

GARR NEWS

il magazine della rete dell'università e della ricerca

ISSN 2039-8271

numero 34 | 2026

garrnews.it



Reti: radici e futuro

Una storia di condivisione
dal primo ping al Quantum

Intelligenza artificiale

Automazione della rete
e nuove competenze

Condivisione di risorse

Sperimentazione di nuovi
servizi e autonomia digitale

Sovranità digitale

Come mantenere la
neutralità della rete

Chi siamo

Siamo la rete nazionale ad altissima velocità dedicata alla comunità dell'istruzione, della ricerca e della cultura in Italia. La rete GARR è ideata e gestita dal Consortium GARR, associazione senza fini di lucro fondata sotto l'egida del Ministero dell'Università e della Ricerca.

Gli enti soci sono CNR, ENEA, Fondazione CRUI, INAF, INFN, INGV, le università statali italiane, gli Istituti di Ricovero e Cura a Carattere Scientifico (IRCCS) e gli Istituti Zooprofilattici Sperimentali (IZS).

Mission

Fin dagli albori di Internet, il nostro principale obiettivo è fornire connettività ad alte prestazioni e sviluppare servizi innovativi per le attività quotidiane di docenti, ricercatori e studenti e per la collaborazione a livello internazionale.

Valori

Collaborazione e inclusività sono i nostri valori fondanti. Al centro della strategia ci sono le esigenze della nostra comunità alla quale garantiamo connessioni e servizi neutrali, trasparenti, semplici e affidabili.



Claudia Battista
Direttrice
GARR

Il filo

Care lettrici, cari lettori,

Il filo conduttore che attraversa questo numero è l'**autonomia**: la facoltà di scegliere per continuare a definirsi e a pensare al di là di ciò che già esiste. Nel caso delle reti, guardare ai **quarant'anni** dalla nascita del Gruppo Armonizzazione Reti della Ricerca - GARR - e simbolicamente di Internet in Italia, a partire dal primo "ping" sul collegamento del CNUCE di Pisa, aiuta a ricordare da dove viene questa autonomia: da una comunità scientifica che ha scelto di costruire, insieme, infrastrutture che nessun attore avrebbe potuto realizzare da solo. È la stessa logica che oggi tiene in vita un ecosistema europeo di interconnessione aperta e neutrale, in cui un ruolo importante hanno avuto anche i pionieri dei servizi Internet commerciali che realizzarono i primi Internet eXchange Point indipendenti dagli operatori telefonici monopolisti e con cui GARR ha collaborato fin dall'esordio e continua a collaborare, come nel caso di Namex.

La **collaborazione sinergica** è al centro di alcuni dei progetti di questo numero. Il Polo Documentario Storico Italiano della Sismologia e Meteorologia nasce dalla sinergia tra INGV, Museo Galileo e una rete di archivi, per trasformare un patrimonio frammentato in conoscenza condivisa. In ambito di cybersecurity, vediamo come sia la condivisione di informazioni tra pari, più che la corsa solitaria, a rendere sostenibile la sicurezza. L'Open Lab nasce dalla collaborazione tra GARR e Namex e permette di sperimentare tecnologie e servizi di rete prima di utilizzarle in produzione. Mettere a fattor comune **competenze** costruite in anni di formazione, poi, è un altro modo in cui le reti della ricerca si aiutano per continuare a crescere e innovare: è il caso della rinnovata GÉANT eAcademy, sviluppata a più mani da GARR, GÉANT e la rete polacca PSNC.

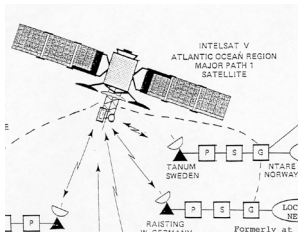
Un altro legame è quello mosso dalla **solidarietà** che aiuta ad affrontare anche le situazioni più difficili, come nel caso dell'Humanitarian Support Group, nato dalla solidarietà spontanea della comunità GÉANT verso la rete ucraina URAN e con l'ambizione oggi di aiutare anche altre reti della ricerca ad affrontare crisi improvvise.

Oltre alla collaborazione, l'autonomia si raggiunge anche cercando di "riprendersi le chiavi della casa digitale", ossia attuando delle **decisioni** che garantiscano nel lungo periodo il mantenimento della libertà di scegliere. È il principio che da anni guida le scelte infrastrutturali di GARR: la strategia della fibra spenta, che ha decuplicato la capacità della dorsale acquisendo capacità anziché noleggiarla, oppure, nell'ambito del cloud e storage, le soluzioni basate sull'open source di **Cloud GARR** e la sperimentazione di **Edustorage** per un nuovo modello di archiviazione geodistribuita dei dati della ricerca. Lo stesso approccio lo vediamo nel **Workflow Orchestrator**, che bypassa i controller proprietari dei vendor per mantenere il totale controllo della propria rete. O ancora nel caso di **ANTARES**, il copilota AI di GARR interamente ospitato su infrastruttura interna, senza dipendenze da cloud esterni, o di **FileSender**, che garantisce che i dati della ricerca non lascino mai le infrastrutture della comunità.

Alla luce di questi racconti, ci ricordiamo di quanto l'autonomia non sia un punto di arrivo, ma un esercizio continuo che è necessario per poter continuare a restare liberi di scegliere... e capaci di innovare.

Buona lettura!

In questo numero



caffè scientifico

3
Dalle reti della ricerca a Internet
di Sara Di Giorgio

5
40 anni del Gruppo Armonizzazione Reti della Ricerca
di Elis Bertazzon

8
Riprendersi le chiavi della casa digitale
di Massimo Carboni



storie della comunità

11
Sismologia e meteorologia: un'infrastruttura per la memoria scientifica
di Sara Di Giorgio

13
AI e informazione: orientarsi nell'infosfera generativa
di Elis Bertazzon

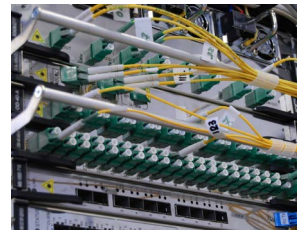


servizi alla comunità

15
Cloud e storage: condivisione e soluzioni aperte per l'autonomia digitale
di Carlo Volpe

17
GARR FileSender: la condivisione dei dati senza barriere
di Erika Trotto

18
GÉANT eAcademy: una nuova piattaforma formativa
di Andrea Corleto



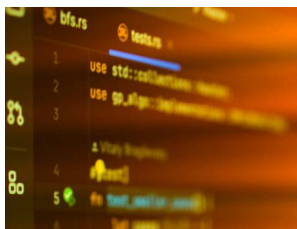
networking

21
La fibra come strategia
di Elis Bertazzon

23
Names GARR Open Lab: un ambiente di test per reti di nuova generazione
di Marta Mieli

25
ANTARES: il copilota di rete che porta l'AI nei data centre GARR
di Erika Trotto

27
Workflow Orchestrator: il direttore d'orchestra della rete GARR
di Elis Bertazzon



cybersecurity

30
Le 12 fatiche del CyberOP
di Simona Venuti



internazionale

33
FP10 nel momento delle grandi scelte
di Marco Falzetti (APRE)

35
La solidarietà si fa rete con l'Humanitarian Support Group
di Elis Bertazzon



protagonisti

38
Reti per un'epoca nuova: interconnessione, neutralità e sovranità digitale nell'Internet italiano
di Maurizio Goretti (Names)

le rubriche

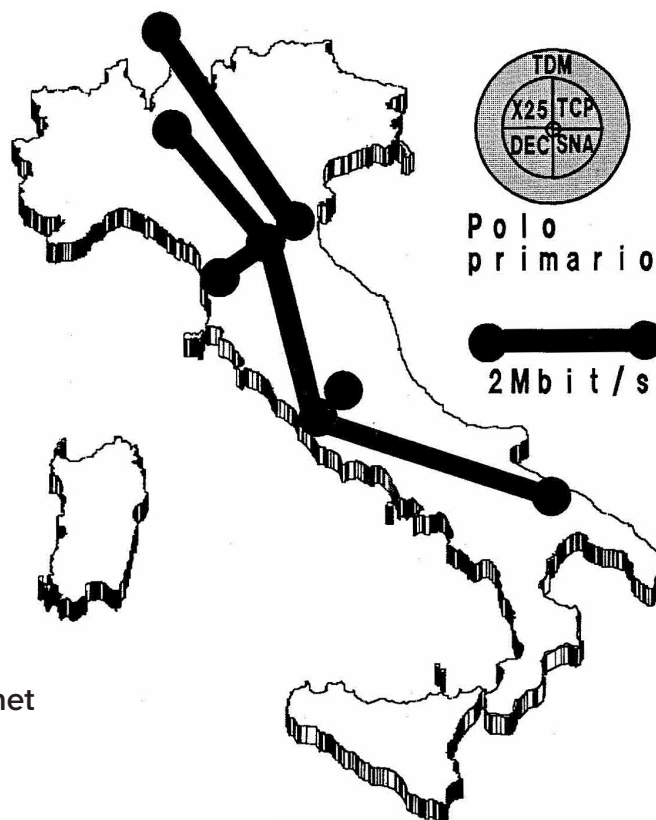
1
Il filo
37
La ricerca comunica
41
Le sedi connesse alla rete GARR

48
I servizi GARR

Dalle reti della ricerca a Internet

1986-2026: quarant'anni dalle origini di GARR e di Internet in Italia.
Dalle “radici del futuro” al Quantum Internet

di Sara Di Giorgio



Per capire dove stanno andando oggi le reti della ricerca, può essere utile tornare alle loro origini. È l'idea che ha guidato "Le radici del futuro", la sessione della Conferenza GARR 2026 dedicata ai quarant'anni della nascita di GARR e della prima connessione Internet italiana con il collegamento del CNUCE, il Centro Nazionale Universitario di Calcolo Elettronico del CNR, alle reti TCP/IP internazionali attraverso SATNET. Grazie alle testimonianze di Luciano Lenzini, Enzo Valente e di altri protagonisti di quella stagione, l'incontro ha ripercorso una storia che parte dai primi esperimenti di networking degli anni Settanta e arriva fino alle nuove prospettive del Quantum Internet.

Prima del Web: la ricerca alle radici della rete

Quando oggi utilizziamo la rete per lavorare, comunicare o accedere a servizi digitali, tendiamo a considerare Internet come un'infrastruttura globale e consolidata. In realtà, le sue origini affondano nel mondo della ricerca scientifica.

La storia comincia nel 1969 con **ARPANET**, la prima rete a commutazione di pacchetto finanziata dall'Advanced Research Projects Agency del Dipartimento della Difesa degli Stati Uniti. Il 29 ottobre di quell'anno viene trasmesso il primo messaggio tra due nodi della rete, inaugurando una nuova modalità di comunicazione tra calcolatori. La vera innovazione era la commutazione di pacchetto: i dati venivano suddivisi in piccoli frammenti indipendenti, in grado di percorrere strade diverse prima di essere ricomposti a destinazione. Un modello radicalmente diverso da quello a commutazione di circuito delle reti telefoniche tradizionali.

Negli anni successivi il numero delle reti crebbe rapidamente, ma emerse un nuovo problema: ciascuna utilizzava tecnologie

e protocolli differenti. La svolta arrivò nel 1974, quando **Vinton Cerf** e **Robert Kahn** proposero l'architettura TCP/IP, progettata per consentire l'interconnessione tra reti eterogenee. Nasceva così il concetto di "rete di reti" che è alla base di Internet.

In Europa le reti della ricerca si svilupparono rapidamente, ma in un contesto tutt'altro che uniforme, comunemente ricordato come la **guerra dei protocolli**. Università, enti di ricerca e grandi infrastrutture scientifiche utilizzavano standard diversi. Accanto alle reti accademiche cooperative come EARN convivevano infrastrutture basate su varie tecnologie, tra cui DECnet, utilizzata da molte comunità scientifiche e in particolare dalla fisica delle alte energie attraverso reti come INFNET-HEPnet. Far dialogare questi sistemi non era semplice. Le informazioni dovevano attraversare ambienti tecnologici spesso incompatibili tra loro e richiedevano soluzioni di interconnessione sempre più complesse. In questo contesto, si sviluppò una cultura della cooperazione tecnica che contribuì alla diffusione di strumenti oggi familiari come la posta elettronica, il trasferimento di file (FTP) e l'accesso remoto ai calcolatori.

Anche in Italia si consolidarono esperienze pionieristiche. Come ha ricordato **Luciano Lenzini**, già all'inizio degli anni Settanta il CNUCE di Pisa lavorava alla progettazione di reti di calcolatori nazionali. Da queste attività nacquero progetti come RPCNET e la partecipazione italiana al progetto europeo STELLA, una delle prime sperimentazioni di collegamento satellitare tra centri di ricerca. Prima ancora di diventare aperta al grande pubblico, la rete era quindi soprattutto un'infrastruttura scientifica condivisa, costruita per permettere a ricercatori di istituzioni e Paesi diversi di collaborare e scambiare dati.

Pisa 1986: il collegamento alle reti TCP/IP internazionali

Il **30 aprile 1986** il CNUCE realizzò un collegamento con le reti TCP/IP statunitensi attraverso SATNET, la rete satellitare utilizzata per le sperimentazioni internazionali tra Europa e Stati Uniti. Spesso questo episodio viene ricordato come il "primo collegamento italiano a Internet". In realtà, come è stato sottolineato durante la sessione della Conferenza GARR, si trattò del primo collegamento dell'Italia alle reti TCP/IP internazionali in una fase in cui Internet non esisteva ancora come rete globale che conosciamo oggi.

Quel risultato fu il punto di arrivo di un percorso iniziato diversi anni prima. Luciano Lenzini, protagonista di quella stagione, ha ricordato lo scetticismo e le enormi resistenze burocratiche dei monopoli telefonici dell'epoca (come SIP e Telespazio), che non comprendevano il potenziale della trasmissione dati e difendevano lo status quo.

"I monopolisti delle telecomunicazioni ci guardavano come fossimo marziani o accademici bizzarri", ha raccontato Lenzini. "Consideravano la commutazione di pacchetto un'eresia tecnologica rispetto alla commutazione di circuito su cui avevano costruito i loro imperi. Ci sono voluti anni di battaglie politiche e tecniche solo per ottenere le autorizzazioni e i circuiti necessari. Ma noi avevamo la forza della lungimiranza scientifica: sapevamo che il futuro stava andando in quella direzione e che non potevamo lasciare l'Italia isolata".

Quel collegamento a 48 Kbps tra Pisa e la Pennsylvania dimostrò che la comunità scientifica italiana partecipava attivamente alle sperimentazioni internazionali che stavano contribuendo a definire l'architettura del futuro Internet.

La nascita di GARR e l'eredità di quella stagione

Nello stesso anno, il **26 giugno 1986**, venne istituito GARR, il Gruppo per l'Armonizzazione delle Reti della Ricerca. L'iniziativa, promossa dal Ministero dell'Università e della Ricerca guidato da Antonio Ruberti e coordinata da Orio Carlini, nasceva dall'esigenza di coordinare le diverse reti presenti nel mondo della ricerca italiana. Università, CNR, INFN, ENEA e altri soggetti avevano costruito negli anni sistemi e competenze di grande valore, che dovevano però poter dialogare tra loro.

Enzo Valente ha ricordato che "GARR è nato da un'esigenza di coordinamento dal basso, mossa da una comunità che aveva bisogno di condividere risorse immense per fare scienza. Questa sua natura cooperativa, indipendente dalle logiche puramente commerciali dei grandi operatori di telecomunicazioni, è stata la sua più grande forza". La collaborazione tra istituzioni diverse rappresentò uno degli elementi più innovativi e contribuì a creare le condizioni per lo sviluppo della rete nazionale della ricerca negli anni successivi.

Pochi anni dopo, al CERN di Ginevra, Tim Berners-Lee avrebbe sviluppato il **World Wide Web**. Il Web rese la rete accessibile a un pubblico molto più ampio, favorendo la diffusione di Internet al di fuori degli ambienti accademici e scientifici. Negli anni Novanta arrivarono i primi provider commerciali e la rete Internet iniziò a trasformare progressivamente la società, l'economia e la comunicazione.

Dal passato al futuro: la sfida del Quantum Internet

A distanza di quarant'anni, molte delle sfide metodologiche affrontate dai pionieri del network continuano a essere di straordinaria attualità. Nel suo intervento, Luciano Lenzini ha richiamato l'attenzione sulle prospettive del Quantum Internet, un ambito che sta riproponendo dinamiche storiche molto simili a quelle degli anni Ottanta.

Se la grande rivoluzione dell'epoca fu l'introduzione della commutazione di pacchetto, in grado di scardinare il vecchio e rigido modello della commutazione di circuito telefonica, la nuova frontiera scientifica impone un **salto altrettanto radicale**: progettare un'infrastruttura capace di trasmettere e gestire i qubit (i bit quantistici) sfruttando i principi fisici della sovrapposizione e dell'entanglement.

Come quaranta anni fa, anche oggi le innovazioni tecnologiche più dirompenti non nascono da logiche commerciali, ma si sviluppano nei laboratori universitari e della ricerca

Il Quantum Internet non andrà a sostituire la rete classica a pacchetti, ma vi si affiancherà per scopi specifici e strategici. Questa nuova tecnologia permetterà prima di tutto di garantire **comunicazioni crittografiche intrinsecamente sicure e inviolabili** attraverso la Quantum Key Distribution, e in secondo luogo consentirà di interconnettere i futuri computer quantistici, permettendo loro di cooperare per l'elaborazione di calcoli complessi che oggi risultano totalmente impossibili per qualsiasi supercomputer tradizionale.

Proprio come accadde quarant'anni fa, oggi la complessa sperimentazione delle prime fibre ottiche dedicate alle tecnologie quantistiche non avviene sul mercato, ma si sviluppa all'interno dei laboratori universitari e della ricerca. Le tecnologie e le leggi fisiche di riferimento stanno cambiando, ma il filo conduttore che lega queste due epoche rimane identico: le innovazioni tecnologiche più dirompenti non nascono da logiche commerciali immediate, ma dalla necessità della comunità scientifica di condividere la conoscenza, mettere in comune risorse oltre i confini geografici e anticipare i bisogni del futuro.

© Luciano Lenzini ed Enzo Valente
tra i protagonisti del panel "Le radici del futuro" in
occasione della Conferenza GARR 2026 a Pisa



40 anni del Gruppo Armonizzazione Reti della Ricerca



di Elis Bertazzon

Tutto comincia nel febbraio del 1986, quando il professor Orio Carlini, allora consigliere del Ministro dell'Università e della Ricerca Scientifica e Tecnologica, convoca un gruppo eterogeneo di enti di ricerca e consorzi universitari per mettere a punto un progetto da presentare al **programma europeo Eureka**. L'Italia non aveva molte proposte da mettere sul tavolo e bisognava trovare qualcosa su cui puntare.

A raccontare quei mesi è **Enzo Valente**, tra i protagonisti di quella stagione fondativa, che ricostruisce un contesto frammentato: ogni ente aveva già una propria rete, costruita su misura per i bisogni dei propri ricercatori, con tecnologie diverse e spesso incompatibili tra loro. Anche le università, attraverso i loro consorzi, avevano sviluppato infrastrutture autonome. Un arcipelago di soluzioni parziali, ciascuna funzionante a modo suo, ma nessuna pensata per dialogare con le altre.

È qui che Carlini pone la domanda decisiva: **“Perché non mettere insieme tutte queste reti?”**. La risposta, ricorda Valente, non fu scontata ma nemmeno esitante: “Ci siamo guardati in faccia, e ci siamo detti, ma... volendo sì”. È in quello sguardo condiviso, in quel sì pronunciato quasi in coro, che si può far risalire il punto di origine del GARR, nella riunione del **26 giugno 1986**, con la costituzione del Gruppo per l'Armonizzazione delle Reti della Ricerca esistenti composto da rappresentanti di CNR, ENEA, INFN, CILEA, CINECA e CSATA.

L'incarico era quello di **trasformare un'intuizione in un progetto concreto** da presentare al Ministro. Comincia così una collaborazione che Valente descrive con un'espressione precisa: lavorare senza rivalità, pur in presenza di una certa e sana competitività tra gli enti coinvolti. Il punto di svolta culturale, prima ancora che tecnico, sta proprio qui: ciascun ente si rende conto che partecipare a un progetto comune non significava perdere identità o primato, che “non perdeva la corona”, ma al contrario avrebbe costruito qualcosa che sarebbe stato utile e avrebbe dato lustro a tutti.

Il 1986 è anche l'anno in cui CNR e INFN, rappresentati rispettivamente da Stefano Trumpy e dallo stesso Valente, entrano tra i primi trenta soci fondatori della **Internet Society**, su invito di Vint Cerf. Parallelamente nasce **RARE**, l'associazione delle reti della ricerca europee: un contenitore che ancora non corrisponde a un'infrastruttura fisica condivisa, ma che funziona da stimolo, da modello verso cui tendere.

Il vero salto avviene l'anno successivo, quando il ministro per l'Università e la Ricerca, Antonio Ruberti, pone agli enti una proposta tanto semplice quanto radicale: mettere a disposizione 5

Partecipare ad un progetto comune non significava perdere la propria identità ma rafforzare le competenze: questo il segreto dei pionieri valido ancora oggi

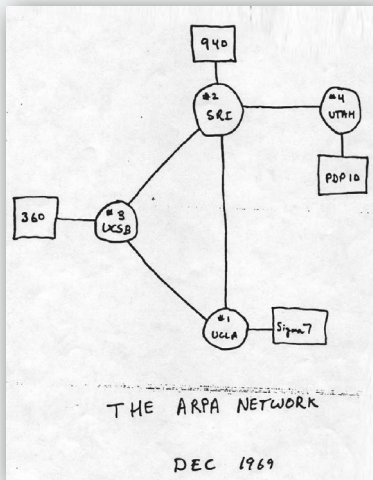
miliardi di lire a condizione che ciascun ente vi affianchi le risorse già destinate alla propria rete, per costruire insieme un'unica infrastruttura nazionale. Anche in questo caso, racconta Valente, la risposta fu un sì corale e senza tentennamenti.

È da qui che nasce concretamente **la prima rete GARR**, il cui progetto viene diretto da Antonio Cantore, allora direttore del CILEA, mentre Gabriele Neri del CINECA gestisce il primo NOC della rete unitaria della ricerca italiana. L'INFN vi partecipa portando il maggior numero di utenti e di collegamenti di accesso, grazie a una rete preesistente, InfNet, che discendeva da HEPnet, la High Energy Physics Computer Network: una delle prime reti internazionali della ricerca al mondo.

La rete GARR, come infrastruttura pienamente operativa a livello nazionale, prende forma nel novembre del 1991. Ma già prima, l'INFN aveva realizzato un primato da ricordare: il **primo collegamento transfrontaliero d'Europa**, tra Bologna e Ginevra, a 2 Mbps, capace di collegare il CNAF con il CERN. Un dettaglio che racconta bene lo spirito di quegli anni: le singole competenze ed eccellenze non vengono cancellate dal progetto comune, ma messe al suo servizio, diventando patrimonio condiviso. Negli anni successivi la rete cresce, si estende, si rafforza, ma il tratto che più caratterizza il modello GARR è la sua indipendenza dai finanziamenti governativi diretti: a sostenerla sono principalmente i suoi stessi utilizzatori. A quarant'anni da quel primo incontro voluto da Carlini, quello di GARR rimane **un caso di scuola su come si costruisce un'infrastruttura strategica**: non per decreto, non per la spinta di un singolo attore, ma attraverso un processo di fiducia reciproca in cui ciascun ente accetta di mettere in comune risorse, competenze e reti già esistenti. **Nessuno degli enti coinvolti, da solo, avrebbe potuto costruire quello che GARR è diventato**. È stata la somma di tanti sì, pronunciati insieme in momenti diversi, a rendere possibile un'infrastruttura che oggi appare quasi naturale, ma che allora richiese un atto di fiducia reciproca tutt'altro che scontato.



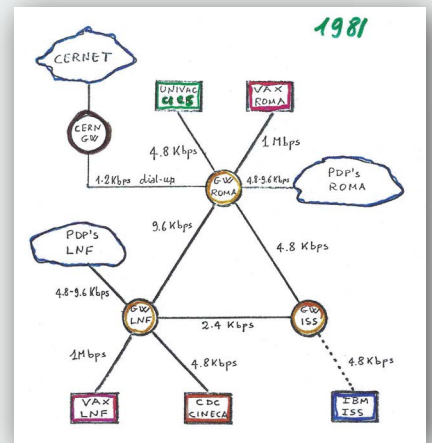
📖 Rivedi l'intervista di Enzo Valente sulla nascita di GARR



Schema dei primi nodi della rete Arpanet tra quattro università statunitensi



Vinton Cerf e Robert Kahn considerati tra i padri di Internet per l'invenzione dei protocolli TCP/IP



Schema della rete DECNET dell'INFN nel 1981. INFNET è stata tra i protagonisti della nascita della rete internazionale HEPNET

1969

Viene trasmesso il primo messaggio su ARPANET, la rete sperimentale a commutazione di pacchetto sviluppata negli Stati Uniti.

1971

Il programmatore americano di origine olandese, Ray Tomlinson, invia la prima email della storia tra due computer installati all'interno di un laboratorio americano del Massachusetts.

1974

Vinton Cerf e Robert Kahn definiscono l'architettura TCP/IP per l'interconnessione di reti eterogenee. Nasce il concetto di "rete di reti" che è alla base di Internet.

anni '80

Le reti della ricerca europee utilizzano protocolli differenti (DECnet, X.25, BITNET, TCP/IP), dando vita alla cosiddetta "guerra dei protocolli".

1981

Nasce la rete HEPNET (High Energy Physics Network) la prima e più grande rete internazionale della ricerca, antesignana delle attuali reti della ricerca mondiali. Tra i protagonisti principali INFNET in Italia, SPAN e ESNET

anni '70

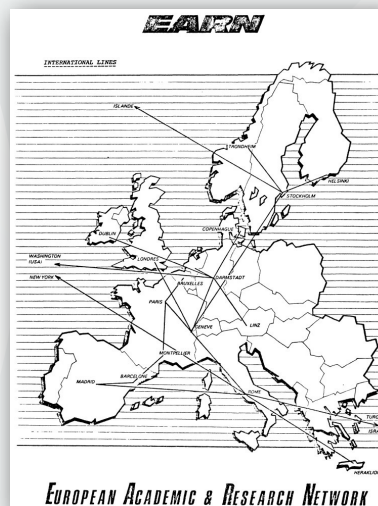
Il CNUCE di Pisa sviluppa RPCNET (Research Project Computer Network), una delle prime reti italiane a commutazione di pacchetto per collegare università e centri di ricerca.



Stato della rete RPCNET nel 1980

1975

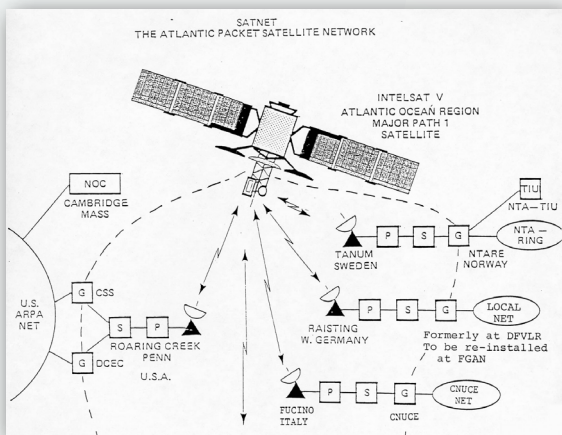
Prende avvio il progetto STELLA (Satellite Transmission Experiment Linking Laboratories), promosso dal CERN con ESA e Commissione europea per collegare via satellite i laboratori di ricerca europei.



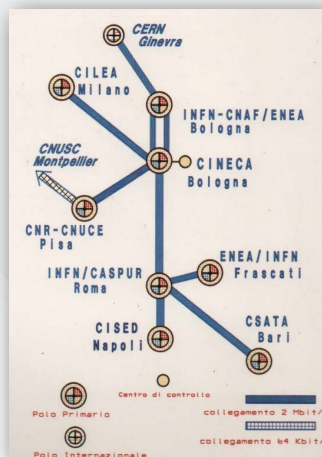
La topologia della rete EARN nel 1984

1983

Nasce EARN (European Academic and Research Network), che collega università e centri di ricerca europei e si interconnette con la rete accademica statunitense BITNET.



Schema di quello che è comunemente chiamato il primo collegamento italiano a Internet con il ping tra il CNUCE e la Pennsylvania



Topologia della dorsale di rete della prima rete GARR che divenne operativa nel 1991



1986

Il 30 aprile dal CNUCE del CNR di Pisa viene realizzato il primo collegamento italiano alle reti TCP/IP internazionali.

1986

Nella riunione del 26 giugno viene istituito il GARR (Gruppo per l'Armonizzazione delle Reti della Ricerca) per coordinare e favorire l'interoperabilità delle reti della ricerca italiane.

Il documento firmato il 26 giugno 1986 e che sancisce la nascita del gruppo GARR

1987

Viene registrato l'AS137. Inizialmente assegnato al CNUCE, dall'anno successivo diventa l'Autonomous System che contraddistingue la rete GARR. Fu la prima in Italia e la terza in Europa

1990

Tim Berners-Lee sviluppa al CERN il World Wide Web.

1991

Entra in funzione GARR-1, la prima rete nazionale unitaria della ricerca italiana.

2002

Viene costituita l'associazione Consortium GARR con soci fondatori CNR, ENEA, INFN e Fondazione CRUI in rappresentanza delle università statali.

2014

Nasce l'Associazione GÉANT per la gestione unificata della dorsale della ricerca europea GÉANT dalla fusione di due organizzazioni: DANTE (che gestiva le attività tecniche e di rete) e TERENA (che seguiva le attività comunitarie e di sviluppo).

oggi

La rete GARR collega università, enti di ricerca, scuole e istituzioni culturali italiane alle infrastrutture europee e globali della ricerca, supportando le nuove sfide della scienza dei dati, dell'intelligenza artificiale e delle tecnologie quantistiche.

Proposta di costituzione di un gruppo di armonizzazione delle reti della ricerca in Italia

Le collaborazioni scientifiche, sia nazionali che internazionali, cui partecipano ricercatori italiani, si fondano sempre più sulle reti di elaboratori; non soltanto come mezzo di comunicazione e di trasmissione di dati, ma soprattutto come metodo efficace per la distribuzione del lavoro di ricerca su basi geografiche sempre più vaste e disperse.

Attualmente molti enti di ricerca italiani hanno creato e mantengono reti private di comunicazione dati ad uso del proprio personale e dei ricercatori associati.

E' più volte emerso in occasione di incontri tra i rappresentanti di enti di ricerca italiani e quelli dei principali consorzi di calcolo scientifico ed universitario, che la creazione di una rete italiana della ricerca e' un obiettivo da perseguire nell'immediato futuro.

I delegati di CILEA, CINECA, CNR, CSATA, ENEA ed INFN hanno formato a questo scopo un gruppo denominato Gruppo per l'Armonizzazione delle Reti della Ricerca.

Viaggio nella storia della rete

Riprendersi le chiavi della casa digitale



di Massimo Carboni
Chief Technical Officer e Vicedirettore GARR

Era il 30 aprile 1986. Dal CNUCE di Pisa partiva un pacchetto IP destinato alla Pennsylvania. Quarant'anni dopo, quella trasmissione appare nella sua vera natura: non un primato tecnico, ma un atto politico. L'idea che da una necessità potesse nascere una visione, e da una visione una strategia. Da quell'atto, e da chi ebbe il coraggio di compierlo, discende tutto ciò che oggi chiamiamo GARR.

Ma la storia della rete italiana, e più in generale della rete come bene comune, è anche la storia di come quella libertà originaria sia stata progressivamente erosa. Non per mano di nemici dichiarati, ma per effetto di comode abitudini, deleghe silenziose, e una complessità crescente che ha finito per renderci sudditi di sistemi che non comprendiamo più.

La zona di comfort tecnologica

Dieci anni dopo il primo pacchetto IP, nel 1996, nasceva MPLS, un protocollo che permetteva di creare "reti nelle reti", tunnel sicuri e privati dentro lo spazio pubblico della rete. Una brillante soluzione, che ha contribuito a trasformare Internet da esperimento accademico in infrastruttura globale. Ma anche l'inizio di una zona di comfort: abbiamo imparato a recintare, a segregare, ad aspettarci che l'infrastruttura fosse robusta e stabile per definizione. E ci siamo adagiati.

Nel frattempo, il protocollo IP, il cuore pulsante di tutto, è rimasto sostanzialmente immutato. Come una matita: strumento bellissimo, sempre più raffinato, sempre più elegante. Ma che rimane sempre una matita. L'innovazione di

Nel 1986, quel primo pacchetto IP partito da Pisa per la Pennsylvania non fu un primato tecnico, ma un atto politico

base nel trasporto dati si è fermata, mentre il mondo che vi costruiamo sopra ha accelerato a una velocità che nessuno riesce più a seguire davvero.

La geopolitica dei cavi sottomarini

Quella rete che sembrava un luogo neutro e paritario non esiste più da tempo. Il 98% dei dati mondiali viaggia attraverso cavi sottomarini, infrastrutture fisiche che attraversano oceani, controllate da soggetti sempre più privati, al centro di campagne geopolitiche che nulla hanno a che fare con i valori fondativi della rete aperta.

Chi conosce le mappe dei cavi telegrafici dell'impero britannico riconosce la geometria del potere: controllare le infrastrutture significa controllare la comunicazione, e quindi la libertà. Oggi non è diverso. La resilienza di queste infrastrutture è diventata uno degli elementi critici della nostra sicurezza collettiva, eppure continuiamo a farne gestione ordinaria, come se si trattasse di un problema tecnico anziché strategico.

Le normative europee, come il Cybersecurity Act e l'AI Act, provano a rincorrere la tecnologia. Ma la frammentazione geopolitica crea nuovi confini digitali che nessuna direttiva riesce a dissolvere.

La trappola dell'open source

Il software libero è stato uno degli strumenti di libertà più potenti della storia recente. Nei primi anni Novanta, il movimento open source ha aperto mondi interi a chi non poteva permettersi licenze proprietarie. Ma oggi quella libertà porta con sé una trappola.

In nome della sicurezza, attraverso strumenti come l'SBOM (Software Bill of Materials), siamo chiamati a rendere conto di ogni componente del nostro sistema. In teoria, una garanzia di trasparenza. In pratica, chi non ha la struttura burocratica per gestire le certificazioni viene escluso, favorendo paradossalmente i grandi attori che possono permettersi la conformità. Stiamo riducendo la nostra libertà di scelta proprio mentre crediamo di aumentare la sicurezza.

E poi ci sono quelli che hanno costruito i loro modelli di business sul contributo della comunità, dichiarando piattaforme aperte che poi hanno chiuso e reso a pagamento. VMware, acquisita da Broadcom. HashiCorp, acquisita da IBM. MinIO, che si trasforma in AIStor. Non è tutto open ciò che luccica... e talvolta non luccica nemmeno.

La complessità epistemica

Vent'anni fa abbiamo delegato la posta elettronica. Sembrava ragionevole: un servizio complesso, meglio lasciarlo a chi sapeva gestirlo. Oggi quella logica si è espansa fino a coprire l'intera infrastruttura cognitiva di organizzazioni che non capiscono più i sistemi che usano quotidianamente.

L'intelligenza artificiale accelera questo processo. I modelli AI offrono risposte che hanno una valenza statistica anziché deterministica, output

Controllare le infrastrutture significa controllare la comunicazione, e quindi la libertà

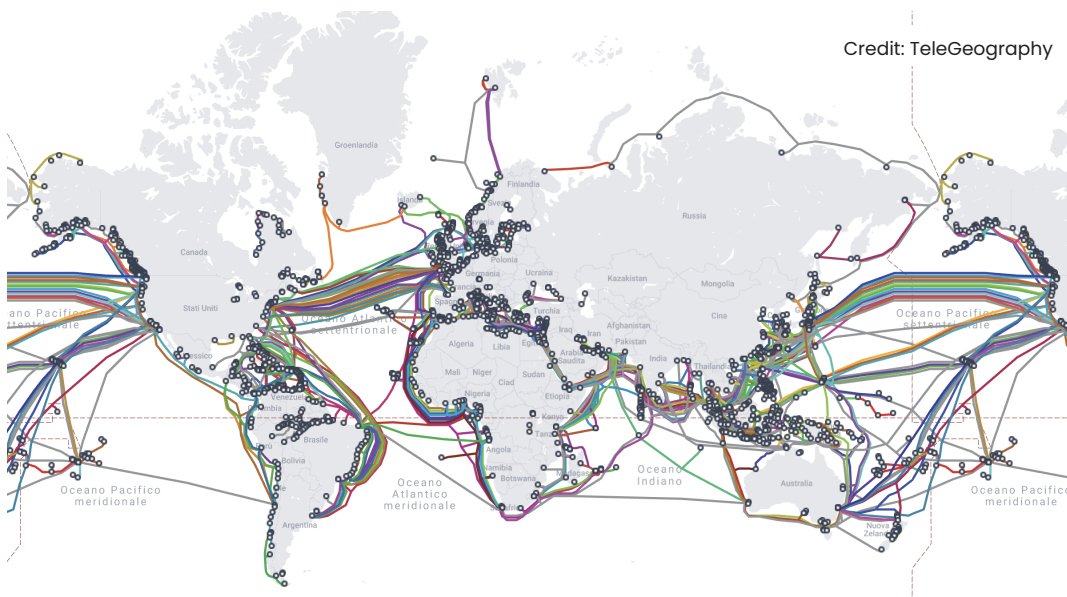
che emergono da miliardi di parametri, incomprensibili nella loro struttura interna. Come il calcolo quantistico, che risolve simultaneamente più problemi operando su principi che sfidano l'intuizione classica. Richard Feynman diceva: chi crede di aver capito la meccanica quantistica, non ha capito la meccanica quantistica. Oggi usiamo strumenti basati su quei principi per gestire infrastrutture critiche.

Il problema non è la risposta. La risposta è l'esito. Il problema vero è la domanda. E sempre più spesso non siamo noi a formularla consapevolmente.

Il rischio silenzioso: harvest now, decrypt later

C'è una minaccia di cui si parla poco, ma che chiunque gestisca quotidianamente sistemi IT dovrebbe tenere presente. I dati che oggi creiamo al sicuro, cifrati con algoritmi che consideriamo inviolabili, vengono già raccolti da attori statali con la consapevolezza che il quantum computing li renderà leggibili in futuro. È la

Con l'intelligenza artificiale il problema non è la risposta, ma la domanda e sempre più spesso non siamo noi a formularla consapevolmente



Mappa mondiale
dei cavi
sottomarini

C'è una minaccia di cui si parla poco: la raccolta di dati ora per decifrarli in futuro con una potenza computazionale superiore. Tra qualche anno potremmo assistere a pubblicazioni di dati riservati su una scala che Wikileaks non aveva nemmeno immaginato.

strategia "harvest now, decrypt later": raccogliere ora, decifrare quando la potenza computazionale lo permetterà.

Non è fantascienza. È una minaccia presente e sottovalutata. Tra qualche anno potremmo assistere a pubblicazioni di dati riservati su scala che Wikileaks non aveva nemmeno immaginato. La necessità di ripensare la riservatezza dei dati non è un problema del futuro: è un problema di oggi.

Autonomia, non sovranità

Di fronte a questo scenario, il discorso pubblico ricorre spesso alla parola "sovranità". È una parola che merita di essere interrogata. La sovranità presuppone un sovrano. E un sovrano presuppone dei sudditi. In un certo senso, la sovranità digitale esiste già...solo che il timone non è nelle nostre mani.

Il concetto che invece vale la pena difendere è quello di autonomia. L'autonomia è qualcosa di diverso e di più concreto: è la libertà di scegliere, di cambiare fornitore, di adottare anche soluzioni chiuse quando conviene, ma con la consapevolezza di poterne uscire. È la capacità di gestire le proprie informazioni senza rischiare di essere dipinti in un angolo senza via d'uscita.

L'autonomia non è autarchia. Non significa fare tutto da soli. Significa non essere mai nella condizione di non poter scegliere.

Dal Grande Sogno alla realtà che lo supera

Nel 2005, alla Conferenza GARR di Pisa, nacque quello che la direttrice Claudia Battista chiamò il "Grande Sogno": l'idea di una rete italiana capillare, interconnessa con l'Europa, in grado di superare il divario digitale imposto dal monopolio delle telecomunicazioni. Una visione che allora sembrava utopistica.

Oggi GARR-T è una realtà che ha superato quel sogno: 24.000 chilometri di fibra ottica, 120 punti di presenza sul territorio nazionale, 39 Terabit al secondo di capacità sulla dorsale. Un'infrastruttura che eroga già connettività a 1,6 Terabit, con una domanda che cresce. Partita da un'idea immaginata una sera a Ginevra, al CERN,

il luogo che ha saputo coltivare la libertà di pensare fuori dagli schemi e restituire al mondo strumenti come il Web.

Quella storia insegna che la visione precede sempre l'infrastruttura. E che le infrastrutture più importanti non nascono dall'efficienza, ma dalla scelta politica di costruire qualcosa che appartenga a tutti.

Restare curiosi, restare critici

Il cambiamento tecnologico non deve essere subito come una rassegnazione. Deve essere affrontato con consapevolezza etica, a partire dalle radici, da quella cultura della rete aperta che ha reso possibile tutto quello che oggi diamo per scontato.

Significa imparare a fare le domande giuste, anche sapendo che le risposte non saranno mai completamente sotto il nostro controllo. Significa difendere il software libero non in modo ingenuo, ma con la lucidità di chi conosce le sue trappole. Significa non accontentarsi di disegnare matite sempre più belle quando il mondo chiede qualcosa di più.

Riprendersi le chiavi della casa digitale non è un gesto tecnico. È un gesto politico. Esattamente come lo fu, quarant'anni fa, quel primo pacchetto IP partito da Pisa.

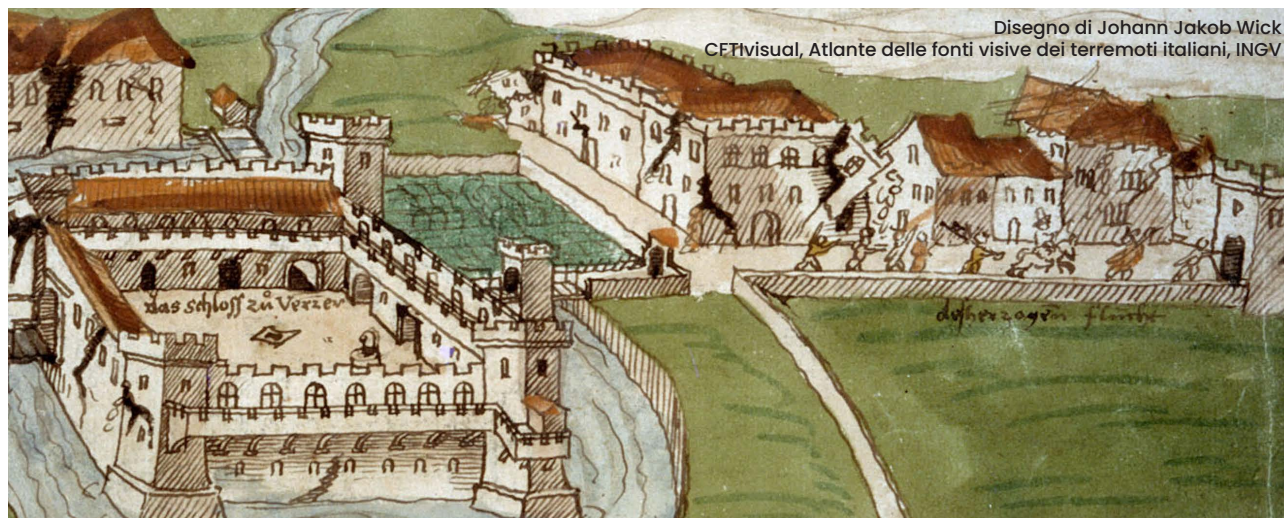
Questo articolo è stato pubblicato su Agenda Digitale

La sovranità presuppone un sovrano e dei sudditi. L'autonomia è diversa: è la libertà di scegliere, di cambiare fornitore, di adottare anche soluzioni chiuse se conviene, ma sempre consapevolmente. Significa non essere mai nella condizione di non poter scegliere



Guarda l'intervento di Massimo Carboni dal titolo "Dal primo pacchetto all'era del segreto: riprendersi le chiavi di casa digitale" presentato alla Conferenza GARR 2026





Sismologia e meteorologia: un'infrastruttura per la memoria scientifica

Alla scoperta del Polo Documentario Storico Italiano della Sismologia e Meteorologia, un'iniziativa frutto di un'ampia collaborazione multidisciplinare tra enti di ricerca

di Sara Di Giorgio

L'Italia custodisce un patrimonio unico al mondo di osservazioni sismologiche e meteorologiche, frutto di oltre due secoli di attività scientifica. Vanta infatti la più antica tradizione mondiale in questi ambiti: dalla nascita della prima rete meteorologica a Firenze nel XVII secolo, ai primi strumenti per la rilevazione dei terremoti nel Settecento. Da questa lunga storia derivano registrazioni sismiche e meteorologiche, bollettini, registri, carteggi scientifici e documentazione tecnica di straordinario valore.

Questa eredità scientifica, oggi distribuita tra archivi, osservatori e collezioni pubbliche e private, rischia tuttavia di rimanere difficilmente accessibile a causa della sua frammentazione. Per affrontare questa sfida è nato il Polo Documentario Storico Italiano della Sismologia e Meteorologia, creato dall'**Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV)** in collaborazione con il **Museo Galileo di Firenze**.

Presentato ufficialmente nel gennaio 2025, il Polo mira a raccogliere, riprodurre in formato digitale, preservare, organizzare e rendere consultabili online queste risorse, garantendone la tutela nel lungo periodo. La metadatazione, la codifica e l'integrazione in un'infrastruttura accessibile le

trasformano in un patrimonio condiviso, favorendo nuovi studi, approcci interdisciplinari, valorizzazione storico-culturale e diffusione della conoscenza presso un pubblico ampio.

Attraverso i progetti TROMOS e SISMOS, l'INGV ha già realizzato la riproduzione di oltre **200.000 sismogrammi storici**, **25.000 lettere** e **100.000 pagine di documenti**. Il Polo integra e valorizza tali materiali in una banca dati Open Access, destinata a essere consultata non solo dalla comunità scientifica, ma anche da studenti e cittadini. La piattaforma potrà inoltre dialogare con il **Catalogo dei Forti Terremoti in Italia (CFTI)**, riferimento fondamentale per lo studio della sismicità storica italiana.

Elemento distintivo del progetto è una piattaforma integrata che mette in relazione le principali componenti dello sviluppo della sismologia e della meteorologia: strumenti scientifici, osservatori, registrazioni, studi, documenti archivistici

L'Italia custodisce un patrimonio unico al mondo di osservazioni sismologiche e meteorologiche, frutto di oltre due secoli di attività scientifica

e pubblicazioni. Il sistema si basa su due domini interoperabili, sismografico-strumentale e documentale, collegati da servizi condivisi che consentono ricerche trasversali e una crescita modulare dell'infrastruttura.

Il Polo si fonda su una rete di partner di eccellenza. Il Museo Galileo contribuisce con la propria esperienza nella gestione degli archivi digitali e nella storia della scienza, oltre che con la celebre collezione medicea di strumenti meteorologici. L'**Archivio Centrale dello Stato** mette a disposizione migliaia di documenti relativi alla storia degli eventi naturali estremi. Il **CREA** partecipa con il più importante Archivio Meteorologico italiano, costituito da oltre 900 serie storiche, alcune ultracentenarie. Contribuiscono inoltre la Fondazione Osservatorio Ximeniano di Firenze, con circa 9.000 sismogrammi del XX secolo, l'Osservatorio Geofisico Alberoni di Piacenza, la Fondazione Santomasì di Gravina in Puglia e l'archivio dei Padri Scolopi, protagonisti dello sviluppo delle due discipline in Italia.

Nel lungo periodo il Polo intende evolvere da progetto di digitalizzazione e metadattazione a vera infrastruttura nazionale della conoscenza, aperta all'adesione di nuovi partner e all'integrazione di ulteriori collezioni. L'obiettivo è costruire una rete relazionale in cui persone, strumenti, documenti e contesti storici siano interrogabili in modo integrato, favorendo nuove prospettive di studio e una più ampia valorizzazione della memoria scientifica italiana.

- polodoc.ingv.it
- sismoslab.ingv.it
- storing.ingv.it/tromos/home.htm

Archivi e banche dati sull'evoluzione della sismologia e della meteorologia italiana

Il Polo riunisce e rende interoperabili collezioni storiche, archivi e banche dati che raccontano l'evoluzione della sismologia e della meteorologia italiana:

- **SISMOS e TROMOS:** oltre 200.000 sismogrammi storici digitalizzati, 25.000 lettere e 100.000 pagine di documentazione scientifica
- **Catalogo dei Forti Terremoti in Italia (CFTI):** banca dati di riferimento per lo studio della sismicità storica italiana
- **Archivio Meteorologico CREA:** oltre 900 serie storiche di osservazioni meteorologiche
- **Collezioni del Museo Galileo:** strumenti scientifici e documentazione sulla storia della meteorologia e della scienza
- **Archivi storici di osservatori e istituzioni partner** tra cui: Osservatorio Ximeniano, Osservatorio Geofisico Alberoni, Archivio Centrale dello Stato e altre raccolte specialistiche.

POLO DOCUMENTARIO STORICO ITALIANO DELLA SISMOLOGIA E METEOROLOGIA

INGV Museo Galileo

REGISTRAZIONI STRUMENTALI DATABASE OSSERVATORI PUBBLICAZIONI Cerca...

Dettagli Metadati Download

COLLEZIONI COLLEGATE

REGISTRAZIONI STRUMENTALI ARCHIVI SCIENZIATI E STUDIOSI STRUMENTI OSSERVATORI CORRISPONDENZE

MEMORIA SCIENTIFICA, CONOSCENZA CONDIVISA, FUTURO DELLA RICERCA



AI e informazione: orientarsi nell'infosfera generativa

Come cambia il nostro rapporto con la conoscenza nell'era dell'AI?

di Elis Bertazzon

L'intelligenza artificiale generativa sta trasformando profondamente il modo in cui cerchiamo, produciamo e utilizziamo l'informazione, ridefinendo competenze e pratiche consolidate. Ma come orientarsi in un ambiente sempre più complesso, in cui gli strumenti di AI agiscono come nuovi mediatori della conoscenza? Ne parliamo con **Maria Squarcione**, esperta di Information Literacy e AI Literacy, che per GARR ha tenuto un corso dedicato a comprendere opportunità, limiti e responsabilità nell'uso dell'AI per la ricerca, la formazione e la cittadinanza digitale.

Qual è, secondo lei, la differenza più importante tra Information Literacy e AI Literacy oggi?

La differenza più importante non è tecnica: è epistemica. L'Information Literacy presupponeva un ecosistema documentale relativamente stabile in cui l'informazione esisteva prima che qualcuno la cercasse. Il compito dell'utente era trovare, selezionare, valutare. Il documento era un oggetto esterno, con un autore identificabile, una data, una storia editoriale. L'AI Literacy si confronta con qualcosa di strutturalmente diverso: un ecosistema in cui l'informazione non viene trovata ma generata on demand, in modo irripetibile, da sistemi che ne simulano la forma senza averne la sostanza. Tullio De Mauro distingueva tra significato e senso, che nasce dall'interazione tra locutori reali, in un contesto reale, con un'intenzione comunicativa reale. Un sistema generativo produce significato in abbondanza: coerenza linguistica, plausibilità referenziale, appropriatezza stilistica. Ma non produce senso, perché non ha locutori, non ha situazione d'uso, non ha intenzione. Produce l'apparenza del senso senza il senso. Riconoscere questa differenza è il nucleo della nuova competenza.

Non basta più imparare a usare uno strumento, bisogna imparare ad abitare consapevolmente un ecosistema

Perché parla di AI come di un ambiente e non soltanto come di uno strumento?

Perché la distinzione cambia tutto. Uno strumento si usa quando serve e si mette via. Un ambiente si abita. Prima del novembre 2022, l'AI era prevalentemente uno strumento specializzato: DeepL per tradurre, Grammarly per correggere, un algoritmo di raccomandazione per filtrare i risultati. Si andava a usarla. Era una destinazione.

Oggi l'AI è integrata nei motori di ricerca, nei sistemi di lavoro, nei flussi quotidiani di produzione e decisione. Google con AI Overviews non restituisce più solo link, genera sintesi interpretative in tempo reale. Perplexity è un motore AI nativo con citazioni di default. Microsoft Copilot ha trasformato la ricerca in un processo conversazionale. L'AI non è una destinazione: è diventata un'infrastruttura cognitiva pervasiva. Non basta più imparare a usare uno strumento. Bisogna imparare ad abitare un ecosistema. La domanda non è "come funziona questo strumento?" ma "cosa sta succedendo al mio processo cognitivo mentre interagisco con questo sistema?". È un cambiamento di scala, prima ancora che di contenuto.

È la tesi che Luciano Floridi ha sviluppato nel concetto di infosfera: non stiamo usando l'AI come si usa un martello. Stiamo vivendo dentro un ecosistema in cui l'informazione è generata, distribuita e consumata in modo radicalmente diverso da qualsiasi momento precedente della storia umana. E come tutti gli ambienti, questo richiede competenze di orientamento, non solo di utilizzo.

In che senso il prompt è un atto cognitivo e non una semplice istruzione tecnica?

Nel senso più preciso del termine: perché un prompt non recupera un'informazione preesistente, ma progetta la produzione di un significato nuovo. Ed è questa progettazione a essere cognitivamente rilevante.

Nella ricerca documentale tradizionale, il lavoro cognitivo restava interamente umano: il sistema era un intermediario neutro. Con il prompt, questo equilibrio si sposta. Non si chiede dove trovare qualcosa: si chiede come costruire una risposta. Il sistema non recupera: genera. E nel generare, decide (statisticamente, probabilisticamente, ma decide) quale informazione mettere in primo piano, come strutturare il discorso, quali connessioni privilegiare, quali conclusioni avanzare. Una parte del lavoro cognitivo che era interamente umano viene delegata alla macchina. Questa è la delega cognitiva. Si può delegare il task operativo (es. riassumi questo testo) mantenendo il giudizio sull'output. Si può delegare l'interpretazione (es. sintetizza la letteratura su questo tema) assumendosi la responsabilità di verificarla. O si può delegare la costruzione stessa del significato, decidendo di accettare l'output senza attraversare il processo che lo avrebbe reso comprensibile e verificabile. Quest'ultima è la delega epistemica: la più rischiosa è quella che la literacy deve imparare a prevenire. Formulare un buon prompt: è saper progettare la propria delega cognitiva, capire cosa si sta chiedendo al sistema di fare al posto proprio, e valutare se si ha la competenza per verificarne il risultato.

Quali sono gli aspetti più delicati da considerare quando si usa l'AI in contesti di ricerca, formazione e mediazione informativa?

Tre ordini di problemi, tra loro intrecciati. Il primo è strutturale: i sistemi generativi non recuperano fatti, calcolano sequenze plausibili. Non distinguono il vero dal falso: ottimizzano la coerenza linguistica. Da questo nascono le allucinazioni e i bias, più insidiosi perché invisibili: distorsioni che riflettono gli sbilanciamenti nei dati di addestramento e producono testi formalmente corretti ma parziali.

La differenza tra allucinazione e bias è cruciale per chi lavora in contesti professionali. L'allucinazione è riconoscibile: una citazione inventata si verifica, un dato falso si smentisce. Il bias è una deformazione del quadro interpretativo: è valutabile solo da chi possiede la competenza disciplinare per riconoscere ciò che manca. In contesti di ricerca, questo significa che l'AI può ad esempio privilegiare teorie mainstream rispetto a quelle emergenti. Non per malevolenza: per distribuzione statistica dei dati di addestramento.

Il secondo problema riguarda la trasparenza. I sistemi generativi sono black box: il processo che connette input e output è inaccessibile non solo all'utente, ma spesso agli stessi sviluppatori. Non si può sapere su quali dati il sistema è stato addestrato, quali fonti ha privilegiato, quali criteri ha usato per strutturare la risposta. Valutare un output generativo richiede quindi non solo le competenze tradizionali di verifica delle fonti, ma una nuova capacità epistemica: ragionare su un processo che non si può vedere.

Il terzo problema è quello dell'adulazione: i sistemi generativi sono addestrati attraverso feedback umani che tendono a premiare risposte compiacenti. Il risultato è un sistema che tende a confermare le aspettative dell'utente, il che è particolarmente problematico in contesti di ricerca, dove il valore del pensiero critico sta esattamente nella capacità di mettere in discussione le proprie aspettative.

Come si passa dall'adozione dell'AI alla governance consapevole dentro gli ecosistemi della ricerca?

Il passaggio è dalla competenza individuale alla responsabilità istituzionale. E richiede almeno tre mosse. La prima è capire prima di regolamentare. La governance dell'AI richiede la comprensione delle logiche fondamentali: la differenza tra sistemi RAG e LLM puri, tra assistenti e agenti autonomi, e i rischi dello shadow AI. Scegliere quale strumento adottare in un'istituzione è già una decisione di governance.

La seconda mossa è tradurre la comprensione in policy esplicite. Una policy istituzionale sull'uso dell'AI non è un elenco di divieti: è la formalizzazione di scelte condivise su cosa delegare, a quali condizioni, con quale trasparenza e con quale supervisione umana. L'AI Act definisce la supervisione umana come obbligo per i sistemi ad alto rischio. Il principio vale più in generale: la responsabilità dell'output è sempre e solo dell'agente umano, sia che il contenuto sia AI-assisted sia che sia AI-generated. La policy rende questo principio operativo.

La terza mossa è costruire comunità di pratiche. La governance non è un documento: è una cultura. Si costruisce attraverso la formazione continua dello staff, la condivisione delle esperienze, comprese quelle negative e la creazione di spazi in cui i professionisti possano confrontarsi su come usare questi strumenti in modo responsabile. Le biblioteche, per storia e per missione, sono istituzioni esemplarmente attrezzate per guidare questo processo: hanno sempre mediato tra la complessità dell'ecosistema informativo e i bisogni degli utenti. Oggi quella mediazione si è fatta più complessa, più urgente, e più necessaria che mai.

Il nodo finale è culturale prima ancora che tecnico. Prima eravamo responsabili di ciò che sceglievamo. Oggi siamo responsabili di ciò che deleghiamo. La nostra responsabilità non scompare con la delega: cambia forma. Governare l'AI negli ecosistemi della ricerca significa riconoscere questa responsabilità, costruire le competenze per esercitarla, e creare le condizioni istituzionali perché sia condivisa e non lasciata al caso, all'abitudine, o alla gentilezza della macchina.

WEBINAR

Dall'Information Literacy all'AI Literacy
Orientarsi nella conoscenza nell'era dell'Intelligenza Artificiale



Maria Squarcione
Consulente esterno
Osservatorio Information Literacy - AIB



Segui il webinar di formazione su Learning GARR





Cloud e storage: condivisione e soluzioni aperte per l'autonomia digitale

di Carlo Volpe

**Cloud GARR ed Edustorage:
tecnologie open, infrastrutture nazionali
e pieno controllo dei dati
per la comunità della ricerca**

L'approccio alle soluzioni cloud per la gestione dei dati sta progressivamente cambiando: se in passato l'attenzione era rivolta soprattutto alla riduzione dei costi e alla maggiore flessibilità delle infrastrutture informatiche, oggi assumono un ruolo sempre più centrale anche altri fattori, come la sovranità del dato, la continuità operativa, la trasparenza tecnologica e la capacità di mantenere il pieno controllo sulle proprie risorse digitali.

Per università, enti di ricerca e istituzioni pubbliche queste esigenze assumono un valore particolare. La produzione scientifica genera grandi quantità di dati, spesso destinati a essere conservati per molti anni, condivisi tra gruppi di ricerca internazionali o utilizzati come base per nuove elaborazioni. Diventa quindi fondamentale poter contare su infrastrutture affidabili, interoperabili e progettate tenendo conto delle specificità della comunità della ricerca.

Per rispondere concretamente a questo bisogno dei propri utenti, è attiva già dal 2016 Cloud GARR, la piattaforma di cloud computing sviluppata e gestita da GARR. Si tratta di un'infrastruttura realizzata dalla comunità scientifica per la comunità scientifica, basata su tecnologie aperte e progettata per offrire pieno controllo delle risorse, elevata integrazione con la rete GARR e localizzazione dei dati sul territorio nazionale.

Un'infrastruttura cloud pensata per la ricerca

Cloud GARR mette a disposizione un'infrastruttura distribuita su tre data centre in tre diverse città italiane (Catania, Napoli e Palermo) interconnessi ad alta capacità. La piattaforma si basa su OpenStack, lo standard open source oggi più diffuso per la realizzazione di cloud pubblici e privati, una scelta che

garantisce interoperabilità, automazione e soprattutto indipendenza da tecnologie proprietarie.

L'utilizzo di software open source rappresenta infatti uno degli elementi distintivi del progetto. Significa poter evitare forme di lock-in tecnologico, mantenere la possibilità di integrare servizi differenti e costruire infrastrutture che restano sotto il controllo degli enti che le utilizzano.

Gli utenti possono creare Virtual Data Centre nei quali gestire in autonomia macchine virtuali, reti, firewall, regole di sicurezza e sistemi di archiviazione, attraverso un'interfaccia web oppure mediante API standard. Questo approccio permette di realizzare ambienti personalizzati, facilmente automatizzabili e scalabili in funzione delle esigenze dei diversi progetti di ricerca.

Accanto ai servizi di virtualizzazione sono disponibili uno spazio di Object Storage e un'infrastruttura GPU dedicata alle applicazioni che richiedono alte prestazioni: dall'intelligenza artificiale al machine learning fino all'elaborazione di immagini scientifiche.

Sicurezza, interoperabilità e controllo

La distribuzione geografica dei servizi, la segregazione delle reti, l'integrazione con i sistemi di autenticazione della Federazione IDEM e la gestione diretta dell'infrastruttura fisica consentono di offrire un ambiente nel quale sicurezza, affidabilità e controllo sono parte integrante dell'architettura.

Un ulteriore elemento distintivo è la possibilità di utilizzare API standard e strumenti di automazione aperti, che consentono di mantenere indipendenti workload e applicazioni dall'infrastruttura sottostante. Questo rende possibile integrare Cloud GARR con altri ambienti cloud, pubblici o privati,

senza vincoli verso un singolo fornitore.

La disponibilità di un'infrastruttura condivisa dalla stessa comunità che la utilizza favorisce inoltre la circolazione delle competenze tecniche e la sperimentazione di nuove architetture, creando un ambiente nel quale servizi e conoscenze crescono insieme.

Dall'elaborazione dei dati alla loro conservazione

Oltre all'elaborazione, gestione e distribuzione dei dati, una sfida altrettanto importante è quella della loro conservazione.

La crescita esponenziale dei dati scientifici richiede infatti sistemi capaci di garantire disponibilità nel tempo, protezione, resilienza e conformità normativa senza rinunciare alla possibilità di condividere le informazioni tra gruppi di ricerca differenti.

Per rispondere a queste esigenze, ad aprile 2026, è stata avviata la sperimentazione di Edustorage, con una collaborazione tra GARR e Cubbit, un'azienda italiana fondata a Bologna da un gruppo di studenti universitari, con l'obiettivo di realizzare la prima rete federata di archiviazione geodistribuita dedicata a università ed enti di ricerca in Italia.

Non si tratta di un semplice spazio di archiviazione, ma di un vero e proprio modello federato per la gestione dei dati: una soluzione complementare al servizio Cloud GARR, che permette di ampliare l'offerta agli utenti della comunità.

La prima rete nazionale di archiviazione distribuita

L'elemento innovativo di Edustorage è l'adozione di un'architettura geodistribuita.

I dati vengono cifrati, frammentati e distribuiti tra più siti presenti sul territorio nazionale. Nella fase iniziale, sono stati coinvolti tre data centre GARR a Bari, Bologna e Roma; oggi la rete comprende cinque siti geografici e circa 3,5 PB di capacità complessiva, con l'adesione tra gli altri dell'Università di Bologna e dell'Università di Milano-Bicocca, di recente diventate pienamente operative. Nessun nodo conserva il dato completo e il sistema continua a garantire l'accesso alle informazioni anche nel caso di indisponibilità di uno o più siti.

La soluzione integra la tecnologia di object storage distribuito di Cubbit con la rete ad alta capacità di GARR, mantenendo però un principio fondamentale: i dati restano sotto il controllo degli enti che li producono e li gestiscono.

Ogni organizzazione mantiene infatti l'accesso esclusivo ai propri dati, pur partecipando a un'infrastruttura condivisa. Allo stesso tempo è possibile autorizzare l'accesso selettivo a specifici progetti o dataset, facilitando la collaborazione tra gruppi di ricerca appartenenti a istituzioni diverse.

La compatibilità con lo standard S3 permette inoltre di integrare Edustorage nei flussi di lavoro già esistenti, senza modificare applicazioni e strumenti utilizzati quotidianamente dai ricercatori.

Un'infrastruttura che cresce insieme alla comunità

Cloud GARR ed Edustorage rispondono a esigenze differenti ma condividono la stessa impostazione progettuale. Entrambe le infrastrutture sono realizzate e gestite interamente da GARR su risorse localizzate in Italia e sono basate su standard aperti, senza dipendere da provider di piattaforme cloud commerciali.

Questa scelta ha conseguenze operative concrete. Significa che le organizzazioni della ricerca e dell'istruzione possono usufruire di capacità di calcolo, storage e archiviazione geodistribuita mantenendo

il controllo diretto su dove risiedono fisicamente i propri dati, su chi vi accede e su come sono gestiti, in un quadro di conformità alle normative italiane ed europee in tema di trattamento dei dati e anche alle disposizioni ACN. L'adozione di componenti open source, dall'orchestrazione basata su OpenStack alla tecnologia di frammentazione e cifratura di Cubbit, riduce ulteriormente la dipendenza da singoli fornitori. Non si tratta quindi semplicemente di alternative "italiane" a servizi cloud commerciali, ma di un modello in cui la comunità della ricerca partecipa essa stessa alla gestione dell'infrastruttura. Le competenze per amministrare Cloud GARR, ad esempio, sono condivise all'interno della comunità di utenti, mentre Edustorage è pensata come rete federata a cui gli stessi enti possono contribuire con proprie risorse. È un approccio che permette di beneficiare dei vantaggi tipici del paradigma cloud (elasticità, automazione, riduzione del carico di gestione) mantenendo al tempo stesso l'autonomia digitale come condizione strutturale, e non come eccezione da negoziare caso per caso.

Cloud GARR

L'infrastruttura è distribuita su tre siti (Catania, Napoli, Palermo) interconnessi ad alta capacità, e mette complessivamente a disposizione circa 8.000 core fisici hyper-threaded, 60 TB di RAM, 10 PB di spazio disco e 300 TFLOPS di potenza di calcolo GPU.

La ridondanza delle componenti attive e passive garantisce un elevato grado di affidabilità hardware. La piattaforma si basa su OpenStack per l'orchestrazione delle risorse di calcolo e rete, e su Ceph per la fornitura di storage a blocchi e a oggetti.

Il servizio di calcolo avanzato con GPU, basato su schede NVIDIA V100, A30 e A100, è disponibile su richiesta per applicazioni di analisi di immagini, intelligenza artificiale e machine learning che richiedono prestazioni superiori a quelle delle CPU tradizionali.

www.cloud.garr.it



Edustorage

Edustorage è la prima rete federata di archiviazione geodistribuita di GARR per università ed enti di ricerca.

Gli enti interessati possono aderire alla rete contribuendo con proprie risorse di storage e partecipando allo sviluppo dell'infrastruttura.

Oggi la rete comprende cinque siti geografici e circa 3,5 PB di capacità complessiva, in crescita con l'ingresso di nuove organizzazioni.

Per informazioni e modalità di adesione:

edustorage@garr.it

GARR FileSender: la condivisione dei dati senza barriere

di Erika Trotto

Per università e centri di ricerca, scambiarsi dati è ormai parte integrante del lavoro quotidiano. Dataset di grandi dimensioni, video e materiali di laboratorio: file che spesso superano di molto i limiti delle email o dei servizi cloud più comuni. In questi casi servono strumenti che siano semplici da usare, ma anche affidabili e sicuri.

È da questa necessità concreta che nasce FileSender, un servizio internazionale progettato dalla comunità delle reti della ricerca per condividere file di grandi dimensioni in modo semplice e sicuro, senza dipendere da piattaforme commerciali e senza costi aggiuntivi per la comunità GARR. In Italia il servizio è gestito direttamente da GARR, che ne garantisce affidabilità, sicurezza e continuità operativa. Ne abbiamo parlato con **Mihail Avram** del team IT GARR.

Come nasce FileSender?

L'esigenza era molto concreta, ovvero permettere a ricercatori, docenti e personale tecnico di scambiare file molto grandi in modo semplice. In tanti casi si parla di decine o centinaia di gigabyte, quantità che i normali strumenti di condivisione non riescono a gestire bene. Le alternative commerciali spesso impongono limiti sulle dimensioni dei file, costi elevati oppure policy che non sempre si adattano alle esigenze della ricerca. FileSender è nato proprio per questo: offrire uno strumento affidabile, immediato e pensato specificamente per il mondo dell'istruzione e della ricerca.

Cosa distingue FileSender dai prodotti commerciali?

La differenza non è solo tecnica, ma strutturale. I file trasferiti restano all'interno dell'infrastruttura GARR, garantendo controllo e sovranità del dato, un aspetto centrale per il mondo della ricerca. L'accesso avviene tramite federazione IDEM, quindi non è necessario creare nuovi account: si utilizza direttamente l'identità istituzionale. Il servizio, basato su software open source, è progettato specificamente per gestire carichi di dati tipici dell'ambiente scientifico, con attenzione a sicurezza, affidabilità e trasparenza.

In che modo questo servizio supporta la collaborazione scientifica a livello nazionale e internazionale?

La ricerca è sempre più distribuita, collaborativa e dipendente

FileSender si è affermato come uno strumento operativo che risponde all'esigenza di rendere lo scambio di dati complessi un'operazione semplice, controllata e integrata

dalla condivisione rapida dei dati. In questo contesto, GARR FileSender consente agli utenti della comunità GARR di trasferire file fino a 200 GB anche verso destinatari esterni e non appartenenti alla comunità, in modo semplice e senza complessità operative.

Un elemento centrale del servizio è l'integrazione con la rete GÉANT, che interconnette le reti della ricerca e dell'istruzione in Europa. Grazie a questa infrastruttura, lo scambio di dati avviene in modo fluido anche a livello internazionale, garantendo prestazioni elevate indipendentemente dalla distanza geografica.

Secondo i dati aggiornati ad aprile 2026, il servizio FileSender è attivo in 54 paesi nel mondo all'interno delle rispettive comunità nazionali della ricerca e dell'istruzione, con un incremento di 6 paesi rispetto ad aprile 2025.

A cosa serve la funzione dei voucher?

Ad oggi l'utilizzo "tipico" di FileSender è quello di inviare file da parte di un utente della comunità verso altri utenti in tutto il mondo. Tuttavia, oltre al classico invio da un utente a uno o più destinatari, FileSender include una modalità pensata per scenari diversi: la raccolta di file. Con i voucher, un docente, un ricercatore o un project manager può generare una serie di inviti e distribuirli via email. Ogni destinatario, anche se non dispone di credenziali IDEM, riceve un link personale attraverso cui caricare uno o più file entro una scadenza definita. È una funzione particolarmente utile quando il flusso non è lineare, ma coinvolge più contributori che devono inviare materiale verso un unico punto. Il mittente può inoltre monitorare in tempo reale i caricamenti ricevuti direttamente dalla propria dashboard.

Che utilizzo fa oggi la comunità del servizio?

Nel 2025 FileSender ha confermato una crescita costante nell'utilizzo. Sono stati registrati circa 178.900 file trasferiti,

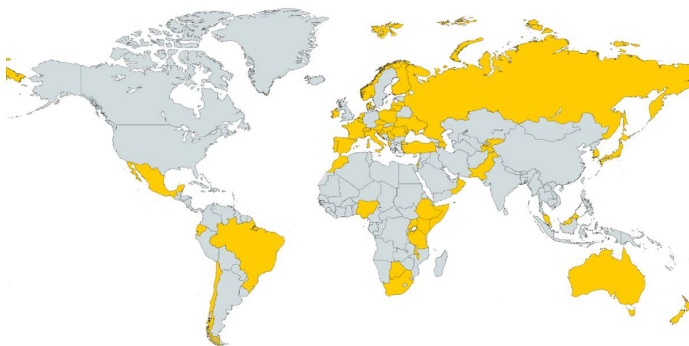
per un totale di 115 TB di dati, con circa 78.000 destinatari coinvolti. Numeri che mostrano come il servizio sia ormai parte stabile delle attività quotidiane in ambito accademico e di ricerca.

Come sta evolvendo il servizio?

All'inizio del 2026 è stata rilasciata la versione 3 di FileSender. Le novità sono soprattutto nell'interfaccia, completamente ripensata per essere più intuitiva, e nelle prestazioni, con miglioramenti nei tempi di caricamento e download. Tra gli sviluppi più interessanti c'è anche una funzionalità API sperimentale, che permette l'integrazione con sistemi automatici per il trasferimento dei file senza intervento manuale.

FileSender si è dunque affermato come uno strumento operativo che risponde a un'esigenza molto concreta: rendere lo scambio di dati complessi un'operazione semplice, controllata e integrata nei flussi della ricerca moderna.

• filesender.garr.it



**File
Sender**

**Il servizio FileSender è
attivo in 54 paesi nel mondo
e solo in Italia sono stati
scambiati quasi 180.000 file
nell'ultimo anno**

GÉANT eAcademy: una nuova piattaforma formativa

**Una collaborazione tra GARR, GÉANT
e PSNC ha ridisegnato nel 2026 la
piattaforma di e-learning della rete
europea, aggiornandola tecnologicamente
e ripensandola radicalmente
nell'interfaccia e nella navigazione**

di Andrea Corleto

Chi si occupa di reti, identità digitale o sicurezza informatica nell'ambito di un'università, di un centro di ricerca o di una rete della ricerca europea ha quasi certamente incrociato, prima o poi, la GÉANT eAcademy. Raggiungibile all'indirizzo e-academy.geant.org, questa piattaforma di formazione online è lo spazio in cui la comunità GÉANT, la grande collaborazione europea tra le National Research and Education Networks (NREN) che connette milioni di ricercatori, docenti e studenti in tutto il continente, costruisce e condivide conoscenza. Non si tratta di un semplice deposito di materiali didattici, ma di un ambiente strutturato



in cui l'apprendimento è guidato, progressivo e accessibile in modalità asincrona, senza i vincoli di orario e sede tipici della formazione tradizionale. Attiva già da molti anni e con una molteplicità di contenuti curati da esperti della rete, da inizio 2026 la piattaforma si presenta in una versione profondamente rinnovata, più moderna, più intuitiva e tecnologicamente aggiornata.

L'utenza della eAcademy è per sua natura specializzata e distribuita geograficamente in tutta Europa. Si tratta principalmente di tecnici e professionisti delle NREN nazionali, dei loro enti affiliati e più in generale di chiunque, nella

comunità dell'istruzione e della ricerca, abbia bisogno di approfondire tematiche legate alla gestione delle reti, all'automazione, alla virtualizzazione, alla sicurezza, all'identità digitale federata o allo sviluppo di competenze professionali trasversali. L'accesso avviene tipicamente tramite autenticazione federata (eduGAIN nel mondo e IDEM per l'Italia), coerentemente con i valori e le infrastrutture che la stessa comunità GÉANT sviluppa e promuove, e la fruizione dei contenuti è integralmente online, in modalità self-paced: ciascuno impara ai propri ritmi, senza scadenze imposte, riprendendo un modulo dove lo aveva lasciato.

Il cuore tecnologico della piattaforma è Moodle, L'LMS (Learning Management System) open source più diffuso al mondo, sviluppato dall'australiana Moodle HQ e adottato da decine di migliaia di istituzioni educative su scala globale. La scelta di Moodle non è casuale né puramente storica: questa piattaforma offre un'architettura modulare estremamente flessibile, un ecosistema ricchissimo di plugin e componenti aggiuntivi, e un supporto nativo per i principali standard di interoperabilità dei contenuti didattici, come SCORM e xAPI. Gestisce con granularità elevata i ruoli utente (studente, docente, manager, amministratore) e fornisce strumenti integrati per quiz e valutazioni, forum di discussione, tracciamento dei progressi, rilascio di badge e certificati digitali. Sul piano dell'integrazione con i sistemi di autenticazione federata come eduGAIN e Shibboleth, Moodle si comporta ottimamente, il che lo rende particolarmente adatto a un contesto come quello GÉANT, in cui gli utenti accedono con credenziali delle proprie istituzioni di appartenenza distribuite in decine di paesi diversi.

Negli ultimi anni, tuttavia, come spesso accade con le piattaforme di lungo corso, la eAcademy aveva accumulato un certo debito tecnico e visivo. L'interfaccia mostrava l'età, la navigazione non era sempre immediata e l'esperienza utente complessiva faticava a tenere il passo con le aspettative di chi, nella vita quotidiana, è abituato a interagire con servizi digitali moderni e fluidi. È in questo contesto che, agli inizi del 2026, la piattaforma è stata oggetto di un **aggiornamento profondo e strutturale**, che ha riguardato tanto il livello tecnologico quanto quello grafico e di navigazione.

Sul piano tecnico, la migrazione ha portato la eAcademy alla **versione 4.5 di Moodle**, che oltre a essere uno dei rilasci più significativi degli ultimi anni è anche la più recente LTS (long-term support), garantendo dunque un supporto degli aggiornamenti per un lungo periodo. Moodle 4.5 introduce miglioramenti rilevanti in termini di prestazioni generali del sistema, di accessibilità, con un'aderenza rafforzata agli standard WCAG 2.1 di livello AA, fondamentali per garantire fruibilità anche agli utenti con disabilità, e di esperienza utente nella gestione quotidiana della piattaforma, sia lato studente che docente e amministratore. Ma l'aggiornamento di versione, da solo, non sarebbe bastato a giustificare un lavoro di tale portata. **Il vero cambio di passo è avvenuto a livello di design e architettura dell'informazione**: la piattaforma è stata ripensata da capo, con l'obiettivo esplicito

Il lavoro congiunto ha riguardato tutte le fasi: dalla definizione dell'architettura informativa al design, fino ai test di usabilità, all'integrazione con i sistemi di autenticazione federata e la creazione di nuovi contenuti formativi

di ridurre la complessità percepita, rendere più leggibile la struttura del catalogo corsi e guidare l'utente verso i contenuti di suo interesse.

Dietro questo rinnovamento non c'è un lavoro solitario, né una semplice operazione tecnica affidata a un singolo team. **Un ruolo di primo piano è stato svolto dall'Ufficio Formazione di GARR**, che ha contribuito in modo sostanziale al progetto nell'ambito del programma europeo GN5-2, ovvero la seconda fase del progetto quadro GÉANT Next Generation 5, il programma cofinanziato dall'Unione Europea che finanzia e coordina le attività di collaborazione tra GÉANT e le NREN del continente su temi che vanno dall'infrastruttura di rete ai servizi, dalla sicurezza alla formazione.

Il coinvolgimento di GARR in questo specifico filone non è episodico: l'Ufficio Formazione della NREN italiana vanta una lunga tradizione di competenza nell'e-learning e nella progettazione didattica, costruita nel tempo attraverso la gestione della propria piattaforma Learning GARR (learning.garr.it) e l'erogazione di centinaia di corsi per la comunità dell'istruzione e della ricerca. Competenze che, in questo progetto, si sono messe a disposizione di un'iniziativa di scala europea.

Il gruppo di lavoro ha operato in stretta sinergia con i colleghi del team **GÉANT Learning and Development**, la struttura interna a GÉANT che gestisce l'offerta formativa dell'organizzazione, e con i colleghi di **PSNC**, il Poznań Supercomputing and Networking Center, responsabile della gestione della rete nazionale polacca per la ricerca e l'istruzione (PIONIER), partner tecnico di lunga data della comunità GÉANT e portatore di specifiche competenze nell'ambito delle piattaforme e-learning e delle infrastrutture digitali. Il lavoro congiunto ha riguardato tutte le fasi del progetto: dalla definizione dell'architettura informativa e delle scelte di design, alla configurazione e personalizzazione del tema Academi, fino ai test di usabilità, all'integrazione con i sistemi di autenticazione federata e la creazione di nuovi contenuti formativi. È un esempio di quel modello collaborativo tra NREN che costituisce uno dei punti di forza dell'ecosistema GÉANT: non semplice delega a un fornitore esterno, ma co-progettazione tra soggetti con competenze complementari, accomunati dalla stessa missione di servizio alla comunità della ricerca e dell'istruzione.

Il **catalogo della eAcademy** rispecchia fedelmente la varietà e la specializzazione della comunità che serve. I corsi sono organizzati in due grandi macro-aree. La prima, dedicata alle **competenze tecniche**, raggruppa percorsi formativi su temi centrali per chiunque lavori nelle infrastrutture della ricerca: la Trust and Identity, con corsi

dedicati all'ecosistema dell'identità federata, da eduGAIN ai framework di policy come AARC, fino ai protocolli di risposta agli incidenti come Sirtfi, e la Network Automation eAcademy, un percorso particolarmente articolato e ambizioso che copre l'intero universo dell'orchestrazione, automazione e virtualizzazione delle reti. A completare l'offerta tecnica vi sono, inoltre, sezioni dedicate alla sicurezza operativa delle reti, alle tecnologie quantistiche, alle reti di tempo e frequenza, all'intelligenza artificiale e alla Software Governance.

La seconda macro-area riguarda le **competenze professionali** e comprende percorsi su leadership e management, tecniche di visualizzazione, formazione dei formatori, comunicazione e gestione del ciclo di vita del prodotto. Un'offerta trasversale che riconosce come la crescita professionale in ambito tecnico non possa prescindere dallo sviluppo di

competenze relazionali, gestionali e comunicative.

Il rinnovo della GÉANT eAcademy è, in definitiva, qualcosa di più di un aggiornamento di versione software o di un restyling grafico. È la testimonianza di come la comunità GÉANT continui a **investire sull'apprendimento come leva strategica** per mantenere le proprie NREN al passo con la rapidissima evoluzione tecnologica del settore. E il fatto che in questo progetto abbia avuto un ruolo centrale l'Ufficio Formazione di GARR, lavorando fianco a fianco con i colleghi europei nel quadro di GN5-2, conferma ancora una volta che la NREN italiana non è solo un fornitore di connettività, ma un attore attivo nella costruzione dell'ecosistema della conoscenza che tiene insieme la ricerca e l'istruzione europee. La piattaforma è aperta, accessibile tramite autenticazione federata, e aspetta soltanto di essere esplorata.

• e-academy.geant.org

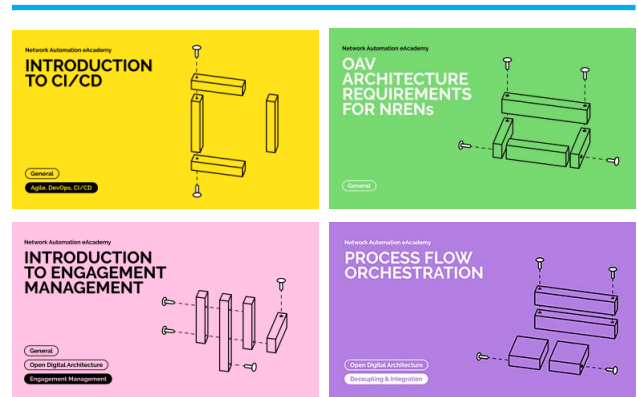
eduGAIN Academy: imparare la Federated Identity con gli avatar dell'AI

È online la eduGAIN Academy, il programma ufficiale di formazione self-paced dedicato alla Federated Identity Management (FIM). Il percorso formativo, ospitato sulla piattaforma eAcademy di GÉANT, è stato progettato e realizzato dall'Ufficio Formazione GARR che, partendo dai materiali forniti dal Training Team di eduGAIN, ha curato ogni aspetto del percorso didattico, dai contenuti all'innovativa metodologia di erogazione.

Il programma si articola in 5 corsi progressivi, pensati per accompagnare amministratori IT, identity manager e professionisti della ricerca dai concetti fondamentali fino alle configurazioni tecniche avanzate. Si parte dalla distinzione tra autenticazione e autorizzazione e dai modelli di trust, per approfondire poi il protocollo SAML, i metadati e i ruoli degli IdP e degli SP. I moduli successivi guidano l'utente nella connessione della propria istituzione a eduGAIN, il servizio globale di interfederazione per la ricerca e l'istruzione, comprendo anche gli aspetti di compliance e sicurezza (Sirtfi), la gestione delle policy e il rilascio degli attributi, fino all'uso degli strumenti operativi per supportare la comunità di federazione.

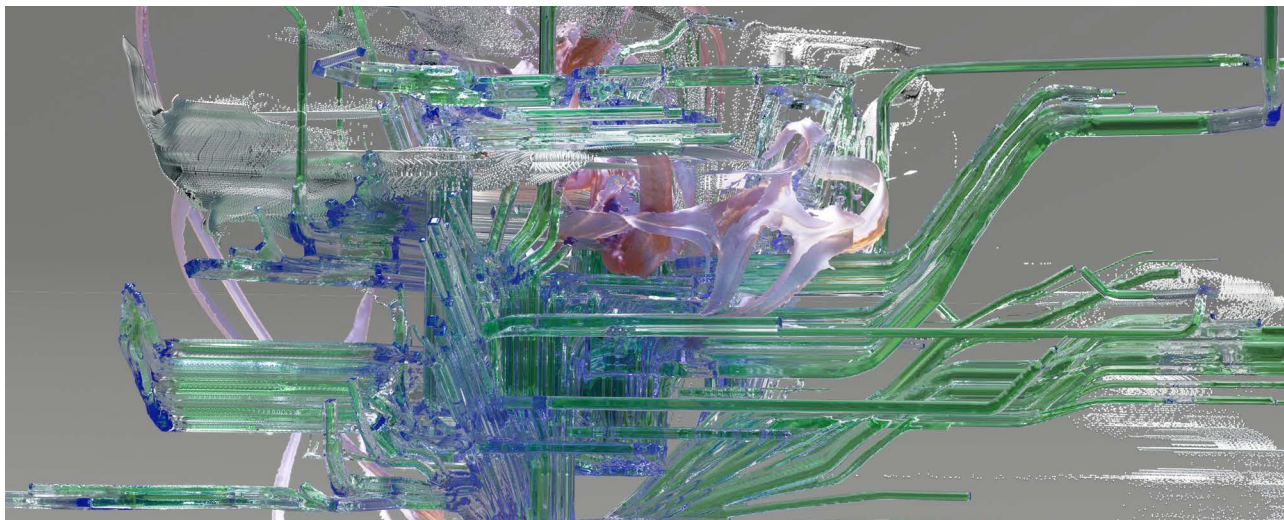
Lelemento di maggiore innovazione del percorso risiede nell'integrazione dell'Intelligenza Artificiale Generativa tramite la piattaforma Colossyan, utilizzata per creare docenti avatar che "clonano" esperti reali del team eduGAIN. Grazie a questa scelta tecnologica, la formazione conserva l'autorevolezza e il valore della voce umana, beneficiando al tempo stesso della flessibilità e della scalabilità offerte dall'AI.

Al completamento di ciascun corso viene rilasciato un Open Badge specifico. Chi porta a termine tutti e cinque i corsi ottiene la certificazione finale "eduGAIN Academy Specialist". Il percorso formativo è aperto a tutti gli utenti registrati sulla piattaforma eAcademy di GÉANT, nella sezione Technical Skills > Trust & Identity.



Moodle Academi, il nuovo volto grafico della eAcademy

Il nuovo volto grafico della eAcademy è costruito sul tema Moodle Academi, sviluppato da LMSACE e disponibile gratuitamente nella Plugin Directory ufficiale di Moodle. Si tratta di uno dei temi più apprezzati dell'ecosistema: compatibile con tutte le versioni recenti di Moodle, inclusa la 4.5, è progettato specificamente per le piattaforme di e-learning di istituzioni educative e formative. La homepage configurata con Academi prevede uno slider hero nella sezione superiore, utile per mettere in evidenza percorsi formativi prioritari o annunci rilevanti, e una serie di blocchi tematici sottostanti, tra cui aree per i corsi in evidenza, spazi per messaggi editoriali (Marketing Spot) e sezioni informative (Jumbotron). Il tema supporta preset di layout multipli (Eguru, Klass, Enlightenment) che consentono di variare rapidamente l'estetica generale senza intervenire sul codice, e offre un sistema di personalizzazione della palette cromatica tramite selettori grafici accessibili direttamente dal pannello di amministrazione, senza richiedere competenze di sviluppo. Il footer è widgetizzato e ospita loghi, link istituzionali e riferimenti ai canali social; la gestione dei menu di navigazione è pulita e strutturata su due livelli, con la possibilità di scegliere tra uno stile di intestazione classico e quello specifico del tema. Il risultato complessivo è una piattaforma che comunica immediatamente professionalità e chiarezza, molto lontana dall'aspetto "scolastico" che spesso caratterizza le installazioni Moodle con temi predefiniti.



La fibra come strategia

Una visione di lungo periodo sulla fibra spenta: costruire capacità, autonomia e capillarità

di Elis Bertazzon

La rete GARR, con i suoi 24.000 km di fibra ottica e collegamenti fino a 800 Gbps, è **tra le reti della ricerca più capillari e performanti d'Europa**. Negli anni GARR, l'organizzazione che ne è l'artefice, si è distinta per la scelta di acquisire fibra spenta anziché noleggiare capacità dagli operatori. Così facendo, negli ultimi 10 anni, ha decuplicato la capacità della sua infrastruttura ottica, passando da 3 a 37 Tbps. Un cambiamento simile non avviene per caso ma è il frutto di una strategia molto precisa e forse di qualcosa in più: ne abbiamo parlato con la direttrice **Claudia Battista** e il CTO GARR **Massimo Carboni**.

I punti cardine dell'evoluzione GARR-T

Perché investire nella fibra spenta? Per comprenderne le ragioni occorre guardare ad alcuni fattori chiave che, come sottolinea Carboni, non sono di natura tecnica. Il primo e forse il più importante è la visione di GARR secondo la quale il vero divario da colmare nel Paese vada oltre il cosiddetto digital divide e sia il cultural divide, cioè un accesso iniquo alla cultura e all'istruzione. "In questo contesto la fibra ottica passa dall'essere un mero strumento ad una struttura abilitante per la partecipazione sociale alla cultura" commenta Carboni. C'è poi stata l'opportunità fornita da condizioni di mercato favorevoli, con una disponibilità di fibra ottica a prezzi accessibili: un'occasione che GARR ha

voluta e saputo cogliere. Il terzo fattore è il senso di identità di GARR: "costruiamo la rete perché noi siamo la rete, i bit appartengono agli utenti. Gli utenti sono il contenuto, GARR il mezzo". Il quarto elemento è il potenziale di innovazione: "dal sensing, alla distribuzione del tempo/frequenza alle comunicazioni quantistiche, un'infrastruttura in fibra ottica porterà usi che non possiamo oggi ancora comprendere del tutto".

La nascita della nuova rete

Nel 2018/19 GARR avvia il progetto GARR-T. "È stata pensata per traffico e capacità nell'ordine dei terabit", spiega Carboni. "Un'infrastruttura scalabile, flessibile e a prova di futuro, capace di crescere in capacità e servizi e restare affidabile grazie ad automazione e monitoraggio". La soluzione è l'acquisto di fibra spenta tramite contratti IRU (Indefeasible Right of Use), garantendo flessibilità tecnologica e indipendenza dagli operatori.

"L'espansione della rete è stata il risultato di una strategia deliberata", afferma la direttrice Battista. "L'obiettivo era garantire capillarità uniforme su tutto il territorio nazionale, assicurando alle istituzioni connesse le stesse opportunità in termini di banda, circuiti e servizi avanzati sull'infrastruttura ottica, indipendentemente dalla loro posizione geografica". Avviato grazie ai contributi dei soci di GARR e successiva-

La fibra ottica passa dall'essere un mero strumento ad una struttura abilitante per la partecipazione sociale alla cultura

mente sostenuto anche dai finanziamenti del PNRR attraverso i progetti ICSC e TeRABIT, GARR-T ha esteso la rete alle aree dove il mercato non offriva soluzioni adeguate. Le principali criticità hanno riguardato le trattative con gli operatori, la copertura delle aree meno servite da infrastrutture e il coordinamento con i tempi dei finanziamenti, superate grazie a una pianificazione pluriennale e alla collaborazione con le istituzioni a cui è destinata e che ne ospitano i principali punti di presenza.

Anche l'accensione della fibra (lighting) ha richiesto investimenti significativi negli apparati ottici e una costante attenzione alla gestione del loro ciclo di vita. "Nel complesso, i costi sono stati assorbiti dalla pianificazione finanziaria, confermando la **sostenibilità del modello GARR** rispetto al noleggio di capacità su reti di terzi, che offre minore controllo dell'infrastruttura, autonomia nelle scelte e scalabilità nel tempo", osserva Battista.

Dalla strategia ai risultati

GARR-T ha portato la **capacità della dorsale da 3 a 37 Terabit al secondo** e introdotto collegamenti minimi di 100 Gbps, fino a link da 1,6 Tbps realizzati grazie alla condivisione dello spettro ottico. "I benefici principali sono una maggiore autonomia nella gestione della rete, una capacità di risposta rapida alle esigenze degli utenti, una riduzione dei costi a lungo termine rispetto al noleggio di capacità e la possibilità di offrire connettività ad altissima velocità, 100G, 400G e oltre, a un numero crescente di istituzioni", spiega Battista.

Per Carboni, un indicatore chiave dell'impatto è la disponibilità di un'infrastruttura fisica capillare e ridondante. Il modello operativo di GARR si fonda su una rete progettata per essere intrinsecamente affidabile, grazie a scelte topologiche e architetturali gestite internamente. "**L'affidabilità non dipende principalmente dai contratti o dagli SLA, ma dalla topologia della rete.** L'obiettivo è garantire almeno tre vie indipendenti sul territorio nazionale, così che, anche in caso di tagli fisici lungo diversi assi, rimangano comunque disponibili percorsi alternativi o quasi equivalenti". Per questo GARR ha privilegiato contratti relativamente flessibili sul piano degli SLA, investendo invece nell'aumento della magliatura, della ridondanza e della capillarità della dorsale e degli accessi. "L'obiettivo non è gestire il disservizio quando accade, ma ridurre, fino quasi ad azzerare, il rischio che accada", aggiunge Carboni, ricordando come anche l'automazione di rete, elemento cardine di GARR-T, contribuisca direttamente alla resilienza e alla prevedibilità del comportamento dell'infrastruttura.

L'espansione ha consolidato il ruolo di GARR come infrastruttura di riferimento per la ricerca italiana, rafforzando al tempo stesso le competenze interne nella gestione di reti ottiche avanzate e offrendo alle istituzioni connesse una

rete più potente, affidabile e pronta a sostenere servizi ad alta intensità di traffico.

"Tra i risultati più significativi c'è stata la possibilità di estendere la connettività ad alta capacità anche alle sorgenti dei dati, ovvero agli esperimenti stessi, spesso dislocati in aree geografiche remote e storicamente difficili da raggiungere con infrastrutture adeguate", racconta Battista. Un ulteriore **risultato inatteso ha riguardato la risposta del mercato**: gli operatori coinvolti hanno dimostrato di saper raccogliere le sfide tecnologiche introdotte da GARR, contribuendo a superare le difficoltà legate alla distanza dei siti e ai tempi molto stretti di realizzazione. Secondo Battista, questo conferma come una domanda pubblica qualificata e tecnicamente ambiziosa possa fungere da leva per elevare le capacità dell'intero ecosistema di mercato.

Guardando al futuro

Il percorso, però, non può dirsi concluso. GARR intende continuare a espandere la propria infrastruttura in fibra spenta seguendo due direttrici principali. Sul fronte tecnologico, si prevede l'evoluzione verso capacità trasmissive di 800 Gbps e 1600 Gbps. Sul fronte dei servizi, l'obiettivo è un maggiore coinvolgimento nei cosiddetti non-data-service, ovvero servizi che sfruttano l'infrastruttura ottica per applicazioni che vanno **oltre il trasporto dati tradizionale**: distribuzione di tempo e frequenza, sensing distribuito su fibra e servizi nell'ambito delle comunicazioni quantistiche. "Questi ambiti rappresentano frontiere emergenti nelle quali l'infrastruttura in IRU di GARR costituisce già oggi una piattaforma abilitante unica nel panorama italiano", sottolinea Carboni.

Rispetto al percorso compiuto, Battista e Carboni concordano sul fatto che il successo del progetto sia nato dall'incontro fra una domanda qualificata e tecnicamente esigente e un'offerta di mercato capace di raccogliergli la sfida. Una combinazione difficilmente ripetibile, che rende il patrimonio infrastrutturale costruito da GARR ancora più prezioso per la ricerca e per il Paese.

Sul fronte tecnologico, si prevede l'evoluzione verso capacità trasmissive di 800 Gbps e 1600 Gbps



La Direttrice GARR Claudia Battista e il CTO GARR Massimo Carboni in un momento del Workshop GARR 2025



Namex GARR Open Lab: un ambiente di test per reti di nuova generazione

Un laboratorio multi-vendor per accelerare innovazione, testing e affidabilità nell'evoluzione delle infrastrutture digitali

di Marta Mieli

Le infrastrutture digitali rappresentano oggi un pilastro essenziale per la ricerca scientifica, l'innovazione e la gestione dei servizi avanzati. La crescente complessità delle reti, l'evoluzione delle tecnologie hardware e software e la necessità di garantire affidabilità, scalabilità e continuità operativa rendono sempre più strategico poter sperimentare in ambienti controllati prima di introdurre nuove soluzioni in produzione. In questo contesto è stata ideata una piattaforma collaborativa multi-vendor promossa da GARR insieme a Namex, concepita come uno spazio condiviso per la sperimentazione in un ambiente realistico e dinamico. Il progetto, denominato Namex GARR Open Lab, coinvolge operatori, ricercatori e aziende in un'iniziativa aperta e collaborativa.

Ne parliamo con due dei protagonisti dell'iniziativa: **Nino Ciurleo**, ingegnere informatico del gruppo Data Centre Network di GARR, e **Flavio Luciani**, Chief Technology Officer di Namex.

Perché oggi è fondamentale disporre di ambienti dedicati alla sperimentazione prima di introdurre nuove tecnologie in produzione?

NC: Le soluzioni offerte dai vendor sono molto flessibili,

ma non sempre risultano perfettamente adatte alle specifiche applicazioni che si vogliono implementare. La sperimentazione permette di testare gli apparati direttamente nell'ambiente in cui dovranno operare, verificandone non solo le funzionalità intrinseche, ma anche l'interoperabilità con componenti differenti, come apparati di altri vendor o sistemi di gestione, automazione e monitoraggio.

Qual è il valore concreto di testare scenari realistici invece di affidarsi esclusivamente a simulazioni teoriche?

NC: Gli apparati di rete di ultima generazione implementano molte funzionalità direttamente in hardware, attraverso componenti elettronici dedicati che consentono di raggiungere prestazioni molto elevate. Le simulazioni virtualizzate, in molti casi, non riescono a riprodurre fedelmente né le performance né tutte le funzionalità disponibili sugli apparati fisici.

Una sperimentazione eseguita con hardware reale consente quindi di evitare criticità inattese dopo l'acquisizione di dispositivi spesso molto costosi. Inoltre, sia GARR sia Namex possono beneficiare dei risultati ottenuti dagli

utenti del laboratorio, contribuendo a creare un ambiente di test in continua evoluzione.

Quale valore strategico rappresenta per Namex questa iniziativa sviluppata insieme a GARR?

FL: Per Namex questa iniziativa ha un valore strategico molto concreto: creare un ambiente condiviso dove sperimentare tecnologie di rete avanzate in un contesto reale. L'obiettivo è accelerare la validazione di nuove architetture per data centre, ridurre il rischio tecnologico prima della messa in esercizio e favorire l'adozione di soluzioni innovative legate ad automazione, telemetria e reti di nuova generazione. C'è anche un importante aspetto di efficienza e sostenibilità. Condividere infrastrutture, competenze e know-how operativo permette di ottimizzare le risorse, valorizzare il riuso degli apparati e rendere più efficace l'intero ciclo di testing e sviluppo. La collaborazione con GARR aggiunge ulteriore valore perché mette insieme due ecosistemi complementari: il mondo della ricerca e dell'innovazione accademica e l'esperienza operativa di un Internet Exchange Point come Namex.

In che modo un laboratorio condiviso consente di sperimentare senza compromettere l'affidabilità dei servizi digitali?

NC: Il laboratorio è completamente isolato dall'infrastruttura di produzione, così da garantire che eventuali problemi, come ad esempio errori di configurazione, non possano propagarsi all'esterno. L'accesso ai dispositivi è regolato tramite VPN e tutti i collegamenti della rete di test restano confinati all'interno dei rack del laboratorio, senza connessioni verso l'esterno. Questo consente di garantire continuità e affidabilità dei servizi operativi anche durante attività di sperimentazione avanzata.

Quali opportunità offre il Namex GARR Open Lab alla comunità della ricerca e agli operatori del settore?

FL: Il laboratorio rappresenta un punto di incontro diretto tra vendor, operatori di rete e comunità della ricerca, favorendo collaborazione tecnica, scambio di competenze e sviluppo congiunto di casi d'uso innovativi.

Per i consorziati significa poter verificare sul campo il comportamento delle proprie soluzioni in ambienti eterogenei, raccogliere feedback qualificati e contribuire all'evoluzione di best practice e architetture di nuova generazione.

Per il mondo della ricerca è un'opportunità per sperimentare sul campo nuove soluzioni che altrimenti sarebbe molto difficile studiare.

Tecnologie disponibili

- 4 Juniper QFX5120-48Y-8C
- 4 Arista DCS-7020SR-24C2
- 4 Mellanox MSN2010-CB2R
- 3 server Dell PowerEdge C6420 con processori Intel Xeon Gold, 256 GB di RAM e 6 TB di storage

Questa dotazione permette di sperimentare scenari avanzati di networking, automazione e data centre networking in ambienti realistici.



Quanto conta la collaborazione tra operatori, aziende e mondo della ricerca nello sviluppo delle infrastrutture digitali?

NC: L'idea alla base del progetto è condividere i risultati delle sperimentazioni con tutti gli utenti del laboratorio. Questo permette di mettere a disposizione della comunità scientifica connessa alla rete GARR le esperienze maturate dagli operatori e dalle aziende del settore telecomunicazioni che partecipano al Namex, e viceversa. La condivisione di competenze e punti di vista differenti contribuisce ad accrescere il patrimonio di conoscenze di tutti i partecipanti.

Dal punto di vista tecnico, quali sono le principali difficoltà nel garantire interoperabilità tra vendor diversi?

FL: Una delle principali difficoltà è far convivere implementazioni differenti degli stessi protocolli all'interno di un'unica infrastruttura. Anche quando esistono standard condivisi, ogni vendor può introdurre comportamenti differenti, funzionalità proprietarie o livelli diversi di maturità tecnologica. Questo diventa particolarmente evidente nelle architetture più avanzate, dove è necessario garantire stabilità operativa, coerenza e semplicità di integrazione tra piattaforme eterogenee. Un'altra criticità riguarda gli aggiornamenti software: nuove release possono introdurre variazioni di comportamento o incompatibilità che devono essere validate attentamente prima della messa in produzione. Per questo è fondamentale avere un ambiente condiviso di test in cui verificare interoperabilità, performance e affidabilità in scenari realistici.

Come sarà organizzato l'accesso alle risorse dell'Open Lab?

NC: L'accesso alle risorse è riservato ai consorziati Namex e agli afferenti alla rete GARR. Per utilizzare il laboratorio sarà necessario presentare una proposta descrivendo l'esperimento e gli obiettivi. Le richieste potranno essere inviate attraverso un form disponibile sul sito ngopenlab.it e saranno valutate da una commissione dedicata.

Il Namex GARR Open Lab si propone come un'infrastruttura strategica, uno spazio condiviso in cui ricerca, operatori e aziende possono collaborare alla validazione di tecnologie di nuova generazione.

Un'iniziativa che punta a favorire innovazione, interoperabilità e sviluppo di competenze, contribuendo all'evoluzione delle infrastrutture digitali a supporto della comunità scientifica e delle infrastrutture digitali nazionali.

• ngopenlab.it

ANTARES: il copilota di rete che porta l'AI nei data centre GARR

di Erika Trotto

Nel mondo delle reti complesse, dove infrastrutture distribuite e servizi critici richiedono continuità e precisione assoluta, l'automazione è da tempo una componente essenziale. Tuttavia, negli scenari più dinamici e meno prevedibili, i workflow predefiniti non sono più sufficienti. In questo contesto prende forma **Antares**, un sistema multi-agente basato su intelligenza artificiale sviluppato all'interno di GARR. Il progetto nasce con l'obiettivo di portare gli agenti AI nei processi di analisi e troubleshooting della rete nei data centre, introducendo un livello di intelligenza sopra l'automazione tradizionale.

Non si tratta di sostituire gli strumenti esistenti, ma di affiancarli con un sistema capace di interpretare le richieste, ragionare su più fonti e orchestrare azioni complesse in modo dinamico. Antares si configura così come un Network Co-Pilot, in grado di supportare gli operatori trasformando l'interazione con la rete da sequenza di comandi a processo guidato dall'intento.

Un cambio di paradigma: dall'automazione agli agenti AI

Come spiega Francesco Lombardo del team Data Centre Network GARR, l'automazione tradizionale si basa su procedure rigide e input strutturati: è affidabile, ma poco flessibile quando lo scenario cambia o i dati non sono completamente prevedibili. Con gli agenti AI il paradigma si evolve. Non si eseguono più semplici comandi, ma si parte da un

obiettivo che il sistema è in grado di comprendere, scomporre e tradurre in una sequenza di azioni. In questo passaggio, il focus si sposta dall'esecuzione imperativa "esegui questo script" a un approccio basato sull'intento "analizza perché questa sessione BGP non è attiva".

I building block di Antares

Agenti AI: ragionare e agire. Un agente AI non coincide con un semplice modello linguistico (LLM). È un sistema che combina capacità di ragionamento e strumenti operativi. Da un lato interpreta l'intento, pianifica i passaggi e analizza i dati, dall'altro interagisce concretamente con l'infrastruttura attraverso API, esecuzione di script e interrogazione di sistemi e documentazione. In questo modo si passa da un modello statico a un sistema che agisce come un copilota operativo.

RAG: collegare l'AI alla conoscenza interna. Il Retrieval-Augmented Generation (RAG) consente di collegare il modello a delle informazioni interne di GARR. La documentazione, le topologie e le procedure operative diventano parte del contesto a disposizione degli agenti, riducendo il rischio di risposte generiche e migliorando l'aderenza alla realtà dell'infrastruttura.

LangGraph: orchestrare processi complessi. Il terzo pilastro è LangGraph, framework che permette di costruire sistemi di agenti stateful e orchestrati. Il troubleshooting di rete non è un processo lineare, ma una sequenza iterativa



di decisioni. Con LangGraph, ogni passaggio dipende dall'esito del precedente: esecuzione di uno strumento, analisi del risultato e scelta del passo successivo.

Skills: documentazione che si esegue. Un quarto elemento distintivo di Antares è il sistema di skill: procedure operative articolate in più passaggi, scritte in formato markdown dagli stessi ingegneri di rete, che rendono le procedure complesse interpretabili dagli agenti. Una skill non è uno script rigido né un prompt generico: è logica condizionale e competenza specialistica espressa in linguaggio naturale strutturato, versionata su Git, testabile e condivisibile. L'agente legge la skill, la interpreta e la esegue adattandosi al contesto reale. Questo approccio sposta il controllo della conoscenza operativa direttamente nelle mani di chi la possiede: gli esperti di dominio definiscono i workflow, l'AI li esegue.

Antares è strutturato come **un ecosistema di agenti specializzati coordinati da un agente supervisore**. Questo supervisore agisce come un project manager: interpreta la richiesta iniziale, pianifica le attività e le assegna agli agenti più adatti. Accanto a lui operano diversi specialisti: agenti di rete dedicati ai principali vendor (Arista, Cisco e Juniper), un agent documentale basato su RAG per la conoscenza interna, agenti per l'analisi dei log e dei sistemi di monitoraggio. Il supervisor dispone, inoltre, di strumenti diretti per interrogare NetBox (inventory di dispositivi, siti e IPAM) senza necessità di un agente dedicato.

Il risultato è un processo di diagnosi progressivo, non uno script statico, ma un ciclo di ragionamento che evolve in base ai dati raccolti. In questo flusso, **l'elemento umano resta centrale**: l'operatore può intervenire, validare e guidare il sistema in ogni fase.

Architettura e deployment

Il sistema è interamente ospitato nell'ecosistema GARR, senza dipendenze da cloud pubblici esterni. La componente di inferenza LLM vive sulla GARR Cloud, dove sono disponibili risorse GPU dedicate (NVIDIA A100), adottando Ollama come interfaccia di erogazione. La logica degli agenti e l'accesso ai sistemi di rete operano invece su un data centre interno GARR, in un ambiente isolato destinato ai servizi interni. Questa separazione garantisce sovranità del dato, nessuna dipendenza da vendor esterni e controllo completo sull'intera infrastruttura.

Lo stack tecnologico di **Antares si articola su più livelli**. L'orchestrazione degli agenti è gestita da LangGraph, mentre Redis supporta la gestione dello stato e della memoria conversazionale. La componente di intelligenza artificiale si basa su Ollama per l'esecuzione dei modelli linguistici, come GPT-OSS 120B e Gemma4, e su nomic-embedding per la generazione delle rappresentazioni vettoriali, archiviate nel database vettoriale ChromaDB. L'interfaccia utente è realizzata con OpenWebUI. Sul fronte infrastrutturale, il sistema integra strumenti come Terraform, Docker e Ansible, oltre a connessioni verso NetBox e i sistemi dei vendor tramite API o SSH.

L'impatto del progetto, lo stato e gli sviluppi futuri

Le attività di analisi che richiedevano minuti o ore possono essere completate in pochi secondi. Il sistema non solo accelera le operazioni, ma rende anche più accessibili diagnosi complesse a operatori meno esperti, mantenendo coerenza e ripetibilità dei risultati. Come sottolinea Francesco Lombardo: "Antares non nasce per sostituire il lavoro degli ingegneri di rete, ma per amplificarne le capacità. L'obiettivo

è passare da un modello basato su comandi e procedure a un approccio guidato dall'intento, in cui l'AI supporta l'analisi e accelera le decisioni, mantenendo sempre il controllo umano al centro del processo".

Antares è attualmente in fase di prototipo funzionante: diversi agenti sono già operativi con 38 strumenti distribuiti su tre produttori e l'intera infrastruttura LLM è ospitata all'interno dell'infrastruttura GARR, senza dipendere da servizi cloud esterni.

Lo sviluppo del progetto si muove su più fronti. Nel breve periodo, il focus è sull'arricchimento della libreria di skill — i workflow complessi che codificano l'expertise dei network engineer — e sul production hardening del sistema in termini di alta disponibilità e fault tolerance.

Sul fronte infrastrutturale, è in corso la valutazione di un cluster di inferenza basato su vLLM con KV cache routing, che permetterebbe di gestire richieste concorrenti in modo più efficiente rispetto all'attuale istanza singola.

La direzione di ricerca più interessante riguarda l'orchestrazione multi-modello: anziché affidarsi a un unico LLM per tutti i casi d'uso, l'obiettivo è costruire un portfolio di modelli open-source self-hosted (modelli leggeri per query semplici e veloci e modelli più capaci per ragionamenti complessi) con routing automatico basato sulla complessità della richiesta. Un approccio pragmatico che mantiene il controllo completo sull'infrastruttura e zero dipendenze da API esterne.

Le lezioni emerse finora evidenziano il ruolo centrale dell'architettura rispetto al singolo modello, l'importanza dell'osservabilità nei sistemi complessi e il valore di un approccio ibrido tra AI e codice tradizionale. Fondamentale anche il design degli strumenti, che devono essere pensati non solo per esporre dati, ma per renderli realmente utilizzabili dagli agenti. Infine, e forse più importante: sono le conoscenze specialistiche del settore a definire cosa significa "buono"; l'AI lo abilita, non lo sostituisce.

📄 Vedi la presentazione di Francesco Lombardo al Workshop GARR 2025





Workflow Orchestrator: il direttore d'orchestra della rete GARR

Come uno strumento open source sta rivoluzionando il ciclo di vita dei servizi della rete ottica

di Elis Bertazzon

Il Workflow Orchestrator (WFO) è uno strumento open source adottato da GARR per automatizzare e coordinare i processi che stanno dietro alla gestione dei servizi di rete, in particolare nella rete ottica di nuova generazione ad altissima capacità GARR-T. Si tratta di uno scenario tecnologico vasto ed eterogeneo, dove convivono apparati di molteplici piattaforme e sistemi operativi, in cui non basta più inviare semplici comandi testuali ai dispositivi. Più che limitarsi a eseguire singoli comandi, WFO organizza un intero flusso di lavoro: mette in sequenza le operazioni necessarie, dialoga con sistemi diversi e accompagna il servizio lungo tutto il suo ciclo di vita, dalla creazione alla modifica, fino alla verifica e alla dismissione.

Oltre l'automazione: l'era dell'orchestrazione

Ma che cos'è esattamente un orchestratore e qual è la differenza con l'automazione? Nel mondo delle reti, "automazione" è spesso usato come termine ombrello per descrivere qualsiasi cosa non sia digitata su una tastiera. Storicamente, l'automazione di rete è iniziata con script molto specifici per un singolo task, per poi evolvere verso framework di configuration management molto diffusi come Ansible.

A differenza di strumenti come Ansible, ottimi per eseguire la stessa procedura su molti apparati ma intrinsecamente stateless (ossia senza memoria), WFO gestisce il concetto di ciclo di vita di un servizio con memoria persistente di ogni azione.

Workflow Orchestrator (WFO) si comporta come un direttore d'orchestra: non suona i singoli strumenti, ma li coordina finemente affinché la sinfonia finale sia coerente, affidabile e riproducibile. Il direttore segue uno spartito (sequenza logica), gestisce imprevisti e sa esattamente a che punto dell'opera ci si trova. Questo strumento nasce per workflow, ovvero checklist automatiche per operazioni complesse sulla rete ottica, strutturando e coordinando azioni su apparati eterogenei con un approccio modulare, astratto e orientato ai servizi anziché alle righe di configurazione.

La sfida dell'ottica: la fisica incontra il software

Mentre nella rete a pacchetto un router elabora entità logiche (pacchetti IP) che possono essere gestiti, inviati o messi in coda, la rete ottica gestisce fotoni e per questo tratta con la fisica del mondo reale, ossia: dispersione cromatica, rapporti

Workflow Orchestrator (WFO) si comporta come un direttore d'orchestra: non suona i singoli strumenti, ma li coordina finemente affinché la sinfonia finale sia coerente, affidabile e riproducibile

segnale-rumore, livelli di potenza ottica, spettro elettromagnetico. I sistemi di gestione proprietari dei fornitori spesso tentano di astrarre questa complessità, ma finiscono per creare dei "silos" chiusi. Per utilizzare l'apparato di un determinato costruttore, va usato il controller dello stesso costruttore e così via. È evidente che un servizio end-to-end che attraversi tecnologie diverse diventa un incubo di integrazione. GARR ha scelto un approccio device-direct: WFO comunica direttamente con gli apparati tramite protocolli nativi, bypassando i controller proprietari. Per capire questa rivoluzione silenziosa ma dirompente, abbiamo esplorato il dietro le quinte dell'automazione in GARR insieme a **Matteo Colantonio**, ingegnere del team della rete ottica GARR, che sta guidando la messa in atto di questa architettura all'avanguardia.

Quali sono i vantaggi dell'uso di WFO rispetto ad Ansible nella gestione dei servizi della rete GARR?

Ansible è utile, in GARR lo usiamo in PACMAN, ma per la rete ottica è inadeguato: mancano moduli compatibili con i dispositivi ottici e la gestione di logiche complesse diventa difficile. Il problema emerge con il ciclo di vita di un servizio complesso, come un circuito da 400 Gbps che attraversa mezza Italia: bisogna interrogare il database di inventario, allocare lo spettro sulla fibra, configurare transponder e ROADM, verificare la potenza ottica e, se qualcosa va storto, ripartire dal punto esatto di interruzione. WFO, infatti, è stateful, ossia con memoria: esso salva tutta la storia di ogni azione con un registro delle attività completo e strutturato, e può eseguire sia playbook Ansible sia codice Python.

In che modo WFO si integra con PACMAN per accompagnare il passaggio dalla rete ottica alla rete a pacchetto?

GARR ha un'infrastruttura IP/MPLS (la rete a pacchetto) incredibilmente sofisticata, e ha sviluppato strumenti interni eccellenti per gestirla. PACMAN è il sistema basato su Ansible e sviluppato in casa GARR per

gestire le configurazioni degli apparati, permettendo ai nostri colleghi del NOC di configurare i servizi Layer 2 e Layer 3.

Il Workflow Orchestrator è stato progettato con un approccio API-first. WFO non pretende di essere l'unico software padrone dell'universo; anzi nasce proprio come orchestratore delle varie componenti dell'ecosistema. L'integrazione con strumenti come PACMAN avviene tramite API standardizzate. WFO può agire da "orchestratore di orchestratori" (service orchestrator) per i servizi multi-layer. Al momento è solo un'ipotesi ma si potrebbe immaginare uno scenario in cui, quando il NOC richiederà un servizio complesso, WFO potrà avviare il workflow: prima eseguendo direttamente i task sul dominio ottico, e successivamente, facendo una chiamata API a PACMAN passando i parametri necessari. PACMAN riceverebbe la richiesta, configurerebbe poi i router della rete a pacchetto, e restituirebbe a WFO gli aggiornamenti sull'esecuzione.

Si tratta di uno scenario di prospettiva su cui stiamo lavorando ma l'obiettivo che abbiamo in mente è abbattere i silos operativi tra rete ottica e a pacchetto. Già durante l'ultima campagna di upgrade dei transponder della rete ottica, il WFO controllava lo stato delle porte sui router e non solo sui transponder stessi per stabilire se poteva proseguire con il riavvio di altre schede del transponder.

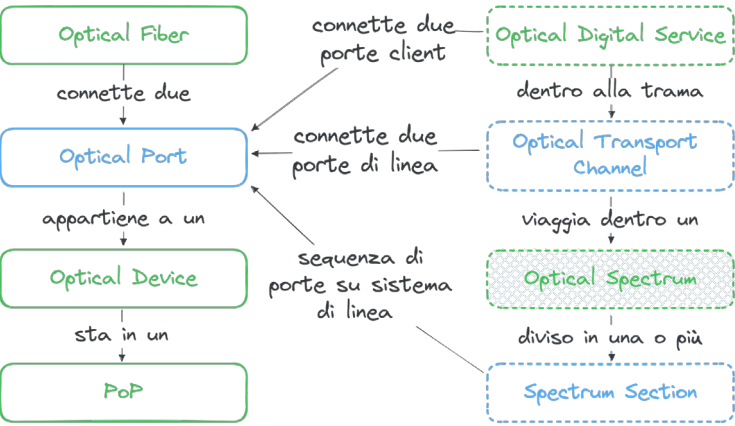
Uno dei concetti più affascinanti è l'astrazione dall'hardware. La rete ottica GARR è parzialmente disaggregata. Come avete gestito questa eterogeneità?

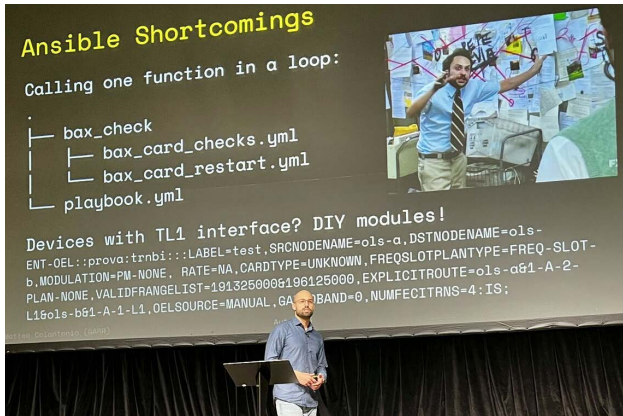
Questo è stato forse il nostro maggiore successo architetturale. L'obiettivo dell'automazione non è solo fare le cose più in fretta, ma creare modelli che sopravvivano al cambiamento dell'hardware con un approccio lungimirante.

Abbiamo applicato il principio del polimorfismo: in WFO si modellano entità astratte ("Fibra Ottica", "Porta", "Servizio Ethernet") disaccoppiate dalle peculiarità dei singoli vendor. Se domani GARR acquistasse apparati di un vendor diverso, i workflow di alto livello non cambierebbero. Ci avvaliamo dei modelli YANG per la modellazione dei dati e comunichiamo direttamente con le API degli apparati, ottenendo così il 100% del controllo sulla rete.

Esistono piani per sfruttare i LLM nella generazione di workflow dinamici a partire da descrizioni in linguaggio naturale, con l'obiettivo di ridurre il codice manuale e semplificare ulteriormente l'automazione? LAI applicata al networking è entusiasmante

Cosa c'è dietro a WFO: modelli astratti, modulari e minimali





Un momento della presentazione di Matteo Colantonio al AutoCon (Automated Networking Conference) a luglio 2025 dal titolo "From Clicks to Code: Optical Network Automation Journey at GARR"

ma richiede prudenza: un errore di configurazione può interrompere flussi vitali per ore. Non darei a un'AI agentica la possibilità di modificare la rete. I LLM però stanno già cambiando lo sviluppo software: non siamo lontani dal poter fornire a un LLM la base di codice dell'orchestratore e il manuale di un apparato per ottenere il workflow di upgrade. La responsabilità di verificare il codice prima del rilascio in produzione resta però sempre all'essere umano.

In futuro le informazioni salvate nel WFO potrebbero essere usate per demandare la diagnosi dei problemi di rete a sistemi come Antares. Si tratta di un sistema multi-agente basato su LLM sviluppato dal collega Francesco Lombardo che, tramite "ragionamento autonomo" e accesso in sola lettura all'infrastruttura, aiuta nella risoluzione dei guasti partendo da richieste in linguaggio naturale. Anche qui, in realtà, l'unico vero "agente" dotato di volere è chi progetta e opera il sistema, ai LLM vengono demandati solo alcuni compiti sicuri.

Dopo averlo portato sul campo, quali sono le tue impressioni su WFO e quali aspetti consideri oggi più promettenti per il futuro dei servizi di rete in GARR?

È un approccio abilitante. La gestione dell'intero ciclo di vita di un nodo o di un servizio è molto più veloce e sicura rispetto alle procedure manuali. Inoltre si eliminano completamente le configurazioni spurie e inaspettate che possano creare problemi. In prospettiva, gli utenti potranno richiedere modifiche al proprio servizio da un portale web: è la trasformazione della rete in un'infrastruttura cloud-like.

Cosa consigli a chi vuole iniziare, e quali sono stati i maggiori ostacoli superati?

Il maggiore ostacolo per noi è stato sicuramente non aver saputo prima del framework del WFO. Precedentemente abbiamo provato altre soluzioni ma si sono rivelate tutte insoddisfacenti, da Ansible puro ai sistemi di gestione dei costruttori. Per cui il consiglio più importante che posso dare è di adottare o sviluppare un sistema strutturato e flessibile come il WFO che sia abilitante e che scali in complessità

L'evoluzione di WFO in GARR

WFO nasce in seno a SURF ed ESnet ed è oggi un progetto open source collaborativo a cui partecipano diverse NREN europee. GARR ha sviluppato una propria variante pubblica su GitHub, personalizzata per i servizi ottici multi-vendor di GARR-T.



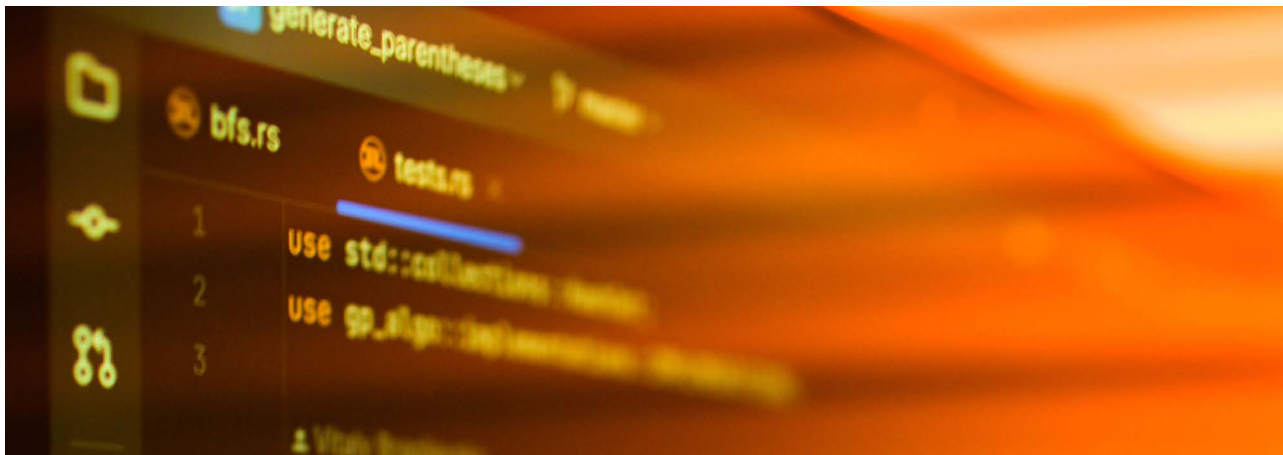
Il consiglio più importante è adottare o sviluppare un sistema strutturato e flessibile come il WFO che sia abilitante e che scali in complessità senza diventare un peso

senza diventare un peso. Chi è interessato, può guardare le registrazioni della conferenza dedicata all'automazione di rete AutoCon, e si accorgerà che gli elementi ricorrenti fondamentali in questo tipo di sistemi sono un database che mantenga lo stato desiderato e la storia dei servizi e componenti software che interagiscano direttamente con gli apparati e i sistemi informativi.

Un altro ostacolo è sicuramente la resistenza al cambiamento. È un approccio alla gestione delle reti molto più vicino all'ingegneria del software che all'ingegneria delle telecomunicazioni, ma che allo stesso tempo necessita di persone esperte nella gestione e nel funzionamento degli apparati e dei servizi di rete. Il consiglio è di non iniziare da zero, ma adottare framework consolidati e lasciarsi ispirare dal lavoro di chi questi sistemi li ha in produzione. Il nostro lavoro sull'orchestratore ottico è pubblico e accessibile a tutti su GitHub.



© Vedi la presentazione di Matteo Colantonio e Filippo Landini al Workshop GARR 2025 dal titolo "L'orchestratore WFO in campo: l'esperienza GARR-T"



Le 12 fatiche del CyberOP

di Simona Venuti

Non so se i miei dieci lettori si ritroveranno nel mood, ma nell'ultimo periodo una fetta importante del mio lavoro quotidiano è trascorsa nell'analisi di numerose vulnerabilità di ogni genere, che hanno un impatto piuttosto forte sulle nostre infrastrutture.

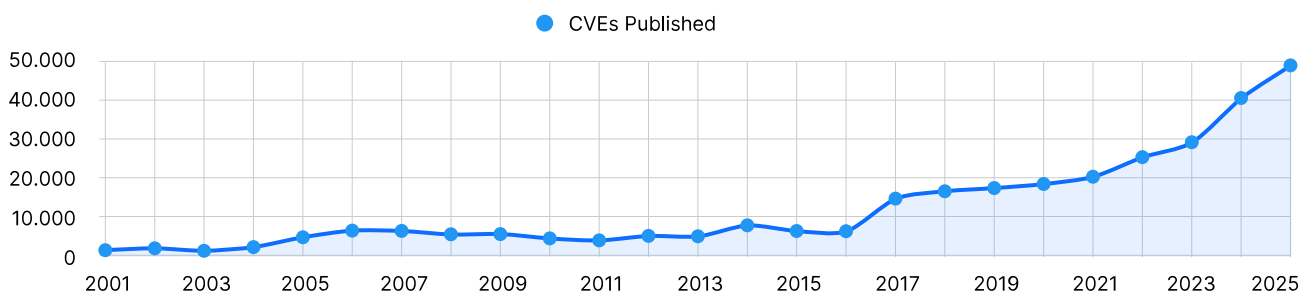
Le vulnerabilità sono di diversi tipi, e spaziano da sistemi operativi, protocolli, applicativi, supply chain. Sono state riscontrate numerose vulnerabilità nel kernel Linux, e in ssh, che permettono escalation di privilegi, nelle librerie npm (di nuovo!), dovute alla compromissione degli account dei loro repository ufficiali (di nuovo!), che si propagano rapidamente in tutte le catene di software autoprodotta e nella catena DevOps che abbiamo nelle nostre organizzazioni, vulnerabilità in applicativi vari, come Joomla! e WordPress, ma soprattutto nei loro plugin sviluppati da terze parti, vulnerabilità in hardware anche nei processori, vulnerabilità nei router, nei firewall, nei VPN server, di cui sono anche uscite liste di credenziali funzionanti...

Insomma, ho attraversato varie giornate di sconforto in cui mi sono detta: non si può riuscire a stare dietro a tutto questo, cercare gli impatti, mitigare e/o patchare tutto e rimanere mentalmente equilibrati!

12 mosse per non mollare e affrontare la complessità delle vulnerabilità senza farsi prendere dalla frustrazione

Ho deciso quindi di affrontare la questione senza farmi prendere dal panico e dalla frustrazione. La prima cosa che salta agli occhi è che il numero di CVE (Common Vulnerabilities and Exposures) aumenta vertiginosamente ogni anno: si passa da circa 1.700 nuove CVE nel 2001 a 48.000 nel 2025. L'aumento del numero di vulnerabilità, fino ad un certo punto era dovuto al fatto che le aziende mettevano a disposizione di esperti di sicurezza programmi di BugBounty, in cui ogni vulnerabilità scoperta poteva fruttare anche una ricompensa in denaro, oltre alla gloria. Ma è indubbio che la maggior parte delle vulnerabilità scoperte ultimamente sia dovuto all'aiuto dell'intelligenza artificiale applicata all'analisi del software, che gli esperti di sicurezza utilizzano massicciamente per partecipare a programmi di BugBounty.

Tutto questo è ovviamente un bene, perché rilevare bug nei sistemi permette ai produttori di correggerli e rendere il mondo un po' più sicuro, ma purtroppo è anche un male,



Andamento delle nuove CVE dal 2001 al 2025 pubblicato da CVEDB su cvedb.github.io

Il numero di CVE aumenta vertiginosamente ogni anno: dal 2001 al 2025 si è passati da 1.700 a 48.000 nuove CVE

perché spesso questi bug non sono correttamente gestiti, non sono replicabili o sono doppiati, i produttori del software impiegano molto tempo a capire se la vulnerabilità sia vera, doppiata, o allucinazione, a volte anche le patch vengono “commissionate” all’intelligenza artificiale, che combina disastri e apre altri bug. Si sta creando più confusione che sicurezza.

La situazione è diventata talmente caotica che addirittura Linus Torvalds, autore del kernel Linux, si è lamentato apertamente sulla questione, dicendo che sì, l’intelligenza artificiale è bella e utile nel trovare vulnerabilità, ma i bug rilevati devono essere gestiti in maniera più strutturata, per garantire che vengano tracciati e risolti. Per mitigare il caos, Torvalds propone che chiunque decida di sottomettere un bug rilevato dalla AI, si meriti di studiare e sottomettere anche la documentazione necessaria alla riproducibilità, ed eventualmente una proposta di patch, in modo da aggiungere valore al lavoro della AI, che potrebbe essere svolto da chiunque.

Se perfino i grandi guru hanno difficoltà a gestire le vulnerabilità, figuriamoci noi poveri mortali che dovremo patcharle o mitigarle! Come possiamo fare per non perderci?

L’approccio che mi è sembrato più sensato è quello dell’**analisi del rischio**. Lo so che è difficile e noioso, e rispunta sempre come il prezzemolo nelle ricette di cucina, ma è l’unico modo di valutare e bilanciare, di creare una metodologia in mezzo alla tempesta. Quindi, supponendo che non posso studiare nel dettaglio ciascuna delle 50 vulnerabilità che mi arrivano ogni giorno, proverò a guardare quelle considerate più gravi, andando a guardare il CVSS di ciascuna.

Il **CVSS** è un indice, studiato da FIRST, calcolato secondo una metodologia standard, per valutare la gravità di una vulnerabilità, e va da 1, per quelle meno gravi, a 10, per quelle critiche.

Potrei dunque decidere di occuparmi soltanto delle vulnerabilità con CVSS da 8 in su. Ma a questo punto incappo in un altro problema: la severità delle CVE sta pericolosamente aumentando negli anni, cioè ogni anno le CVE sono un po’ più gravi del precedente.

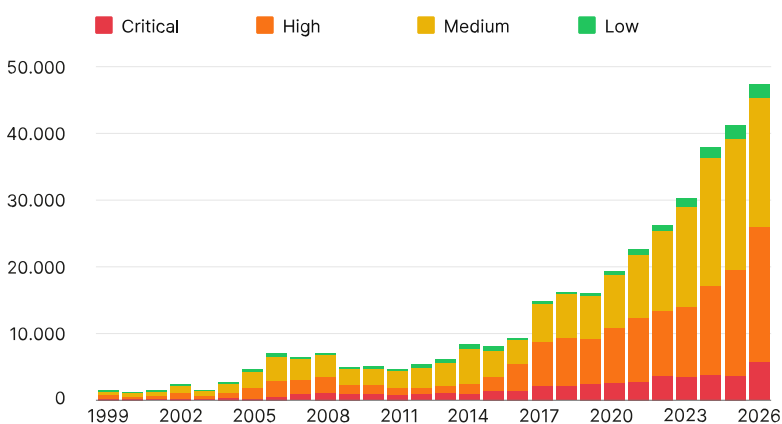
Inoltre, il calcolo del CVSS è cambiato nel tempo, e man mano che il numero di CVE aumenta, il MITRE, l’organismo preposto a gestire CVE a livello mondiale, ha delegato i singoli produttori e altri organismi a gestire le proprie CVE, col risultato che spesso il CVSS non è calcolato uniformemente, e da qualcuno è gonfiato per motivi anche di marketing. Sul sito del CVE data, da cui ho preso l’immagine sopra, sono spiegate molte delle problematiche legate a CVSS e CVE.

Indipendentemente dalle questioni gestionali e politiche, il CVSS inizia a non essere più di molto aiuto per capire quando una vulnerabilità può essere pericolosa per la mia struttura, perché ci fornisce soltanto il potenziale impatto, e non la misura di quanto essa sia sfruttabile e sfruttata: non ci dice per esempio se esiste un exploit, o se sia facile crearlo.

Per cercare di avere un quadro più completo di questo aspetto, che rende una CVE più pericolosa per noi, sono stati creati ulteriori indicatori e cataloghi, come per esempio il **Known Exploited Vulnerabilities Catalog (KEV)**, di CISA, che in parole semplici ci dice se esiste un exploit disponibile per una certa CVE. Sapere che esiste già un exploit disponibile e funzionante è utile perché ci aiuta nel decidere che tipo di politica di patching o mitigazione poter usare, ci indica quanto sia più o meno urgente dedicarsi a quella particolare vulnerabilità.

Le cattive notizie sono che anche il trend del numero di exploit disponibili aumenta nel tempo: si va da circa 300 KEV nel 2021 agli oltre 1.400 exploit disponibili nel 2025. Il problema non è solo legato al numero: spesso esistono vulnerabilità non documentate, gli 0-day per esempio, che sono ampiamente sfruttate già da prima del loro rilevamento e pubblicazione. Nel 2025 VulnCheck ha rilevato che 28,96% delle KEV identificate per la prima volta nel 2025 risultavano già sfruttate alla data di pubblicazione del CVE o prima, in aumento rispetto al 23,6% nel 2024. Un altro fattore di cui tener conto che incide sull’analisi del rischio di una vulnerabilità è il **Time to Exploit**, che misura il tempo che intercorre fra la scoperta di una vulnerabilità e il momento in cui inizia ad essere sfruttata. Questo tempo fino agli anni ’20 era di circa un anno, ma dal 2020 si è enormemente ristretto, fino ad arrivare a 21 giorni nel 2025.

La situazione sta diventando dura da gestire, il primo pensiero che viene in mente, per mia esperienza personale, è quello di “mollare”... troppi input spingono in uno stato di apatia, frustrazione, inazione... si rimane fermi imbambolati a guardare e contare le cose da fare (senza farle).



Andamento del livello di severità delle vulnerabilità nei dati di CVEdata
fonte: www.cvedata.com

Ma invece è proprio il momento in cui i duri iniziano a giocare! Rimbocchiamoci le maniche e cerchiamo di dare struttura e criterio.

1. Mi interessano soltanto le vulnerabilità della mia struttura. Sebbene sia interessante, istruttivo e divertente sapere come funziona l'ultima vulnerabilità uscita, se non fa parte della mia struttura la lascio ad un secondo momento.

2. Conosco la mia struttura. La cosa importante è conoscere e aver contezza di ciò che usiamo, implementiamo e sviluppiamo all'interno della struttura, quali sono i nostri asset, sia hardware che software, in modo da concentrarci solo su quelli.

3. Automatizzare il più possibile. Ci sono software per i quali quando esce un aggiornamento non si sta a pensare se sia utile o problematico, si fa e basta. Per esempio gli aggiornamenti dei sistemi desktop: sistemi operativi, antivirus, browser, mail client, PDF viewer, e molti altri. Dopo averli censiti è facile configurare gli aggiornamenti automatici che queste applicazioni hanno già implementato e sono a disposizione.

4. Focus sulla pericolosità. Per vulnerabilità non automatizzabili, indipendentemente dalla gravità (CVSS), conviene andare a vedere il KEV, per sapere se esiste l'exploit.

5. Assegnare priorità. Creare una lista di priorità di patch in base all'importanza dell'asset coinvolto e la possibilità che la vulnerabilità sia sfruttata. Aiutarsi con il documento di analisi del rischio per valutare i sistemi da patchare per primi.

6. Sistemare i sistemi importanti, non la vulnerabilità. Una singola vulnerabilità potrebbe avere un impatto su molte macchine all'interno della nostra struttura, e tutti i giorni dobbiamo gestire ben più di una vulnerabilità. Piuttosto che patchare a tappeto una singola vulnerabilità per volta, e dichiarare la struttura "sicura per quella problematica", è meno rischioso patchare i sistemi più importanti, per quella vulnerabilità, e per tutte le altre che impattano su di loro, e lasciare i sistemi meno importanti per dopo.

7. Mitigare. Per gli asset meno urgenti si possono valutare operazioni di mitigazione, per esempio chiudendo provvisoriamente porte, bloccando IP o classi di indirizzi, o AS number. Se il sistema non è essenziale si potrebbe anche metterlo offline in attesa della sua patch.

8. Aggiornamenti più aggiornati di altri. Valutare di diminuire l'intervallo di aggiornamento per alcuni sistemi di software, principalmente appartenenti a software di terze parti/supply chain. Quando le librerie NPM sono state compromesse il problema è stato rilevato e risolto in circa 15 minuti, rimettendo online le librerie sane. Se io faccio un aggiornamento ogni 24 ore e prendo le librerie corrotte, poi avrò 24 ore in cui sono completamente vulnerabile, fino al prossimo aggiornamento automatico. Se facessi aggiornamenti più frequenti avrei una libreria risanata molto prima.

9. Gestione degli aggiornamenti. Prevedere un sistema di tracciabilità degli aggiornamenti da fare e fatti sui sistemi, per non dimenticarsi o perdere pezzi.

10. Diffondere le informazioni. Una struttura difficilmente ha tutti i sistemi centralizzati e sotto il proprio controllo, sicuramente ci sono sistemi in gestione ad altre persone, secondo una catena di distributed accountability. Queste persone, per la sicurezza di tutti, sono tenute ad aggiornare i propri sistemi come gli altri. Può essere un servizio utile, nel momento in cui si processano le vulnerabilità, creare dei bollettini che possono essere spediti ad una mailing-list o inseriti in un sito web, in modo da poter essere consultati. I bollettini per essere leggibili facilmente e soprattutto rapidamente devono essere precisi, sintetici, con i dati importanti (CVE, KEV etc) e rimandare ai link dei produttori.

11. Sviluppo software. Per le strutture che producono anche software proprio potrebbe essere utile istituire un servizio di analisi del software, oppure un servizio mirato di informazioni su sorgenti e librerie, corsi di formazione alla sicurezza per gli sviluppatori, controllo della catena di DevOps.

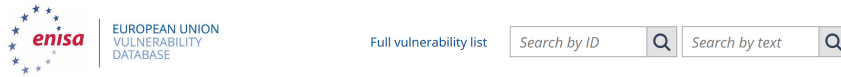
12. Prepararsi! Con tutte queste vulnerabilità, per quanto si cerchi di strutturare e stare dietro a tutto, è comunque facile perdere tracce, asset, o avere troppi aggiornamenti in coda, o non poter fare alcuni aggiornamenti per problemi di compatibilità. Quindi la probabilità che la vulnerabilità si trasformi in una compromissione o un incidente è in aumento. Prepararsi alla gestione degli incidenti con procedure, ruoli, funzioni e modalità di escalation aiuta a gestire la situazione se si dovesse arrivare al peggio.

Concludendo

Il patch management, già problematico di per sé, sta ponendo questioni anche di overworking e quantità di task da gestire. Quello che possiamo fare, come poveri mortali a corto di risorse extra, è cercare di dare struttura, ordine, tracciabilità, focalizzarsi solo sui propri asset, e farsi aiutare dal documento di analisi del rischio, senza farsi prendere dallo sconforto.

Bonus track: Me lo sono lasciata per ultimo, ma questo può dare una mano. ENISA ha fatto qualcosa per inserire in una stessa dashboard le informazioni utili: CVE, CVSS, KEV (e anche la predittibilità di un exploit: FIRST-EPPS – Exploit Prediction Scoring System).

La dashboard di ENISA che raccoglie tutte le informazioni utili è disponibile online: euvd.enisa.europa.eu



Critical vulnerabilities					
ID	Alternative ID	Exploitation	CVSS	Vendor	Changed
EUVD-2026-70990	CVE-2026-82923	Not available	● v3.1: 9.8	Unknown	7 hours ago
The AI Website Builder WordPress plugin (GitHub build) 1.0.0 does not perform any authorisation or nonce check on its REST API routes,...					
EUVD-2026-70979	CVE-2026-85184	Not available	● v3.1: 9.1	@fastify/middle	7 hours ago
@fastify/middle versions >= 9.1.0 and before 9.3.4 decide whether to run path-scoped middleware by matching against the raw request...					



FP10 nel momento delle grandi scelte

di Marco Falzetti
Agenzia per la Promozione della Ricerca Europea (APRE)

Ci eravamo lasciati, nel numero di dicembre, con una fotografia tutto sommato incoraggiante: la proposta della Commissione per il **nuovo Quadro Finanziario Pluriennale 2028-2034** aveva delineato un quadro in cui ricerca e innovazione tornavano a giocare un ruolo centrale, con un bilancio proposto vicino alla soglia simbolica dei 200 miliardi per il futuro Horizon. Sei mesi dopo, quella fotografia si è fatta più mossa, più difficile da mettere a fuoco.

Il negoziato sul MFF è entrato nella sua fase più delicata, riproducendo una dinamica che chiunque segua la politica europea di bilancio conosce bene: la contrapposizione tra i paesi cosiddetti "frugali" — Germania, Paesi Bassi, Svezia, Danimarca, Finlandia e Austria — e il nutrito gruppo degli "amici della coesione", sedici Stati membri che dalla Bulgaria alla Polonia, dalla Spagna all'Italia, chiedono di tutelare le politiche tradizionali dell'Unione: i fondi strutturali e la politica agricola comune.

La presidenza cipriota del Consiglio dell'UE ha tentato un primo compromesso, riducendo di circa 33 miliardi la proposta originaria della Commissione, da 1.763 a 1.730 miliardi di euro. Non è bastato. I "frugali" hanno respinto la "nego box" come del tutto insufficiente, lamentando tagli troppo esigui sul totale e, soprattutto, la distribuzione scelta: per non alienarsi la maggioranza degli Stati membri, Cipro ha protetto in larga misura agricoltura e coesione — con tagli minimi e in alcuni casi addirittura aumenti — scaricando le riduzioni più consistenti sulla voce dedicata alle nuove priorità, ovvero competitività, difesa, ricerca ed Erasmus, che ha subito un taglio di 21 miliardi sui 522 complessivamente proposti. Nessuna delle due parti ha davvero torto: i

"frugali" chiedono un bilancio moderno, orientato alle sfide del presente; gli "amici della coesione" difendono strumenti che hanno contribuito in modo reale allo sviluppo delle economie dell'Europa centrale e orientale e che continuano a rispondere a bisogni concreti di territori e comunità. La guerra si combatte per frazioni di punto percentuale del PIL europeo — una somma misera rispetto alle sfide che l'Unione dichiara di voler affrontare — ma le implicazioni politiche e strategiche sono tutt'altro che marginali. In questo contesto, ricerca e innovazione non sono l'obiettivo del conflitto: sono il terreno su cui il compromesso si scarica, con il rischio, non ancora scongiurato, che la pressione negoziale finisca per ridimensionare proprio le voci di bilancio su cui l'Europa ha investito di più in termini di visione strategica. Ma se il fronte delle risorse assorbe la maggiore attenzione mediatica e politica, esiste un secondo piano del dibattito — meno visibile, forse più tecnico nella sua forma, ma altrettanto decisivo nella sua sostanza — che riguarda la **governance del rapporto tra FP10 e il Fondo europeo per la Competitività (ECF)**. E qui la questione non è quanto, ma chi decide e come.

La proposta della Commissione configura un'architettura in cui FP10 e ECF condividono, in parte, organi consultivi e processi di definizione delle priorità. Un nuovo consiglio strategico degli stakeholder — composto da esperti

Competitività, difesa, ricerca ed Erasmus hanno subito un taglio di 21 miliardi sui 522 complessivamente proposti

L'autonomia di FP10 viene preservata: rimane un programma stand-alone, con una propria base giuridica e un bilancio dedicato

industriali, rappresentanti del mondo finanziario, delle PMI, ricercatori e società civile — avrà un ruolo di orientamento strategico su entrambi i programmi. I programmi di lavoro del futuro Horizon, almeno per la componente collaborativa del Pilastro II, saranno sviluppati nell'ambito dei cicli dell'ECF. Un meccanismo di steering a livello di ECF produrrà indirizzi prioritari che si estenderanno all'intero sistema, incluso FP10.

Sul piano formale, l'autonomia di FP10 viene preservata: rimane un programma stand-alone, con una propria base giuridica e un bilancio dedicato. Sul piano sostanziale, però, le preoccupazioni della comunità scientifica sono tutt'altro che infondate. Quando le priorità di ricerca vengono orientate da organismi il cui mandato è definito attorno alla competitività industriale, alla risposta ai fallimenti di mercato, alla valorizzazione delle tecnologie strategiche — tutte finalità legittime e importanti — il rischio è che le specificità proprie della ricerca scientifica finiscano per essere progressivamente schiacciate. L'eccellenza valutata dai pari, la ricerca fondamentale ad alto rischio, la libertà dei ricercatori di seguire traiettorie non lineari e non immediatamente applicabili: questi principi non si difendono da soli all'interno di un'architettura di governance orientata alla competitività industriale.

C'è poi una questione di coerenza istituzionale di lungo periodo. **Il Programma quadro ha funzionato** — pur con tutti i suoi limiti — perché disponeva di una governance dedicata, riconoscibile, capace di integrare in modo sistemico le diverse componenti dell'ecosistema della ricerca: università, centri di ricerca, imprese, infrastrutture, mobilità dei ricercatori. Diluire questa governance in un'architettura più ampia, dominata da logiche industriali e da cicli di prioritizzazione annuali orientati al mercato, significa indebolire proprio quella capacità di visione di lungo periodo che ha reso **i Programmi quadro un riferimento globale**. La sfida non è impedire l'integrazione con l'ECF — che ha ragioni certamente valide — ma garantire che i meccanismi condivisi sappiano preservare l'identità e le prerogative proprie di FP10 non solo sulla carta, ma nella pratica quotidiana di come vengono costruite le priorità, selezionati i progetti, valutati i risultati.

A questo si aggiunge una terza dimensione, emersa con crescente urgenza nell'agenda europea della ricerca: quella della **research security**. Crescente competizione geopolitica, pressioni sulla sicurezza economica, protezione delle tecnologie critiche stanno ridefinendo le condizioni entro cui si svolge la cooperazione scientifica internazionale. Il punto centrale del dibattito, però, non riguarda una contrapposizione tra apertura e sicurezza. Le posizioni più autorevoli convergono su un assunto fondamentale: una ricerca

davvero aperta richiede la capacità di comprendere cosa viene condiviso, con quali partner, attraverso quali reti e con quali possibili implicazioni strategiche. La security non è il contrario dell'openness: è la condizione per renderla sostenibile. Questa consapevolezza, tuttavia, non è ancora pienamente integrata nell'operatività delle università e dei centri di ricerca europei, e il rischio di frammentazione normativa tra Stati membri — un patchwork di regole divergenti e interpretazioni nazionali incompatibili — potrebbe paradossalmente ridurre l'attrattività dell'ecosistema europeo della ricerca, producendo l'effetto opposto a quello desiderato.

La ricerca e l'innovazione europee si trovano dunque, in questa estate del 2026, al centro di un insieme di sfide che si intrecciano e si condizionano reciprocamente: una **sfida di risorse**, legata all'esito di un negoziato sul MFF ancora lontano da una soluzione definitiva; una **sfida di governance**, legata alla capacità di preservare l'autonomia e le prerogative di FP10 nell'architettura integrata con l'ECF; e una **sfida di sicurezza**, legata alla costruzione di un sistema di research security coerente e compatibile con il carattere aperto della scienza europea. Tutte e tre richiedono visione, coerenza e la consapevolezza che le decisioni assunte oggi avranno effetti strutturali per i prossimi anni.

Come sempre, la qualità delle scelte che saranno adottate dipenderà in larga misura dalla qualità del contributo che la comunità della ricerca e innovazione tutta, dall'accademia all'industria, sarà in grado di offrire al dibattito. La trappola nella quale evitare di cadere è quella di porsi a difesa di interessi settoriali e corporativi, da qualunque parte provengano. La sfida comune è riuscire a tenere alta una visione d'insieme che realizzi quel giusto bilanciamento tra la generazione della conoscenza e la valorizzazione della stessa. Quanto più saremo in grado di mettere in serie questi due mondi, tanto più riusciremo a emergere in una partita che vede su questo fronte l'Europa meno competitiva degli altri grandi giocatori mondiali.

La sfida comune è riuscire a tenere alta una visione d'insieme che realizzi quel giusto bilanciamento tra la generazione della conoscenza e la sua valorizzazione



La solidarietà si fa rete con l'Humanitarian Support Group

di Elis Bertazzon

Come l'esperienza della guerra in Ucraina ha ispirato la creazione di un meccanismo di aiuto all'interno della comunità delle reti della ricerca

Quando la Russia ha invaso l'Ucraina il 24 febbraio 2022, URAN, la rete ucraina per la ricerca, si è trovata a dover continuare a operare in condizioni che nessun piano di business continuity aveva mai davvero preso in considerazione. Bombardamenti, blackout, sfollamenti, stress costante, logistica paralizzata e incertezza continua. Eppure URAN non si è fermata: la ricerca e il mondo accademico e scolastico hanno continuato a connettersi, a lavorare, a studiare. Questo è stato possibile anche grazie alla solidarietà della comunità delle reti della ricerca europee che, spontaneamente, si sono mosse per prestare aiuto.

Da risposta spontanea a struttura permanente

Dopo l'invasione, infatti, decine di organizzazioni connesse alla rete GÉANT si sono mobilitate per sostenere URAN. Chi ha donato denaro tramite la **Vietsch Foundation**, chi ha spedito portatili ricondizionati, chi ha inviato un **generatore diesel** (fondamentale per mantenere operativo il data centre nelle ore di blackout) chi ha offerto supporto tecnico da remoto per gestire infrastrutture difficilmente raggiungibili fisicamente. E poi c'è stata la dimensione meno visibile ma altrettanto essenziale: telefonate, messaggi di incoraggiamento, segni tangibili della vicinanza in un momento così difficile. Tutto questo ha funzionato. Ma era, nella sua essenza, improvvisato.

L'Humanitarian Support Group di GÉANT nasce proprio per trasformare quella solidarietà spontanea in una capacità permanente e coordinata: un punto di riferimento attivabile ogni volta che una rete in Europa si trova ad affrontare una crisi grave e prolungata, che si tratti di guerra, di un grave guasto infrastrutturale, o di una catastrofe ambientale su larga scala, come potrebbe essere un terremoto.

Cosa fa il gruppo e come opera

Il gruppo agisce come punto di coordinamento tra le reti della ricerca in difficoltà e quelle in grado di contribuire. L'aiuto può assumere forme molto diverse. Sul piano finanziario, il gruppo coordina iniziative di raccolta fondi e donazioni. Sul piano materiale, si occupa di mobilitare risorse critiche come generatori di emergenza, apparati di rete e altri equipaggiamenti essenziali. Sul piano tecnico e strategico, facilita il trasferimento di competenze operative, ingegneristiche e organizzative da tutta la comunità. E poi c'è la dimensione umana: iniziative di solidarietà che sostengono il morale nei momenti più difficili.

La voce di URAN: lezioni da una crisi senza precedenti

A raccontare l'esperienza vissuta in prima persona è **Tetiana Preobrazhenska** dell'ufficio comunicazione di URAN, la cui



Ascolta l'esperienza di Tetiana Preobrazhenska nel video "One year in the life of URAN"



testimonianza attraversa tutte le fasi della crisi, dall'impatto dell'invasione fino alle riflessioni su come costruire una risposta comunitaria che sia sostenibile.

“Nessuno è mai davvero preparato per la guerra”, esordisce Preobrazhenska. “Ma con una comunità solida si può sopravvivere anche nelle situazioni peggiori”. La resilienza, spiega, inizia molto prima che una crisi si manifesti: “La sopravvivenza di URAN e la nostra capacità di continuare a supportare gli utenti è stata possibile solo perché avevamo una **solida rete di relazioni**, locali e internazionali, costruite nel corso di anni”.

La **flessibilità** è stata la seconda grande lezione. “Nella crisi, i modelli operativi tradizionali smettono di funzionare e per noi l'improvvisazione è diventata parte della routine quotidiana. Nei giorni più difficili, quella routine significava arrivare al lavoro dopo notti insonni, fare colazione su un fornello da campo perché manca la corrente e semplicemente esserci: perché anche sotto i bombardamenti, i ricercatori e studenti contavano su di noi per rimanere connessi”. La crisi ha anche insegnato ad avere priorità chiare: il focus non è più sull'espansione o sull'innovazione della rete, ma sul mantenimento dei servizi essenziali e sulla sicurezza del team. Un'altra lezione riguarda l'evoluzione dei bisogni nel tempo. Ciò che serviva nei primi giorni dell'invasione era diverso da ciò che serviva un anno dopo e continua a cambiare. Lo scorso giugno, il generatore che aveva tenuto acceso il data centre di URAN durante i blackout è stato distrutto in un attentato: questo è purtroppo un promemoria che nulla di ciò che si è costruito o ricevuto è al sicuro per sempre. Per questo è utile ricordare che la resilienza è un processo continuo, non una soluzione una tantum.

Infine, un avvertimento spesso sottovalutato: la **burocrazia non si ferma in tempo di guerra**. “Dogane e regolamenti possono rallentare o bloccare gli aiuti. Persino i pacchi natalizi con dolci e libri rimanevano bloccati per settimane. Bisogna prepararsi a questo in anticipo”.

Quale supporto ha fatto davvero la differenza

Tutti i tipi di supporto sono stati fondamentali, in momenti diversi. All'inizio il più urgente è stato il supporto tecnico: la comunità GÉANT ha aiutato URAN a mettere in piedi il Network Management as a Service (NMaaS), permettendo di gestire l'infrastruttura da remoto. Quando i blackout dovuti agli attacchi si sono fatti più frequenti e devastanti, il generatore diesel acquistato e consegnato dalla rete polacca (PCSS) ha letteralmente tenuto acceso il data centre. I portatili ricondizionati donati da Computer Aid e altri hanno permesso alla comunità ucraina dell'istruzione e della ricerca di continuare a insegnare e studiare, perché “un laptop non può ricostruire un edificio che è andato distrutto, ma può permettere a una persona di continuare a lavorare”.

Il supporto finanziario, canalizzato attraverso l'iniziativa congiunta di GÉANT e della Vietsch Foundation, è stato vitale per coprire i costi crescenti e le entrate in calo, ma anche per acquistare gli equipaggiamenti necessari e garantire l'autonomia energetica con generatori mobili e carburante.

Il più difficile da ottenere è stato però il supporto materiale. Non per mancanza di volontà, ma per barriere logistiche quasi insormontabili. “Consegnare oggetti fisici in un paese in guerra è estremamente difficile”. Ed è in questo contesto che il sostegno morale ed emotivo ha assunto un valore straordinario. “Sapere di non essere soli ci ha dato la forza per andare avanti. Il valore di questo tipo di supporto non può essere enfatizzato abbastanza”.

Un modello replicabile: le raccomandazioni di Preobrazhenska

Dall'esperienza ucraina possiamo trarre una sorta di manuale pratico per costruire un sistema di supporto umanitario sostenibile all'interno della comunità delle reti della ricerca. Ecco alcuni passi concreti. Primo: formalizzare la volontà collettiva di aiutare, perché il supporto spontaneo funziona ma le emergenze future richiedono coordinamento rapido e protocolli chiari, questo è il motivo per cui oggi esiste l'Humanitarian Support Group. Secondo: costruire risorse condivise prima che arrivi la crisi, come ad esempio un pool di attrezzature di riserva, fondi di emergenza e dei partner logistici affidabili in grado di operare in condizioni critiche. Terzo: costruire conoscenza, condividere best practice, lezioni apprese e strategie di gestione delle crisi renderà ogni NREN più resiliente. Linee guida di base e checklist operative permetterebbero a chiunque di sapere cosa fare e come aiutare in modo efficiente quando si presenta un'emergenza. Quarto, e forse il più importante: sostenere lo spirito di empatia e solidarietà che definisce questa comunità. “Il supporto umanitario non è un'azione puntuale, è una mentalità: essere pronti ad aiutare, anche quando la strada davanti è incerta”.

Una rete che tiene anche quando tutto crolla

Dalla storia di URAN emerge una verità semplice ma non banale: le reti della ricerca sono infrastrutture tecniche, ma sono anche e soprattutto comunità umane, capaci di reagire alle crisi con solidarietà ed empatia oltre che con cavi, server e competenze. Con l'Humanitarian Support Group si cerca di strutturare questa solidarietà, affinché nessuno si ritrovi ad affrontare da solo la prossima crisi, qualsiasi essa sia.

• community.geant.org/humanitarian-support-group

Il team della rete della ricerca ucraina URAN



La ricerca comunica

a cura degli uffici stampa degli enti di ricerca



Einstein Telescope: conclusi i voli in Barbagia per studiare il sottosuolo

Si è conclusa con successo la campagna di acquisizione aerea di dati geofisici in Barbagia, l'area sarda candidata a ospitare l'Einstein Telescope (ET), il futuro osservatorio europeo di onde gravitazionali. L'indagine, commissionata dall'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV) e coordinata dal Centro di Caratterizzazione Geofisica per Einstein Telescope (ET), in collaborazione con l'Università di Cagliari, è durata 10 giorni e si è conclusa il 25 maggio. Un elicottero ha sorvolato un'area di 400 km² utilizzando la tecnologia Airborne Electro-Magnetic (AEM), in grado di misurare la resistività del terreno fino a 500 metri di profondità.

I dati raccolti serviranno a realizzare un modello geologico 3D per dimostrare l'idoneità del sito a ospitare l'Einstein Telescope. In linea con la politica di gestione dati dell'INGV, i risultati saranno condivisi con gli enti locali per favorire una gestione sostenibile del territorio e delle georisorse.

• ingv.it

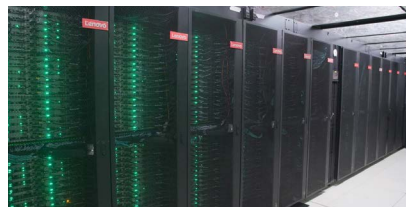


Bruxelles e Cnr insieme per intelligenza artificiale e cybersecurity

Il 4 giugno, presso il Joint Research Centre (JRC) della Commissione Europea a Bruxelles, si è svolto l'evento "AI and Cybersecurity for a Trustworthy Digital Europe: A Science for Policy Perspective", organizzato dal JRC e dal Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR). L'incontro ha segnato la firma di un nuovo Protocollo d'Intesa tra le due istituzioni, sottoscritto dal Direttore Generale del JRC Bernard Magenmann e dal Presidente del CNR Andrea Lenzi, per rafforzare la cooperazione scientifica e sostenere politiche europee fondate su evidenze scientifiche.

Al centro del dibattito, cui hanno partecipato figure di rilievo come Jolita Butkeviciene e Igor Nai Fovino per il JRC, Francesco Saverio Cataliotti e Fabio Martinelli per il CNR, sono stati illustrati i lavori scientifici dei due enti nei campi dell'IA e della cybersecurity. Il panel ha evidenziato l'importanza di un approccio "secure by design" e della collaborazione tra scienza e politica per affrontare le sfide tecnologiche e rafforzare la sovranità digitale europea.

• cnr.it



Supercomputer ENEA CRESCO8: 122 milioni di ore di calcolo per la ricerca

Con oltre 122 milioni di ore di calcolo erogate in un anno a circa 200 tra centri di ricerca, università e imprese, il supercomputer CRESCO dell'ENEA si conferma una delle principali infrastrutture italiane per la ricerca scientifica e industriale. Operando in vari ambiti: dall'energia nucleare alla scienza dei materiali, fino a clima, biotecnologie e transizione energetica, CRESCO8 rappresenta un asset strategico per l'innovazione e la competitività del Paese. Tra i progetti più rilevanti figura il progetto PNRR Divertor Tokamak Test Facility Upgrade (DTT-U), teso a migliorare l'affidabilità dei sistemi di DTT in costruzione presso il Centro Ricerche ENEA di Frascati (Roma) e a sviluppare modelli avanzati e simulazioni per il comportamento del plasma nelle reazioni di fusione nucleare. Con una potenza superiore a 9 PFlops e 758 nodi di calcolo, CRESCO8 nel 2025 ha raggiunto la 228esima posizione nella classifica TOP500 dei computer più potenti al mondo e la 134esima nella Green500, che misura le prestazioni in rapporto all'efficienza energetica.

• enea.it



Primi alert scientifici emessi dal Vera C. Rubin Observatory

Il Vera C. Rubin Observatory, inaugurato nel 2025 sulle Ande cilene, da febbraio di quest'anno ha iniziato a diffondere i primi alert scientifici, avviando l'osservazione dinamica e in tempo reale del cielo notturno tramite la Legacy Survey of Space and Time (LSST).

Il progetto, che vede la partecipazione attiva dell'Istituto Nazionale di Astrofisica (INAF), produrrà 10 terabyte di dati a notte grazie alle riprese della camera digitale del telescopio da 3200 megapixel, la più grande mai costruita. Per gestire questa immane mole di dati, algoritmi avanzati confrontano istantaneamente le nuove foto con i dati storici, inviando fino a 7 milioni di notifiche notturne in soli due minuti per segnalare supernove o asteroidi. Questa complessa orchestrazione digitale poggia su database evoluti, piattaforme "broker" e soluzioni di high performance computing e machine learning, inaugurando una nuova era per lo studio dell'universo.

• rubinobservatory.org

Reti per un'epoca nuova: interconnessione, neutralità e sovranità digitale nell'Internet italiano

di Maurizio Goretti, CEO di Namex

Internet è diventata un elemento essenziale delle nostre società e, di conseguenza, una componente sempre più rilevante della politica internazionale. Dalla crescita economica alla ricerca scientifica, dalla sicurezza nazionale all'accesso all'informazione, una parte significativa della nostra vita collettiva dipende oggi dal corretto funzionamento della rete.

Nonostante la crescente importanza strategica di Internet, il suo controllo rimane ancora ampiamente distribuito tra migliaia di reti indipendenti, organizzazioni tecniche, operatori, istituzioni accademiche e soggetti privati. Questa decentralizzazione rappresenta una delle principali ragioni del successo e della resilienza della rete e merita di essere preservata in un contesto caratterizzato da una crescente concentrazione del potere digitale.

In questo scenario, realtà neutrali e non profit come GARR e numerosi Internet Exchange Point europei, tra cui il Namex di Roma, rappresentano qualcosa di prezioso e sempre più raro: infrastrutture al servizio di tutti, non di qualcuno. Un ruolo spesso silenzioso, ma fondamentale, in un ecosistema dominato da pochi grandi attori globali.

Al di là delle dinamiche di potere e delle strategie geopolitiche, Internet rimane prima di tutto un'infrastruttura fisica: data centre, armadi stradali, chilometri di fibra ottica, compresi quelli adagiati sui fondali marini, vulnerabili tanto alle ancore dei pescherecci quanto alle tensioni geopolitiche. E poggia soprattutto sulle persone che ogni giorno progettano, gestiscono e mantengono operative queste infrastrutture.

Negli ultimi trent'anni il progresso delle telecomunicazioni è stato raccontato soprattutto come una corsa alla velocità: più banda, meno latenza, maggiore capacità. Oggi il

cambiamento riguarda qualcosa di più profondo. Le infrastrutture digitali non sono più soltanto un mezzo per trasportare dati, ma una componente essenziale della competitività economica, della ricerca scientifica, della sicurezza nazionale e della sovranità di un Paese.

Se la sfida degli ultimi decenni è stata costruire reti sempre più veloci, quella dei prossimi sarà costruire reti resilienti, neutrali e strategicamente autonome.

Internet come federazione di reti

Una delle caratteristiche più affascinanti di Internet è che, contrariamente a quanto si pensa comunemente, non è una singola rete. Internet è una federazione di migliaia di reti indipendenti che cooperano attraverso protocolli condivisi e accordi di interconnessione.

Questa complessità è però diventata progressivamente invisibile. Molti tendono ormai a identificare Internet con poche grandi piattaforme digitali: se un'applicazione non funziona, la percezione è spesso che sia Internet ad essere guasto. Dietro ogni servizio digitale esiste invece una rete articolata di infrastrutture, operatori, punti di interconnessione e comunità tecniche che cooperano quotidianamente per garantirne il funzionamento: una realtà distribuita che vale la pena rendere visibile.

Questa architettura rappresenta uno dei principali fattori di

Realtà neutrali e non profit come GARR e numerosi Internet Exchange Point europei, tra cui il Namex di Roma, rappresentano qualcosa di prezioso e sempre più raro

successo della rete. Nessun soggetto controlla Internet nel suo insieme, ed è fondamentale che questa caratteristica venga preservata anche nel futuro. Ogni rete contribuisce al funzionamento dell'ecosistema attraverso relazioni di cooperazione tecnica ed economica che consentono alla rete delle reti di operare come un insieme coerente. In questo contesto l'interconnessione assume un ruolo fondamentale. Gli Internet Exchange Point (IXP), come Namex, consentono agli operatori di telecomunicazioni, alle reti della ricerca, ai fornitori di contenuti e ai cloud provider di scambiare traffico localmente, riducendo la dipendenza da percorsi internazionali e migliorando l'efficienza complessiva del sistema.

L'interconnessione locale genera benefici concreti: riduce la latenza, migliora la qualità dei servizi, ottimizza l'utilizzo delle infrastrutture di trasporto e aumenta la resilienza dell'ecosistema nazionale. Oggi gran parte del traffico destinato agli utenti italiani può essere scambiato all'interno del Paese senza dover attraversare infrastrutture estere, come accadeva frequentemente negli anni Novanta.

Il valore della neutralità infrastrutturale

Quando si parla di neutralità, il dibattito pubblico si concentra spesso sul concetto di net neutrality, cioè sul trattamento non discriminatorio del traffico Internet. Esiste però un'altra forma di neutralità meno visibile ma altrettanto importante: la neutralità delle infrastrutture.

Un'infrastruttura neutrale è aperta alla partecipazione di tutti gli attori del mercato secondo criteri trasparenti e non discriminatori. Gli Internet Exchange Point carrier-neutral e i data centre carrier-neutral rappresentano esempi concreti di questo modello.

La neutralità infrastrutturale favorisce la concorrenza, stimola l'innovazione e riduce le asimmetrie di potere all'interno dell'ecosistema digitale. Operatori di dimensioni diverse possono interconnettersi su basi paritarie, favorendo lo sviluppo di mercati aperti e dinamici.

In Europa questo approccio ha trovato particolare espressione nel modello degli IXP community-based e non profit, come AMS-IX, LINX

La neutralità infrastrutturale favorisce la concorrenza, stimola l'innovazione e riduce le asimmetrie di potere all'interno dell'ecosistema digitale

e Namex, sviluppato grazie alla collaborazione tra operatori, comunità tecniche e mondo della ricerca. Tale modello ha contribuito in modo significativo alla crescita dell'Internet europeo, promuovendo efficienza, trasparenza e cooperazione.

Sovranità digitale: una questione di resilienza

Negli ultimi anni il concetto di sovranità digitale è entrato stabilmente nel dibattito europeo. Si tratta tuttavia di un tema complesso che rischia talvolta di essere interpretato in modo semplicistico.

La sovranità digitale non coincide con l'autarchia tecnologica né con l'isolamento rispetto all'ecosistema globale. Al contrario, può essere intesa come la capacità di un sistema economico e sociale di mantenere libertà di scelta, controllo sulle infrastrutture strategiche e capacità di resilienza di fronte a cambiamenti tecnologici, economici o geopolitici.

La crescente concentrazione di servizi digitali nelle mani di pochi grandi attori globali pone interrogativi legittimi sulla dipendenza tecnologica e sulla capacità dell'Europa di preservare



Maurizio Goretti durante un intervento alla Conferenza GARR "Frontiere digitali" a Bari nel maggio 2025

La storia di Internet dimostra che i risultati migliori si ottengono quando reti indipendenti collaborano all'interno di ecosistemi aperti e condivisi

autonomia decisionale in settori strategici come il cloud computing, l'intelligenza artificiale e la gestione dei dati. In questo contesto, infrastrutture neutrali, distribuite e interoperabili come Namex e GARR assumono un'importanza crescente.

La geopolitica delle reti

Le infrastrutture digitali e le grandi piattaforme che vi operano sono diventate strumenti capaci di influenzare non soltanto l'economia, ma anche la formazione dell'opinione pubblica. Per questo motivo le reti sono oggi un elemento centrale della geopolitica contemporanea.

I cavi sottomarini trasportano la quasi totalità del traffico Internet tra continenti e costituiscono una delle infrastrutture più critiche dell'economia globale. Eventi recenti hanno dimostrato quanto la continuità operativa di tali infrastrutture possa essere influenzata da tensioni geopolitiche, conflitti regionali o incidenti lungo le principali rotte marittime. In questo scenario il Mediterraneo sta tornando a ricoprire un ruolo strategico. Storicamente crocevia di commerci e culture, oggi può rappresentare anche uno snodo fondamentale delle comunicazioni digitali tra Europa, Africa, Medio Oriente e Asia.

L'Italia, grazie alla propria posizione geografica, si trova al centro di numerose rotte digitali internazionali e può svolgere un ruolo importante nello sviluppo di un ecosistema europeo più resiliente e interconnesso. La presenza di infrastrutture di interconnessione efficienti e di una rete capillare di data centre e punti di scambio contribuisce a rafforzare questa posizione strategica.

Il ruolo della ricerca e della rete GARR

La storia di Internet è spesso raccontata come una successione di innovazioni tecnologiche, ma è soprattutto la storia di una collaborazione continua tra ricerca, comunità tecniche, operatori di rete, istituzioni pubbliche e industria privata. Molte delle tecnologie fondamentali che rendono possibile il funzionamento della rete sono nate nell'ambito di programmi di ricerca pubblici e collaborativi; altre sono state sviluppate dal settore privato e successivamente adottate su scala globale. Questa contaminazione tra mondi diversi rappresenta uno degli elementi distintivi dell'evoluzione di Internet.

Le reti della ricerca hanno svolto e continuano a svolgere un ruolo particolare all'interno di questo ecosistema: quello di laboratori aperti per la sperimentazione e l'innovazione. Dalle reti ottiche ad alte prestazioni alle federazioni di identità digitali, fino ai più recenti progetti nel campo della cybersecurity e del quantum networking, il mondo della

ricerca contribuisce a esplorare soluzioni che potranno trovare applicazione più ampia negli anni successivi.

In questo contesto la rete GARR continua a rappresentare molto più di una semplice infrastruttura di connettività per università e centri di ricerca. È una piattaforma di collaborazione, sperimentazione e trasferimento tecnologico che mette in relazione il mondo accademico, le istituzioni e l'ecosistema delle telecomunicazioni.

La partecipazione attiva agli Internet Exchange Point italiani, come il Namex di Roma, consente a GARR di scambiare traffico localmente con operatori commerciali, CDN e cloud provider, riducendo latenze e dipendenze da percorsi internazionali. Questo modello di interconnessione aperta rappresenta un esempio concreto di come cooperazione tecnica e mercato possano rafforzarsi reciprocamente.

Gli IXP neutrali svolgono inoltre un ruolo di ponte tra il mondo della ricerca e l'Internet commerciale. Nel corso di oltre trent'anni di sviluppo dell'ecosistema Internet italiano, numerose iniziative hanno beneficiato di questa collaborazione. Tra gli esempi più recenti vi è Open Lab, una piattaforma collaborativa e multi-vendor nata dalla sinergia tra GARR e Namex, che consente di sperimentare e validare tecnologie di rete di nuova generazione in un contesto aperto e indipendente dai singoli fornitori.

In un settore caratterizzato da una continua accelerazione tecnologica, la capacità di creare spazi di collaborazione tra ricerca, industria e comunità tecniche rimane uno degli strumenti più efficaci per favorire innovazione, resilienza e crescita dell'intero ecosistema digitale.

Guardare oltre la velocità

L'evoluzione delle telecomunicazioni non può più essere descritta esclusivamente attraverso indicatori di capacità trasmissiva. Le sfide che ci attendono riguardano la resilienza delle infrastrutture, la distribuzione delle risorse digitali, la neutralità degli ecosistemi di interconnessione, la sicurezza delle reti e la capacità di preservare autonomia strategica in un contesto globale sempre più complesso.

Interconnessione, neutralità infrastrutturale, cooperazione tra reti, apertura dei mercati e distribuzione del controllo della rete non sono soltanto principi tecnici. Sono elementi essenziali per sostenere innovazione, ricerca, competitività e sovranità digitale. Sono anche, in un certo senso, una scommessa politica: quella che un Internet aperto, plurale e distribuito sia preferibile a uno frammentato tra sovranità nazionali contrapposte o concentrato nelle mani di pochi operatori globali.

La storia di Internet dimostra che i risultati migliori si ottengono quando reti indipendenti collaborano all'interno di ecosistemi aperti e condivisi. Questa non è nostalgia per un passato idealizzato: è una lettura lucida di ciò che ha reso Internet ciò che è, e di ciò che potrebbe eroderne le fondamenta.

Per chi lavora ogni giorno sulle infrastrutture di ricerca e di interconnessione, non è soltanto un principio tecnico.

È una scelta di campo.

Le sedi connesse alla rete GARR

La rete GARR è realizzata e gestita dal Consortium GARR, un'associazione senza fini di lucro fondata sotto l'egida del Ministero dell'Università e della Ricerca. La rete GARR è diffusa in modo capillare e offre connettività a circa 1000 sedi.

Enti soci



CNR

- Area della Ricerca di Bari
- Area della Ricerca di Bologna
- Area della Ricerca di Catania
- Area della Ricerca di Cosenza
- Area della Ricerca di Firenze
- Area della Ricerca di Genova
- Area della Ricerca di Lecce
- Area della Ricerca di Milano 1
- Area della Ricerca di Milano 3
- Area della Ricerca di Milano 4
- Area della Ricerca di Napoli
- Area della Ricerca di Padova
- Area della Ricerca di Palermo
- Area della Ricerca di Pisa
- Area della Ricerca di Portici (NA)
- Area della Ricerca di Potenza
- Area della Ricerca di Pozzuoli (NA)
- Area della Ricerca di Roma 1
- Area della Ricerca di Roma 2
- Area della Ricerca di Sassari
- Area della Ricerca di Torino
- Biblioteca Area della Ricerca, Bologna
- BiOmics Bioinformatica per le Scienze Omiche, Bari
- Complesso di Anacapri, ex Osservatorio Solare Svedese, Anacapri (NA)
- IAC Ist. per le Applicazioni del Calcolo, Napoli
- IAS - Ist. per lo studio degli impatti Antropici e Sostenibilità in ambiente marino, Capo Granitola (TP), Castellammare del Golfo (TP), Oristano, Genova
- IBB Ist. di Biostrutture e Bioimmagini, Napoli
- IBBA Ist. di Biologia e Biotecnologia Agraria, Milano, Pisa
- IBBE Ist. di Biomembrane e Bioenergetica, Bari
- IBBR Ist. Bioscienze e BioRisorse, Palermo, Portici (NA)
- IBCN Ist. di Biologia Cellulare e Neurobiologia, Monterotondo Scalo (RM)
- IBE Ist. per la BioEconomia, Bologna, Firenze, Follonica (GR), San Michele Adige (TN), Sassari, Livorno, Sesto Fiorentino (FI)
- IBF Ist. di Biofisica, Genova, Pisa
- IBFM Ist. di Bioimmagini e Fisiologia Molecolare, Milano
- IBP Ist. di Biochimica delle Proteine, Napoli
- ICAR Ist. di Calcolo e Reti ad Alte Prestazioni-Palermo, Napoli, Arcavacata di Rende (CS)
- ICB Ist. di Chimica Biomolecolare, Catania, Pozzuoli (NA), Sassari
- ICCOM Ist. di Chimica dei Composti Organo Metallici, Bari, Pisa
- ICMATE Ist. di Chimica della Materia Condensata e di Tecnologie per l'Energia, Lecco
- ICVBC Ist. per la Conservazione e la Valorizzazione dei Beni Culturali, Milano
- IEIIT Ist. di Elettronica e Ingegneria dell'Informazione e delle Telecomunicazioni, Genova
- IENI Ist. per l'Energetica e le Interfasi, Genova, Milano, Padova
- IEOS Ist. per l'Endocrinologia e l'Oncologia, Napoli
- IFC Ist. di Fisiologia Clinica, Lecce, Massa Carrara, Milano, Pisa, Reggio Calabria
- IFT Ist. Farmacologia Traslazionale, L'Aquila
- IGAG Ist. di Geologia Ambientale e Geoingegneria, Milano
- IGB Ist. di Genetica e Biofisica, Napoli
- IGG Ist. di Geoscienze e Georisorse, Pavia, Pisa, Torino
- IGM Ist. di Genetica Molecolare, Chieti, Pavia
- IIT Ist. di Informatica e Telematica, Pisa, Arcavacata di Rende (CS)
- ILC Ist. di Linguistica Computazionale, Pisa, Genova
- IMAA Ist. di Metodologie per l'Analisi Ambientale, Tito Scalo (PZ), Marsico Nuovo (PZ)
- IMATI Ist. di Matematica Applicata e Tecnologie Informatiche, Genova, Milano, Pavia
- IMEM Ist. dei Materiali per l' Elettronica ed il Magnetismo, Parma
- IMM Ist. per la Microelettronica e i Microsistemi, Agrate Brianza (MB), Bologna, Catania, Lecce, Roma
- IN Ist. di Neuroscienze, Milano, Pisa
- INM Ist. di Ingegneria del Mare (INM), Roma
- INO Ist. Nazionale di Ottica, Firenze, Pisa, Pozzuoli (NA)
- IOM Ist. Officina dei Materiali, Trieste
- IPCB Ist. per i Polimeri, Compositi e Biomateriali, Catania, Napoli, Portici (NA), Pozzuoli (NA)
- IPCF Ist. di Tecnologie Biomediche, Bari, Pisa, Messina
- IPSP Ist. per la Protezione Sostenibile delle Piante, Bari, Portici (NA), Torino
- IRBIM Ist. per le Risorse Biologiche e le Biotecnologie Marine, Ancona, Mazara del Vallo (TP), Messina
- IRCrES Ist. di Ricerca sulla Crescita Economica Sostenibile, Milano, Moncalieri (TO), Torino
- IREA Ist. per il Rilevamento Elettromagnetico dell'Ambiente, Milano, Napoli
- IRET Ist. di Ricerca sugli Ecosistemi Terrestri, Napoli, Porano (TR), Sassari
- IRGB Ist. di Ricerca Genetica e Biomedica, Lanusei (OG), Monserrato (CA), Sassari
- IRIB Ist. per la Ricerca e l'Innovazione Biomedica, Catanzaro, Messina
- IRISS Ist. di Ricerca su Innovazione e Servizi per lo Sviluppo, Napoli
- IRPI Ist. di Ricerca per la Protezione Idrogeologica, Padova, Perugia, Torino
- IRPPS Ist. di Ricerche sulla Popolazione e le Politiche Sociali, Penta di Fisciano (SA), Roma
- IRSA Ist. di Ricerca sulle Acque, Bari, Brughiero (MB), Taranto, Verbania Pallanza (VB)
- ISA Ist. di Scienze dell'Alimentazione, Avellino
- ISAC Ist. di Scienze dell'Atmosfera e del Clima, Bologna, Lecce, Padova, Torino
- ISAFoM Ist. per i Sistemi Agricoli e Forestali del Mediterraneo, Ercolano (NA)
- ISASI Ist. di Scienze Applicate e Sistemi Intelligenti, Napoli, Pozzuoli (NA)
- ISE Ist. per lo Studio degli Ecosistemi, Pisa
- ISEM Ist. di Storia dell'Europa Mediterranea, Cagliari, Roma
- ISIB Ist. di Ingegneria Biomedica, Padova
- ISM Ist. di Struttura della Materia, Tito Scalo (PZ), Trieste
- ISMAC Ist. per lo Studio delle Macromolecole, Milano
- ISMAR Ist. di Scienze Marine, Bologna, Genova, Lesina (FG), Napoli, Pozzuolo di Lerici (SP), Trieste, Venezia
- ISMed Ist. di Studi sul Mediterraneo, Napoli
- ISMN Ist. per lo Studio dei Materiali Nanostrutturati, Bologna
- ISN Ist. di Scienze Neurologiche, Catania, Mangone (CS)
- ISOF Ist. per la Sintesi Organica e la Fotoreattività, Bologna
- ISP Ist. di Scienze Polari, Padova

- ISPA Ist. di Scienze delle Produzioni Alimentari, Foggia, Lecce, Oristano, Sassari
- ISPAAM Ist. per il Sistema Produzione Animale in Ambiente Mediterraneo, Napoli, Sassari
- ISPC Ist. di Scienze del Patrimonio Culturale, Lecce, Tito Scalo (PZ), Catania
- ISPF Ist. per la Storia del Pensiero Filosofico e Scientifico Moderno, Milano
- ISSIA Ist. di Studi sui Sistemi Intelligenti per l'Automazione, Genova
- ISSMC, Ist. di Scienza, Tecnologia e Sostenibilità per lo Sviluppo dei Materiali Ceramici, Faenza (RA)
- ISTC Ist. di Scienze e Tecnologie della Cognizione, Padova, Roma
- ISTEK Ist. di Scienza e Tecnologia dei Materiali Ceramici, Torino
- ISTI Ist. di Scienza e Tecnologie dell'Informazione, Pisa
- ISTM Ist. di Scienze e Tecnologie Molecolari, Milano
- ISTEP Ist. per la Scienza e Tecnologia dei Plasmi, Milano, Padova
- ITAE Ist. di Tecnologie Avanzate per l'Energia, Messina
- ITB Ist. di Tecnologie Biomediche, Pisa, Segrate (MI)
- ITC Ist. per le tecnologie della costruzione, Bari, L'Aquila, Milano, Padova, San Giuliano Milanese (MI)
- ITD Ist. per le Tecnologie Didattiche, Genova
- ITM Ist. per la Tecnologia delle Membrane, Arcavacata di Rende (CS)
- ITTIG Ist. di Teoria e Tecniche dell'Informazione Giuridica, Firenze
- NANOTEC Ist. di Nanotecnologia, Lecce, Bari
- OVI Ist. del Vocabolario Italiano, Firenze
- SCITEC Ist. di Scienze e Tecnologie Chimiche, Genova, Milano, Roma
- Sede Centrale, Roma
- SPIN Ist. per i Superconduttori, Materiali Innovativi e Dispositivi, Genova
- SPR RSI Struttura di Particolare Rilievo Reti e Sistemi Informativi, Roges di Rende (CS)
- STEMS - Ist. di Scienze e Tecnologie per l'Energia e la Mobilità Sostenibili, Candiolo (TO), Cassana (FE), Napoli, Torino
- STIIMA Ist. di Sistemi e Tecnologie Industriali Intelligenti per il Manifatturiero Avanzato, Biella, Milano
- UARIE - Ufficio Attività e Relazioni con Istituzioni Europee, Napoli

ENEA

- 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 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

INAF

- CTA Cherenkov Telescope Array, Roma
- IASF Istituto di Astrofisica Spaziale e Fisica Cosmica, Bologna, Milano, Palermo
- OAC SRT Sardinia Radio Telescope, S. Basilio (CA)
- IRA Istituto di Radioastronomia, Bologna, Staz. Radioastronomica di Noto (SR), Staz. Radioastronomica di Medicina (BO)
- Laboratorio di Astrofisica di Palermo
- Osservatorio Astrofisico di Arcetri (FI)
- Osservatorio Astrofisico di Catania
- Osservatorio Astronomico di Abruzzo, Teramo
- Osservatorio Astronomico di Bologna
- Osservatorio Astronomico di Brera, Merate (LC), Milano
- Osservatorio Astronomico di Cagliari, Selargius (CA)
- Osservatorio Astronomico di Capodimonte, Napoli
- Osservatorio Astronomico di Padova
- Osservatorio Astronomico di Palermo
- Osservatorio Astronomico di Roma, Monte Porzio Catone (RM)
- Osservatorio Astronomico di Torino, Pino Torinese (TO)
- Osservatorio Astronomico di Trieste
- Presidenza, Roma

INFN

- Amministrazione centrale, Frascati (RM)
- CNAF Centro Nazionale per la ricerca e lo sviluppo nelle tecnologie informatiche e telematiche, Bologna
- 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
- Laboratori Nazionali del Gran Sasso, Assergi (AQ)
- Laboratori Nazionali del Sud, Catania
- Laboratori Nazionali di Frascati (RM)
- Laboratori Nazionali di Legnaro (PD)
- Laboratorio Portopalo di Capo Passero (SR)

- 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
- TIFPA Trento Institute for Fundamental Physics and Application, Povo (TN)
- Uffici di Presidenza, Roma

INGV

- Amministrazione Centrale, Roma
- CED, Centro di Elaborazione Dati, Bologna
- CUAD Sistema Poseidon, Catania
- MUGEOS, Museo di Geoscienze, Rocca di Papa (RM)
- Osservatorio Nazionale Terremoti, Roma
- Sede distaccata di Ercolano (NA)
- Sede distaccata di Lerici (SP)
- Sede distaccata di Lipari (ME)
- Sede distaccata di Messina
- Sede distaccata di Nicolosi (CT)
- Sede distaccata di Portopalo di Capo Passero (SR)
- Sede distaccata di Rende (CS)
- Sede distaccata di Roma
- Sede distaccata di Stromboli (ME)
- Sezione di Bologna
- Sezione di Catania, Osservatorio Etneo
- Sezione di Napoli, Osservatorio Vesuviano
- Sezione di Milano
- Sezione di Palermo
- Sezione di Pisa
- Sezione di Roma 1
- Sezione di Roma 2
- Sezione Irpinia, Grottaminarda (AV)

IRCCS Istituti di Ricovero e Cura a Carattere Scientifico

- Azienda Ospedaliero Universitaria, Bologna
- Azienda Ospedaliera Universitaria Meyer, Firenze
- Centro Cardiologico Monzino, Milano

- Centro Neurolesi Bonino Pulejo, Messina
- Centro San Giovanni di Dio Fatebenefratelli, Brescia
- CROB Centro di Riferimento Oncologico della Basilicata, Rionero in Vulture (PZ)
- CRO Centro di Riferimento Oncologico, Aviano (PN)
- Ente Ospedaliero specializzato in gastroenterologia de Bellis, Castellana Grotte (BA)
- Fondazione Ca'Granda – Ospedale Maggiore Policlinico, Milano
- Fondazione del Piemonte per l'Oncologia, Candiolo (TO)
- Fondazione Don Carlo Gnocchi, Milano
- Fondazione G.B. Bietti per lo studio e la ricerca in oftalmologia, Roma
- Fondazione IRCCS Ist. Nazionale dei tumori, Milano
- Fondazione Ist. Neurologico Carlo Besta, Milano
- Fondazione Mondino, Pavia
- Fondazione Policlinico San Matteo, Pavia
- Fondazione Policlinico Universitario Gemelli, Roma
- Fondazione San Gerardo dei Tintori, Monza
- Fondazione Santa Lucia, Roma
- Fondazione Stella Maris, Calambrone (PI)
- IDI Ist. Dermatopatico dell'Immacolata, Roma
- IEO Ist. Europeo di Oncologia, Milano
- IFO Ist. Fisioterapici Ospitalieri, Ist. Dermatologico Santa Maria e San Gallicano, Roma
- ISMETT Ist. Mediterraneo per i Trapianti e Terapie ad Alta Specializzazione, Palermo
- Ist. Auxologico Italiano, Milano
- Ist. Clinici Scientifici Maugeri, Pavia
- Ist. Clinico Humanitas, Rozzano (Milano)
- Ist. delle Scienze Neurologiche, Bologna
- Ist. Eugenio Medea, Bosisio Parini (LC)
- Ist. Giannina Gaslini, Genova
- Ist. Mario Negri, Milano
- Ist. Nazionale di Riposo e Cura per Anziani, Ancona
- Ist. Nazionale Tumori Fondazione Giovanni Pascale, Napoli
- Ist. Neurologico Mediterraneo Neuromed, Pozzilli (IS)
- Ist. Oncologico Veneto, Padova
- Ist. Ortopedico Galeazzi, Milano
- Ist. Ortopedico Rizzoli, Bologna
- Ist. per le Malattie Infettive Spallanzani, Roma
- Ist. scientifico romagnolo per lo studio e la cura dei tumori, Meldola (FC)
- Ist. Tumori Giovanni Paolo II, Bari
- Multimedica, Milano
- Oasi di Maria Santissima, Troina (EN)
- Ospedale Casa Sollievo della Sofferenza, San Giovanni Rotondo (FG)
- Ospedale infantile Burlo Garofolo, Trieste
- Ospedale pediatrico Bambino Gesù, Roma
- Ospedale Policlinico San Martino, Genova

- Ospedale San Raffaele, Milano
- Policlinico San Donato, S. Donato Milanese
- San Camillo IRCCS S.r.l., Venezia
- San Raffaele Pisana, Roma
- SYNLAB SDN, Napoli

IZS Istituti Zooprofilattici Sperimentali

- 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 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 Mirri, Palermo
- IZS delle Venezie, Legnaro (PD)

Università

Università statali

- 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
- Scuola Superiore Meridionale
- Seconda Università degli Studi di Napoli
- SISSA Scuola Internazionale Superiore di Studi Avanzati, Trieste
- Università Ca' Foscari Venezia
- Università della Basilicata
- Università della Calabria
- Università della Tuscia
- Università dell'Aquila
- Università dell'Insubria
- Università del Molise
- Università del Piemonte Orientale Avogadro
- Università del Salento
- Università del Sannio
- 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 Chieti-Pescara D'Annunzio

- 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 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

Università non statali

- Humanitas University, Pieve Emanuele (MI)
- IULM Libera Università di Lingue e Comunicazione, Milano
- Libera Università di Bolzano
- Libera Università di Enna Kore
- LUISS Libera Università Internazionale degli Studi Sociali Carli, Roma
- LUM Libera Università Mediterranea Degennaro, Casamassima (BA)
- LUMSA Libera Università Maria SS. Assunta, Roma, Palermo
- SDA Bocconi School of Management, Roma
- UNINT Università degli Studi Internazionali di Roma
- UniTelma Sapienza, Roma
- Università Campus Bio-Medico di Roma
- Università Cattolica del Sacro Cuore, Milano
- Università Commerciale Bocconi, Milano

- Università della Valle d'Aosta, Aosta
- Università Suor Orsola Benincasa, Napoli
- Università Vita-Salute San Raffaele, Milano

Università Internazionali

- Cornell University, Roma
- European University Institute, Firenze
- Johns Hopkins University, Bologna
- New York University, Firenze
- The American University of Rome, Roma
- Venice International University, Venezia

Consorzi interuniversitari, collegi, enti per il diritto allo studio

- CINECA, Napoli, Bologna, Padova
- CISIA Consorzio Interuniversitario Sistemi Integrati per l'Accesso, Pisa
- Collegio Ghislieri, Pavia
- Collegio Nuovo - Fondazione Mattei, Pavia
- Collegio Universitario Volta, Pavia
- Collegio Universitario Santa Caterina da Siena, Pavia

Enti di ricerca scientifica e tecnologica

- AREA Science Park, Trieste
- ARPA Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente - Palermo
- ARPAS Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente della Sardegna, Cagliari, Sassari
- ASI Agenzia Spaziale Italiana
 - ALTEC Advanced Logistic Technology
 - Engineering Center, Torino
 - Centro di Geodesia Spaziale, Matera
 - Centro Spaziale del Fucino, Avezzano (AQ)
 - Scientific Data Center, Roma
 - Sede Centrale, Roma
 - Sardinia Deep Space Antenna, San Basilio (CA), Selargius (CA)
- Centro Fermi - Museo Storico della Fisica e Centro Studi e Ricerche Enrico Fermi, Roma
- CERIC - ERIC Central European Research Infrastructure Consortium, Basovizza (TS)
- CIRA Centro Italiano Ricerche Aerospaziali, Capua (CE)
- CMCC Centro Euro-Mediterraneo per i Cambiamenti Climatici, Bologna, Lecce
- CNIT Laboratorio Nazionale di Comunicazioni Multimediali, Napoli
- 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, 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
- ECMWF European Centre for Medium-Range Weather Forecasts, Bologna
- EGO European Gravitational Observatory, Cascina (PI)
- EUMETSAT European Organisation for the Exploitation of Meteorological Satellites, Avezzano (AQ)
- FBK Fondazione Bruno Kessler, Trento
- Galileo Galilei Institute for Theoretical Physics, Firenze
- Global Campus of Human Rights, Venezia
- Hypatia - Consorzio di Ricerca sulle Tecnologie per lo Sviluppo sostenibile, Roma
- ICRANet International Centre for Relativistic Astrophysics, Pescara
- ICTP Centro Internaz. di Fisica Teorica, Trieste
- IIT Istituto Italiano di Tecnologia, Aosta, Bari, Genova, Lecce, Milano, Napoli, Roma, Torino
- INRIM Istituto Nazionale di Ricerca Metrologica, Torino
- ISPRA Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale, Livorno, Roma, Ozzano dell'Emilia (BO), Palermo, Venezia
- ISTAT Istituto Nazionale di Statistica, Roma
- LaMMA Laboratorio di Monitoraggio e Modellistica Ambientale per lo sviluppo sostenibile, Livorno, Sesto Fiorentino (FI)
- JRC Joint Research Centre, Ispra (VA)
- LENS Laboratorio Europeo di Spettroscopie Non Lineari, Firenze
- NATO CMRE, Centre for Maritime Research and Experimentation, La Spezia
- OGS Istituto Nazionale di Oceanografia e di Geofisica Sperimentale, Sgonico (TS), Udine
- Registro.it, Pisa, Milano, Roma
- Sincrotrone Trieste
- Stazione Zoologica A. Dohrn, Ischia, Messina, Napoli, Portici (NA)

Istituti di ricerca biomedica

- Azienda Ospedaliera Monaldi, Napoli
- Azienda Ospedaliero-Universitaria, Cagliari
- EMBL European Molecular Biology Laboratory, Monterotondo (RM)
- Fondazione CNAO - Centro Nazionale di Adroterapia Oncologica, Pavia
- Fondazione Human Technopole, Milano
- Fondazione Toscana Gabriele Monasterio per la Ricerca Medica e di Sanità Pubblica, Pisa
- ICGEB International Centre for Genetic Engineering and Biotechnology, Trieste
- IIGM Foundation - Italian Institute for Genomic Medicine, Torino
- ISS Istituto Superiore di Sanità, Roma
- LIGHT Center, Brescia

Istituti di cultura, ricerca e promozione scientifica

- 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
- CASD - Centro Alti Studi per la Difesa Roma
- Comando per la Formazione e Scuola di Applicazione dell'Esercito di Torino
- Ecole Française de Rome
- ESCP École Supérieure de Commerce de Paris - Business School, Torino
- EURAC Accademia Europea di Bolzano
- FEEM Fondazione ENI Enrico Mattei, Milano, Venezia
- Fondazione Collegio Carlo Alberto - Centro di Ricerca e Alta Formazione, Torino
- Fondazione 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 LINKS Leading Innovation & Knowledge for Society, Torino
- Fondazione per la Scuola della Compagnia di San Paolo, Torino
- Fondazione Ufficio Pio della Compagnia di San Paolo, Torino
- Fondazione 1563 per l'Arte e la Cultura della Compagnia di San Paolo, Torino
- FUB Fondazione Ugo Bordoni, Milano, Roma
- Gabinetto Scientifico Letterario Viesseux, Firenze
- GSoM Graduate School of Management, Milano
- INSR Istituto Nazionale di Studi sul Rinascimento, Firenze
- Istituto di Norvegia in Roma
- IVSLA Istituto Veneto, Accademia di Scienze, Lettere ed Arti, Venezia
- Kunsthistorisches Institut in Florenz - Max Planck Institut, Firenze
- LIS Laboratorio dell'Immaginario Scientifico, Grignano (TS)
- 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
- WWF Area Marina Protetta Miramare, Trieste

Archivi, biblioteche, musei

- Archivio di Stato di Bologna
- 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 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 Universitaria di Torino
- Biblioteca Palatina, Parma
- Biblioteca Riccardiana, Firenze
- Biblioteca Statale 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. Max 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, Roma
- Ministero della Cultura - Direzione Generale Educazione, ricerca e istituti culturali, Roma
- Museo Nazionale Romano - Crypta Balbi, Palazzo Altemps, Palazzo Massimo, Terme di Diocleziano
- Museo Storico e il Parco del Castello di Miramare, Trieste
- Parco Archeologico del Colosseo, Roma - Colosseo e Palatino, via in Miranda
- Parco Archeologico di Pompei
- Procuratoria di San Marco, Venezia
- SSABAP Soprintendenza Speciale Archeologia Belle Arti e Paesaggio, Sede S. Michele (RM)

Accademie, conservatori, istituti d'arte

- 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 Roma
- Accademia di Belle Arti di Urbino
- Accademia di Belle Arti di Venezia
- Conservatorio di Musica Cimarosa, Avellino
- Conservatorio di Musica Piccinni, Bari
- Conservatorio di Musica Monteverdi, Bolzano
- Conservatorio di Musica Verdi, Como
- Conservatorio di Musica Giacomantonio, Cosenza
- Conservatorio di Musica Monteverdi, Cremona
- Conservatorio di Musica Ghedini, Cuneo
- Conservatorio di Musica Frescobaldi, Ferrara
- Conservatorio di Musica Cherubini, Firenze
- Conservatorio di Musica Refice, Frosinone
- Conservatorio di Musica Paganini, Genova
- Conservatorio di Musica Duni, Matera
- Conservatorio di Musica Puccini, La Spezia
- Conservatorio di Musica Mascagni, Livorno
- Conservatorio di Musica Verdi, Milano
- Conservatorio di Musica Cantelli, Novara
- Conservatorio di Musica Pollini, Padova
- Conservatorio di Musica Casella, L'Aquila
- Conservatorio di Musica Schipa, Lecce
- Conservatorio di Musica Vecchi Tonelli, Modena
- Conservatorio di Musica Scarlatti, Palermo
- Conservatorio di Musica Vittadini, Pavia
- Conservatorio di Musica Lettimi, Rimini
- Conservatorio di Musica Santa Cecilia, Roma
- Conservatorio di Musica Martucci, Salerno
- Conservatorio di Musica Franci, Siena
- Conservatorio di Musica Tartini, Trieste
- Conservatorio di Musica Tomadini, Udine
- Ist. Superiore per le Industrie Artistiche, Faenza (RA)
- Ist. Superiore per le Industrie Artistiche, Urbino

Scuole Piemonte

- Convitto Nazionale Umberto I, Torino
- Liceo Statale Regina Margherita, Collegno (TO)
- Liceo Scientifico Ferraris, Torino
- ITI Majorana, Grugliasco (TO)
- IIS Curie - Levi, Collegno (TO)
- IIS Avogadro, Torino
- IIS Santorre di Santarosa, Torino
- ITIS Pininfarina, Moncalieri (TO)

Lombardia

- ISIS Carcano, Como
- IPS Pessina, Como
- ITE Caio Plinio II, Como
- Liceo Scientifico e Classico Majorana, Desio (MB)
- Scuola Europea di Varese

Veneto

- ITC Einaudi-Gramsci, Padova
- ITIS Severi, Padova
- Liceo delle Scienze Umane Amedeo di Savoia Duca d'Aosta, Padova
- Liceo Artistico Modigliani, Padova

Friuli Venezia-Giulia

- IT Zanon, Udine
- Liceo Marinelli, Udine
- Liceo Scientifico Galilei, Trieste
- Liceo Scientifico Oberdan, Trieste

Emilia-Romagna

- Scuole connesse nell'ambito della collaborazione con la rete dell'Emilia-Romagna Lepida

Liguria

- Convitto Nazionale Colombo, Genova
- IIS Ferraris-Pancaldo, Savona
- IIS Vittorio Emanuele II - Ruffini, Genova

Toscana

- IIS Cellini, Firenze
- IIS Enriques Agnoletti, Sesto Fiorentino (FI)
- IIS Salvemini-D'Aosta, Firenze
- IIS Vespucci-Colombo, Livorno
- IPSIA Fascetti, Pisa
- IPSSAR Matteotti, Pisa
- ISIS Leonardo da Vinci, Firenze
- IT Cappellini, Livorno
- ITC Pacinotti, Pisa
- ITIS Galilei, Livorno
- ITIS Leonardo da Vinci, Pisa
- Liceo Artistico Russoli, Pisa
- Liceo Classico Galilei, Pisa
- Liceo Scientifico Buonarroti, Pisa
- Liceo Scientifico Dini, Pisa
- Liceo Statale Carducci, Pisa
- Liceo Statale Enriques, Livorno
- Polo Liceale Cecioni, Livorno

Marche

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

Lazio

- Convitto Nazionale Vittorio Emanuele II, Roma
- IIS Caffè, Roma
- IIS Medaglia D'Oro, Cassino (FR)
- Istituto Magistrale Statale Caetani, Roma
- ITCG Ceccherelli, Roma
- ITI Ferraris, Roma
- ITIS Majorana, Cassino
- ITIS Volta, Roma
- IT Nautico Colonna, Roma
- ITS Meccatronico, Frosinone
- ITS Pascal, Roma
- ITT Fermi, Frascati (RM)

- Liceo Scientifico Malpighi, Roma
- Liceo Statale Ginnasio Virgilio, Roma

Campania

- Convitto Nazionale Vittorio Emanuele II, Napoli
- IIS Casanova, Napoli
- IIS Don Lorenzo Milani, Gragnano (NA)
- IIS Livatino, Napoli
- IIS Nitti, Napoli
- IPIA Marconi, Giugliano in Campania (NA)
- IPSSAR Rossi Doria, Avellino
- ISIS Pagano-Bernini, Napoli
- ISIS Vittorio Emanuele II, Napoli
- Ist. Polispécialistico San Paolo, Sorrento (NA)
- ITIS Focaccia, Salerno
- ITIS Giordani, Caserta
- ITIS Giordani-Striano, Napoli
- ITIS Galvani, Giugliano in Campania (NA)
- Liceo Classico Carducci, Nola (CE)
- Liceo Classico Tasso, Salerno
- Liceo Classico Vittorio Emanuele II, Napoli
- Liceo Scientifico De Carlo, Giugliano in Campania (NA)
- Liceo Scientifico Genoino, Cava dè Tirreni (SA)
- Liceo Scientifico Segrè, Marano di Napoli (NA)
- Liceo Scientifico Tito Lucrezio Caro, Napoli
- Liceo Scientifico Vittorini, Napoli

Puglia

- IC Mazzini-Modugno, Bari
- IC Perotti-Ruffo, Cassano delle Murge (BA)
- IIS Carafa, Andria
- IIS Carelli-Forlani, Conversano (BA)
- IIS Colasanto, Andria
- IIS Copertino, Copertino (LE)
- IIS Marzolla-Simone-Durano, Brindisi
- IIS Medi, Galatone (LE)
- IIS Pacinotti-Fermi, Taranto
- IIS Perrone, Castellaneta (TA)
- IIS Righi, Cerignola (FG)
- IISS Da Vinci, Fasano (BR)
- IISS De Pace, Lecce
- IISS Euclide, Bari
- IISS Majorana, Brindisi
- IISS Majorana, Martina Franca (TA)
- IPSSAR Pertini, Brindisi
- ISIS Fermi, Lecce
- ISIS Righi, Taranto
- ITE Levi, Andria
- ITE e LL Marco Polo, Bari
- ITE Giordano, Bitonto (BA)
- ITE Lenoci, Bari
- ITELL Giulio Cesare, Bari
- ITE Pascal, Foggia
- ITIS Fermi, Francavilla Fontana (BR)
- ITIS Giorgi, Brindisi
- ITIS Jannuzzi, Andria
- ITIS Panetti, Bari

- IT Pitagora, Bari
- ITS Elena di Savoia, Bari
- ITT Altamura-Da Vinci, Foggia
- Liceo Poerio, Foggia
- Liceo Classico e Musicale Palmieri, Lecce
- Liceo Don Milani, Acquaviva delle Fonti (BA)
- Liceo Scientifico e Linguistico Vallone, Galatina (LE)
- Liceo Scientifico Fermi-Monticelli, Brindisi
- Liceo Scientifico Galilei, Bitonto (BA)
- Liceo Scientifico Salvemini, Bari
- Liceo Scientifico Scacchi, Bari
- Liceo Tito Livio, Martina Franca (TA)
- Scuola Sec. I Grado Michelangelo, Bari
- Secondo IC, Francavilla Fontana (BR)

Calabria

- IPSSEOA Soverato (CZ)
- IT Calabretta, Soverato (CZ)
- ITE De Fazio, Lamezia Terme (CZ)
- ITI Scalfaro, Catanzaro
- ITIS Monaco, Cosenza
- Liceo Scientifico Guarasci, Soverato (CZ)
- Liceo Scientifico Pitagora, Rende (CS)

Sicilia

- IC Battisti, Catania
- IIS Ferrara, Mazara del Vallo (TP)
- IIS Majorana, Palermo
- IIS Medi, Palermo
- IIS Minutoli, Messina
- Ist. Salesiano Don Bosco-Villa Ranchibile, Palermo
- Istituto Magistrale Regina Margherita, Palermo
- IT Archimede, Catania
- ITE Russo, Paternò (CT)
- ITES Jaci, Messina
- ITI Marconi, Catania
- ITIS Cannizzaro, Catania
- ITI Vittorio Emanuele III, Palermo
- ITN Caio Duilio, Messina
- Liceo Classico Internazionale Meli, Palermo
- Liceo Classico Umberto I, Palermo
- Liceo De Cosmi, Palermo
- Liceo Scientifico Basile, Palermo
- Liceo Scientifico e Linguistico Umberto di Savoia, Catania
- Liceo Scientifico Fermi, Ragusa
- Liceo Scientifico Galilei, Catania
- Liceo Scientifico Seguenza, Messina
- Liceo Scienze Umane e Linguistico Dolci, Palermo
- Liceo Statale Impastato, Partinico (PA)

GARR NEWS - Numero 34

2026 - Semestrale

Registrazione al Tribunale di Roma n. 243/2009 del 21 luglio 2009

Direttore editoriale: Claudia Battista

Direttore responsabile: Gabriella Paolini

Caporedattore: Carlo Volpe

Redazione: Elis Bertazzon, Sara Di Giorgio, Marta Mieli,
Erika Trotto

Consulenti alla redazione: Claudio Allocchio,
Mauro Campanella, Massimo Carboni, Sabrina Tomassini,
Davide Vaghetti, Simona Venuti

Hanno collaborato a questo numero: Mihail Avram, Claudio Barchesi, Paolo Bolletta, Fabrizio Butini, Marco Cirilli, Nino Ciurleo, Matteo Colantonio, Andrea Corleto, Christian Cinetto, Rosanna Cramarossa Norman, Marco Falzetti, Fabio Farina, Graziano Ferrari, Marco Galliani, Maurizio Goretti, Anna Greco, Emanuele Guerrini, Francesco Lombardo, Flavio Luciani, Pasquale Mandato, Laura Moretti, Eleonora Napolitano, Gianluigi Spinaci, Enzo Valente, Giancarlo Viola

Progetto grafico: Carlo Volpe

Impaginazione: Carlo Volpe, Marta Mieli

Editore: Consortium GARR, Via dei Tizii, 6 - 00185 Roma

☎ tel 06 49622000 ✉ info@garr.it 🌐 www.garr.it

f **📺** **in** **📷** **📍** ReteGARR

Stampa: Tipografare Srl

Tiratura: 6.500 copie

Chiuso in redazione: 31 luglio 2026

Crediti immagini

Immagine di copertina: Istockphoto

Edoardo Angelucci (pag. 1, 2, 4, 5, 10, 22, 26, 29, 39),
CNR (pag. 2, 6, 7, 37), INGV (pag. 2, 12, 37), Pexels (pag. 2, 8, 13,
21, 27, 30, 33, 34, 35, 38), Canva (pag. 2, 15, 17, 18, 25),
Unsplash (pag. 2, 23), EARN (pag. 6), Duncan Hull (pag. 6),
Veni Markovski (pag. 6), CFTIvisual, Atlante delle fonti visive dei
terremoti italiani, INGV (pag. 11), GÉANT (pag. 20), Drew Conry
Murray (pag. 29), CVEDB (pag. 30), CVEData (pag. 31), ENISA
(pag. 32), URAN (pag. 36), ENEA (pag. 37), NSF-DOE Vera C.
Rubin Observatory/NOIRLab/SLAC/AURA (pag. 37)

I servizi GARR

servizi.garr.it

Rete e accesso



Gestione
della rete



Nomi a dominio



Indirizzi IP

Sicurezza informatica



Gestione
e prevenzione



Scansioni di
vulnerabilità

Identità e mobilità



Identità digitali



Identity as a Service



Certificati digitali



Wi-Fi in mobilità

Cloud



IaaS e object storage

Videoconferenza e streaming



Soluzioni open per la videoconferenza



Streaming e video



Storage personale



Trasferimento file



Software Mirror

Applicazioni



URL brevi



Test di connessione



VPN



**Hai una storia da
condividere?**

Scrivici e contribuisci
al prossimo numero
di GARR News

 garrnews.it

 garrnews@garr.it

     [retegarr](https://t.me/retegarr)

 garrnews.it

 garrnews@garr.it

     [retegarr](https://www.retegar.it)



THE ITALIAN
EDUCATION
& RESEARCH
NETWORK