#), [#borsistiGARR](#), [#borsedistudioGARR](#), [#Hackthecloud](#) and [#200Gbps](#). The social campaigns were: [#BorsistiGARR](#), dedicated to valorising the current scholarships and promoting the new call; The [#GARRforSTEM // womeninICT](#) campaign, created in 2018 by GARR and taken up at the European level by GÉANT in 2019; While a campaign on cybersecurity ([#pilloledisicurezza](#)) was launched within the Up2U project.

The YouTube channel totalled 22,406 views, an increase of impressions of 16%.



Intervista televisiva al direttore GARR  
TV INTERVIEW WITH THE GARR DIRECTOR

## WEB

In 2019 the updating and maintenance of GARR institutional website and of other sites continued. New websites were created: **GARR CS/CA** (now included in GARR services portal), **IDEM** and **Staff**, a portal dedicated to GARR employees and scholarship holders. The Events site has expanded to host the events of the year, while new pages have been added to the HacktheCloud site. In addition to the use of more dynamic and efficient interfaces, the events in question used ad-hoc systems for registration and automatic generation of participation certificates.

The set of GARR sites (institutional, events, services and GARR News) totalled **538,328 views**, an increase compared to 2018 (+6.2%), in particular the new GARRTV site recorded 39,372 views (+65%).

## MULTIMEDIA

La produzione audiovisiva e multimediale ha riguardato la trasmissione in streaming e la registrazione di eventi, la produzione d'interviste, servizi video e promo.

Per quanto riguarda **GARRTV**, il sito dispone di un catalogo di 1.644 filmati (+179). Continua l'attività di **GARR Netcast** per la realizzazione di un'infrastruttura di streaming sulle risorse cloud GARR e per lo sviluppo del servizio LoLa.

Per quanto riguarda la **creazione di prodotti multimediali**, sono stati realizzati video promo per la futura TNC a Trieste ed il video per il concerto LoLa Connecting with Culture (tra Venezia e Yerevan). Sono stati prodotti i tutorial per il sito IDEM e GARRCS e realizzate numerose foto d'archivio utilizzate per le gallerie fotografiche o per repertorio.

A **livello internazionale**, continua il supporto a tutta la comunità, per introdurre al sistema LoLa e per aiutare nel setup iniziale del sistema e della rete (per la lista delle installazioni [lola.conds.it](http://lola.conds.it)). LoLa è inoltre protagonista di progetti europei come SWING e Europe in C e la sua attività di sviluppo ha portato alla versione 2.0, che permette di collegare più siti in contemporanea, utilizzando sino a 4 telecamere per sito.



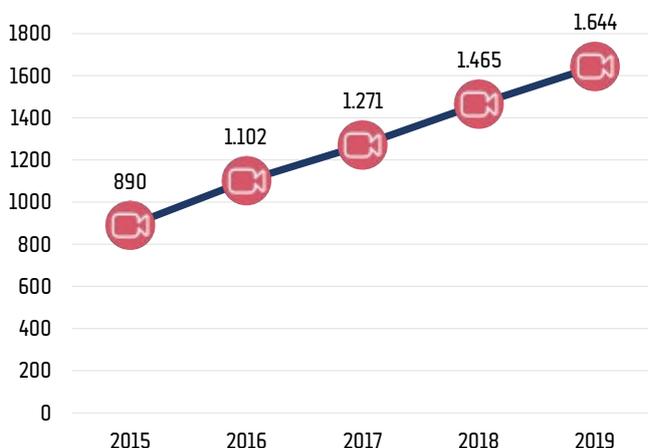
## MULTIMEDIA

The audiovisual and multimedia production concerned the streaming and recording of events, the recording of interviews together with video services and promos.

As for **GARRTV**, the site has a catalog of 1,644 films (+179). **GARR Netcast** continues to build a streaming infrastructure on GARR cloud resources and to develop the LoLa service. With regards to the **creation of multimedia material**, promo videos were made for the future TNC in Trieste and for the LoLa Connecting with Culture concert (between Venice and Yerevan). The tutorials for the IDEM and GARRCS website were created and numerous photos were shot to be used for galleries or archive.

At the **international level**, the multimedia team continued to support the community, in particular to introduce users to the LoLa system and to help them with the initial setup of the system and the network (for the list of installations: [lola.conds.it](http://lola.conds.it)). LoLa is also the protagonist of European projects such as SWING and Europe in C and its development activity has led to version 2.0, which gives the opportunity to connect multiple sites simultaneously, using up to 4 cameras per site.

**Workshop GARR 2019**  
GARR WORKSHOP 2019



**GARR TV: filmati disponibili**  
GARR TV: AVAILABLE VIDEOS

# Personale e organizzazione

## STAFF AND ORGANISATION

Nel 2019 GARR registra il numero di **68 dipendenti** suddivisi tra personale con contratto a tempo indeterminato (58 di cui 5 part time) e a tempo determinato (10). In aggiunta, sono presenti 7 unità di personale proveniente dagli enti soci e 5 collaboratori a progetto

### SETTORE DI ATTIVITÀ

#### AREE OPERATIVE

Il 66% del personale GARR è coinvolto in attività tecniche legate alla mission istituzionale, la restante parte (circa il 34%) è impegnata nei settori di amministrazione, segreteria, formazione, comunicazione, web e multimedia.

Tra le **attività tecniche** che maggiormente coinvolgono il personale GARR troviamo la gestione e progettazione della rete (64%), seguono le attività legate all'implementazione della piattaforma cloud (18%), e quelle dei sistemi informativi (18%) svolte dalle aree system support e network planning & User support.

L'**attività di ricerca e sviluppo** coinvolge in maniera trasversale tutto il personale GARR e può essere quantificata in 15 FTE.

In 2019 GARR staff includes **68 employees**. 58 of them have permanent contracts (5 on a part-time schedule) and 10 hold temporary positions. 7 additional staff units belong to GARR founding members and 5 work with GARR on temporary assignments.

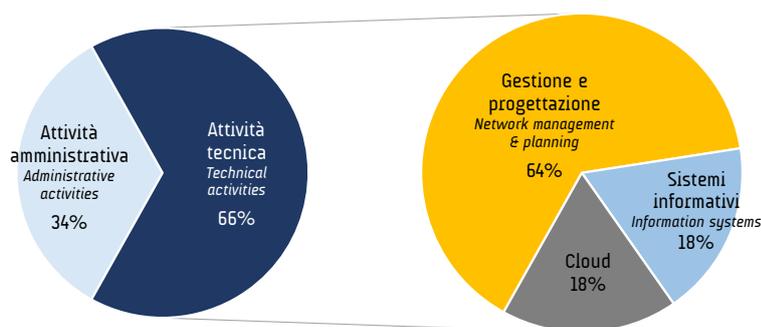
### TYPE OF ACTIVITY

#### WORK AREAS

About 66% of staff are dedicated to the technical activities directly related to GARR mission, while the remaining 34% are involved in secretariat, administration, communication, web and multimedia activities.

Considering the **technical mission-related activities**, 64% of staff are employed in the management, engineering and planning of the network, while about 18% are dedicated to the development and maintenance of the cloud platform. The same amount is dedicated to system support and network planning & user support (18%).

**R&D** is structured as a cross-cutting activity, tapping into the personnel of all GARR departments and services. For this year the effort for such activities can be quantified in about 15 FTE.



Area operativa dei dipendenti  
STAFF OPERATIONAL AREA

## PROFILO DEL PERSONALE

### CARATTERISTICHE DELLO STAFF GARR

L'età **media** del personale GARR è 40,6 anni, il 29% dei quali ha un'età inferiore ai 40 anni. La fascia 41-45 è quella maggiormente presente, con il 29,4% dell'intero staff. Nel complesso, il 72% dei dipendenti ha conseguito la laurea o un titolo di studio superiore.

La **retribuzione lorda annua** varia in base al profilo professionale e all'anzianità di servizio. In media, la retribuzione annua è stata di 41K €. Nel 37% dei casi ha superato i 45K €, mentre nel 32% dei casi è stata compresa tra 35 e 45K €.

Lo staff GARR è composto per circa il 32% da donne e per il 68% da uomini.

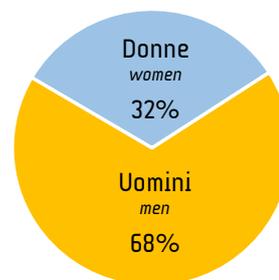
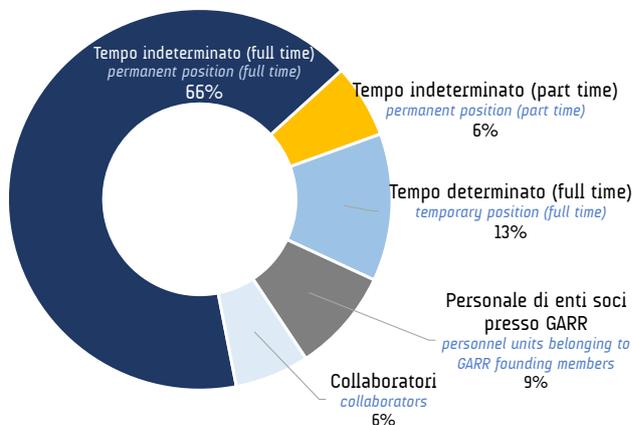
## STAFF PROFILE

### CHARACTERISTICS OF GARR STAFF

The **average age** of GARR personnel is 40,6. In particular, 29% of staff are less than 40. The employees aged between 41 and 45 are 29,4% of GARR employee. Overall, 72% of GARR personnel hold a university, PHD or master degree.

On the average, the employees' **yearly gross salary** was 41K € in 2019, but it varies according to the professional profile and seniority: 37% of salaries are over 45K € and 32% between 35 and 45K €.

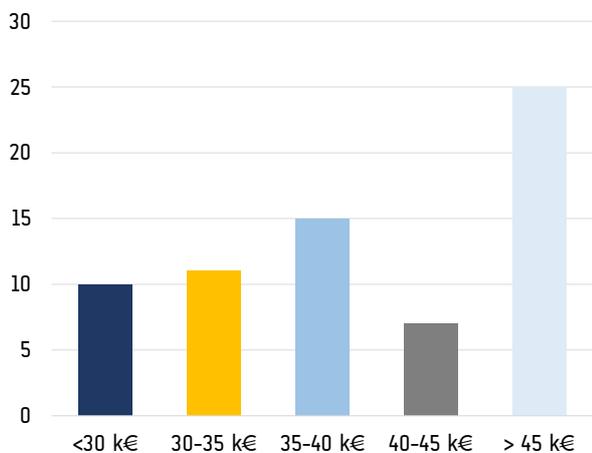
In terms of gender, GARR staff is composed of 32% women and 68% men.



**Composizione del personale per genere**  
STAFF GENDER

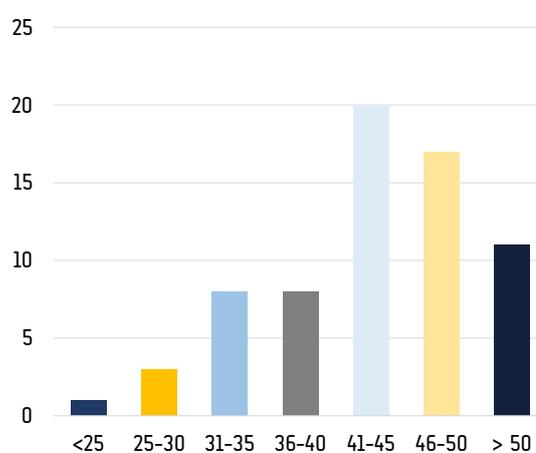
### Tipologia di contratto

#### CONTRACT TYPE



### Retribuzione lorda annua dei dipendenti

#### GROSS ANNUAL SALARY OF EMPLOYEES



### Età del personale

#### STAFF AGE

## SEGRETERIA E PERSONALE

L'ufficio di segreteria e del personale svolge le funzioni proprie della segreteria tecnico-scientifica, degli uffici di supporto al Direttore, al Presidente e agli Organi Sociali nonché quelle dell'ufficio del personale.

Nel 2019 sono stati configurati e messi in esercizio, in collaborazione con il gruppo sistemistico, degli applicativi integrati con il gestionale delle presenze "StartWeb Virtual Ticket" per la timbratura da remoto e "Timesheet" per la rendicontazione delle ore prestate nei progetti. Inoltre è stato rilasciato il portale Paghe GARR, poi integrato nel più ampio portale Staff, realizzato in collaborazione con il gruppo comunicazione e web e arricchito di nuove sezioni per le selezioni di personale e borsisti nella seconda metà dell'anno.

## SECRETARIAT AND HUMAN RESOURCES

The Secretariat and Personnel Office performs secretarial activities for the technical-scientific committee, to GARR Director and President Offices and to the organisation administrative bodies. Moreover, the office performs Human Resources activities.

In 2019 the office, in collaboration with the system support team, implemented two applications: a new attendance management system "StartWeb Virtual Ticket", allowing for managing daily attendance of personnel working remotely, and "Timesheet" for reporting the hours worked on the different project. In addition the office created, in collaboration with the communications and web team, an intranet platform dedicated to GARR personnel payslips. Such portal was extended, later in the year, with sections pertaining to scholars and new personnel selections.

## Amministrazione e finanza

### ADMINISTRATION AND FINANCE

Le principali novità introdotte nel corso dell'anno 2019 sono state l'integrazione degli ordini di acquisto (OdA) sul sistema contabile allo scopo di monitorare puntualmente l'andamento della spesa; il supporto alla progettazione e la verifica delle funzionalità di un tool per la fatturazione automatica interconnesso con il database GARR (GarrXdb); il supporto alla progettazione e verifica funzionalità di un tool per il rinnovo delle convenzioni con le scuole di GARR-X Progress tramite un portale integrato con GarrXdb e accessibile agli istituti; la definizione del workflow per la gestione operativa dei progetti europei con particolare riguardo alla progettazione e verifica funzionalità dell'applicativo Timesheet web integrato con il gestionale per la rilevazione delle presenze.

The main changes introduced during 2019 were the integration of purchase orders (OdA) on the accounting system in order to monitor expenditure trends over time; support for the design and functionality check of an automatic invoicing tool interconnected with GARR database (GarrXdb); support for the design and functionality check of a tool for the renewal of agreements with GARR-X Progress schools through an integrated portal with GarrXdb and accessible to the connected institutions; the workflow definition for the operational management of EC funded projects with particular regard to the design and verification of functionality of the web "Timesheet" application, which is an integrated part of the attendance management system.

Descrizione DESCRIPTION	
Registrazioni contabili operate sul gestionale Accounting records	3.700
Operazioni bancarie effettuate Banking transactions	1.385
Fatture passive ricevute e contabilizzate Passive invoices received and accounted for	1.000
Fatture attive emesse per servizi di accesso erogati nel 2019 Active invoices issued for access services provided in 2019	400
Missioni in Italia e all'estero Missions in Italy and abroad	300
Ordini di acquisto emessi Purchase orders issued	240
Gare per acquisto beni e servizi fino a 40.000 euro Tenders for the purchase of goods and services up to € 40,000	172
Convenzioni di accesso e accordi quadri perfezionati con enti d interesse GARR Access agreements and framework agreements concluded with GARR interest entities	110
Progetti Europei gestiti e rendicontati di cui 2 in qualità di coordinatori European projects managed and reported, 2 of which as coordinators	11
Gare per acquisto beni e servizi da 40.000 euro fino a soglia comunitaria Tenders for the purchase of goods and services from € 40,000 up to the Community threshold	4
Gara per acquisto beni e servizi sopra soglia comunitaria Tender for the purchase of goods and services above the EU threshold	1

# Proventi e oneri

## REVENUES AND COSTS

### PROVENTI

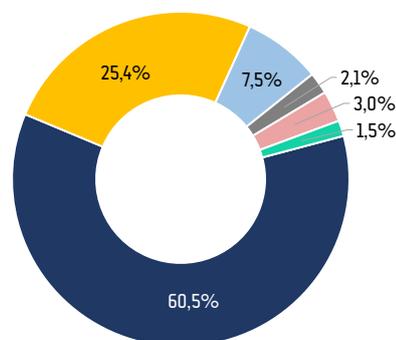
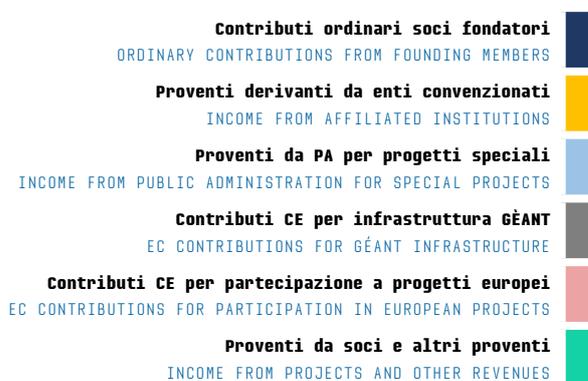
Il contributo annuale erogato dai soci fondatori per lo svolgimento delle attività GARR rappresenta il 60,5% del totale. Gli enti convenzionati che usufruiscono dei servizi di accesso alla rete contribuiscono in misura pari al 25%, mantenendosi stabili rispetto al 2018. Circa il 7,5% del finanziamento deriva da proventi derivanti da convenzioni con Pubbliche Amministrazioni per l'esecuzione di progetti speciali. Dalla Commissione europea per la partecipazione al progetto GÉANT e ad altri progetti europei le entrate sono circa il 5%.

Per l'esercizio 2019 il totale dei proventi ordinari è stato pari a 23,5 M €, al netto dei proventi finanziari e straordinari, in linea con i valori del 2018.

### REVENUES

60,5% of GARR total revenues come from contributions from its founding members. A further 25% come from non-founding organisations, that pay for accessing the network, same value as in 2018. 7,5% of revenues come from contributions received from Public Administrations for the implementation of special projects. About 5% come the EC, for the participation to the GÉANT project and other EC-funded initiatives.

In 2019, the total ordinary income amounted to 23,5 M €, same value compared to the previous year



PROVENTI REVENUES	2019	2018	2017
Contributi ordinari soci fondatori Ordinary contributions from founding members	60,5%	60,5%	63,0 %
Proventi derivanti da enti convenzionati Income from affiliated institutions	25,4%	25,2%	22,1 %
Proventi da PA per progetti speciali Income from Public Administration for special projects	7,5%	7,2%	7,7 %
Contributi CE per infrastruttura GÉANT EC contributions for GÉANT infrastructure	2,1%	2,8%	2,6 %
Contributi CE per partecipazione a progetti europei EC contributions for participation in european projects	3,0%	2,9%	2,7 %
Proventi da soci e altri proventi Income from projects and other revenues	1,5%	1,4%	1,9 %
TOTALE Total	100,0 %	100,0 %	100,0 %

## ONERI

Gli oneri legati all'infrastruttura, al funzionamento e alla gestione della rete rappresentano il 63,3% del totale, in lieve diminuzione rispetto allo scorso anno. Si registra un leggero aumento nella spesa del personale che rappresenta il 30,4% del totale (+2,3% rispetto al 2018) per il conferimento di nuovi incarichi a termine. Gli ammortamenti rappresentano il 7,2% delle spese totali, in leggero aumento rispetto al 2018.

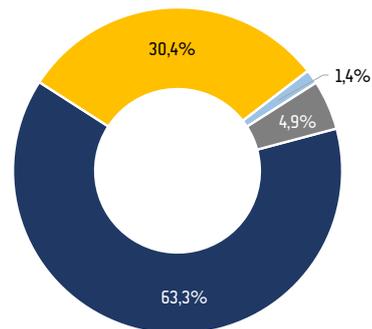
Nell'esercizio 2019 il totale degli oneri è stato pari a 17,1 M € al netto degli oneri finanziari e straordinari e delle imposte sul reddito d'esercizio (IRES e IRAP).



## COSTS

The costs related to infrastructure, operation and network management represent 63,3% of the total, in decrease compared to last year. Personnel expenses increased (+2,3%) compared to 2018 due to the assignment of new term assignments. Depreciation represents 7,2% of total expenses, slightly up on 2018.

In the 2019 financial year, the total charges amounted to € 17.1 million net of financial and extraordinary charges and income taxes (IRES and IRAP).



COSTI COSTS	2019	2018	2017
Infrastruttura, funzionamento e gestione rete Network infrastructure, management and operations	63,3%	65,6%	72,9%
Spese di personale Staff	30,4%	28,1%	22,1%
Spese funzionamento organi Boards operating expenses	1,4%	1,3%	1,0%
Spese generali General & administrative expenses	4,9%	5,0%	4,0%
TOTALE Total	100,0 %	100,0 %	100,0 %

## DETTAGLIO COSTI INFRASTRUTTURA, FUNZIONAMENTO E GESTIONE DELLA RETE

### DETAIL OF NETWORK INFRASTRUCTURE, MANAGEMENT AND OPERATION COSTS

COSTI COSTS	2019	2018	2017
Rete nazionale: nolo circuiti GARR-X National network: lease of GARR-X circuits	30,0%	30,9%	25,5%
Rete nazionale: nolo fibre GARR-X National network: lease of GARR-x fibres	8,5%	8,3%	8,3%
Rete nazionale: housing apparati National network: housing of equipment	10,6%	10,4%	7,8%
Rete nazionale: servizi di manutenzione fibre e apparati National network: fibres and equipment maintenance	19,2%	19,6%	15,3%
Rete nazionale: ammortamento infrastruttura e apparati National network: depreciation of Infrastructure & equipment	11,4%	10,3%	28,5%
Reti metropolitane e regionali Metropolitan and regional networks	2,0%	1,8%	1,4%
Collegamenti internazionali di ricerca International research links	15,3%	16,3%	11,1%
Collegamenti verso global internet Links to the global internet	0,3%	0,5%	0,5%
Servizi applicativi Application services	2,7%	1,9%	1,7%
TOTALE Total	100,0 %	100,0 %	100,0 %

# Utenti della rete

## NETWORK USERS

### ENTI SOCI FOUNDING MEMBERS

#### CNR

##### NATIONAL RESEARCH COUNCIL

- Area della ricerca di Bari
- Area della ricerca di Bologna
- Area della ricerca di Catania
- Area della ricerca di Cosenza, Roges di Rende (CS)
- Area della ricerca di Firenze, Sesto Fiorentino (FI)
- Area della ricerca di Genova
- Area della ricerca di Lecce
- Area della ricerca di Milano
- Area della ricerca di Napoli 1
- Area della ricerca di Napoli 3, Pozzuoli (NA)
- Area della ricerca di Padova
- Area della ricerca di Palermo
- Area della ricerca di Pisa, S. Giuliano Terme (PI)
- Area della ricerca di Potenza, Tito Scalo (PZ)
- Area della ricerca di Roma
- Area della ricerca di Sassari
- Area della ricerca di Torino
- Base radar meteorologica  
Sedi: Mesagne (BR), Torchiariolo (BR)
- CERIS Ist. di Ricerca sull'Impresa e lo Sviluppo  
Sedi: Milano, Moncalieri (TO), Torino
- Complesso di Anacapri - Ex Osservatorio Solare della Reale Accademia di Svezia (NA)
- IAC Ist. per le Applicazioni del Calcolo Picone - Napoli
- IAMC Ist. per l'Ambiente Marino Costiero  
Sedi: Capo Granitola, Campobello di Mazara (TP), Castellammare del Golfo (TP), Messina, Mazara del Vallo (TP), Napoli, Oristano, Taranto
- IBAF Ist. di Biologia Agro-ambientale e Forestale  
Sedi: Napoli, Porano (TR)
- IBAM Ist. per i Beni Archeologici e Monumentali  
Sedi: Lecce, Tito Scalo (PZ)
- IBB Ist. di Biostrutture e Bioimmagini, Napoli
- IBBA Ist. di Biologia e Biotecnologia Agraria  
Sedi: Milano, Pisa
- IBBE Ist. di Biomembrane e Bioenergetica, Bari
- IBBR Ist. di Bioscienze e Biorisorse, Palermo
- IBCN Ist. Nazionale per Studi ed Esperienze di Architettura Navale, Monterotondo Scalo (RM)
- IBE Ist. per la BioEconomia  
Sedi: Bologna, Firenze, Follonica (GR), Sassari, S.Michele all'Adige (TN)
- IBF Ist. di Biofisica  
Sedi: Genova, Pisa
- IBFM Ist. di Bioimmagini e Fisiologia Molecolare, Milano
- IBIM Ist. di Biomedicina e Immunologia Molecolare, Reggio Calabria
- IBP Ist. di Biochimica delle Proteine, Napoli
- ICAR Ist. di Calcolo e Reti ad Alte Prestazioni  
Sedi: Napoli, Palermo, Rende (CS)
- ICB Ist. di Chimica Biomolecolare  
Sedi: Catania, Li Punti (SS)
- ICCOM Ist. di Chimica dei Composti Organo Metallici, Pisa
- ICIB Ist. di Cibernetica E. Caianiello, Pozzuoli (NA)
- ICIS Ist. di Chimica Inorganica e delle Superfici, Padova
- ICMATE Istituto di Chimica della Materia Condensata e di Tecnologie per l'Energia, Lecco
- ICRM Ist. di Chimica del Riconoscimento Molecolare  
Sedi: Milano, Roma
- ICTP Ist. di Chimica e Tecnologia dei Polimeri  
Sedi: Catania, Pozzuoli (NA)
- ICVBC Ist. per la Conservazione e la Valorizzazione dei Beni Culturali, Milano
- IDPA Ist. per la Dinamica dei Processi Ambientali  
Sedi: Milano, Padova
- IEIIT Ist. di Elettronica e Ingegneria dell'Informazione e delle Telecomunicazioni, Genova
- IENI Ist. per l'Energetica e le Interfasi  
Sedi: Genova, Milano, Padova, Pavia
- IEOS Ist. per l'Endocrinologia e l'Oncologia G. Salvatore, Napoli
- IFC Ist. di Fisiologia Clinica  
Sedi: Lecce, Massa, Pisa
- IFP Ist. di Fisica del Plasma P. Caldirola, Milano
- IFT Ist. di Farmacologia Traslazionale, L'Aquila
- IGB Ist. di Genetica e Biofisica A. Buzzati Traverso, Napoli
- IGG Ist. di Geoscienze e Georisorse  
Sedi: Pavia, Pisa, Torino
- IGI Ist. Gas Ionizzati, Padova
- IGM Ist. di Genetica Molecolare  
Sedi: Chieti, Pavia
- IGP Ist. di Genetica delle Popolazioni, Sassari
- IIT Ist. di Informatica e Telematica  
Sedi: Arcavacata di Rende (CS), Pisa
- ILC Ist. di Linguistica Computazionale A. Zampolli  
Sedi: Genova, Pisa
- IM Ist. Motori, Napoli
- IMAA Ist. di Metodologie per l'Analisi Ambientale  
Sedi: Marsico Nuovo (PZ), Tito Scalo (PZ)
- IMAMOTER Ist. per le Macchine Agricole e Movimento Terra  
Sedi: Cassana (FE), Torino
- IMATI Ist. di Matematica Applicata e Tecnologie Informatiche  
Sedi: Genova, Milano, Pavia
- IMCB Ist. per i Materiali Compositi e Biomedici, Portici (NA)
- IMEM Ist. dei Materiali per l'Elettronica ed il Magnetismo, Parma
- IMIP Ist. di Metodologie Inorganiche e dei Plasmi, Tito Scalo (PZ)
- IMM Ist. per la Microelettronica e Microsistemi  
Sedi: Agrate Brianza (MB), Bologna, Catania, Lecce, Napoli
- IN Ist. di Neuroscienze  
Sedi: Milano, Pisa
- INFM Ist. Naz. per la Fisica della Materia, Genova
- INO Ist. Nazionale di Ottica  
Sedi: Firenze, Pisa, Pozzuoli (NA)
- IOM Ist. Officina dei Materiali, Trieste
- INSEAN Ist. Nazionale Per Studi ed Esperienze di Architettura Navale Vasca Navale, Roma
- IPCF Ist. per i Processi Chimico Fisici  
Sedi: Bari, Messina, Pisa
- IPSP Ist. Protezione Sostenibile delle Piante  
Sedi: Bari, Portici (NA), Torino
- IRAT Ist. di Ricerche sulle Attività Terziarie, Napoli
- IRC Ist. di Ricerche sulla Combustione, Napoli
- IREA Ist. per il Rilevamento Elettromagnetico dell'Ambiente  
Sedi: Milano, Napoli
- IRGB Ist. di Ricerca Genetica e Biomedica, Lanusei (CA)
- IRPI Ist. di Ricerca per la

- Protezione Idrogeologica  
Sedi: Padova, Perugia (TORINO)
  - IRPPS Ist. di Ricerche sulla Popolazione e le Politiche sociali, Penta di Fisciano (SA)
  - IRSA Ist. di Ricerca sulle Acque  
Sedi: Bari, Brughiero (MB)
  - IRSIG Ist. di Ricerca sui Sistemi Giudiziari, Bologna
  - ISA Ist. di Scienze dell'Alimentazione, Avellino
  - ISAC Ist. di Scienze dell'Atmosfera e del Clima  
Sedi: Bologna, Lecce, Padova, Torino
  - ISAFOM Ist. per i Sistemi Agricoli e Forestali del Mediterraneo, Ercolano (NA)
  - ISASI Ist. di Scienze Applicate e Sistemi Intelligenti E. Caianello, Messina
  - ISE Ist. per lo Studio degli Ecosistemi  
Sedi: Pisa, Sassari, Verbania Pallanza (VB)
  - ISEM Ist. di Storia dell'Europa Mediterranea, Cagliari
  - ISGI Ist. di Studi Giuridici Internazionali, Napoli
  - ISIB Ist. di Ingegneria Biomedica, Padova
  - ISM Ist. di Struttura della Materia, Trieste
  - ISMAC Ist. per lo Studio delle Macromolecole  
Sedi: Biella, Genova, Milano
  - ISMAR Ist. di Scienze Marine  
Sedi: Ancona, Bologna, Genova, Lesina (FG), Pozzuolo di Lerici (SP), Trieste, Venezia
  - ISMN Ist. per lo Studio dei Materiali Nanostrutturati, Bologna
  - ISN Ist. di Scienze Neurologiche  
Sedi: Catania, Mangone (CS), Roccelletta di Borgia (CZ)
  - ISOF Ist. per la Sintesi Organica e la Fotoreattività, Fossatone di Medicina (BO)
  - ISPA Ist. di Scienze delle Produzioni Alimentari  
Sedi: Foggia, Lecce, Oristano, Sassari
  - ISPAAM Ist. per il Sistema Produzione Animale in Ambiente Mediterraneo  
Sedi: Napoli, Sassari
  - ISPF Ist. per la Storia del Pensiero Filosofico e Scientifico Moderno, Milano
  - ISSIA Ist. di Studi sui Sistemi Intelligenti per l'Automazione  
Sedi: Genova, Palermo
  - ISSM Ist. di Studi sulle Società del Mediterraneo, Napoli
  - ISTC Ist. di Scienze e Tecnologie della Cognizione, Padova
  - ISTEC Ist. di Scienza e Tecnologia dei Materiali Ceramici  
Sedi: Faenza (RA), Torino
  - ISTI Ist. di Scienza e Tecnologie dell'Informazione A. Faedo, Pisa
  - ISTM Ist. di Scienze e Tecnologie Molecolari, Milano
  - ITAE Istituto di Tecnologie Avanzate per l'Energia N. Giordano, Messina
  - ITB Ist. di Tecnologie Biomediche  
Sedi: Bari, Milano, Pisa
  - ITC Ist. per le Tecnologie della Costruzione  
Sedi: L'Aquila, Bari, Milano, Padova, San Giuliano Milanese (MI)
  - ITD Ist. per le Tecnologie Didattiche, Genova
  - ITIA Ist. di Tecnologie Industriali e Automazione  
Sedi: Milano, Vigevano (PV)
  - ITM Ist. per la Tecnologia delle Membrane, Rende (CS)
  - ITTIG Ist. di Teoria e Tecniche dell'Informazione Giuridica, Firenze
  - NANOTEC - Istituto di Nanotecnologie, Lecce
  - Sede Centrale, Roma
  - UARIE Ufficio Attività e Relazioni con le Istituzioni Europee, Napoli
- ENEA**  
NATIONAL AGENCY FOR NEW TECHNOLOGIES, ENERGY AND SUSTAINABLE ECONOMIC DEVELOPMENT
- Centro ricerche Ambiente Marino S. Teresa, Pozzuolo di Lerici (SP)
  - Centro ricerche Bologna
  - Centro ricerche Brasimone, Camugnano (BO)
  - Centro ricerche Brindisi
  - Centro ricerche Casaccia, S. Maria di Galeria (RM)
  - Centro ricerche Frascati (RM)
  - Centro ricerche Portici (NA)
  - Centro ricerche Saluggia (VC)
  - Centro ricerche Trisaia, Rotondella (MT)
  - Laboratori di ricerca Faenza (RA)
  - Laboratori di ricerca Foggia
  - Laboratori di ricerca Fossatone di Medicina (BO)
  - Laboratori di ricerca Ispra (VA)
  - Laboratori di ricerca Lampedusa (AG)
  - Laboratori di ricerca Montecuccolino, Bologna
  - Sede centrale, Roma
  - Ufficio territoriale della Puglia, Bari
  - Ufficio territoriale della Sicilia, Palermo
  - Ufficio territoriale della Toscana, Pisa
- INFN**  
NATIONAL INSTITUTE OF NUCLEAR PHYSICS
- Laboratori Nazionali del Gran Sasso, Assergi (AQ)
  - Laboratori Nazionali del Sud, Catania
  - Laboratori Nazionali di Frascati (RM)
  - Laboratori Nazionali di Legnaro (PD)
  - Sezione di Bari
  - Sezione di Bologna
  - Sezione di Cagliari
  - Sezione di Catania
  - Sezione di Ferrara
  - Sezione di Firenze
  - Sezione di Genova
  - Sezione di Lecce
  - Sezione di Milano
  - Sezione di Milano-Bicocca
  - Sezione di Napoli
  - Sezione di Padova
  - Sezione di Pavia
  - Sezione di Perugia
  - Sezione di Pisa
  - Sezione di Roma
  - Sezione di Roma-Tor Vergata
- Sezione di Roma Tre
  - Sezione di Torino
  - Sezione di Trieste
  - CNAF Centro Nazionale per la ricerca e lo sviluppo nelle tecnologie informatiche e telematiche, Bologna
  - TIFPA Trento Institute for Fundamental Physics and Application, Povo (TN)
  - Laboratorio Portopalo di Capo Passero (SR)
  - Gruppo collegato dell'Aquila
  - Gruppo collegato di Alessandria
  - Gruppo collegato di Brescia
  - Gruppo collegato di Cosenza
  - Gruppo collegato di Messina
  - Gruppo collegato di Parma
  - Gruppo collegato di Salerno
  - Gruppo collegato di Siena
  - Gruppo collegato di Udine
  - Amministrazione centrale, Frascati (RM)
  - Uffici di Presidenza, Roma
- UNIVERSITÀ STATALI**  
PUBLIC UNIVERSITIES
- CRUI Conferenza dei Rettori delle Università Italiane, Roma
  - GSSI Gran Sasso Science Institute, L'Aquila
  - IMT Institutions, Markets, Technologies Institute for Advanced Studies, Lucca
  - IUSS Istituto Universitario di Studi Superiori, Pavia
  - Politecnico di Bari
  - Politecnico di Milano
  - Politecnico di Torino
  - Scuola Normale Superiore, Pisa
  - Scuola Superiore S. Anna, Pisa
  - Seconda Università degli Studi di Napoli
  - SISSA Scuola Internazionale Superiore di Studi Avanzati, Trieste
  - Università Ca' Foscari Venezia
  - Università del Molise
  - Università del Piemonte Orientale Amedeo Avogadro
  - Università del Salento
  - Università del Sannio
  - Università dell'Aquila
  - Università dell'Insubria
  - Università della Basilicata
  - Università della Calabria
  - Università della Toscana
  - Università di Bari Aldo Moro
  - Università di Bergamo
  - Università di Bologna
  - Università di Brescia
  - Università di Cagliari
  - Università di Camerino
  - Università di Cassino e del Lazio Meridionale
  - Università di Catania
  - Università di Ferrara
  - Università di Firenze
  - Università di Foggia
  - Università di Genova
  - Università di Macerata
  - Università di Messina
  - Università di Milano

- Università di Milano-Bicocca
- Università di Modena e Reggio Emilia
- Università di Napoli Federico II
- Università di Napoli L'Orientale
- Università di Napoli Parthenope
- Università di Padova
- Università di Palermo
- Università di Parma
- Università di Pavia
- Università di Perugia
- Università di Pisa
- Università di Roma Foro Italico
- Università di Roma La Sapienza
- Università di Roma Tor Vergata
- Università di Roma Tre
- Università di Salerno
- Università di Sassari
- Università di Siena
- Università di Teramo
- Università di Torino
- Università di Trento
- Università di Trieste
- Università di Udine
- Università di Urbino Carlo Bo
- Università di Verona
- Università G. D'Annunzio di Chieti e Pescara
- Università IUAV di Venezia
- Università Magna Graecia di Catanzaro
- Università Mediterranea di Reggio Calabria
- Università per Stranieri di Perugia
- Università per Stranieri di Siena
- Università Politecnica delle Marche

## ALTRI ENTI CONNESSI OTHER CONNECTED ORGANISATIONS

### UNIVERSITÀ NON STATALI PRIVATE UNIVERSITIES

- Humanitas University, Pieve emanuele (MI)
- IULM Libera Università di Lingue e Comunicazione, Milano
- Libera Università di Bolzano
- Libera Università di Enna Kore
- LIUC Università Carlo Cattaneo, Castellanza (VA)
- LUISS Libera Università Internazionale degli Studi Sociali Guido Carli, Roma
- LUM Libera Università Mediterranea J. Monnet, Casamassima (BA)
- LUMSA Libera Università Maria SS. Assunta Sedi: Roma, Palermo
- UNINT Università degli Studi Internazionali di Roma
- Università Campus Bio-Medico, Roma
- Università Cattolica del Sacro Cuore, Milano
- Università Commerciale Luigi Bocconi, Milano
- Università Suor Orsola Benincasa, Napoli
- Università Vita-Salute San Raffaele, Milano

### UNIVERSITÀ INTERNAZIONALI E ALTRI ATENEI INTERNATIONAL UNIVERSITIES AND OTHERS

- Cornell University, Roma
- Iowa State University, Roma
- IUE Istituto Universitario Europeo, Firenze
- IUSTO Ist. Univ. Salesiano Rebaudengo, Torino
- Johns Hopkins University, Bologna
- New York University, Firenze
- The American University of Rome, Roma
- UniTelma Sapienza, Roma
- Università Telematica Internazionale Uninettuno, Roma
- University of Notre Dame, Roma
- VIU Venice International University, Venezia

### CONSORZI INTERUNIVERSITARI, COLLEGI, ENTI PER IL DIRITTO ALLO STUDIO INTERUNIVERSITY CONSORTIUMS, COLLEGES, INSTITUTIONS FOR RIGHT TO EDUCATION

- CINECA  
Sedi: Casalecchio di Reno (BO), Napoli, Roma
- CISIA Consorzio Interuniversitario Sistemi Integrati per l'Accesso, Pisa
- Collegio Ghislieri, Pavia
- Collegio Nuovo - Fondaz. Sandra e Enea Mattei, Pavia
- Collegio Universitario Alessandro Volta, Pavia
- Collegio Universitario Santa Caterina da Siena, Pavia

### ENTI DI RICERCA SCIENTIFICA E TECNOLOGICA SCIENTIFIC AND TECHNOLOGICAL RESEARCH INSTITUTES

- AREA Science Park, Trieste
- ARPAS Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente della Sardegna, Sedi: Cagliari, Sassari
- ASI Agenzia Spaziale Italiana
  - ALTEC Advanced Logistic Technology Engineering Center, Torino
  - Centro di Geodesia Spaziale, Matera
  - Scientific Data Center, Roma
  - Sede Centrale, Roma
  - Stazione Spaziale del Fucino, Avezzano (AQ)
  - Sardinia Deep Space Antenna, San Basilio (CA)
- Centro Fermi - Museo Storico della Fisica e Centro Studi e Ricerche E. Fermi, Roma
- CINSA Consorzio Interuniversitario Nazionale per le Scienze Ambientali, Venezia
- CIRA Centro Italiano Ricerche

- Aerospaziali, Capua (CE)
- CMCC Centro Euro-Mediterraneo per i Cambiamenti Climatici, Bologna
- Consorzio CETMA Centro di Progettazione, Design e Tecnologie dei Materiali, Brindisi
- Consorzio TeRN Tecnologie per le Osservazioni della Terra e i Rischi Naturali, Tito Scalo (PZ)
- CORILA Consorzio Gestione del Centro di Coordinamento delle Attività di Ricerca Inerenti al Sistema Lagunare di Venezia
- COSBI The Microsoft Research - University of Trento Centre for Computational and Systems Biology, Rovereto (TN)
- CREA Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria Sedi: Bari, Bologna, Pontecagnano (SA)
- CRS4 Centro Ricerca, Sviluppo e Studi Superiori in Sardegna, Pula (CA)
- CSP Innovazione nelle ICT, Torino
- CTAO Cherenkov Telescope Array Observatory, Bologna
- EGO European Gravitational Observatory, Cascina (PI)
- EMBL European Molecular Biology Laboratory, Monterotondo (RM)
- EUMETSAT European Organisation for the Exploitation of Meteorological Satellites, Avezzano (AQ)
- FBK Fondazione B. Kessler, Trento
- FIIT Fondazione Internazionale Trieste
- Fondazione E. Amaldi, Roma
- G. Galilei Institute for Theoretical Physics, Firenze
- Hypatia, Consorzio di Ricerca sulle Tecnologie per lo Sviluppo sostenibile, Roma
- ICGEB International Centre for Genetic Engineering and Biotechnology, Trieste
- ICRA International Centre for Relativistic Astrophysics, Roma
- ICTP Centro Internaz. di Fisica Teorica, Trieste
- IIT Istituto Italiano di Tecnologia Sedi: Bari, Genova, Lecce, Napoli, Roma, Torino

- INAF Istituto Nazionale di Astrofisica
  - IAPS, Istituto di Astrofisica e Planetologia Spaziali, Roma
  - IASF Ist. di Astrofisica Spaziale e Fisica Cosmica, Sedi di Bologna, Milano e Palermo
  - IRA Ist. di Radioastronomia, Bologna
  - IRA Ist. di Radioastronomia, Staz. Radioastronomica di Medicina (BO)
  - IRA Ist. di Radioastronomia, Staz. Radioastronomica di Noto (SR)
  - OAC SRT Sardinia Radio Telescope, San Basilio (CA)
  - Osservatori Astrofisici: Arcetri (FI), Catania, Torino, Bologna, Brera-Menate (LC), Brera-Milano, Cagliari, Capodimonte (NA), Collurania (TE), Padova, Palermo, Roma, Trieste
    - Sede Centrale, Roma
- INGV Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia
  - Sezioni: Bologna, Catania-Osservatorio Etneo, Milano, Napoli-Osservatorio Vesuviano, Palermo, Pisa, Roma
  - Sedi: Grottaminarda (AV), Lipari (ME), Nicolosi (CT), Stromboli (ME)
- INRIM Ist. Nazionale di Ricerca Metrologica, Torino
- ISPRA Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale Sedi: Roma, Palermo
- ISTAT Istituto Nazionale di Statistica, Roma
- JRC Joint Research Centre, Ispra (VA)
- LENS Laboratorio Europeo di Spettroscopie Non Lineari, Firenze
- NATO CMRE, Centre for Maritime Research and Experimentation, La Spezia
- NATO M&S COE, Modelling & Simulation Centre of Excellence, Roma
- OGS Istituto Nazionale di Oceanografia e di Geofisica Sperimentale Sedi: Sgonico (TS), Udine
- Sincrotrone Trieste
- Stazione Zoologica A. Dohrn Sedi: Ischia, Napoli, Portici

## ISTITUTI DI CULTURA, RICERCA E PROMOZIONE SCIENTIFICA

### CULTURAL AND SCIENCE CENTRES

- Accademia della Crusca, Firenze
- Accademia Nazionale dei Lincei, Roma
- Centro Congressi Ex Casinò e Palazzo del Cinema, Venezia
- Chancellerie des Universités de Paris, Villa Finaly, Firenze
- Ecole Française de Rome
- Escuela Española de Historia y Arqueología en Roma
- EURAC Accademia Europea di Bolzano
- FEEM Fondazione ENI E. Mattei Sedi: Milano, Venezia
- Fondazione E. Majorana e Centro di Cultura Scientifica, Erice (TP)
- Fondazione Eucentre Centro Europeo di Formazione e Ricerca in Ingegneria Sismica, Pavia

- Fondazione IDIS, Città della Scienza, Napoli
- Fondazione U. Bordoni Sedi: Bologna, Milano, Roma
- ISPI Istituto per gli Studi di Politica Internazionale, Milano
- Istituto di Norvegia in Roma
- IVSLA Istituto Veneto, Accademia di Scienze, Lettere ed Arti, Venezia
- Kunsthistorisches Institut in Florenz, M. Planck Institut, Firenze
- MIB, School of Management, Trieste
- MUSE, Museo delle Scienze, Trento
- Museo Galileo, Istituto e Museo di Storia della Scienza, Firenze
- San Servolo Servizi Metropolitan di Venezia

## ISTITUTI DI RICERCA BIOMEDICA, SANITARIA E OSPEDALI

### BIOMEDICAL RESEARCH INSTITUTES AND HOSPITALS

## IRCCS ISTITUTI DI RICOVERO E CURA A CARATTERE SCIENTIFICO

### INSTITUTES FOR RESEARCH IN HEALTH CARE

- Associaz. Dasi Maria SS, Troina (EN)
- Az. Ospedaliera S. de Bellis, Castellana Grotte (BA)
- Centro Cardiologico Monzino, Milano
- Centro Neurolesi Bonino Pulejo, Messina
- CRO Centro di Riferimento Oncologico, Aviano (PN)
- CROB Centro di Riferimento Oncologico della Basilicata, Rionero in Vulture (PZ)
- Centro S. Giovanni di Dio Fatebenefratelli, Brescia
- Fondazione Casa Sollievo della Sofferenza, S. Giovanni Rotondo (FG)
- Fondazione Don C. Gnocchi, Milano
- Fondazione G.B. Bietti, Roma
- Fondaz. Ospedale Maggiore Policlinico, Milano
- Fondazione Ospedale S. Camillo, Venezia
- Fondazione S. Maugeri, Pavia
- Fondazione S. Lucia, Roma
- Fondazione Stella Maris, Calambrone (PI)
- ISMETT, Ist. Mediterraneo per i Trapianti e Terapie ad Alta Specializzazione, Palermo
- Ist. Auxologico Italiano S. Luca, Milano
- Ist. Clinico Humanitas, Rozzano (MI)
- Ist. delle Scienze Neurologiche, Bologna
- Ist. Dermatologico dell'Immacolata, Roma
- Ist. E. Medea, Bosisio Parini (LC)
- Ist. Europeo di Oncologia, Milano
- Ist. G. Gaslini, Genova
- Ist. Multimeditica, Sesto S. Giovanni (MI)
- Ist. Naz. di Riposo e Cura per Anziani, Ancona
- Ist. Nazionale Neurologico C. Besta, Milano
- Istituto Nazionale Neurologico C. Mondino, Pavia

- Ist. Nazionale per la Ricerca sul Cancro, Genova
- Ist. Nazionale per le Malattie Infettive Spallanzani, Roma
- Ist. Nazionale Tumori, Milano
- Ist. Naz. Tumori Fondazione G. Pascale, Napoli
- Ist. Nazionale Tumori Regina Elena, Roma
- Ist. Neurologico Mediterraneo Neuromed, Pozzilli (IS)
- Ist. Oncologico Veneto, Padova
- Ist. Ortopedico Galeazzi, Milano
- Ist. Ortopedico Rizzoli, Bologna
- Ist. Scientifico Romagnolo per lo Studio e la Cura dei Tumori, Meldola (FC)
- Ist. Tumori Giovanni Paolo II, Bari
- Ospedale Infantile Burlo Garofolo, Trieste
- Ospedale Pediatrico Bambino Gesù, Roma
- Ospedale S. Raffaele, Milano
- Ospedale S. Raffaele Pisana, Roma
- Policlinico S. Donato, S. Donato Milanese (MI)
- Policlinico S. Matteo, Pavia
- S.D.N. Istituto di Diagnostica Nucleare, Napoli

## IZS ISTITUTI ZOOPROFILATTICI SPERIMENTALI

### LIVESTOCK HEALTH RESEARCH INSTITUTES

- IZS del Lazio e della Toscana, Roma
- IZS del Mezzogiorno, Portici (NA)
- IZS del Piemonte, Liguria e Valle d'Aosta, Torino
- IZS dell'Abruzzo e del Molise G. Caporale, Teramo
- IZS dell'Umbria e delle Marche, Perugia
- IZS della Lombardia e dell'Emilia Romagna, Brescia
- IZS della Puglia e della Basilicata, Foggia
- IZS della Sardegna, Sassari
- IZS della Sicilia M. Mirri, Palermo
- IZS delle Venezie, Legnano (PD)

## ALTRI ISTITUTI E OSPEDALI

### OTHER INSTITUTES AND HOSPITALS

- Azienda Ospedaliera Monaldi, Napoli
- CBIM Consorzio di Bioingegneria e Informatica Medica, Pavia
- Fondazione CNAO, Centro Nazionale di Adroterapia Oncologica, Pavia
- Fondazione Toscana Gabriele Monasterio per la Ricerca Medica e di Sanità Pubblica, Pisa
- ISS Istituto Superiore di Sanità, Roma
- TIGEM Telethon Institute of Genetics and Medicine Sedi: Napoli, Pozzuoli

## ARCHIVI, BIBLIOTECHE, MUSEI

### ARCHIVES, LIBRARIES, MUSEUMS

- Archivio di Stato Centrale, Roma
- Archivio di Stato di Milano
- Archivio di Stato di Napoli
- Archivio di Stato di Palermo

- Archivio di Stato di Roma
- Archivio di Stato di Torino
- Archivio di Stato di Torino, Sezioni Riunite
- Archivio di Stato di Venezia
- Biblioteca Angelica, Roma
- Biblioteca Casanatense, Roma
- Biblioteca di Storia Moderna e Contemporanea, Roma
- Biblioteca Estense e Universitaria, Modena
- Biblioteca Europea di Informazione e Cultura, Milano
- Biblioteca Marucelliana, Firenze
- Biblioteca Medica Statale, Roma
- Biblioteca Medicea Laurenziana, Firenze
- Biblioteca Nazionale Braidense, Milano
- Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze
- Biblioteca Nazionale Centrale V. Emanuele II di Roma
- Biblioteca Nazionale Marciana, Venezia
- Biblioteca Nazionale Sagarriga Visconti Volpi, Bari
- Biblioteca Nazionale Universitaria di Torino
- Biblioteca Palatina, Parma
- Biblioteca Riccardiana, Firenze
- Biblioteca Statale Antonio Baldini, Roma
- Biblioteca Statale di Trieste
- Biblioteca Universitaria Alessandrina, Roma
- Biblioteca Universitaria di Bologna
- Biblioteca Universitaria di Genova
- Biblioteca Universitaria di Napoli
- Biblioteca Universitaria di Padova
- Biblioteca Universitaria di Pavia
- Biblioteca Universitaria di Pisa
- Bibliotheca Hertziana Ist. M. Planck per la Storia dell'Arte, Roma
- Fondazione Palazzo Strozzi, Firenze
- Galleria dell'Accademia di Firenze
- Gallerie degli Uffizi, Firenze
- ICCU Ist. Centrale per il Catalogo Unico delle Biblioteche Italiane e per le Informazioni bibliografiche, Roma
- Ist. Centrale per gli Archivi, Roma
- Ist. Centrale per i Beni Sonori ed Audiovisivi
- Museo Nazionale Romano  
Sedi: [Crypta Balbi](#), [Palazzo Altemps](#), [Palazzo Massimo](#), [Terme di Diocleziano](#)
- Parco Archeologico del Colosseo  
Sedi: [Colosseo](#), [Palatino](#)
- Parco Archeologico di Pompei
- Procuratoria di San Marco

## ACCADEMIE, CONSERVATORI, ISTITUTI D'ARTE

### ACADEMIES, CONSERVATORIES, ART INSTITUTES

- Accademia di Belle Arti di Bologna
- Accademia di Belle Arti di Brera, Milano
- Accademia di Belle Arti di Firenze
- Accademia di Belle Arti de L'Aquila
- Accademia di Belle Arti di Macerata

- Accademia di Belle Arti di Palermo
- Accademia di Belle Arti di Perugia
- Accademia di Belle Arti di Urbino
- Accademia di Belle Arti di Venezia
- Conservatorio di Musica Monteverdi, Bolzano
- Conservatorio di Musica Giacomantonio, Cosenza
- Conservatorio di Musica Ghedini, Cuneo
- Conservatorio di Musica Frescobaldi, Ferrara
- Conservatorio di Musica Cherubini, Firenze
- Conservatorio di Musica Refice, Frosinone
- Conservatorio di Musica Verdi, Milano
- Conservatorio di Musica Cantelli Ist. Superiore di Studi Musicali, Novara
- Conservatorio di Musica F. Vittadini, Pavia
- Conservatorio di Musica Rossini, Pesaro
- Conservatorio di Musica Martucci, Salerno
- Conservatorio di Musica Tartini, Trieste
- Ist. Superiore per le Industrie Artistiche, Urbino

## AMMINISTRAZIONE PUBBLICA

### PUBLIC ADMINISTRATION

- ISCOM Ist. Superiore delle Comunicazioni e delle Tecnologie dell'Informazione, Roma
- Ministero della Salute, Roma
- Ministero dell'Istruzione dell'Università e della Ricerca, Roma
- Ministero per i Beni e le Attività Culturali, Direzione Generale per gli Archivi, Roma
- Città del Vaticano

## SCUOLE SCHOOLS

### PIEMONTE

- Convitto Nazionale Umberto I, Torino
- Liceo Scientifico Ferraris, Torino
- IIS Avogadro, Torino
- ITI Majorana, Grugliasco (TO)
- ITIS Pininfarina, Moncalieri (TO)
- Scuole connesse nell'ambito della collaborazione tra GARR e CSP Innovazione nelle ICT
- Scuole connesse nell'ambito del progetto Riconessioni finanziato dalla Fondazione per la Scuola della Compagnia di San Paolo e che vede la collaborazione di GARR e TOP-IX  
[www.riconessioni.it](http://www.riconessioni.it)

### LOMBARDIA

- ISIS Carcano, Como
- IPS Pessina, Como
- ITE Caio Plinio II, Como
- Liceo Statale Linguistico Giovio, Como
- Scuola Europea di Varese

### VENETO

- Liceo Artistico Modigliani, Padova
- ITIS Severi, Padova

### FRIULI VENEZIA-GIULIA

- ISIS Malignani, Udine
- IT Zanon, Udine
- Liceo Classico Stellini, Udine
- Liceo Marinelli, Udine
- Liceo Scientifico Galilei, Trieste
- Liceo Scientifico Oberdan, Trieste

### EMILIA-ROMAGNA

- 1180 scuole connesse nell'ambito della collaborazione con la rete dell'Emilia-Romagna Lepida  
<https://lepidi.net/reti/connettività-scuole>

### LIGURIA

- Convitto Nazionale Colombo, Genova

### TOSCANA

- ISIS Leonardo da Vinci, Firenze
- ITIS Leonardo da Vinci, Pisa
- Liceo Artistico Russoli, Pisa
- Liceo Scientifico Buonarroti, Pisa
- IPSIA Fascetti, Pisa
- IPSSAR Matteotti, Pisa
- ITC Pacinotti, Pisa
- Liceo Scientifico Dini, Pisa

### MARCHE

- ICS Volponi, Urbino
- IIS Volterra Elia, Ancona
- ITIS Mattei, Urbino
- Liceo Scientifico Galilei, Ancona
- Liceo Classico Raffaello, Urbino
- Liceo Scientifico e delle Scienze Umane Laurana-Baldi, Urbino

### LAZIO

- Convitto Nazionale Vittorio Emanuele II, Roma
- IC Atina, Atina (FR)
- IC Cassino, Cassino
- IC Castro dei Volsci, Castro dei Volsci (FR)
- IIS Brunelleschi-Da Vinci, Frosinone
- IIS Einaudi-Baronio, Sora (FR)
- IIS Caffè, Roma
- Istituto Magistrale Statale Varrone, Cassino (FR)
- ITCG Ceccherelli, Roma
- ITI Ferraris, Roma
- ITIS Volta, Roma
- IT Nautico Colonna, Roma
- ITS Pascal, Roma
- ITST Istituto Tecnico Fermi, Frascati (RM)
- Liceo Classico Montale, Roma
- Liceo Classico Statale Carducci, Cassino (FR)
- Liceo Scientifico Malpighi, Roma
- Liceo Scientifico Plinio Seniore, Roma
- Liceo Statale Ginnasio Virgilio, Roma

### CAMPANIA

- Convitto Nazionale Colletta, Avellino
- Convitto Nazionale Vittorio

- Emanuele II, Napoli
  - ICS Casanova-Costantinopoli, Napoli
  - IIS Casanova, Napoli
  - IIS Don Lorenzo Milani, Gragnano (NA)
  - IISS Nitti, Napoli
  - IPIA Marconi, Giugliano in Campania (NA)
  - ISIS Europa, Pomigliano d'Arco (NA)
  - ISIS Grandi, Sorrento (NA)
  - ISIS Pagano-Bernini, Napoli
  - ISIS Vittorio Emanuele II, Napoli
  - ITIS Righi, Napoli
  - ITIS Focaccia, Salerno
  - ITIS Giordani, Caserta
  - ITIS Giordani-Striano, Napoli
  - ITIS Luigi Galvani, Giugliano in Campania (NA)
  - Liceo Scientifico De Carlo, Giugliano in Campania (NA)
  - Liceo Scientifico e Linguistico Medi, Battipaglia (SA)
  - Liceo Scientifico Segrè, Marano di Napoli (NA)
  - Liceo Scientifico Vittorini, Napoli
  - Liceo Scientifico Tito Lucrezio Caro, Napoli
  - IIS Publio Virgilio Marone, Mercato S. Severino (SA)
  - IIS Caterina da Siena-Amendola, Salerno
  - Ist. Polispecialistico San Paolo, Sorrento (NA)
  - IPSSAR Rossi Doria, Avellino
  - IIS Tassinari, Pozzuoli (NA)
  - IIS Livatino, Napoli
  - Liceo Classico De Sanctis, Salerno
  - Liceo Classico Carducci, Nola (CE)
  - Liceo Classico Tasso, Salerno
  - Liceo Classico Vittorio Emanuele II, Napoli
  - Liceo Scientifico Genoino, Cava de' Tirreni (SA)
  - IIS Carafa, Andria
  - IIS Colasanto, Andria
  - IIS Columella, Lecce
  - IIS Leonardo da Vinci, Cassano delle Murge (BA)
  - IIS Marzolla-Simone-Durano, Brindisi
  - IIS Pacinotti-Fermi, Taranto
  - IIS Gorjux-Tridente, Bari
  - IIS Rosa Luxemburg, Acquaviva delle Fonti (BA)
  - IIS Perrone, Castellaneta (TA)
  - IIS Righi, Cerignola (FG)
  - IIS Copertino, Copertino (LE)
  - IIS Vanoni, Nardò (LE)
  - IIS Medi, Galatone (LE)
  - IIS Ferraris, Taranto
  - IPSSAR Pertini, Brindisi
  - Liceo Don Milani, Acquaviva delle Fonti (BA)
  - ITE Salvemini, Molfetta (BA)
  - ITE Carlo Levi, Andria
  - ITE Vivante, Bari
  - ITE Lenoci, Bari
  - ITE Giordano, Bitonto (BA)
  - ITIS Jannuzzi, Andria
  - IT Pitagora, Bari
  - ITE Pascal, Foggia
  - Liceo Classico e Musicale Palmieri, Lecce
  - Liceo Classico Orazio Flacco, Bari
  - ITE e LL Romanazzi, Bari
  - Liceo Scientifico e Linguistico Vallone, Galatina (LE)
  - Liceo Scientifico Galilei, Bitonto (BA)
  - Liceo Tito Livio, Martina Franca (TA)
  - Scuola Sec.I Grado Michelangelo, Bari
  - Secondo IC, Francavilla Fontana (BR)
  - Liceo Scientifico Boggio Lera, Catania
  - Liceo Scientifico e Linguistico Umberto di Savoia, Catania
  - Liceo Scientifico Fermi, Ragusa
  - Liceo Scientifico Galilei, Catania
  - Liceo Scientifico Santi Savarino, Partinico (PA)
  - Liceo Scienze Umane e Linguistico Dolci, Palermo
  - IIS Vaccarini- Catania
  - Istituto Magistrale Regina Margherita, Palermo
  - IT Archimede, Catania
  - ITC Insolera, Siracusa
  - ITE Russo, Paternò (CT)
  - Liceo Classico Internazionale Meli, Palermo
  - Liceo Classico Umberto I, Palermo
  - Liceo De Cosmi, Palermo
  - Liceo Scientifico Basile, Palermo
  - Liceo Scientifico Sequenza, Messina
- PUGLIA**
- IC Mazzini-Modugno, Bari
  - IISS Da Vinci, Fasano (BR)
  - IISS De Pace, Lecce
  - IISS Euclide, Bari
  - IISS Majorana, Brindisi
  - IISS Salvemini, Fasano (BR)
  - IISS Trinchesi, Martano (LE)
  - ISIS Fermi, Lecce
  - ISIS Righi, Taranto
  - ISISS Scarambone, Lecce
  - IT Deledda, Lecce
  - ITE e LL Marco Polo, Bari
  - ITELL Giulio Cesare, Bari
  - ITIS Fermi, Francavilla Fontana (BR)
  - ITIS Giorgi, Brindisi
  - ITIS Modesto Panetti, Bari
  - ITS Elena di Savoia, Bari
  - ITT Altamura-Da Vinci, Foggia
  - Liceo Scientifico Scacchi, Bari
  - Liceo Scientifico Fermi-Monticelli, Brindisi
  - Liceo Scientifico Salvemini, Bari
  - IC Giovanni XXIII-Binetto, Grumo Appula (BA)
  - IC Perotti-Ruffo, Cassano delle Murge (BA)
  - IIS Carelli-Forlani, Conversano (BA)
  - IIS Fermi, Catanzaro Lido
  - ITE De Fazio, Lamezia Terme (CZ)
  - ITIS Monaco, Cosenza
  - ITI Scalfaro, Catanzaro
  - Liceo Scientifico Fermi, Cosenza
  - Liceo Scientifico Pitagora, Rende (CS)
  - IPSSEOA Soverato (CZ)
  - IT Calabretta, Soverato (CZ)
  - Liceo Scientifico Guarasci, Soverato (CZ)
- SICILIA**
- IC Battisti, Catania
  - IC Petrarca, Catania
  - IIS Ferrara, Mazara del Vallo (TP)
  - IIS Juvara, Siracusa
  - IIS Minutoli, Messina
  - IMS Vico, Ragusa
  - IIS Medi, Palermo
  - Ist. Salesiano Don Bosco-Villa Ranchibile, Palermo
  - ITC F. Besta, Ragusa
  - ITES A. M. Jaci, Messina
  - ITI Leonardo da Vinci, Trapani
  - ITI Marconi, Catania
  - ITIS Cannizzaro, Catania
  - ITI Vittorio Emanuele III, Palermo
  - ITN Caio Duilio, Messina





**GARR ANNUAL REPORT 2019**

Le informazioni contenute in questo documento sono tratte dal "Bilancio Consuntivo 2019" e dalla *Relazione sull'attività svolta e risultati conseguiti 2019* approvati dall'Assemblea dei soci GARR a maggio 2020.

The information included in this document is extracted from the *Final Balance 2019* and from the *Annual activity report 2019*, approved by GARR Member Meeting in May 2020.

**REDAZIONE EDITORS**

Elis Bertazzon, Marta Mieli,  
Federica Tanlongo, Maddalena Vario,  
Carlo Volpe

**PROGETTO GRAFICO DESIGN**

Carlo Volpe

**IMPAGINAZIONE LAYOUT**

Marta Mieli, Federica Tanlongo,  
Carlo Volpe

**COPIE COPIES**

900



 [INFO@GARR.IT](mailto:INFO@GARR.IT)

 [WWW.GARR.IT](http://WWW.GARR.IT)

     [RETEGARR](#)