

# GARR NEWS

le notizie  
sulla rete dell'Università e della Ricerca

numero **29** inverno 2023

## Università

Collaborazioni sinergiche per migliorare la sicurezza e l'accesso ai servizi

## Open Science

Nasce la rete italiana dei data steward

## Ricerca e fibra ottica

Il sensing per monitorare il pianeta

## Intelligenza artificiale

A scuola uno stimolo per insegnare nuove competenze

## Rete GARR

Tra continuità e innovazione, la strategia per il futuro

## Cybersecurity

Come prepararsi a gestire una crisi e aumentare la resilienza

## Internazionale

Nuovi orizzonti, oltre la fibra e oltre i confini



[www.garrnews.it](http://www.garrnews.it)



## **GARR NEWS - Numero 29**

Inverno 2023 - 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:** Vincenzo Abate, Edoardo Angelucci, Claudio Barchesi, Chiara Basalti, Paolo Bolletta, Giulia Caldoni, Antonello Cioffi, Andrea Corleto, Stefano Claut, Cecilia Clivati, Valentina Colcelli, Ilaria Comelli, Mario Di Lorenzo, Marco Falzetti, Monica Forni, Fulvio Galeazzi, Emanuele Guerrini, Giuliano Intrito, Leonardo Lanzi, Emma Lazzeri, Pasquale Mandato, Matteo Massicci, Barbara Monticini, Laura Moretti, Eleonora Napolitano, Nunzio Napolitano, Valentina Pasquale, Marco Pirovano, Alvisè Rabitti, Jan Reister, Federico Ruggieri, Andrea Salvati, Marco Santantonio, Angelo Scribano, Luigi Sgaglione, Gianluigi Spinaci, Fabrizio Venerandi, Gloria Vuagnin

---

**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 x in**    📧 ReteGARR

**Stampa:** Tipografia Graffietti Stampati snc, S.S. Umbro Casentinese Km 4.500, 00127 Montefiascone (VT)

**Tiratura:** 8.000 copie

**Chiuso in redazione:** 20 dicembre 2023



# Il filo



Cari lettori e lettrici,

il filo conduttore di questo numero è senz'altro la **partecipazione**, una caratteristica che connota particolarmente la comunità della ricerca e dell'istruzione che dimostra come l'impegno attivo da parte di tutti permetta di creare nuove opportunità, superare ostacoli e, perché no, uscire dagli schemi per fare innovazione.

Vi portiamo in alcuni dei laboratori di innovazione per eccellenza: le **università**, che hanno trovato dei modi interessanti per affrontare le sfide di un contesto digitalmente liquido come quello del campus, dove coesistono ambienti e dispositivi digitali diversi. Parliamo, per esempio, delle esperienze condivise dall'Università di Torino e di Milano per gestire le reti Wi-Fi, oppure della risposta alla sfida della cybersecurity nell'Università di Parma, o ancora di come le università Bocconi a Milano, Ca' Foscari a Venezia e Parthenope a Napoli abbiano scelto soluzioni per rendere più semplice e sicuro l'accesso ai servizi digitali, mettendo gli utenti al centro e condividendo con loro informazioni importanti.

Un altro esempio di partecipazione e collaborazione è rappresentato dall'esperienza di INRIM nel settore del **sensing**, un nuovo modo di intendere le infrastrutture di fibra ottica come sensori per ascoltare il pianeta e misurare attività sismiche e vulcaniche.

Ancora, a livello **internazionale**, GARR partecipa insieme alla comunità scientifica alla definizione di nuovi progetti per sfruttare le reti della ricerca non solo come strumenti di trasmissione dati ma anche come mezzi per comunicare segnali di tempo/frequenza e sfruttare le potenzialità della comunicazione quantistica.

Partecipazione è anche il collante che unisce la comunità della ricerca e che potrà aiutare GARR a superare con successo le nuove sfide del nostro tempo, grazie ad un **ruolo sempre più attivo da parte delle organizzazioni aderenti alla rete**, sia in ambito di sicurezza ma anche nella gestione delle risorse cloud.

Infine, daremo uno sguardo alla formazione e alle nuove strategie adottate dai docenti per sfruttare gli strumenti di **intelligenza artificiale**, ormai a disposizione di tutti, al fine di coinvolgere e far partecipare attivamente gli studenti nelle attività didattiche.

Tutto questo e molto altro dalla rete italiana dell'istruzione, della ricerca e della cultura!

Buona lettura

**Claudia  
Battista**

Direttrice  
Consortium GARR

# In questo numero

## CAFFÈ SCIENTIFICO



**5** Sinergie in ambito cyber tra docenti e studenti

di Erika Trotto

**7** Le reti Wi-Fi nell'università

di Sara Di Giorgio

**9** MFA: l'autenticazione a più fattori alla prova delle università

di Carlo Volpe

**11** Password unica per i tanti servizi in ateneo

di Vincenzo Abate, Antonello Cioffi, Giuliano Intrito, Nunzio Napolitano, Luigi Sgaglione

**13** All'origine della fiducia: i certificati digitali e il servizio TCS

di Barbara Monticini, Mario Di Lorenzo, Davide Vagheti

**15** eduroam: una rete sempre in movimento

di Marta Mieli

## SERVIZI ALLA COMUNITÀ



## VOCE DELLA COMUNITÀ



**17** Il ruolo dei data steward nella ricerca e la comunità italiana

di Monica Forni, Chiara Basalti e Giulia Caldoni, Sara Di Giorgio, Emma Lazzeri, Valentina Pasquale, Valentina Colcelli

**19** Terra e clima: il supercalcolo accelera

di Matteo Massicci

**21** Intelligenza Artificiale in classe

di Fabrizio Venerandi

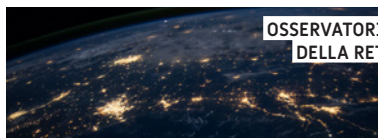
**23** Una fibra per "sentire" il pianeta

di Elis Bertazzon

**25** Quando innovare è una tradizione

di Carlo Volpe

## OSSERVATORIO DELLA RETE



## CYBERSECURITY



**27** Don't panic!!!

di Simona Venuti

**29** Verso nuove frontiere della fibra

di Elis Bertazzon

**30** Horizon Europe, già si parla di FP10

di Marco Falzetti

## INTERNAZIONALE



## IERI, OGGI, DOMANI



**32** Ricerca oltre i confini

intervista a Federico Ruggieri  
di Marta Mieli

## LE RUBRICHE

**34** La ricerca comunica

**35** Gli utenti della rete



# Sinergie in ambito cyber tra docenti e studenti

di Erika Trotto

*Intervista a Ilaria Comelli, responsabile dell'Unità Organizzativa Sicurezza IT e DPO dell'Università di Parma*



In questa era digitale in costante evoluzione, la gestione della sicurezza informatica assume un ruolo cruciale all'interno delle istituzioni accademiche. L'Università di Parma promuove attivamente la collaborazione tra docenti e studenti nell'ambito della sicurezza IT, riconoscendo quanto sia importante formare e sensibilizzare tutti su questi temi, valorizzando al contempo le risorse dell'università.

In questa intervista a **Ilaria Comelli**, responsabile dell'Unità Organizzativa Sicurezza IT e Responsabile della Protezione dei Dati (DPO) dell'ateneo, approfondiamo l'origine e l'evoluzione delle attività collaborative in ambito cyber tra docenti e studenti dell'Università di Parma.

## **In che modo viene gestita la cybersecurity dell'ateneo?**

Il nostro obiettivo è quello di gestire la sicurezza delle risorse elettroniche dell'Università di Parma, prevenendo incidenti e indagando sulle loro cause. Attraverso attività di monitoraggio, adeguamento normativo e formulazione di politiche di sicurezza IT, ci impegniamo a creare e garantire un ambiente digitale sicuro e affidabile.

Nell'ambito della cybersecurity, la formazione di competenze e la condivisione di buone pratiche svolgono un ruolo chiave. Per questo motivo, organizziamo attività formative dedicate al personale universitario, mirate a diffondere consapevolezza e a potenziare le competenze nel campo della sicurezza informatica.

## **Come è nata la collaborazione in ambito cybersecurity tra docenti e studenti, e come si è evoluta nel tempo?**

Il dialogo tra il personale tecnico e i docenti di cybersecurity ha aperto la strada a collaborazioni significative con gli studenti. Nel corso degli ultimi tre anni, gli studenti hanno avuto l'opportunità di svolgere tirocini e tesi di laurea, sia triennali che magistrali, focalizzati sui temi

cruciali della sicurezza informatica. Alcuni di loro hanno preso parte a CyberChallenge, un programma formativo dedicato ai giovani talenti. Un'opportunità straordinaria che favorisce l'integrazione di diverse prospettive e competenze ed è estremamente formativa per chi nutre una forte passione e vuole accrescere le proprie conoscenze in questo ambito.

## **Nel contesto universitario, quali sono i punti di forza e di debolezza che si affrontano nel settore della sicurezza informatica?**

In ambito security, l'eterogeneità delle risorse informatiche e degli utenti, propria delle istituzioni accademiche, costituisce una sfida significativa. Diversamente dalle aziende, nelle università non è possibile imporre in modo rigido l'utilizzo di specifici strumenti e configurazioni. La difficoltà nel far rispettare una certa omogeneità è un punto critico che si presenta nell'ambiente accademico. Un altro aspetto da considerare è la necessità di interagire con numerosi soggetti esterni, come ospiti, visiting professor, studenti Erasmus, docenti a contratto, borsisti e assegnisti. Questa varietà di attori introduce una complessità aggiuntiva nella gestione

**Nella cybersecurity, la formazione di competenze e la condivisione di buone pratiche svolgono un ruolo chiave**

della sicurezza informatica e nella definizione di profili di protezione di dati.

Dall'altro lato, nel contesto universitario emergono punti di forza significativi. La pluralità di risorse all'interno dell'ateneo offre un ambiente diversificato e ricco di opportunità. I docenti esperti che formano gli studenti sulle tematiche della sicurezza costituiscono un vantaggio





Guarda la presentazione di Ilaria Comelli al Workshop GARR 2023

tangibile. Gli studenti, seguiti dai docenti e con la possibilità di formarsi anche esternamente, contribuiscono ad arricchire le competenze. Le relazioni consolidate e la buona reputazione dell'ateneo, inoltre, aprono le porte a collaborazioni con aziende e professionisti di alto livello.

Questi fattori positivi indicano che, nonostante la difficoltà delle sfide, le università hanno la possibilità di sfruttare le proprie risorse e competenze per affrontare con successo le complessità della sicurezza informatica nel loro contesto specifico.

### Può indicarci alcuni progetti innovativi in ambito sicurezza IT svolti insieme agli studenti?

Una delle iniziative più significative è stata la **simulazione di phishing** condotta in collaborazione con l'Azienda Ospedaliero-Universitaria di Parma. In questa occasione, abbiamo sviluppato un'applicazione che, tramite l'Active Directory dell'ospedale, generava e inviava e-mail simulate al personale. Questa attività ha permesso di registrare e analizzare chi è caduto nel tranello, generando report dettagliati. L'intera operazione è stata gestita in stretta collaborazione con il reparto IT dell'azienda ospedaliera. Un'altra iniziativa interessante è stata la sperimentazione di honeypot a bassa, media e alta interazione, un sistema che simula vulnerabilità per attirare possibili minacce.

A causa della pandemia e il conseguente passaggio improvviso allo smart working, è emersa la necessità di estendere **l'installazione dell'agente di Cloud Vulnerability Management su tutti i computer**, al fine di monitorare anche quelli non gestiti centralmente. Grazie al prezioso contributo degli studenti, abbiamo sviluppato un'applicazione web per guidare gli utenti nell'installazione dell'agente che si collega al Cloud Vulnerability Management in modo del tutto autonomo. In questo modo, abbiamo potuto registrare rapidamente un elevato

numero di macchine delle quali altrimenti non avremmo avuto una reale conoscenza.

Inoltre, è stata condotta **un'indagine sulle vulnerabilità delle risorse informatiche** dell'ateneo. Grazie all'iniziativa CyberChallenge, infatti, gli studenti hanno potuto sviluppare una vasta gamma di competenze nel campo della sicurezza informatica, concentrandosi soprattutto sulla ricerca di vulnerabilità software. L'obiettivo è stato guidare le loro abilità affinché potessero affrontare scenari reali, con un focus particolare sull'individuazione responsabile di vulnerabilità nelle risorse informatiche dell'ateneo. Un esempio emblematico di questa collaborazione coinvolge due studenti, **Manuel Romei e Gianluca Altomani**, i quali hanno dedicato il loro impegno a un case study volto all'identificazione di una vulnerabilità critica su specifici apparati. I due studenti hanno dimostrato un notevole impegno, che ha compreso l'estrazione del firmware, lo sviluppo di un exploit e l'implementazione

Grazie alla CyberChallenge gli studenti hanno potuto sviluppare competenze elevate e dedicarsi alla ricerca di vulnerabilità software

di misure di mitigazione. Il loro successo nel conseguire un CVE, ovvero un identificatore unico assegnato a una particolare vulnerabilità, attraverso la **scoperta di una vulnerabilità zero-day**, sottolinea il livello di competenza raggiunto. Un'esperienza che evidenzia la validità delle collaborazioni accademiche nel fronteggiare sfide reali, sottolineando l'importanza di un approccio pratico e concreto.

### Quali sono gli obiettivi futuri dell'Università di Parma nel campo della sicurezza informatica?

Questi progetti testimoniano il nostro impegno nell'educazione pratica degli studenti e nella ricerca di soluzioni avanzate per affrontare le sfide sempre più complesse della sicurezza informatica.

Miriamo a consolidare e ampliare le sinergie tra personale accademico e studenti, contribuendo all'avanzamento della sicurezza informatica. Guardiamo al futuro con l'obiettivo di creare una comunità di professionisti competenti e di lasciare un'impronta duratura nel campo della sicurezza informatica.

→ [unipr.it](https://unipr.it)

# Le reti Wi-Fi nell'università

Dalla sicurezza agli esami  
la sfida della trasformazione digitale



di Sara Di Giorgio

Nel contesto universitario e della ricerca, le reti Wi-Fi giocano un ruolo fondamentale nella trasformazione digitale delle infrastrutture e dei servizi. Le università e gli istituti di ricerca vedono nella connettività Wi-Fi non solo un servizio, ma anche uno strumento essenziale per la comunicazione, la ricerca e la collaborazione. Affrontare la crescente domanda di connettività nel mondo accademico non è solo una sfida, ma anche un'opportunità per sviluppare infrastrutture all'avanguardia. Favorire la condivisione delle conoscenze e delle esperienze nel campo diventa quindi una strategia cruciale per progettare reti Wi-Fi ad elevate prestazioni e supportare le esigenze in continua evoluzione dei ricercatori e degli studenti.

Il Workshop GARR è stato una preziosa occasione di scambio e discussione della comunità dei professionisti WLAN delle università collegate alla rete GARR. Presentiamo in questo articolo alcuni use case interessanti. All'Università di Milano, la progettazione delle reti Wi-Fi è orientata all'utente come elemento centrale, affrontando le sfide emergenti e innovazioni nel settore, come ha sottolineato **Jan Reister, responsabile dell'ufficio Wi-Fi dell'Università di Milano**. Durante l'implementazione dell'infrastruttura, si è posta particolare attenzione al monitoraggio dell'esperienza di connettività.

L'analisi ha evidenziato le difficoltà di alcuni utenti nell'accesso sicuro alle reti interne dell'università, spingendoli a preferire la connessione attraverso i propri dispositivi LTE. Per risolvere questa problematica e garantire un accesso uniforme e affidabile, **è stato adottato un approccio basato su soluzioni cloud Wi-Fi** di aziende come Extreme Networks e Juniper Mist. Queste soluzioni si fondano su un'architettura distribuita e scalabile, e includono l'implementazione di tecniche di Machine Learning e Intelligenza Artificiale per l'analisi dinamica dei dati. **Un processo che consente un'ottimizzazione continua dei canali di connessione, migliorando la stabilità della rete e l'esperienza di roaming degli utenti.**

Inoltre, l'adozione di API ha permesso di integrare e automatizzare i processi di gestione e monitoraggio, consentendo una maggiore efficienza nell'amministrazione della rete Wi-Fi e

una migliore comprensione delle esigenze degli utenti. Queste soluzioni consentono ai tecnici di identificare i problemi direttamente dagli access point, facilitando la localizzazione dei dispositivi e la risoluzione di difficoltà di connessione.

L'uso di soluzioni cloud Wi-Fi ha comportato una revisione dell'approccio alla gestione delle reti wireless e un cambiamento nel modello di costi, con licenze modulari che richiedono una nuova strategia nelle gare di approvvigionamento. Questo approccio, basato sul monitoraggio costante dell'efficacia delle soluzioni adottate, propone **un nuovo equilibrio tra automazione e competenze umane nell'ottimizzazione delle reti**. L'automazione delle operazioni più ripetitive ha dato nuove opportunità per affrontare compiti più stimolanti. Questo significa fare di più con meno risorse, spostando quelle dedicate alle attività di routine verso mansioni più interessanti e complesse, che richiedono anche nuove competenze.

L'esperienza dell'**Università di Torino** ha affrontato una fase significativa nell'evoluzione delle reti wireless, con **l'introduzione delle frequenze dei 6 GHz**, che ha richiesto un aggiornamento allo standard 802.11ax, dei meccanismi di sicurezza avanzati, come l'adozione dello standard WPA3 e ha introdotto

**Orientare le proprie scelte avendo sempre a cuore le esigenze degli utenti: è così che a Milano e Torino hanno progettato le reti Wi-Fi**

una netta separazione tra dispositivi di ultima generazione e quelli più datati, limitando l'accesso alla nuova banda dei 6 GHz solo ai primi.

L'Università di Torino sta esplorando l'impatto di questa innovazione sulla rete Wi-Fi per l'organizzazione degli esami. La frequenza dei 6 GHz può rappresentare una risorsa per gestire ciò che è comunemente definito come "alta densità di utenti" e perciò, in situazioni di esami con un grande numero di partecipanti, può contribuire a superare

la limitazione di locali attrezzati, come le aule informatiche, consentendo l'utilizzo di altri ambienti quali laboratori e aule didattiche.

Tuttavia, come evidenziato da **Marco Santantonio, responsabile del Wi-Fi dell'ateneo torinese**, è fondamentale considerare che **non esiste un approccio universale**: ciascun ateneo deve adattare la disposizione dei punti di accesso in base al numero di sessioni d'esame, al numero di utenti simultanei, al tipo di esame (ad esempio, se prevede l'uso di contenuti multimediali o meno) e alle caratteristiche degli spazi disponibili.

Inoltre è necessario considerare se l'esame sarà svolto utilizzando dispositivi dedicati oppure quelli personali degli studenti, valutando le implicazioni dell'autenticazione e le possibilità di gestire reti personali o reti con chiave condivisa per ogni sessione d'esame. L'elemento chiave risulta perciò essere una progettazione dettagliata che preveda l'uso di strumenti di verifica e valutazione pratica sul campo anche tramite l'uso di questionari, al fine di gestire e mitigare i rischi associati alla natura dinamica del Wi-Fi e alla sua adattabilità alle mutevoli condizioni ambientali.

### Sicurezza e innovazione: l'impatto delle nuove tecnologie wireless

L'avanzamento delle tecnologie wireless e l'adozione delle soluzioni cloud Wi-Fi, se da un lato offre vantaggi in termini di connettività e prestazioni, dall'altro solleva preoccupazioni legate alla sicurezza. Nell'uso delle **reti Wi-Fi per gli esami**, la sfida inizia con l'assicurare l'autenticità dell'accesso per evitare che durante gli esami gli studenti possano bypassare le misure di sicurezza connettendosi a reti wireless alternative, come il 4G. Questa situazione richiede perciò un'attenta sorveglianza durante lo svolgimento delle prove.

Inoltre, ci possono essere **minacce legate agli attacchi come il jamming delle reti Wi-Fi o gli attacchi di autenticazione** che possono compromettere l'integrità degli esami. La protezione da tali minacce è complessa: individuare i jammer nelle aule richiede strumenti specifici, mentre la transizione da standard meno sicuri come il WPA2 al più avanzato WPA3 può offrire una maggiore protezione, ma non risolve completamente il problema, soprattutto se

alcuni dispositivi non supportano il nuovo standard.

Il passaggio obbligatorio dallo standard WPA2 al WPA3 richiesto nelle frequenze 6 GHz sta portando a miglioramenti significativi nella sicurezza delle reti Wi-Fi, ma richiede una transizione graduale e una rigorosa valutazione degli impatti. Il WPA3 introduce meccanismi di sicurezza più avanzati rispetto al WPA2, diminuendo le vulnerabilità agli attacchi. Tuttavia, questa transizione presenta sfide, specialmente per servizi come **eduroam**. Alcuni fornitori come Extreme Networks e Juniper Network con Mist stanno mettendo a punto delle soluzioni per facilitare questa transizione, permettendo l'utilizzo di eduroam con WPA2 sui 5 GHz e WPA3 sui 6 GHz, considerando le esigenze specifiche del mondo accademico.

Nell'implementazione delle reti Wi-Fi bisogna altresì tenere presente anche aspetti legati alla gestione organizzativa: alcune università stanno adottando soluzioni di terze parti per lo svolgimento di esami e concorsi digitali, che comprendono non solo l'infrastruttura Wi-Fi ma anche la fornitura dei dispositivi, la gestione dei server e la sicurezza fisica. Questo solleva la necessità di una **pianificazione ampia che coinvolge aspetti tecnici e organizzativi**, soprattutto se si considera l'outsourcing di questi servizi.

Le reti Wi-Fi che operano nella banda delle frequenze 6 GHz devono rispettare stringenti normative nazionali e regionali sulle telecomunicazioni e la tutela dei dati. I fornitori di soluzioni Wi-Fi sono tenuti a garantire la piena conformità normativa e a seguire le restrizioni governative nell'implementazione di tali reti. L'utilizzo dei dati per ottimizzare le reti universitarie solleva questioni di fondamentale importanza sulla **gestione e la sicurezza dei dati sensibili e della privacy**. L'affidarsi ai fornitori di soluzioni cloud per l'archiviazione e l'analisi dei dati porta con sé notevoli sfide in termini di sicurezza e controllo delle informazioni riservate. Bilanciare l'efficienza delle reti wireless con la protezione dei dati è perciò un aspetto cruciale nel processo di adozione e gestione delle soluzioni Wi-Fi destinate all'ambito universitario.

### Conclusione

In conclusione, molti atenei e istituzioni possono trarre ispirazione dalle buone pratiche nella gestione delle reti Wi-Fi e dei relativi servizi, come quelle presentate dalle università di Milano e Torino. **Potenziare la formazione, l'apprendimento tra pari, lo scambio di esperienze è cruciale** per sviluppare le competenze necessarie alla gestione delle reti Wi-Fi e garantire una configurazione minima delle funzionalità, ancora essenziale in molti atenei ed enti.

La trasformazione delle infrastrutture Wi-Fi nelle università italiane è un processo complesso che richiede un **equilibrio tra innovazione tecnologica, sicurezza, conformità normativa e gestione dei dati**. L'evoluzione continua di queste reti deve affrontare le sfide emergenti, ponendo sempre al centro le esigenze degli utenti universitari e garantendo la creazione di ambienti accademici sempre più connessi, sicuri e funzionali.

[→ unimi.it](https://unimi.it) [→ unito.it](https://unito.it)



Guarda la sessione  
Wireless Campus Network  
al Workshop GARR 2023  
con le presentazioni di  
Jan Reister e Marco Santantonio







# MFA: l'autenticazione a più fattori alla prova delle università

di Carlo Volpe

*L'esperienza di due importanti atenei italiani alle prese con l'applicazione di metodi di accesso più sicuri ai servizi online*

Come coniugare la sicurezza informatica con la semplicità di accesso ai servizi? Come creare consapevolezza sui possibili rischi senza ottenere resistenze da parte degli utenti? Sono interrogativi che riguardano tutte le organizzazioni. Coinvolgere le persone, renderle partecipi e soprattutto contribuire alla loro formazione è senz'altro una ricetta vincente come dimostrano le esperienze dell'Università Ca' Foscari a Venezia e dell'Università Bicconi a Milano.

Ne abbiamo parlato con **Alvise Rabitti responsabile per la sicurezza IT dell'ateneo veneziano** e **Marco Pirovano responsabile del team di networking e sicurezza informatica della Bicconi**.

## Che cos'è la MFA e perché è importante il suo utilizzo?

**Rabitti.** L'autenticazione a più fattori (Multi Factor Authentication, o MFA) è il meccanismo di autenticazione "forte" più diffuso al giorno d'oggi: per provare la sua identità, l'utente deve fornire delle credenziali che coprano almeno due di queste tre tipologie: qualcosa che l'utente è (come un'impronta digitale), qualcosa che l'utente possiede (come un token USB, uno smartphone), qualcosa che l'utente sa (come una password, un PIN).

La **semplice autenticazione tramite password spesso non basta per proteggere davvero gli account**: da un lato, la sempre maggiore potenza di calcolo disponibile e diverse tecniche maturate negli anni, permettono la violazione di password anche molto complesse, dall'altro, l'onnipresenza di campagne di phishing molto ben congegnate rendono le password un segreto troppo semplice da ottenere.

**Pirovano.** L'autenticazione a due fattori migliora la sicurezza delle credenziali utilizzando un dispositivo secondario per verificare l'identità dell'utente quando accede alle applicazioni universitarie. Questa modalità protegge gli account nel caso in cui qualcuno riesca ad ottenere le credenziali di accesso.

Come tutti gli atenei, anche noi abbiamo riscontrato

che i singoli utenti hanno un ruolo fondamentale nella sicurezza informatica. Anche se la tecnologia ci può aiutare, dobbiamo sempre ricordare il motto: **"Security is NOT complete without U!"** ovvero basta un solo utente e un solo click per provocare danni molto seri. Per questo **la MFA può rendere più robusta la catena di sicurezza** e prevenire problemi legati a comportamenti non corretti.

## Come avete introdotto la MFA nelle vostre università?

**Rabitti.** Dall'inizio del 2023, circa **4.000 persone, ovvero tutto il personale docente, tecnico e amministrativo** dell'Università Ca' Foscari di Venezia, utilizzano l'autenticazione a più fattori per accedere alla maggior parte dei servizi informatici di Ateneo.

Prevedendo l'impatto del cambiamento, abbiamo preferito iniziare con una sperimentazione ristretta ad un piccolo gruppo, per poi estenderla rapidamente all'intero staff, che è molto variegato per ruoli, formazione, e competenze: la soluzione che stavamo cercando avrebbe dovuto soddisfare tanto il giovane docente di sicurezza informatica, quanto l'anziano luddista che non vuole intromissioni tecnologiche nella sua vita. Senza contare il temibile e trasversale partito del "si è sempre fatto così, quindi perché cambiare?".

**Pirovano.** All'Università Bicconi, vogliamo avvicinarci gradualmente ad un **modello Zero Trust** (fiducia zero). Per questo siamo partiti dall'uso obbligatorio del Single Sign-On (SSO) per qualsiasi applicazione web, e successivamente iniziato ad adottare misure per proteggere il nostro sistema di autenticazione, basato su Shibboleth. In particolare, per quanto riguarda l'autenticazione a due fattori (2FA) abbiamo scelto di partire dal personale, per poi passare ai docenti e infine agli studenti.

## Quale soluzione tecnica avete scelto?

**Rabitti.** Abbiamo cercato di individuare un secondo



## MFA e profili di garanzia delle identità digitali

Per la comunità dell'università e della ricerca, la Federazione IDEM ha elaborato negli scorsi mesi un nuovo regolamento sui "Profili di garanzia delle identità digitali".

Si tratta di un documento che definisce i diversi livelli di affidabilità delle identità digitali e la robustezza dei metodi di autenticazione ad esse connessi, con l'obiettivo di implementare un quadro regolatorio condiviso per l'accesso ai servizi che richiedono il supporto degli standard di autenticazione definiti da REFEDS (per università e ricerca) e da ISO e ITU. La MFA è uno degli elementi richiesti per poter aderire ai profili di garanzia più elevati.

Per questo motivo GARR e il CTS IDEM hanno organizzato dei corsi di formazione per adottare la MFA utilizzando software open source come ad esempio PrivacyIDEA che può essere integrato sui principali sistemi di autenticazione SSO/SAML, Shibboleth e SimpleSAMLphp.

→ Maggiori informazioni sui corsi su: [learning.garr.it](https://learning.garr.it)



fattore di autenticazione "leggero". Abbiamo considerato diverse ipotesi: dai codici via SMS alle impronte digitali, dai token USB a soluzioni come HMAC-based OneTime Password e Time-based One-Time Password.

Al termine della valutazione, il **Time-based OTP (TOTP)** ci è sembrato il più flessibile, e le diverse implementazioni disponibili ci hanno consentito di venire incontro alle esigenze degli utenti senza diminuire troppo la sicurezza del sistema. Il TOTP è un algoritmo che calcola una One-Time Password (OTP) a partire da un segreto condiviso tra ciascun utente e il server e il momento in cui viene eseguito il calcolo. La password varia ogni 30 secondi. Conoscere la OTP corretta è quindi una prova accettabile del possesso di un dispositivo autorizzato preventivamente tramite il segreto condiviso.

**Pirovano.** Abbiamo adottato sia soluzioni commerciali che open source. I docenti e lo staff ricevono una notifica push, mentre gli studenti devono inserire un codice TOTP. Per attivare la 2FA, l'Università ha deciso di utilizzare il groupMembership che è uno degli attributi rilasciati da Shibboleth ed esprime l'appartenenza di un utente ad un determinato gruppo: se un utente fa parte di un certo gruppo LDAP, allora è richiesto il secondo fattore di autenticazione. Ciò ha permesso di attivare le credenziali per gli utenti in momenti diversi e ha consentito al nostro servizio di assistenza di tenerli sotto controllo in caso di problemi. Oltre al sistema SSO, la 2FA è stata attivata anche per l'accesso VPN e per l'accesso ai principali sistemi universitari.

### Quali sono stati i principali problemi che avete dovuto affrontare?

**Rabitti.** L'aspetto tecnico è stato piuttosto semplice: il sistema usato per il Single Sign On di Ateneo (Shibboleth) aveva a disposizione un plugin dedicato al TOTP, e l'integrazione con i sistemi di Ateneo è stata progettata e implementata da sistemisti e sviluppatori senza grosse difficoltà.

Applicazioni per calcolare il codice OTP ce ne sono molte anche gratuite, open source, e per tutti i dispositivi più comuni. Pur avendone individuato, verificato e consigliato alcune, abbiamo preferito lasciare liberi gli utenti nella scelta.

L'aspetto tecnico, dunque, non ha rappresentato un problema se confrontato con l'aspetto umano. Per curare quest'ultimo: come prima cosa **abbiamo coinvolto tutti i colleghi che si occupano del supporto informatico nei dipartimenti**, attraverso presentazioni, ascoltando le loro perplessità e rispondendo alle domande. Questo confronto e il loro supporto è sicuramente stato essenziale nel primissimo livello di gestione delle attivazioni, ed ha contribuito a creare la documentazione per gli utenti.

Abbiamo inoltre elaborato una **strategia di comunicazione** che ha visto la realizzazione di avvisi, guide, FAQ e interfacce "user-friendly". Ciò ha permesso a ciascun utente di attivare l'applicazione per il codice OTP senza troppe difficoltà. Per diluire l'impatto di un cambiamento massivo abbiamo approfittato del cambio password richiesto periodicamente per attivare il sistema di OTP. In quell'occasione abbiamo imposto all'utente di inizializzare un dispositivo con il suo segreto comune. In questo modo abbiamo avuto la possibilità anche di fare correzioni in corso d'opera: adattando per esempio le FAQ in base alle reali domande dell'utenza.

**Pirovano.** Anche nel nostro caso **le principali difficoltà sono state quelle legate alla relazione con gli utenti e al supporto** per una corretta gestione degli accessi. Domande tipiche sono state: "Ho cambiato il mio telefono, come devo procedere?", "Ho dimenticato il mio telefono a casa, come posso accedere ai vari servizi?". Le risposte variano a seconda della soluzione adottata per la 2FA, ed è importante che il servizio di assistenza sia dotato degli strumenti adeguati per gestire tali problemi. Inoltre, prima di attivare il secondo fattore, è stato importante creare una strategia di comunicazione efficace e materiale informativo per gli utenti, in modo da consentire loro di familiarizzare con i nuovi strumenti.

### Una buona comunicazione e la condivisione di buone pratiche sono quindi una chiave di successo per la sicurezza?

**Rabitti.** Assolutamente sì. Una comunicazione chiara e una documentazione in linguaggio non tecnico sono state di grande aiuto, e un supporto utenti coordinato e paziente è sempre essenziale. Nel giro di sei mesi tutto il personale tecnico/amministrativo e docente dell'Ateneo è passato ad utilizzare il sistema di autenticazione a più fattori e oggi le persone che chiedono aiuto sono sempre meno.

**Pirovano.** La comunicazione preventiva e tempestiva è fondamentale. La conoscenza dei rischi e la consapevolezza di attuare dei comportamenti virtuosi a livello personale è un fattore di indiscutibile importanza. Nel nostro Ateneo, abbiamo anche avviato un **programma di sensibilizzazione sulla sicurezza informatica** con l'obiettivo di aumentare l'attenzione degli utenti quando sono su Internet e, soprattutto, quando gestiscono la loro casella di posta. Campagne fittizie di phishing vengono effettuate periodicamente con l'obiettivo di incoraggiare gli utenti ad analizzare le email che ricevono e renderli consapevoli che un solo clic sbagliato potrebbe generare problemi per l'intero Ateneo.

→ [unive.it](https://unive.it) → [unibocconi.it](https://unibocconi.it)



# Password unica per i tanti servizi in ateneo

*All'Università di Napoli Parthenope un complesso lavoro per uniformare i sistemi di accesso alle tante applicazioni disponibili online*

di Vincenzo Abate, Antonello Cioffi, Giuliano Intrito, Nunzio Napolitano, Luigi Sgaglione  
Servizi Informatici Ateneo, Università Parthenope

Il contesto tecnologico dell'Università di Napoli "Parthenope" negli ultimi tempi è stato caratterizzato da una crescente presenza di servizi e applicazioni. Ciò ha comportato la necessità di porre una maggiore attenzione alla corretta gestione degli utenti affinché possano accedere in modo semplice e sicuro alle risorse online. Servizi come Microsoft 365 o come quelli erogati da CINECA (ESSE3, UGOV, IRIS), il Wi-Fi (sia interno che eduroam) o piattaforme per l'e-learning come Moodle, nonché tutti i servizi GARR accessibili tramite IDEM e eduGAIN sono solo alcuni esempi, a cui si aggiungono le recenti adozioni di SPID e CIE.

Tutto ciò, ha reso necessario un **processo di riorganizzazione delle identità degli utenti** sia per renderne più sostenibile la gestione, sia per migliorare la user experience, ad esempio, attraverso la creazione un'unica credenziale di accesso. Inoltre, tale processo ha permesso non solo di migliorare gli aspetti di sicurezza ma anche di incrementare l'efficienza del contesto IT "svecchiando" e ottimizzando l'infrastruttura.

## Scenario iniziale

La situazione da cui si è partiti comprendeva diversi sistemi che non prevedevano una gestione coordinata e univoca delle identità con evidenti criticità e ripercussioni. Per la **memorizzazione delle identità** erano presenti due server LDAP: uno per gli studenti (alimentato da CINECA) ed uno per il personale di Ateneo. Entrambi i server e le relative copie di backup erano gestiti internamente dallo staff universitario. Era inoltre presente un Identity Provider (IdP) Shibboleth, opportunamente configurato per autenticare gli utenti sui server LDAP e federato con i servizi IDEM ed eduGAIN.

Per la **fase di autenticazione**, alcuni servizi utilizzavano direttamente i server LDAP, mentre altri l'IdP. Le **reti Wi-Fi**, invece, utilizzavano un'architettura composta da diversi server "FreeRADIUS" anch'essi interfacciati ai server LDAP per l'autenticazione.

Gli accessi ai numerosi servizi Microsoft offerti dall'università (email, Teams, OneDrive, ecc.) erano gestiti attraverso Azure Active Directory (AAD). LDAP e AAD erano servizi del tutto slegati tra di loro dove era compito dell'operatore garantire la consistenza dei dati tra i due sistemi.

## Il progetto

Dopo un'attenta analisi dell'architettura esistente e dopo aver effettuato le opportune verifiche di compatibilità di tutte le procedure con i sistemi di gestione identità centralizzate, sono stati ipotizzati diversi possibili scenari

valutandone pro e contro.

Come **soluzione più adatta è stata individuata quella di tipo ibrido**, ovvero con la presenza di due elementi chiave: il primo è il database Active Directory (AD) on-premise utilizzato come elemento master per gestire tutte le identità delle utenze; il secondo è il servizio Azure AD utilizzato per permettere l'accesso a tutti i servizi del mondo Microsoft 365. I due elementi sono tra loro sincronizzati mediante l'utilizzo del servizio Azure Active Directory Connect (AAD Connect). L'Active Directory è interrogato direttamente solo per la gestione della rete Wi-Fi. Tutti gli altri servizi interrogano invece l'AD indirettamente, ovvero, mediante l'IDP ed in Single Sign-On (SSO). L'architettura server on-premise è costituita da due Domain Controller in "hot re-

**Dopo un'attenta analisi è stata scelta una soluzione ibrida: cloud e on-premise che permette di ridurre il rischio di vendor lock-in**

placement" più una macchina per AD Connect.

Diverse sono state le motivazioni che hanno portato alla scelta di tale soluzione, tra cui la più importante è stata quella relativa alla **riduzione del rischio del vendor lock-in** nei confronti di Microsoft. Infatti, l'architettura con un AD on-premise (master) in aggiunta ad AAD, piuttosto che una soluzione del tutto cloud basata su AAD, consente la riconfigurazione dei servizi, con effort limitato, nel caso di un eventuale abbandono da parte dell'Ateneo dei servizi cloud Microsoft. La stessa motivazione è alla base della scelta di configurare

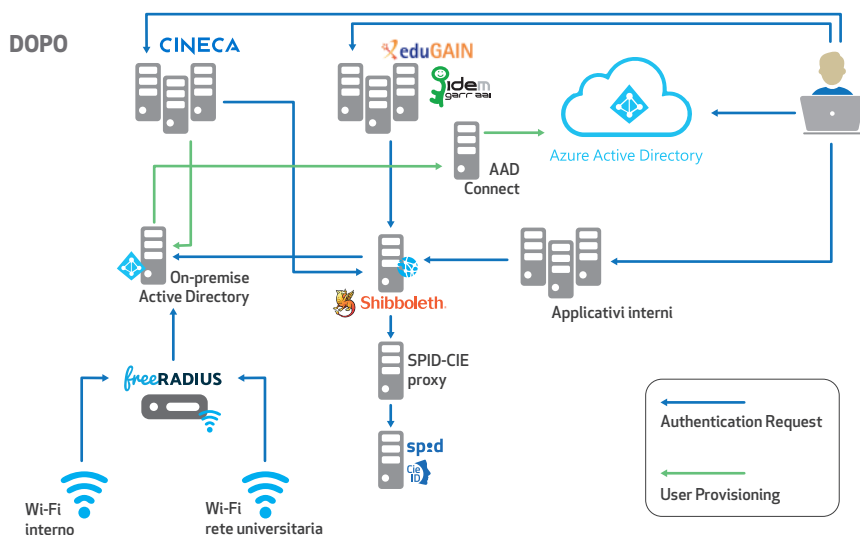
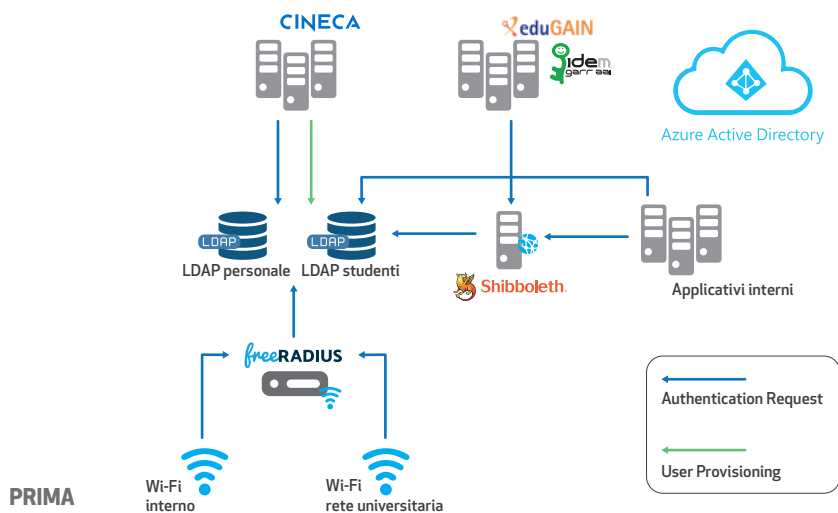
l'IdP con l'AD on-premise in luogo del corrispettivo cloud AAD.

## Le fasi di realizzazione

La realizzazione di tale soluzione ha reso necessaria la configurazione di un ambiente parallelo a quello in produzione dove poter di volta in volta fare tutti i test del caso e quindi decidere cosa rendere effettivamente operativo. Si è scelto di utilizzare come campo identificativo un codice alfanumerico dell'utente. Ogni singola utenza, quindi, si identificherà sempre con lo stesso codice indipendentemente dalla sua carriera accademica o professionale, a differenza di quanto avveniva con la precedente architettura, dove il cambio profilo (ad esempio, da studente a dottorando) provocava la generazione di account multipli associati alla stessa persona fisica che risultavano di difficile gestione dalle applicazioni. Nella nuova configurazione invece, ciò che può cambiare nel tempo sono solo alcuni attributi, tra i quali l'e-mail principale, le e-mail di alias e il ruolo.

Le fasi di progettazione e realizzazione sono state molto delicate e diverse scelte sono state condizionate dalla presenza della configurazione automatica delle utenze degli studenti da parte di CINECA. Questo ci ha vincolati a raggruppare gli utenti sotto la stessa unità organizzativa e a dover definire uno specifico attributo associato al ruolo.

L'importazione degli utenti è stata la fase più delicata ed ha richiesto sia una bonifica che una fusione delle utenze provenienti dai vari sistemi in un unico database. È stato quindi necessario stabilire gli attributi da utilizzare e la corrispondenza con quelli usati in precedenza.



La base dati creata è stata poi importata nell'Active Directory di Ateneo mediante opportuni comandi PowerShell.

Il software AADConnect, poi, ha permesso di sincronizzare le informazioni presenti sull'AD di Ateneo con Azure AD. La sincronizzazione è stata monodirezionale da AD verso AAD, fatta eccezione per la password. Questa scelta ha costretto tutti gli utenti a cambiare la password di accesso ai servizi Microsoft. La **nuova password è diventata però la credenziale unica** necessaria per accedere a tutti i servizi.

Il cambio di password è sempre un aspetto molto delicato perché spesso le comunicazioni tecniche non vengono lette e, nonostante un'estesa campagna informativa, la maggior parte delle richieste di assistenza è stata: "Non riesco ad accedere

**L'importazione degli utenti è stata la fase più delicata e ha richiesto sia una bonifica che una fusione in un unico database**

alla posta, non ricordo la password".

Abbiamo considerato, infine, **l'importanza della sicurezza** nella definizione di nuovi criteri per le password (lunghezza minima, complessità etc..) e abbiamo configurato il servizio Azure Password Protection. Un grande lavoro è stato fatto anche per allineare questi criteri con quelli previsti dai servizi erogati da CINECA.


L'Identity Provider Shibboleth è stato configurato per effettuare il binding su AD, inoltre **i servizi SPID e CIE sono stati abilitati utilizzando un approccio di tipo proxy** realizzato mediante un Service Provider (SP) Shibboleth opportunamente configurato per fare da tramite tra i provider SPID e CIE e l'IdP di Ateneo.

## Sviluppi futuri

La soluzione messa in atto apre diversi scenari futuri. Il principale è quello di avere una gestione centralizzata di tutte le macchine utente dell'Ateneo mediante la relativa registrazione a dominio. I vantaggi sarebbero evidenti sia dal punto di vista della gestione che della sicurezza. Verso questo obiettivo, stiamo già redigendo un piano di migrazione che prevede l'utilizzo degli strumenti Intune ed Autopilot di Microsoft.

→ [uniparthenope.it](http://uniparthenope.it)





# All'origine della fiducia: i certificati digitali e il servizio TCS

di Barbara Monticini, Mario Di Lorenzo, Davide Vagheti  
GARR Certification Service

I certificati digitali X.509 sono uno dei pilastri della sicurezza in Internet. Senza i certificati digitali non avremmo siti web sicuri (SSL/HTTPS), e quindi e-commerce, home banking, PA digitale, ecc, non avremmo email cifrate e firmate digitalmente (S/MIME), firma digitale dei documenti, firma del software, ecc, ecc. I certificati X.509 hanno principalmente due contenuti: la chiave pubblica che permette le operazioni di verifica, firma e decifrazione e una serie di dati che ci dicono chi ha emesso il certificato, per chi, con quali scopi, con che validità temporale, ecc. Inoltre, l'emittente firma digitalmente il certificato, creando una catena gerarchica tramite la quale è possibile risalire all'emittente sorgente (detto trust anchor o root certification authority), anche in presenza di diversi intermediari.

Il **meccanismo di fiducia** dei certificati X.509 si basa sul riconoscimento del root certificate, infatti se quest'ultimo fa parte dei root certificate delle Certification Authorities riconosciute dal nostro sistema e dal nostro browser, allora la fiducia è stabilita. In caso contrario, ci verrà segnalato un problema e non potremo continuare ad esempio nell'accedere ad un determinato sito web.

Vista l'importanza dei certificati X.509, GARR e GÉANT hanno da anni sviluppato **servizi di gestione e erogazione dei certificati digitali per la comunità della ricerca e dell'istruzione**, la cui ultima incarnazione è il Trusted Certificate Service (TCS), che è basata su una delle maggiori Certification Authority commerciali, Sectigo Limited, e permette a tutta la comunità GARR di emettere certificati X.509 SSL, S/MIME e per l'accesso alle risorse Grid.

## Regole e standard

L'emissione e la gestione dei certificati sono regolate dai Baseline Requirements definiti dal **Certificate Authorities/Browsers Forum (CA/B Forum)**, un'associazione americana composta da grandi certification authorities (Sectigo, DigiCert, Let's Encrypt, ecc.) e dai maggiori produttori di browser (Google, Apple, Microsoft, Mozilla, ecc.) che rappresenta di fatto l'organo di standardizzazione del settore.

Le decisioni del CA/B Forum si estrinsecano in nuove versioni dei Baseline Requirements, e negli ultimi anni ci sono state una serie di novità. In particolare, nel 2020, sotto

la spinta dei browser e di Apple nello specifico, si è imposto un **nuovo standard di fatto per la durata dei certificati SSL**, che sono passati da tre anni ad uno. Sono state anche introdotte regole più rigide sulla validità dei certificati, che in alcuni casi hanno portato a revocche di massa mettendo in seria difficoltà gli utilizzatori come gli enti connessi a GARR ed in generale le reti della ricerca europee (NREN).

Nel 2021 la General Assembly di GÉANT ha espresso un position paper in cui manifesta la propria preoccupazione per il fatto che il settore sia completamente in mani americane, senza che gli europei possano influenzare in alcun modo decisioni che hanno enormi conseguenze sugli utenti di tutto il mondo. Il position paper termina chiedendo alla Commissione Europea un confronto che possa portare a ribilanciare il settore includendo gli interessi europei.

In questi anni, inoltre, **sono cambiate le regole di validazione** delle organizzazioni che intendono emettere certificati di tipo Organization Validated, introducendo regole più stringenti per l'identificazione certa delle organizzazioni. L'ultima di queste nuove regole di validazione, che risale ad agosto del 2023, ha imposto a tutti gli enti GARR che sottoscrivono il servizio l'indicazione di un legal identifier riconosciuto a livello

**Nel 2021, GÉANT ha espresso, con un position paper, la preoccupazione per la mancanza di un punto di vista europeo nelle decisioni sui certificati**

internazionale secondo lo standard elaborato dall'European Telecommunications Standard Institute (ETSI). Questo cambiamento ha avuto un impatto particolarmente elevato sulla nostra comunità, dato che si tratta di un requisito necessario per l'emissione dei certificati di tipo S/MIME, largamente utilizzati per la sicurezza della posta elettronica.

## Certificati a breve scadenza

Nel marzo del 2023, Google ha proposto che tutti i certificati X.509 abbiano una scadenza più breve. In particolare la proposta si diversifica per tipo di certificato: i root certificati, quelle della CA, dovrebbero passare dagli attuali 25 anni a 7,

gli intermedi a 3 anni (oggi non c'è un massimo), mentre i certificati finali passerebbero da un anno a soli tre mesi.

La ratio di questa proposta è che un tempo di vita molto breve dei certificati semplificherebbe i meccanismi di revoca, dato che con un minore tempo di esposizione ci sarebbero meno revocche, ed imporrebbe l'utilizzo dell'Automatic Certificate Management Environment (ACME) per la gestione automatica dei certificati, eliminando quindi le operazioni di emissione manuali da sempre foriere di errori. Per ora non è chiaro quando questa proposta andrà in votazione al CA/B Forum, ma ci sono pochi dubbi sul fatto che sia solo una questione di tempo, del resto una delle CA più note al mondo, Let's Encrypt, utilizza da sempre

la scadenza di tre mesi per i propri certificati.

Per supportare la comunità con questo importante cambiamento e per diffondere le buone pratiche dell'automazione nella gestione dei certificati, GARR ha organizzato un **corso di formazione su ACME** per tutti i Registration Authority Officers degli enti che hanno sottoscritto il servizio TCS. Il corso viene ripetuto con cadenza bimestrale per permettere a tutti di partecipare. Gli annunci del corso sono inviati regolarmente sulla lista dei RAO GARR.

→ [servizi.garr.it/cs](https://servizi.garr.it/cs)

## CA/B FORUM

Per rendere sicuro il web vengono definiti degli standard di settore che le autorità di certificazione e i browser devono rispettare. Il Certificate Authority/Browser (CA/B) Forum è l'organismo di normalizzazione che collabora in materia di sicurezza dei siti web. Si tratta di un'organizzazione volontaria di soggetti che svolgono un ruolo chiave nella sicurezza dei siti web ed è formata da circa 50 autorità di certificazione (CA) e 9 browser.

Il Forum definisce degli standard, chiamati Baseline Requirements, a cui tutte le CA pubbliche devono aderire, che facciano parte del Forum o meno. Le CA vengono poi sottoposte ad audit almeno una volta all'anno per verificare la conformità agli standard e i report di questi controlli sono poi messi a disposizione dei browser. Ogni irregolarità deve essere corretta, il che può rendere necessaria la revoca dei certificati.

## COME FUNZIONA IL CA/B FORUM

Gli standard per la sicurezza dei siti web non sono immutabili. Si adattano alle esigenze del settore e sono in continua evoluzione. È il Forum a modificarli, attraverso un processo di votazione.

Ogni membro ha la facoltà di proporre un'idea o una modifica ai Baseline Requirements e dopo che una proposta è stata valutata e ufficialmente presentata, per ottenere l'approvazione, deve essere votata da due terzi delle CA e dalla maggioranza dei browser.

## COSA DECIDE IL CA/B FORUM

Le decisioni prese dal Forum sono contenute nel Baseline Requirements for the Issuance and Management of Publicly-Trusted Certificates (<https://cabforum.org/baseline-requirements-documents/>)

## DECISIONI RECENTI

- Proposta SC22: nell'agosto del 2019 è stata avanzata da Google per ridurre il periodo di validità dei certificati TLS a un anno. Nonostante la proposta sia stata respinta dal Forum, nel 2020 Apple ha preso la decisione unilaterale di portare il periodo di validità a un anno, e molti dei principali browser hanno seguito l'esempio.
- Proposta SC45: modifiche ai metodi disponibili basati su file di convalida del controllo del dominio a partire dal 1 dicembre 2021.
- Proposta SC47v2: il campo UO è deprecato a partire dal 1 settembre 2022.
- Proposte SMC03 e SMC04: Requisiti di base per l'emissione di certificati S/MIME pubblicamente attendibili per rafforzare la sicurezza della crittografia della posta elettronica e delle firme digitali, a partire dal 1 settembre 2023

## TANTI TIPI DI CERTIFICATI

I certificati TLS/SSL sono utilizzati per fornire una connessione sicura con un sito web, procedendo alla cifratura dei dati trasferiti tra gli utenti e il dominio.

Non tutti i certificati TLS/SSL sono però uguali. Essi infatti variano in modo significativo nelle informazioni che contengono al loro interno, sull'identità che proteggono.

In particolare, possiamo classificare i certificati secondo il metodo utilizzato dalla CA (Certification Authority) per convalidare le informazioni all'interno degli stessi.

**Certificati Domain Validated (DV):** è sufficiente che l'acquirente dimostri di avere il controllo del dominio o dell'URL. Per fare ciò, la CA può inviare una email al proprietario del dominio (il cui nome compare nell'elenco del database WHOIS), o può verificare l'URL tramite un file che contiene una chiave. I certificati domain validated non garantiscono che una particolare entità legale sia collegata al certificato, anche se il nome di dominio può implicare che una particolare entità legale controlli il dominio.

**Certificati Organization Validated (OV):** durante il processo di verifica OV, la CA convalida le informazioni dell'organizzazione titolare del dominio per accertarsi che si tratti di un'organizzazione effettivamente esistente. Vengono eseguite verifiche sul nome, sul tipo di organizzazione, sull'indirizzo fisico.

**Certificati Extended Validation (EV):** sono riconosciuti come il tipo di certificato TLS/SSL più affidabile. Durante il processo di verifica EV, la CA esegue tutti i test previsti per i certificati OV, ed in più verifica il numero di telefono pubblico dell'azienda, la sua longevità, il numero di registrazione al Registro delle Imprese e la sua giurisdizione, nonché una verifica di eventuali frodi del dominio, delle blacklist di contatti e infine una telefonata per autenticare la posizione lavorativa del richiedente.

## Qual è la differenza tra una CA gratuita come Let's Encrypt e Sectigo?

Let's Encrypt permette di rilasciare certificati, ma solo di tipo DV. Sectigo permette invece di rilasciare certificati di tipo OV ed EV, offrendo quindi un elevato livello di sicurezza ed affidabilità.





# eduroam: una rete sempre in movimento

di Marta Mieli

Da oltre 20 anni, eduroam (education roaming) è il servizio di roaming Wi-Fi che dà agli utenti accesso a Internet sia all'interno della loro organizzazione di provenienza, sia quando sono presso altre organizzazioni aderenti. Studenti, professori e ricercatori in visita in un'istituzione o ente che aderisce ad eduroam possono accedere alla rete da qualsiasi dispositivo mobile e autenticarsi con le credenziali utilizzate abitualmente, senza il bisogno di ulteriori registrazioni o formalità, anzi proprio senza dover fare nulla. Solo in Italia ci sono più di 200 istituti aderenti che forniscono annualmente oltre 150 milioni di accessi alla rete.

Dallo scorso novembre, l'Università Ca' Foscari Venezia offre un servizio in più a tutta la comunità mondiale eduroam per la connessione internet: grazie alla collaborazione con il Comune di Venezia, eduroam è ora disponibile non solo nelle sedi universitarie ma anche

**Con l'accordo Venezia Città Campus l'obiettivo è realizzare un centro di sapere e di eccellenza in grado di offrire servizi avanzati e attrarre giovani talenti**

sull'intero territorio cittadino (Venezia, isole, Mestre), unendosi ad altre città come Trieste, Udine, Brescia ecc.

Abbiamo chiesto qualche dettaglio in più a **Stefano Claut dell'Ufficio Sistemi e Infrastrutture dell'Università Ca' Foscari** che ha partecipato attivamente a questo progetto.

**Dott. Claut, il servizio eduroam è stato esteso a tutto il territorio cittadino. Come avete raggiunto questo importante risultato e quale è stato il contributo dell'Università?**

A giugno 2023 l'Ateneo ha sottoscritto con la città di

*Grazie alla collaborazione con gli enti locali, eduroam è ora presente a Venezia sull'intero territorio cittadino*

Venezia il protocollo di intesa "Venezia Città Campus" con l'obiettivo di realizzare nella città lagunare un centro di sapere e di eccellenza capace di attrarre, formare e trattenere giovani talenti con conoscenze avanzate, attraverso la qualità dell'offerta formativa e della ricerca, ma anche dei servizi correlati nel contesto di una comunità inclusiva, moderna e sostenibile. L'obiettivo è quello di fare di Venezia una città in cui la conoscenza diventa motore di progresso con e per il territorio. Ma anche l'occasione per mostrare Venezia al mondo da un'altra prospettiva: non più solo come luogo "mitico" da visitare, ma come possibilità tangibile di residenza e lavoro.

Si tratta di un progetto-pilota che mira ad instaurare nuove relazioni tra gli atenei, le imprese e i territori, contribuendo a rafforzare il diritto allo studio, la didattica innovativa e percorsi che sappiano guardare al futuro, che sappiano anticipare le necessità del mondo delle imprese e della società in cui i ragazzi e le ragazze dovranno cercare lavoro una volta terminati gli studi.

**Fondamentale sarà potenziare l'offerta formativa allineandola alla media virtuosa europea, in modo da attrarre talenti da tutto il mondo.** L'intesa punta infatti alla realizzazione di una Città campus di respiro internazionale, diffusa tra città storica e Terraferma, (a Venezia, nelle aree di compenetrazione tra porto e città, a Mestre, nella zona di via Torino, e a Porto Marghera, attorno alle aree del Parco Scientifico Vega) anche attraverso l'attrazione di studenti, ricercatori, docenti e personale amministrativo da tutto il mondo. Oltre all'incremento della popolazione studentesca residente, il protocollo mira anche a sviluppare un'offerta occupazionale di qualità per il futuro dei giovani sia del territorio veneziano sia provenienti dall'estero.

Nell'ambito di questo accordo e sulla scorta degli stretti rapporti tra l'Area Sistemi Informatici e Telecomunicazioni dell'Ateneo e l'omologa struttura della città di Venezia (VENIS Spa) con l'obiettivo di

migliorare i servizi offerti a ricercatori, l'Ateneo ha favorito la sottoscrizione di un **accordo tra il Comune e il GARR per diffondere il servizio eduroam** attraverso i punti di accesso del Comune dislocati su tutto il territorio. L'estensione è stata naturale visto che già da alcuni anni l'Ateneo distribuisce sulla sua rete Wi-Fi anche l'SSID del Comune permettendo a tutti i cittadini che hanno un account VeniceConnected di collegarsi alla rete da tutte le sedi universitarie dell'Università.

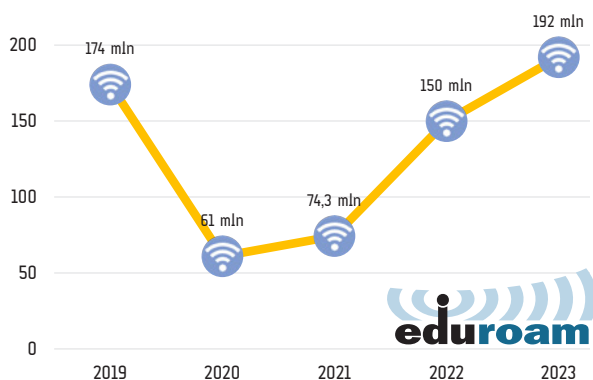
### Avete riscontrato delle difficoltà nell'attuazione del piano?

Dal punto di vista tecnico l'implementazione è stata molto semplice anche perchè la rete dell'Ateneo ospita 2 PoP GARR e si appoggia per la connettività tra le molte sedi presenti sia nel centro storico che nell'area di Mestre (terraferma) all'infrastruttura fisica realizzata dall'amministrazione comunale di Venezia.

Nel 2007 il Comune ha deciso di realizzare una propria infrastruttura di rete basata su fibra ottica e wireless, per fornire servizi innovativi ai cittadini residenti, a chi lavora, studia o visita Venezia. Alla VENIS Spa è stata affidata la realizzazione delle opere relative al progetto "Venezia città tecnologica: infrastrutture e servizi per la città", basato su soluzioni a larga banda e wireless. Sono state posate e attivate, in centro storico e in terraferma, **126 km di cavi di dorsale a 144 fibre ottiche e 58 km di cavi di rilegamento a 12/24 fibre**. Inoltre, è stato realizzato il collegamento delle isole della laguna veneziana mediante una rete di ponti radio che raggiunge in doppia via quelle principali ed in singola via le isole più lontane.

L'Ateneo sfrutta delle fibre concesse in uso esclusivo da VENIS per i collegamenti tra le sue sedi. La diffusione dell'SSID di eduroam e la connessione con la rete della ricerca stante i contatti tecnici e l'infrastruttura in essere non ha dunque dovuto affrontare alcun problema tecnologico. La collaborazione con i vari enti coinvolti (Comune di Venezia, VENIS e GARR), agevolata dall'Ateneo, è stata semplice e fluida, e il progetto non ha neanche avuto particolari difficoltà dal punto di vista amministrativo.

### Questa esperienza può aiutare altri enti



Nel 2023, record di accessi Wi-Fi in roaming tramite la federazione italiana di eduroam dopo gli anni della pandemia Covid-19 che hanno visto una inevitabile riduzione della mobilità di studenti e ricercatori

### scientifici e culturali veneziani ad entrare nella rete GARR o ad aderire a eduroam?

Certamente, questa esperienza può essere un esempio per altri enti che desiderano offrire ai propri utenti un servizio Wi-Fi sicuro, affidabile e presente in oltre 100 nazioni. Inoltre, l'aggiunta dei nuovi servizi ha anche potenziato il rapporto con VENIS che si è dimostrato un partner tecnologico affidabile nella realizzazione anche di questo progetto. **Attraverso VENIS sarebbe certamente possibile estendere la rete GARR**, come dopotutto fa l'Università Ca' Foscari Venezia ogni qual volta un nuovo progetto prevede l'attivazione di nuovi spazi.

### Un'importante capillarità che offre numerosi vantaggi alla componente studentesca e docente. Quali sono le principali opportunità per loro?

Questa nuova funzionalità offerta dal nostro Ateneo insieme al Comune promuove e rafforza la mobilità di studenti e docenti sia a livello locale sia a livello internazionale: alla Federazione Eduroam aderiscono infatti centinaia di istituzioni universitarie italiane ed estere, sparse in tutto il mondo. Per Ca' Foscari è inoltre un'opportunità per rafforzare la propria attrattività a livello internazionale, fornendo un servizio gratuito, sicuro e ampiamente accessibile; attraverso un qualunque dispositivo, ogni utente verrà collegato in modo del tutto automatico utilizzando le proprie credenziali.

L'estensione della rete eduroam sugli access point della rete cittadina rappresenta anche un forte segnale della volontà di rendere la ricerca e la didattica essenziali per lo sviluppo di Venezia e della comune volontà di individuare soluzioni concrete per i servizi necessari alla comunità studentesca e accademica e per valorizzare e

**Nel 2023, ci sono state 7,5 miliardi di autenticazioni con eduroam in tutto il mondo e 192 milioni attraverso la federazione italiana**

internazionalizzare la didattica e la ricerca delle istituzioni veneziane di alta formazione, oltre che della volontà di lavorare concretamente insieme e dare opportunità di studio e carriera alle nuove generazioni che amano Venezia e che vedono questa città come un luogo ideale per realizzare i propri sogni lavorativi e personali.

### Come possiamo esportare questo modello in altre zone di Italia?

Credo basti chiedere! L'esperienza della nostra università dimostra che è possibile estendere il servizio eduroam a tutto il territorio comunale. Con la collaborazione delle autorità locali e degli enti scientifici e culturali locali, è possibile incoraggiare altre zone di Italia a seguire il nostro esempio.

→ [unive.it](https://unive.it) → [eduroam.org](https://eduroam.org)  
→ [comune.venezia.it/it/content/venice-connected](https://comune.venezia.it/it/content/venice-connected)

# Il ruolo dei data steward nella ricerca e la comunità italiana



*La nascita della comunità dei data steward in Italia: avviato un percorso verso il riconoscimento professionale e lo sviluppo delle competenze grazie al progetto europeo Skills4EOSC*

di Monica Forni, Chiara Basalti e Giulia Caldoni, Università di Bologna  
Sara Di Giorgio, Emma Lazzeri, GARR  
Valentina Pasquale, IIT, Valentina Colcelli, CNR

Per garantire una gestione e conservazione ottimale dei dati della ricerca, è diventata cruciale l'introduzione della figura professionale del data steward nelle università e nei centri di ricerca. I professionisti che rispondono a questa definizione, anche se identificati con qualifiche diverse, ricoprono una serie di funzioni fondamentali lungo l'intero ciclo di vita dei dati, gestendo e coordinando ogni aspetto che influisce sulla qualità e validità delle informazioni, specialmente quando si trattano dati sensibili o critici.

I data steward operano in ruoli e contesti diversi e possiedono:

- conoscenza specialistica relativa alla **raccolta e gestione dati** in ambiti di ricerca specifici;
- competenze tecniche sulla programmazione, gestione di database, sicurezza, e **aspetti legali ed etici** della gestione e condivisione dei dati;
- **abilità comunicative e organizzative** per facilitare il dialogo tra ricercatori, infrastrutture e organizzazioni di ricerca,
- ruolo di **mediazione** tra i produttori e utilizzatori di dati di ricerca.

L'affermazione di queste figure, sia nel percorso formativo, sia nel riconoscimento di questa nuova professionalità all'interno delle carriere accademiche, rimane un processo poco standardizzato. Il progetto europeo **Skills4EOSC** affronta questa sfida, sviluppando una metodologia e risorse didattiche per la formazione di professionisti che sostengono la gestione dei dati di ricerca e promuovono la scienza aperta. L'obiettivo è valorizzare e **potenziare i data steward e altri ruoli chiave nell'ambito dell'Open Science**. Avviato nel settembre

2022 e coordinato dal GARR, il progetto ha lavorato sulle metodologie per armonizzare i profili curriculari, su cui saranno costruiti i percorsi formativi, che verranno erogati a partire dalla seconda metà del 2024, dai Centri di Competenza affiliati. Oltre a favorire l'armonizzazione delle pratiche e lo scambio di conoscenze, Skills4EOSC offre supporto nella costruzione delle comunità dei data steward attraverso il **Data Steward Network Starter Kit**. Questo kit è stato utilizzato dal Competence Centre ICEDI, capofila del progetto Skills4EOSC, per fondare la comunità dei data steward italiani.

Il primo passo è stato individuare la presenza di figure professionali con funzioni di supporto alla gestione dei dati della ricerca e che possano essere identificate con il titolo professionale di data steward. È stato lan-

**È diventata cruciale l'introduzione della figura professionale del data steward nelle università e nei centri di ricerca**

ciato un **sondaggio online** che da aprile a settembre 2023 ha permesso di raccogliere informazioni sull'inquadramento professionale, le attività di supporto e, più in generale, la strutturazione del servizio di circa 80 data steward, provenienti da 21 università e 20 centri di ricerca in tutto il territorio italiano. Inoltre i partecipanti al sondaggio sono stati invitati a manifestare il loro interesse ad essere coinvolti in un percorso di condivisione e costituzione di una comunità nazionale.

Sulla base delle manifestazioni di interesse raccolte



nel survey, è stata attivata agli inizi di ottobre 2023 una mailing list per facilitare la comunicazione all'interno della comunità nascente. Il 7 novembre è stato perciò organizzato **il primo l'incontro del gruppo in presenza a Roma**.

L'incontro, molto partecipato, ha permesso un'analisi del ruolo del data steward, identificando le principali aree di interesse: la definizione del profilo professionale e l'identificazione delle competenze richieste. L'incertezza sull'inquadramento istituzionale di questi ruoli e la scarsa riconoscibilità hanno evidenziato infatti l'importanza di un percorso formativo specializzato. Inoltre, grazie al progetto Skills4EOSC, è stato possibile avviare un confronto con Curtis Sharma, dell'Università di TU

## Il tema dello scambio di conoscenze all'interno della comunità ha messo in luce l'importanza di condividere esperienze e pratiche

Delft, tra le realtà più avanzate in questo campo, per conoscere la loro esperienza e trarre ispirazione.

Il data steward è stato riconosciuto come figura in grado di garantire la riproducibilità e la qualità dei dati durante tutto il processo di gestione dei dati della ricerca. Se da una parte la stesura di un **Data Management Plan**, spesso collegata ad obblighi di progetto, è spesso la principale spinta per il coinvolgimento attivo dei ricercatori nelle buone pratiche di gestione dei dati (secondo un approccio **FAIR by design**), la formazione continua dei data steward deve essere un'attività strategica per la diffusione della pratica della Scienza Aperta.

Il ruolo della comunità nella formazione dei data steward sia futuri che attuali, è stato strettamente legato all'organizzazione di **attività di training**, che potrebbero prevedere anche strumenti specifici di utilità comune, come editor di DMP online, sistemi di version control, profili per l'implementazione FAIR delle risorse e affrontare questioni specifiche nei vari domini disciplinari, come ad esempio, aspetti legali e gestione di dati sensibili.

Durante il meeting, il dibattito sull'importanza del riconoscimento professionale del ruolo del data steward è stato cruciale. La comunità ha considerato attivamente di contribuire a questo obiettivo delineando le competenze essenziali per i data steward e coinvolgendo diversi attori, dai ricercatori alle istituzioni e ai decisori politici. Inoltre, si è discusso dell'organizzazione della comunità, valutando la prospettiva di creare un'associazione nel prossimo futuro.

Il tema dello scambio di conoscenze all'interno della comunità ha messo in luce l'importanza di **condividere esperienze e pratiche**, mirando all'apprendimento reciproco e a evitare sovrapposizioni. Sono state inoltre esplorate strategie per una comunicazione e condivisione efficaci.

I contributi raccolti hanno costituito una base solida per le prossime attività della comunità, arricchendo la prospettiva attraverso la diversità delle esperienze. Questo approccio si è rivelato fondamentale per una comunità coinvolgente e attenta alle esigenze dei suoi membri. Le attività della comunità continuano perciò con incontri online bimestrali, per facilitare lo scambio di buone pratiche e lo sviluppo di un piano operativo, in vista di un prossimo incontro in presenza a Bologna nella prima metà del 2024.

→ [icdi.it](https://icdi.it)  
→ [skills4eosc.eu](https://skills4eosc.eu)



Il 7 novembre 2023 si è tenuto a Roma il lancio ufficiale della Comunità Italiana dei data steward



# Terra e clima: il supercalcolo accelera la ricerca

di Matteo Massicci, Comunicazione ICSC

Le scienze della Terra e del clima rappresentano un esempio emblematico di come l'accesso a infrastrutture di supercalcolo all'avanguardia sia sempre stato storicamente in grado di abilitare l'accelerazione dei processi di scoperta scientifica e di innovazione.

La nascita e sviluppo dei modelli per la descrizione e previsione delle dinamiche del sistema terrestre e climatico sono infatti inscindibilmente legati all'avvento e all'evoluzione delle infrastrutture di calcolo, che hanno trovato proprio nell'elaborazione dei modelli climatici una delle prime applicazioni. Non deve perciò stupire che tale ambito di ricerca sia tra quelli a cui il **Centro Nazionale di Ricerca in High Performance Computing, Big Data e Quantum Computing (ICSC)** si rivolge, e a cui è dedicato lo Spoke 4 di ICSC, denominato 'Earth and Climate'.

Scopo dello Spoke, che riunisce ricercatori ed esperti appartenenti sia al mondo della ricerca e dell'università che al settore privato, è quello di sfruttare al meglio l'infrastruttura distribuita di supercalcolo e Big Data che il Centro Nazionale intende mettere a disposizione della ricerca italiana con l'intento di migliorare la nostra comprensione del sistema Terra e di produrre informazioni utili per affrontare le sfide e i rischi derivanti dal cambiamento climatico, ma anche per sfruttare eventuali opportunità che a esso si accompagnano.

Abbiamo intervistato **Silvio Gualdi, senior scientist del Centro euro-Mediterraneo sui Cambiamenti Climatici (CMCC)** e leader dello Spoke 4.

## Dottor Gualdi, che tipo di competenze e professionalità sono raccolte dallo Spoke 4? E quali sono i temi di ricerca e gli strumenti che lo contraddistinguono?

Le competenze coinvolte in 'Earth and Climate' fanno riferimento ai temi a cui lo Spoke 4 si rivolge, ovvero l'impiego delle **risorse di supercalcolo per lo sviluppo e sfruttamento dei modelli del sistema Terra e dei modelli climatici**. La comunità di modellistica del clima è infatti tra quelle storicamente contraddistinte da un ampio e intenso ricorso ai sistemi HPC, che hanno proprio nei modelli climatici uno dei campi di applicazione paradigmatici. Lo Spoke 4 raccoglie quindi sia software engineers, i quali possono garantire l'utilizzo dei sistemi di calcolo avanzato e la gestione e analisi delle enormi quantità di dati richiesti in questo ambito, che esperti di scienze della Terra e del clima con competenze specifiche in modellistica numerica.

Per riportare qualche dato a titolo di esempio, condurre le sole simulazioni con le quali contribuiamo al programma Coupled Model Intercomparison Project (CMIP), che informa i rapporti dell'Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), utilizziamo risorse per un

totale di circa **108 corehours** (centinaia di milioni di corehours) e produciamo dati le cui dimensioni sono dell'ordine delle **molte decine di Petabyte**.

Le attività che ricoprono un ruolo centrale nell'ambito del nostro Spoke sono, quindi, migliorare le capacità di gestire la fenomenale mole di dati relativa al sistema Terra e al sistema climatico oggi prodotta, attraverso infrastrutture digitali integrate in grado di ottimizzare i workflow della nostra comunità, lo sviluppo di innovative metodologie basate sull'Intelligenza Artificiale che ci permettano di estrarre conoscenza dai dati.

## Quali sono i principali obiettivi dello Spoke 4?

I principali obiettivi che lo Spoke "Earth and Climate" di ICSC si pone sono da un lato porre le condizioni affinché la comunità italiana di scienze del clima possa sfruttare appieno l'infrastruttura di calcolo che ICSC mette a disposizione, accrescendo così, tra le altre cose, la propria **competitività sulla scena internazionale**; dall'altro produrre, attraverso il ricorso alle risorse HPC del Centro Nazionale e ai nuovi strumenti digitali che saranno introdotti, maggiori informazioni e simulazioni relative ai cambiamenti climatici, con particolare attenzione ai loro impatti fisici sulla penisola italiana e sui mari circostanti.

**Dati e simulazioni che rappresenteranno un patrimonio condiviso**, di cui potranno usufruire non solo le diverse comunità scientifiche come quelle impegnate nella previsione delle dinamiche ambientali, ma anche i partner aziendali, al fine di migliorare la capacità del sistema Paese di rispondere alle importanti

sfide che riguardano tutta la società già a partire dai prossimi anni.

### Oggi disponiamo di una quantità di dati relativi al sistema terrestre e climatico senza precedenti. Che genere di difficoltà pone lo sfruttamento di questa grande mole di informazioni?

Come anticipato, le scienze del clima e della Terra sono nate e hanno potuto svilupparsi grazie alla disponibilità delle infrastrutture di supercalcolo, necessarie per poter implementare modelli e per effettuare simulazioni. Risorse divenute oggi fondamentali anche per gestire la sempre più vasta quantità di dati provenienti dalle osservazioni del sistema Terra che nel corso degli ultimi anni abbiamo avuto la possibilità di raccogliere.

Nella prima parte del secolo passato abbiamo, infatti, assistito a una crescita sostanzialmente uniforme dei dati raccolti, che ha avuto inizio tra la fine dell'800 e l'inizio del '900, con le stazioni meteorologiche continentali e le prime campagne marine. Alla fine degli anni '70, l'avvento dei satelliti per l'osservazione della Terra ha accresciuto in maniera esponenziale le osservazioni disponibili che richiedono risorse di calcolo adeguate non solo per la loro corretta gestione e archiviazione, ma anche per consentire la loro analisi e l'estrazione di informazioni utili. Questa nuova stagione delle scienze del clima e della Terra, caratterizzata da un rapporto ancora più stretto con gli strumenti digitali, ha perciò consentito alla nostra comunità di partecipare allo **sviluppo di tecniche di analisi dati e di Big Data molto avanzate e innovative**, e, in tempi recenti, di metodologie basate sull'Intelligenza Artificiale, oggi ampiamente sfruttate per comprendere più a fondo il sistema Terra e per meglio prevedere come questo potrà evolvere in futuro.

### Il cambiamento climatico rappresenta certamente una delle più grandi sfide per la nostra società. In che modo i modelli climatici e le infrastrutture di supercalcolo ci possono aiutare a fronteggiarla?

I modelli consentono di effettuare simulazioni dell'evoluzione climatica del nostro pianeta in risposta ai diversi scenari di emissione, a loro volta determinati da differenti percorsi di sviluppo socioeconomico. Queste proiezioni sono in grado di produrre informazioni che possono poi essere utilizzate per definire **strategie di adattamento agli impatti dei cambiamenti climatici**. Grazie a questi modelli possiamo infatti fornire indicazioni sull'entità dei cambiamenti e di conseguenza sulle azioni più opportune da implementare affinché essi abbiano il minor impatto possibile sulle nostre vite.

Le simulazioni di quelli che potrebbero essere i possibili climi futuri ci consentono, inoltre, di capire quali potrebbero essere le politiche di mitigazione da adottare al fine di evitare che la pressione delle attività umane sul clima conduca verso scenari estremi, ai quali sarebbe molto difficile adattarsi.

Le indicazioni fornite dai modelli climatici sono perciò già attualmente utilizzate con successo in molti ambiti sia dai decisori politici, al fine di definire strategie nazionali di adattamento o di riduzione delle emissioni, che dai decisori del settore finanziario e del mondo produttivo, con l'obiettivo di rendere i piani aziendali e le attività da essi previste meno

vulnerabili alle conseguenze dei cambiamenti climatici.

### Quali altre realtà potrebbero trarre beneficio dalle attività dello Spoke 4? E in che modo?

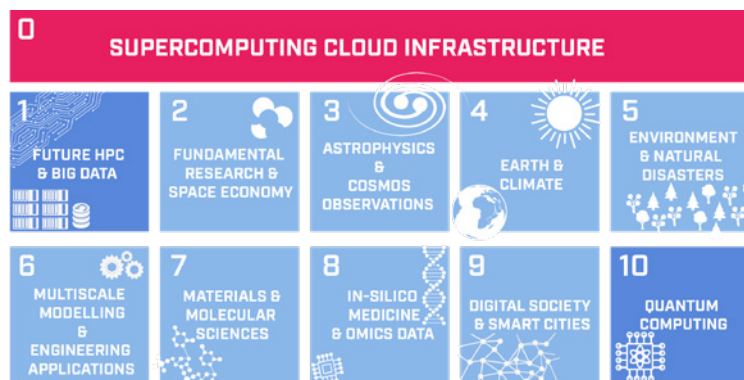
Lo Spoke 4 si compone di alcuni partner aziendali membri di ICSC che co-partecipano attivamente al lavoro di ricerca e sviluppo, e in particolare ai progetti d'innovazione che il Centro Nazionale finanzia, lo scopo dei quali è proprio quello di **trasformare i risultati delle attività scientifiche in servizi innovativi utili alle imprese**, supportando casi studio e producendo prove di concetto rispetto alle soluzioni o alle metodologie testate.

Oltre ai benefici di cui abbiamo già parlato, lo Spoke sta cercando di sviluppare un altro strumento di coinvolgimento del mondo industriale dedicato al settore emergente dei servizi climatici. Si tratta di un settore che si sta affermando in questi ultimi anni e che è costituito per lo più da piccole imprese, molto spesso spin-off universitari, il cui principale obiettivo consiste nella rielaborazione dei risultati della ricerca in prodotti le cui caratteristiche e formati possano essere più efficacemente e proficuamente utilizzati da aziende operanti nei diversi settori economici e produttivi, quali, per fare qualche esempio, l'agricoltura, la produzione e la distribuzione di energia, oppure la gestione delle risorse idriche.

Le informazioni che i modelli climatici possono fornire, come le previsioni di temperatura, precipitazioni, venti e nuvolosità, una volta elaborate e tradotte in formati adeguati possono essere sfruttate, per esempio, dagli operatori del settore agricolo per quantificare la quantità di grano che ci si aspetta possa essere prodotta nei mesi successivi, oppure più lontano nel futuro, nei prossimi anni o decenni, in una determinata area, con tutti gli immaginabili vantaggi che questa anticipata informazione può determinare.

Lo Spoke 4 mira quindi a interagire con questa nuova tipologia di aziende in forte crescita per migliorare, attraverso la cooperazione con i nostri ricercatori, la loro capacità di trasmettere informazioni e dati utili dal mondo della ricerca a quello dell'impresa. Allo sviluppo di strumenti in grado di raggiungere un tale obiettivo saranno dedicati anche alcuni dei bandi a cascata finanziati da ICSC e rivolti a realtà esterne a ICSC.

→ [supercomputing-icsc.it](https://supercomputing-icsc.it) → [cmcc.it](https://cmcc.it)





*L'IA come stimolo per l'insegnamento di nuove competenze*

# Intelligenza Artificiale in classe

di Fabrizio Venerandi

Entrando in classe, tra banchi disposti per lezioni frontali, orari modellati su ritmi più adatti all'organizzazione che alla didattica, connessioni non sempre stabili e nessun apparato informatico in dotazione a ragazzi, l'intelligenza artificiale può sembrare un elemento del tutto estraneo alla scuola italiana.

Non che manchi in molti docenti l'attenzione verso l'IA: la narrazione della scuola che resta indietro rispetto alle novità dell'informatica o del mercato è spesso viziata da stereotipi o generalizzazioni. Accanto a docenti che sono a disagio con la tecnologia, ce ne sono altri che vivono senza problemi l'idea di una didattica "nativamente" digitale.

Quello che è vero è che difficilmente questo atteggiamento è sistemico: è il singolo docente o la singola scuola a integrare e sperimentare didattiche alternative rispetto a quelle tradizionali.

L'IA - da questo punto di vista, è entrata a scuola da due direzioni diverse. Da un lato è arrivata "di nascosto" dal basso: gli studenti hanno iniziato ad utilizzarla per farsi aiutare nell'esecuzione dei compiti, delegando a chatGPT la scrittura di testi di narrativa, la risposta a questionari e addirittura la creazione di codice informatico.

Si tratta di un uso dell'IA disordinato e predatorio, spesso senza avere consapevolezza di quello che si sta

L'altra direzione è quella nel mondo docente: accanto a insegnanti che hanno guardato con sospetto all'IA, anche per l'uso smalzato che gli studenti hanno iniziato a farne, c'è stata la curiosità e l'interesse di altri: corsi di aggiornamento, anche interni alle singole scuole, per capire il funzionamento generale delle macchine probabilistiche, i possibili rischi, i limiti e le potenzialità.

In questo articolo vorrei condividere alcuni **possibili percorsi di utilizzo virtuoso dell'intelligenza artificiale** in classe, specie per quel che riguarda le materie umanistiche che sono state tra le prime "vittime" dell'uso predatorio degli studenti: riassunti, temi e in genere elaborazione dei testi hanno iniziato a essere segretamente composti grazie a macchine probabilistiche come chatGPT.

In primo luogo bisogna mettere in chiaro con i ragazzi le caratteristiche di una intelligenza artificiale generativa come chatGPT, senza avere paura di mostrarne le capacità di scrittore, soprattutto perché spesso gli studenti la usano confondendola con altri strumenti come il motore di ricerca di Google o Bing (confusione aumentata dal fatto che i principali motori di ricerca hanno integrato le IA all'interno del loro software).

È quindi bene spiegare come questi software non dicano la verità, ma creino risposte coese e coerenti con il prompt dato dallo studente, appoggiandosi su un'addestramento, su una "temperatura" casuale e su funzioni probabilistiche. L'uscita che dà l'intelligenza artificiale non è "vera" ma "verosimile", il che - se l'IA è usata in maniera inconsapevole - può essere disastroso per lo studente.

È bene invece valorizzare la parte creativa di questi strumenti che sono veri e propri macchinari per la generazione di testi e di immagini.

Alcuni esempi di possibili laboratori/compiti da effettuare in classe: possiamo prendere la trama di un

**È il singolo docente o la singola scuola a integrare e sperimentare didattiche alternative rispetto a quelle tradizionali**

facendo. Soprattutto è un utilizzo "passivo" dell'IA a cui vengono delegati compiti che non aiutano in alcun modo lo studente e la sua creatività.

racconto già visto con gli studenti, ad esempio Rosso Malpelo di Verga, e chiedere agli studenti di far generare all'IA un "nuovo" racconto di Rosso Malpelo a partire dalla trama, raffinando successivamente le uscite dell'IA in modo che si avvicinino il più possibile allo stile dello scrittore preso in esame. Per Verga si

## Centrale è mostrare agli studenti lo stato dell'arte di questi software in modo che non rimangano storditi dalle loro possibilità

potrebbe chiedere di fare scomparire lo scrittore, di usare il discorso indiretto libero, spiegando come applicarlo praticamente, di evitare riflessioni personali dell'io narrante o del narratore onnisciente e così via. In questo modo l'uso dell'IA non sarebbe un escamotage per delegare una produzione scritta, ma un **metodo per applicare le proprie conoscenze dello scrittore, creare nuove competenze nella stesura dei prompt**, per ottenere un risultato didatticamente valido.

Altro ambito interessante è quello del cambio di ambiente: chiedere, ad esempio, a chatGPT di riscrivere l'Ulisse di Joyce come se fosse un gioco da tavolo o La metamorfosi di Kafka come se fossero carte da gioco Pokemon e poi provare con gli studenti a realizzare davvero un gioco che parta dai presupposti, magari incoerenti, dell'IA per arrivare a una versione da utilizzare in classe.

Si tratta di esercizi che rientrano anche all'interno della didattica orientativa, quando emergano **competenze trasversali** non strettamente legate al settore umanistico, ma che includano **logica, creatività grafica, impaginazione e che favoriscano il lavoro di gruppo e la collaborazione**.

Un altro esempio di didattica orientativa è quello di usare una IA generativa orientata alla creazione di immagini chiedendo agli studenti di trasformare una storia vista in classe in un fumetto a vignette. Il secondo canto dell'Inferno o La vergine cuccia possono diventare pretesti per proporre agli studenti di trovarne gli snodi chiave, esercitarsi con

dall-e, Midjourney o altra IA generativa per scrivere prompt sempre più efficaci al fine di ottenere tavole su cui, con un programma di impaginazione o grafica, sintetizzare dialoghi o didascalie. I fumetti possono poi essere letti in classe, confrontati, analizzando la fedeltà al testo o l'eventuale reinvenzione in chiave parodica.

Gli esempi possono essere ancora molti: quello che è centrale è mostrare agli studenti lo stato dell'arte di questi software in modo che non rimangano storditi dalle loro possibilità, che non confondano le cosiddette "allucinazioni" con qualcosa di affidabile dal punto di vista della validità della fonte, e soprattutto capiscano la straordinarietà di questi strumenti quando li si utilizzano come tali.

Non sappiamo cosa succederà effettivamente al mondo del lavoro man mano che le IA prenderanno spazio, abbiamo letture apocalittiche e integrate, come spesso accade. Non credo che la scuola debba demonizzare questi nuovi software né minimizzarne la portata ma neppure mitizzarli in maniera indiscriminata. Un buon inizio è non fingere che non esistano o stigmatizzarli per l'utilizzo nascosto che gli studenti ne fanno.

I docenti devono invece sfruttarli, portarli in classe, **integrarli nella propria didattica** in modo che i ragazzi inizino a lavorare con loro, ne riconoscano punti di forza e limiti, si appassionino al loro utilizzo anche al di fuori del mondo scuola.

Perché fuori, nel mondo reale, le IA stanno prendendo spazi sempre più importanti ed è essenziale che la scuola non perda il proprio impegno di formazione, coniugando il sapere che viene dall'esperienza del passato con lo sguardo verso un futuro che è in continua e frenetica mutazione.

Credit immagini: studenti delle classi 3C e 4BS dell'Istituto Superiore Statale Majorana-Giozgi di Genova



# Una fibra per “sentire” il pianeta

*Il sensing: come sfruttare le infrastrutture in fibra ottica per un monitoraggio geofisico*

di Elis Bertazon

La fibra ottica è forse il tipo di infrastruttura che raggiunge in maniera più pervasiva ogni angolo del pianeta, sia sulle terre emerse che sui fondali oceanici. Una vera e propria ragnatela che raggiunge gran parte del globo. Normalmente, siamo abituati ad utilizzarla per trasmettere dati, ma forse non tutti sanno che le fibre ottiche sono estremamente sensibili alle variazioni dei parametri dell'ambiente in cui si trovano, al punto da poter essere utilizzate come veri e propri sensori. Ed è proprio il sensing l'argomento che la ricercatrice Cecilia Clivati dell'Istituto Nazionale di Ricerca Metrologica (INRIM) ha presentato al Workshop GARR, nella sessione dedicata alle applicazioni della rete...oltre i dati.

## Che cos'è il sensing distribuito e perché ha un grosso potenziale per la ricerca?

La fibra ottica è un buon sensore perché è facilmente influenzabile dalle variazioni dell'ambiente in cui si trova. Se il terreno si deforma, per esempio a causa di un terremoto o quando raggiunto da un'onda sonora, anche la fibra in esso posata si deforma meccanicamente. Anche variazioni di temperatura possono influenzare la fibra, perché cambiano la densità del vetro di cui essa è costituita. Tutto ciò si traduce in disturbi del segnale ottico trasmesso, sotto forma di variazioni della fase o del piano di polarizzazione della luce.

Quello che da una parte è un disturbo per la trasmissione dati, cambiando prospettiva **diventa una fonte continua di informazioni sull'ambiente in cui la fibra si trova**. Per esempio, possiamo

pensare di sfruttarla in ambito geofisico per il monitoraggio di terremoti e attività vulcanica, oltre che per una varietà abbastanza ampia di attività umane (come il traffico) e per rilevare eventi come venti forti, l'andamento delle onde del mare e la genesi di tsunami o ancora il rilevamento dei segnali ultrasonici che si scambiano i cetacei per comunicare in mare aperto.

L'idea non è nuova: i sensori in fibra ottica esistono infatti già dagli anni 80. Tuttavia negli ultimi 20 anni è cambiato l'approccio: allora si pensava di inserire elementi in fibra ottica in sensori discreti, mentre oggi **si intende utilizzare come sensore la rete stessa delle telecomunicazioni**, che garantisce una copertura maggiore e più capillare del territorio. In particolare, negli ultimi 10 anni questo approccio ha ricevuto molta attenzione dagli esperti di geofisica.

Le potenzialità della rete ottica per la scienza sono indubbie, soprattutto considerando le importanti prospettive di crescita per gli anni a venire di questa infrastruttura così capillare.

## Come funziona il sensing distribuito?

Ci sono diverse tecniche per sfruttare le fibre ottiche come sensori. La tecnica più utilizzata è basata su **Optical Time Domain Reflectometry (OTDR)**, la stessa utilizzata per misurare l'attenuazione e le discontinuità delle fibre, che permette di mappare con continuità e buona risoluzione spaziale le deformazioni del terreno lungo tutto il percorso della fibra ottica. Questa tecnica è stata utilizzata con successo per monitorare infrastrutture critiche, terremoti, osservare eventi vulcanici e movimenti di masse nevose e ghiacciai. Il problema di questa tecnica è che, essendo basata sulla riflessione del segnale, non è facilmente integrabile nelle reti dati che sono gestite per lo più in maniera unidirezionale e bloccano la riflessione dei segnali. Ciò comporta l'utilizzo di fibre dedicate, che ne limitano le prospettive in termini di scalabilità.

Ci sono però altre tecniche come l'**interferometria laser coerente** o l'**analisi dei dati di telemetria** nei ricevitori coerenti che possono essere maggiormente integrabili con una rete dati.

## Come funziona l'interferometria laser coerente?

Si utilizza un interrogatore laser che immette un segnale laser all'interno di un canale “alieno” in una normale rete dati. Questo segnale percorre il link fino al termine e viene reindirizzato indietro sulla fibra di ricezione. Nel caso ci sia una deformazione della fibra, la fase accumulata dal segnale ottico nel suo percorso varia e tale variazione si può rilevare per via interferometrica.



Questa tecnica è stata dimostrata da INRIM insieme all'istituto metrologico inglese (National Physical Laboratory, NPL) e all'Università di Malta: abbiamo osservato che ha una buona sensibilità e riesce a rilevare anche terremoti di media e piccola intensità. Di recente la tecnica è stata applicata a una fibra posata nell'Oceano Atlantico: ciò ci dice molto sulle potenzialità di questa tecnica, che **permette di raggiungere zone del globo al momento non coperte da alcun tipo di sensori**. Uno dei punti critici di questa tecnica è la capacità di localizzare il sisma, con un'approssimazione che varia dalle decine al centinaio di chilometri. Le attività di ricerca stanno appunto lavorando per migliorare questo aspetto. Tuttavia, l'informazione ottenibile dalla fibra è preziosa già con la risoluzione attuale, in quanto compensa una mancanza totale di dati da alcune aree del mondo.

Le potenzialità però non si fermano qui: se integrata sulle reti terrestri, il sensing in fibra può rappresentare un utile complemento per raggiungere le zone meno coperte dai sensori tradizionali. Per esplorare questo scenario, INRIM ha avviato una collaborazione con INGV e OpenFiber che ha portato ad allestire un osservatorio sismico su una tratta in fibra ottica in Centro Italia tra Ascoli e Teramo. Abbiamo installato il nostro interrogatore laser in uno dei nodi della rete e l'abbiamo immesso in un link di circa 30 km. Dal punto di vista scientifico abbiamo raccolto un catalogo ricco e diversificato di eventi sismici, tra cui diversi terremoti molto deboli nel raggio di una decina di km dalla fibra.

Ma non rileviamo solo terremoti. Osserviamo ad esempio forti variazioni tra il giorno e la notte a seconda dei livelli del traffico e possiamo riconoscere chiaramente il passaggio dei veicoli sui ponti. Le possibili applicazioni sono davvero tante!

### Quanto è integrabile questa tecnica in una rete dati?

L'interferometria laser coerente coesiste con reti DWDM anche amplificate e riesce a coprire migliaia di

chilometri. Stiamo al momento lavorando alla riduzione di peso, volume e consumo dell'interrogatore e ci aspettiamo che entro qualche anno le tecnologie di integrazione laser rendano disponibili laser miniaturizzati che possano essere installati davvero ovunque.

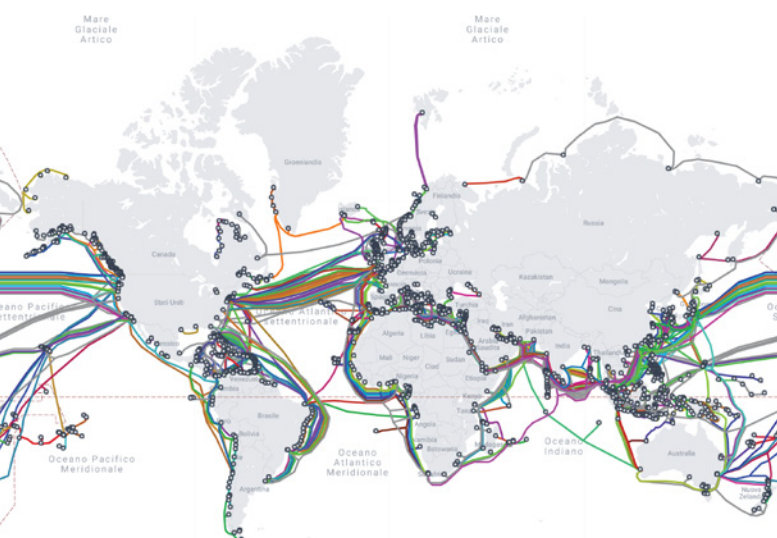
### Esiste un modo per fare sensing senza apparati esterni?

C'è un modo per **sfruttare i dispositivi fotonici già presenti sulle reti dati**, senza dover ricorrere a interrogatori laser esterni. Nelle comunicazioni coerenti ci sono molte informazioni che vengono istantaneamente prodotte sullo stato della fibra (come la polarizzazione, la fase o la dispersione) e solitamente solo una parte viene sfruttata per abilitare la comunicazione. È però possibile elaborare questi dati per estrarre informazioni utili dal punto di vista ambientale. Questa tecnica ha i vantaggi dell'interferometria laser coerente, anche se forse un po' meno sensibile, ma richiede la collaborazione dei vendor per "aprire" i transceiver; inoltre, produce una mole di dati enorme e si sta lavorando anche per ridurre lo sforzo computazionale. C'è molto lavoro su queste tecnologie e l'integrazione laser andrà a vantaggio anche di queste.

### In conclusione, qual è la tecnica migliore?

Non esiste una tecnica di sensing migliore delle altre, sono tutte complementari (valutando i diversi livelli di sensibilità e integrabilità). Molto dipende dal tipo dall'infrastruttura che si ha a disposizione e dal tipo di analisi che occorre fare. Il sensing in fibra non è chiaramente un'alternativa quanto un complemento ai sensori tradizionali, qualcosa che può essere integrato a reti esistenti e che aumenta la capacità di poter "sentire" il territorio. In tal senso, può essere utile nei campi più disparati, dalle smart city (gestione della mobilità, monitoraggio delle infrastrutture) allo sviluppo di sistemi di allerta per la protezione civile.

→ [inrim.it](http://inrim.it)



Mappa dei cavi sottomarini internazionali realizzata da TeleGeography



Guarda la presentazione di Cecilia Clivati al Workshop GARR 2023



# Quando innovare è una tradizione



di Carlo Volpe

*Presentata la strategia GARR per i prossimi anni, nel solco della continuità con i successi raggiunti, ma anche con importanti novità per la comunità dell'università e della ricerca*

Nel settore delle telecomunicazioni dove i ritmi di crescita sono molto frenetici, non è mai semplice fare piani strategici e delineare la direzione a cui tendere a lungo termine. La storia di GARR insegna che saper pianificare bene e anticipare alcuni degli scenari futuri sono state spesso le chiavi di successo.

Per poter illustrare nei migliori dei modi il nuovo documento di visione dell'attività GARR, non potevamo scegliere persona più adatta di **Angelo Scribano**, che fin dagli albori ha vissuto tutte le fasi evolutive dell'organizzazione e che oggi presiede il Comitato Tecnico-Scientifico GARR che ha dato un contributo fondamentale alla stesura del piano.

## Professore, quali sono le caratteristiche principali della strategia che GARR ha delineato per i prossimi anni?

Il documento strategico è un **mix di continuità e innovazione**. GARR è un'eccellenza nel panorama delle reti di telecomunicazioni in Italia e a livello internazionale e quindi è fondamentale ribadire e rafforzare la propria missione che è principalmente quella di mantenere le caratteristiche di unicità nello sviluppo e nella fornitura di servizi di rete per l'università, la ricerca, l'istruzione e le attività culturali.

La rete GARR ha una caratteristica peculiare, ovvero quando funziona bene la maggior parte delle persone non si accorge della sua esistenza. **Obiettivo primario quindi è continuare a garantire elevati standard di qualità, efficienza e affidabilità.**

Alcuni capisaldi che hanno guidato la nostra azione restano invariati come la neutralità della rete, l'essere guidati dalle esigenze della comunità scientifica e non da considerazioni economiche o scelte di mercato, la simmetria della rete per offrire elevate capacità sia in download che upload, l'essere parte di un sistema mondiale di reti della ricerca interconnesse fra loro e con standard e policy condivise.

Tutti questi valori, uniti alla proprietà e al controllo diretto dell'infrastruttura fisica sono elementi abilitanti per mettere a disposizione della comunità un servizio che è al tempo stesso un laboratorio di innovazione.

Su questi principi, che sono il pilastro dell'azione GARR, si innestano gli elementi di maggiore novità che sono legati a sfide come quelle delle tecnologie cloud, dei nuovi servizi, della

sicurezza informatica e dello sviluppo di competenze evolute e della sostenibilità energetica e ambientale.

Su questi temi si gioca buona parte del futuro di GARR come punto di riferimento per la comunità di utenti che rappresenta.

## Iniziamo dunque dalla rete.

L'infrastruttura di rete è e deve continuare ad essere la priorità assoluta di GARR. Deve evolvere ed essere costantemente allo stato dell'arte della tecnologia in termini di capacità, affidabilità, sicurezza e latenza.

**Dobbiamo puntare anche all'incremento della capillarità e alla riduzione del digital divide** attraverso connessioni in fibra, la realizzazione di topologie chiuse e la ridondanza di punti di presenza. Per raggiungere questi obiettivi è necessario mantenere le competenze interne ai massimi livelli e assicurare i necessari finanziamenti.

Flessibilità e dinamicità sono, inoltre, due caratteristiche

**L'infrastruttura di rete è la priorità assoluta di GARR e deve continuare ad esserlo nei prossimi anni**

che rendono innovativa la rete grazie alla possibilità di far coesistere più reti, fisiche o virtuali, come ad esempio con la condivisione di spettro su risorse pregiate come i cavi sottomarini.

## Quali saranno i nuovi aspetti su cui lavorare?

**L'automazione riveste un ruolo centrale per potenziare il monitoraggio e il controllo della infrastruttura e dei servizi di rete.** La tecnologia cloud, inoltre, costituisce un elemento indispensabile per lo sviluppo della nuova rete e l'evoluzione dei servizi necessari per gestirla, monitorarla e operarla mediante mini-data centre distribuiti su scala nazionale presso i PoP della rete GARR.

Una necessità è anche quella di migliorare la capacità di sfruttare a pieno le potenzialità della rete GARR da parte degli enti connessi. Occorre evitare che le reti locali diventino un collo di bottiglia nella fruizione dei servizi e quindi è necessario avviare un'attività di maggior coinvolgimento delle organizzazioni.

Rafforzare e diffondere largamente una cultura della rete aiuterà anche nella progettazione futura grazie ad una maggiore consapevolezza degli utenti di come evolvono nel tempo le proprie necessità.

### **Nel panorama ICT sembra che non si possa prescindere dalla tecnologia cloud. È davvero così?**

L'infrastruttura cloud GARR ha una rilevanza, anche di immagine, che impone un'attenzione particolare rispetto ad altri servizi GARR. Per questo sarà mantenuta al top tecnologico in termini di funzionalità, affidabilità e sicurezza. Come gestore di una cloud per la ricerca, GARR continuerà a favorire la realizzazione di **piattaforme federate a livello nazionale ed internazionale**, contribuendo così al supporto alla ricerca scientifica italiana per lo sviluppo dell'Open Science.

Per lo sviluppo della cloud, ci sono due direzioni verso le quali GARR è orientata. La prima è un **sistema cloud per il supporto e lo sviluppo delle proprie reti**, considerando che progettare, gestire e ottimizzare una rete oggi significa avere una sempre maggiore capacità computazionale e di storage che oggi è su tecnologia cloud. In questa filiera, lo sviluppo di rete e cloud sono sinergici e procedono di pari passo.

La seconda direzione è quella di una **piattaforma cloud a disposizione degli enti collegati**. L'obiettivo è di evitare strutture fortemente concentrate e dedicate, ma piuttosto sfruttare la peculiarità della rete GARR come un unicum di interconnessione, per realizzare una federazione di infrastrutture esistenti, gestite in modo omogeneo.

### **Come si fa a mantenere lo sviluppo dei servizi competitivo ed esclusivo rispetto a quanto propone continuamente il mercato?**

Negli anni, il successo di GARR si è basato sulla capacità di fornire ai suoi utenti servizi di rete che non venivano forniti da altre entità (commerciali e non) o che erano sostenibili economicamente. Alcuni di questi servizi sono divenuti essenziali per i ricercatori e pertanto devono essere aggiornati e mantenuti con continuità. Per la creazione di nuovi servizi, invece, è importante **rafforzare l'ascolto delle esigenze degli utenti** per individuare quali siano quelli davvero strategici. Tra quelli che meritano un'attenzione particolare, solo per fare degli esempi, ci sono i servizi di backup in rete accessibili ad alta velocità in modo sicuro o il supporto per la definizione, lo sviluppo e la connessione a strutture di disaster recovery sul territorio nazionale. O ancora servizi di archiviazione a lungo termine o servizi di accesso al patrimonio culturale digitalizzato.

### **Trasversali a tutti i servizi sono le identità digitali che ne garantiscono l'accesso. Un tema che è in continua evoluzione.**

È senza dubbio così. GARR ha un ruolo unico in questo ambito e deve continuare a rappresentare un punto di riferimento per la comunità dell'università e della ricerca. È importante essere coinvolti nelle discussioni nazionali ed internazionali, rafforzando anche **le relazioni con le autorità che governano i temi del digitale** per porre l'attenzione sulla facilità d'uso e sull'inclusione di tutte le applicazioni esistenti e future nelle federazioni della ricerca e dell'istruzione.



Il prof. Angelo Scribano in un momento del workshop GARR 2023

### **Un'altra sfida crescente per tutti è la cybersecurity. Quali saranno le azioni di GARR?**

Il continuo aumento della capacità di trasporto e della capillarità sul territorio insieme alla quantità di dispositivi eterogenei connessi rende la rete GARR un asset sempre più critico, e quindi degno di estrema attenzione dal punto di vista della cybersecurity. Diventa indispensabile **potenziare le capacità di difesa, contenimento e reazione**, ma GARR non può agire da solo ed è necessario un forte coinvolgimento di tutti gli enti connessi. Occorre individuare un punto di equilibrio fra la necessità di intervenire a livello centralizzato e quella di distribuire le policy di controllo della sicurezza il più vicino possibile alle entità da proteggere.

Gli enti connessi vanno incoraggiati a dotarsi di una struttura interna per la gestione della sicurezza (che in alcuni casi già esiste) che si rapporti in maniera diretta con il gruppo GARR che si occupa di sicurezza. Solo in questo modo è possibile **intervenire su più livelli sia a livello centrale che periferico**. Centralmente, ad esempio, sarà possibile introdurre maggiore intelligenza algoritmica per effettuare analisi più evolute nel monitoraggio e nel contenimento delle minacce consentendo di rilevare tempestivamente gli attacchi ed i malfunzionamenti e automatizzando le contromisure.

A livello locale invece le strategie di difesa possono essere più precise e granulari. Ciò richiede, tuttavia, un **forte coordinamento fra tutti gli attori coinvolti nelle varie organizzazioni**. Bisogna superare l'azione indipendente o isolata e favorire la cooperazione e un ampio scambio di dati e segnalazioni. L'obiettivo è creare un **ecosistema di sicurezza** che coinvolga e protegga tutti e per farlo serve un soggetto "orchestratore". GARR è per sua natura adatto a svolgere questo ruolo di coordinamento per le problematiche di sicurezza e per la diffusione delle informazioni.

### **Il successo di tutte queste azioni passa anche dalla disponibilità di competenze elevate. Come si può investire la tendenza attuale?**

GARR, nel proprio piccolo, è costantemente **attivo nel settore della formazione per sviluppare e ampliare le competenze tecniche** all'interno degli enti. E non solo, puntiamo molto sui giovani, ad esempio con opportunità come le borse di studio Orio Carlini o percorsi di formazione e inserimento lavorativo come l'Academy.

Nella strategia GARR questo tema è molto sentito e c'è l'impegno per rafforzare la collaborazione e lo scambio di informazioni e buone pratiche nella comunità dell'università e della ricerca. Credo che questo resti un valore aggiunto imprescindibile e che caratterizzi anche in maniera unica il nostro operato.



# Don't panic!!!

Un asciugamano per gestire le crisi informatiche



di Simona Venuti

In questa rubrica cerchiamo sempre di affrontare i vari problemi che impattano sulla sicurezza informatica, alla luce delle minacce che nel tempo si fanno sempre più complesse e potenzialmente dannose, cercando di offrire spunti e idee per escogitare una strategia di difesa adeguata alla propria struttura. In questo numero vi voglio raccontare invece cosa possiamo fare quando tutte le nostre difese sono crollate, i nostri sistemi e servizi non rispondono, ed è a rischio di catastrofe (informatica) tutta la nostra organizzazione.

Mi riferisco alla gestione della crisi informatica, o **Cyber Crisis Management**, una disciplina che sta diventando sempre più importante, sia alla luce dei trend normativi nazionali ed internazionali, penso per esempio alla NIS2, che dal punto di vista strategico per la sopravvivenza e la limitazione dei danni in una organizzazione. Per crisis management si intende l'attuazione di un piano, di azioni e di procedure da attivare nel momento in cui scoppia una crisi nella propria struttura.

Lo spazio su queste pagine non ci consente di esaminare ogni questione nel dettaglio, ma uno degli aspetti fondamentali da valutare è proprio la definizione stessa della parola "crisi", che non è banale: quando è il momento in cui si passa da normale amministrazione, a gestione di un problema o di un incidente grave, ad una vera e propria crisi? Come si fa a decidere quando passare alla modalità "crisi"? Chi può spingere il bottone rosso che decreta lo stato di crisi?

**La definizione operativa e concreta dello stato di crisi è variabile per ogni struttura**, poiché ogni organizzazione ha una propria scala di valori e priorità. Sicuramente non è "crisi" quando non funziona un servizio, o uno o più servizi non essenziali, quando il danno è grande, oneroso e lungo da sistemare, ma lo abbiamo circoscritto e sappiamo cosa dobbiamo fare per ripararlo. Ecco alcune linee generali per orientarsi su quello che potrebbe essere definito come crisi:

- impossibilità per l'ente di svolgere la propria missione (es. didattica, esami),
- impatto molto grave su più dimensioni delle organiz-

zazioni: IT, aspetti finanziari, reputazione, fiducia degli utenti, complicanze legali e penali,

- impossibilità di capire rapidamente la causa del problema per intervenire, e conseguente imprevedibilità del corso degli eventi,
- escalation: sono state già adoperate tutte le procedure previste per la gestione di incidenti, per il piano di resilienza, per il piano di business continuity, e il problema ancora persiste,
- situazione in rapidissima evoluzione con servizi che cadono in successione per cause sconosciute,
- caos totale.

Per non soccombere in situazioni così tremende e caotiche serve sangue freddo, una piccola squadra di persone competenti che assuma il controllo e responsabilità e un piano di emergenza, cioè un manuale scritto dove sono riportate tutte le persone da chiamare e le procedure da attuare quando arriva una crisi.

Un altro aspetto fondamentale da curare è la costante comunicazione con i propri utenti, stakeholder ed eventualmente con la stampa per garantire trasparenza e mantenere la reputazione.

## Il piano di emergenza crisi: alcuni dettagli

Come già detto, la prima cosa che il piano dovrebbe contenere è la definizione che la struttura dà alla parola "crisi", chi ne decreta lo stato e in che modalità. In seguito, dobbiamo metterci nell'ordine di idee che con tutto il caos che ci sarà, **è necessaria estrema velocità sia nel prendere decisioni, anche di enorme impatto, sia nelle azioni da intraprendere**, non ci sarà tempo per valutare con calma ogni possibile aspetto, non avremo di sicuro tutte le informazioni necessarie per decidere. Per questo deve essere formata una unità di crisi composta da poche persone, ma tutte quelle necessarie a prendere le decisioni e a compiere determinate azioni. Al minimo la composizione prevede: una persona del board ( Rettore/ Direttore Generale/Presidente), una persona IT e/o CERT, una persona per il DPO, una persona per l'ufficio comunicazione. Queste persone devono essere profondamente

competenti nella propria materia, resistere a situazioni di stress, capaci di mantenere la calma e avere potere decisionale per quanto di propria competenza. In molti casi a questo nucleo si aggiungono persone di operation management, sistemisti, CERT/SOC/NOC, un legale, e nel caso si dovesse spendere con estrema rapidità del denaro, un contabile. Sono necessari inoltre due ruoli, da ricoprire con le persone già inserite o con altre: il segretario, che verbalizzerà le discussioni, le decisioni finali e le azioni eseguite, e il Cyber Crisis Manager, che in caso di disputa o discordanza fra i membri, assume decisioni e responsabilità: in relazione alla diversa risposta allo stress, al carattere dei singoli membri e alla necessaria velocità di azione, non vogliamo certo che all'interno del gruppo si crei schismogenesi.

Proprio per evitare qualsiasi perdita di tempo dovranno essere note a tutti le modalità di convocazione dei membri, il tipo di riunioni previste, le modalità con cui i membri dell'unità di crisi possono comunicare fra di sé, tenendo presente anche che la mail, i telefoni o sistemi di messaggistica potrebbero non funzionare. Per le riunioni in presenza dovrà essere predisposta una stanza da adibire allo scopo, che contenga il materiale necessario, fra cui copie cartacee del piano; inoltre è stato appurato che sono utili generi di conforto a disposizione, sia per gestire lo stress che come rinforzo se le riunioni durassero a lungo. Dovranno essere stabilite procedure anche per riunioni da remoto, considerando la possibile assenza di connettività.

**Dovrà inoltre essere implementata una procedura di gestione degli input esterni** (si chiamano "injection") per stabilire come si devono comportare i membri nel caso ricevessero delle telefonate o pressioni sui dispositivi e account personali. Di solito viene individuata una persona "addetta alle comunicazioni" per prendere tutti gli input esterni, filtrarli e riportarli all'unità di crisi, in modo che i membri non possano distrarsi, perdere tempo, o dire cose che il responsabile della comunicazione non avrebbe mai detto!

L'aspetto comunicativo è una delle questioni più importanti da curare a fondo durante una crisi, sia nella comunicazione interna, verso dipendenti, utenti e stakeholder, che nella comunicazione esterna verso la stampa, social network, altri enti e forze dell'ordine. È necessario informare tramite comunicati concisi e precisi, senza dettagli superflui, a cadenza regolare. In questo modo chiunque, ma soprattutto la stampa, può cercarsi le informazioni con i propri tempi, senza chiamare e fare pressione. Con i dipendenti e utenti dovremmo essere più precisi e dettagliati, dato che la catastrofe si sta abbattendo sui loro dati personali, ma bisogna bilanciare perché pur informando che questo tipo di comunicazioni sono strettamente confidenziali, è quasi impossibile che qualcuno non divulghi i comunicati verso l'esterno.

### La formazione dell'unità di crisi

Alla luce dell'immenso lavoro e difficoltà che l'unità di crisi deve essere capace di affrontare, è necessario che i membri, oltre alle proprie qualità personali, debbano

essere formati per lavorare in situazioni di forte pressione, magari con persone con cui non abbiano mai lavorato prima e non conoscono bene. Risulta quindi utile formare il gruppo al team building e alla gestione dello stress, oltre alla formazione di competenze specifiche, per esempio in crisis communication.

### Le esercitazioni

Una volta stilato il piano, prima che arrivi una vera e propria crisi, è necessario testarlo, in modo da poterne valutare la qualità ed eventualmente apportare delle modifiche migliorative. Per testare il piano si sottopone l'unità di crisi a esercitazioni, di solito annuali, che constano nel creare scenari apocalittici che i nostri eroi dovranno superare attenendosi al piano. A volte si fanno delle vere e proprie simulazioni, dove i personaggi interpretano ruoli e compiono azioni, ma non è sempre necessario, possiamo anche iniziare dal testare piccole cose, per esempio la comunicazione, o l'adeguatezza degli spazi adibiti alla gestione della crisi, o semplicemente a come rispondere alle varie injection

### Quando finisce una crisi?

Per alcuni le crisi sono come il primo amore, non finiscono mai. Invece le crisi devono finire nel più breve tempo possibile, è quindi necessario stabilire a priori quando togliere la mano dal bottone rosso. La fine della crisi è conseguenza di come è stata definita nel piano, ma in generale **la crisi finisce nel momento in cui abbiamo capito il problema e abbiamo una linea di azione, pur generica e incerta, per risolverlo**. In altre parole la crisi non finisce quando abbiamo risolto il problema ma quando sappiamo come risolverlo. Solo allora si potranno sistemare le cose, con calma, si potranno calcolare i danni e fare eventuali acquisti per la remediation.

L'ultima cosa da fare dopo aver risolto il problema è scrivere un bel report con tutto quello che si è fatto e la learning lesson da tenere fra le cose preziose per eventuali crisi future.

### Conclusioni

Alla luce delle minacce sempre più pericolose, e dei disastri che potrebbero capitare nei nostri enti, **il piano di crisis management a cui attenersi è la nostra bussola per gestire il caos con la razionalità**, è il nostro asciugamano da portare sempre con noi, autostoppisti dell'imprevedibile.

### Riferimenti

Douglas Adams, Guida galattica per autostoppisti

#### Elementi di un piano di crisis management

- Definizione di "crisi" per la struttura
- Definizione di "unità di crisi": persone, ruoli, responsabilità
- Individuazione di una persona che sarà unica responsabile di decretare lo stato di crisi
- Modalità di convocazione riunioni, materiale, generi di conforto
- Gestione delle injection
- Comunicazione interna ed esterna
- Formazione
- Esercitazioni
- Fine della crisi

#### Formazione

GÉANT ogni anno propone due simulazioni per crisis management, una online e una in presenza.  
Info su [security.geant.org/claw-workshop](https://security.geant.org/claw-workshop)



# Verso nuove frontiere della fibra

*Tra sensing e tempo frequenza, la ricerca entra nell'infrastruttura ottica*

di Elis Bertazzon

L'infrastruttura di rete in fibra ottica è vista sempre più come asset strategico a livello nazionale ed europeo. È questa visione ad aver portato la Commissione europea a partecipare in prima persona al potenziamento e allargamento dell'infrastruttura GÉANT, sia adottando sistemi di linea ottici aperti che ne consentono maggiore scalabilità e controllo, sia estendendone la maglia con nuove connessioni tra paesi.

Questo cambio di passo ha aperto nuovi scenari che presentiamo qui in una breve panoramica insieme a **Paolo Bolletta** e **Gloria Vuagnin** del dipartimento Infrastruttura GARR.

## La fibra oltre i dati

L'adozione a livello nazionale (con GARR-T) ed europeo (con GÉANT) di una rete ottica aperta non ha solamente reso più scalabile e flessibile la capacità della dorsale a disposizione della ricerca, ma ha anche aperto nuove possibilità di utilizzo dell'infrastruttura ottica che vanno oltre la trasmissione dei dati.

**Bolletta.** Uno di questi è senz'altro l'uso della rete per la distribuzione del **segnale di riferimento di tempo/frequenza** a livello europeo. È come se volessimo sincronizzare tutti gli orologi. Quando si parla di tempo-frequenza la precisione è fondamentale e il trasporto tramite fibra rappresenta la migliore opportunità per trasportare e distribuire questo tipo di segnali. Per raggiungere livelli di precisione e accuratezza elevati è essenziale confrontare costantemente i riferimenti dei diversi istituti metrologici. Generalmente questa operazione richiede grandi risorse e ciò fa sì che solo i paesi più avanzati abbiano, in un certo senso, un vantaggio rispetto agli altri.

Per questo motivo si è pensato di sfruttare la dorsale GÉANT e quella delle reti nazionali per avere un accesso europeo al tempo frequenza, in modo tale da dare a tutti lo stesso livello di precisione, contribuendo allo stesso tempo a definire congiuntamente il secondo grazie ad una continua opera di sincronizzazione. Questa idea, al momento in fase di discussione per il progetto GN5-2, vede la collaborazione dei singoli istituti nazionali di metrologia (INRIM in Italia) con GÉANT e le reti nazionali della ricerca e richiederà, tra l'altro, lo sviluppo di cross-border fibre (CBF) dedicate. Per l'Italia ciò significa, per

esempio, creare un collegamento tra Torino e Monaco per connettere la rete ottica di distribuzione del tempo/frequenza LIFT di INRIM con le sue controparti europee.

**Vuagnin.** Un'altra applicazione delle nuove reti della ricerca è il **sensing**, che è la possibilità di utilizzare un'infrastruttura di fibra ottica come sensore distribuito di parametri ambientali. In quest'ottica, a livello italiano stiamo valutando con INGV e INRIM come sfruttare al meglio la nuova infrastruttura GARR-T sia terrestre sia sottomarina con il cavo che collegherà la Sardegna per un testbed. Allo stesso modo, attraverso GÉANT, si valuta di sfruttare l'infrastruttura di BELLA, il cavo transatlantico che unisce l'Europa all'America Latina. Ciò permetterà di avere un punto di osservazione privilegiato per studiare sia i movimenti della Terra dal punto di vista sismico e vulcanologico ma anche la vita negli oceani, per esempio studiando i segnali ultrasonici dei cetacei.

**Bolletta.** E non dimentichiamo la **comunicazione quantistica**. L'idea è quella di sfruttare al massimo le potenzialità delle nuove reti, come GARR-T, per rendere possibile la comunicazione tra computer quantistici, ad esempio con un collegamento tra Padova e Bologna, e lo scambio di chiavi quantistiche (QKD).

## La fibra oltre l'Europa

**Bolletta.** Per quanto riguarda le attività per ridurre il divario digitale ed estendere l'infrastruttura di rete di GÉANT, ci sono alcune interessanti novità da segnalare. La prima è il progetto **MEDUSA**, una collaborazione tra Commissione Europea, Banca Europea degli Investimenti e l'operatore AFR-IX che mira a costruire il più lungo sistema di cavi sottomarini del Mediterraneo con ben 7.100 km che uniranno Nord-Africa e Europa collegando 12 paesi: Portogallo, Marocco, Spagna, Algeria, Francia, Tunisia, Italia, Cipro ed Egitto. L'obiettivo del progetto è quello di fornire connettività a 200 Gbps alla comunità della ricerca dei paesi dell'area, con la possibilità, in futuro, di estenderla ai paesi del Medio Oriente e alla Libia.

**Vuagnin.** Un altro progetto che riguarda i cavi sottomarini è **SUBMERSE**, finanziato dalla Commissione europea e coordinato da GÉANT. Si tratta di un prototipo che mira a creare un'infrastruttura di ricerca che sfrutti le informazioni provenienti da cavi sottomarini esistenti per attività di sensing, mettendoli a disposizione di tutta






la comunità della ricerca europea attraverso dei parametri comuni. In questo modo si passa dal modello in cui le reti della ricerca supportano le attività nazionali a un modello in cui è anche l'infrastruttura a generare dati per la ricerca.

**Bolletta.** Ma non si parla solo di Mediterraneo. La pionieristica iniziativa di BELLA ha aperto nuove possibilità anche per connettere il più isolato dei continenti, l'**Antartide**. La ricerca nel gigante bianco, di grande interesse scientifico internazionale per un gran numero di discipline, si basa infatti solo su collegamenti satellitari, con un forte impatto economico e di efficienza, essendo molto dipendente dalle condizioni meteo. L'idea è quella

di collegare il continente alla dorsale latinoamericana passando per la Terra del Fuoco, una distanza di 1000 km. Al momento è in corso uno studio di fattibilità per collegare il punto più vicino al continente, cioè l'Isola di Re Giorgio, in collaborazione con Cile e Argentina.

Molti di questi progetti sono ancora in fase di definizione ma il quadro generale si sta delineando: l'infrastruttura in fibra ottica fornisce un servizio in sé che va oltre i dati. La capacità di fare squadra tra il più grande numero di paesi possibile sarà ancora una volta l'elemento chiave per accedere a nuovi livelli di conoscenza e sviluppare nuove tecnologie.



# Horizon Europe, già si parla di FP10

di Marco Falzetti, Direttore APRE

È passato oramai più di un anno dall'insediamento del nuovo DG della Direzione Ricerca e Innovazione della Commissione Europea, Marc Lemaitre, che ha sostituito l'istrionico Jean-Eric Paquet volato in Giappone alla fine dello scorso anno come capo della delegazione della Commissione Europea, ma tale insediamento è ancora lontano dal considerarsi concluso.

**Una serie di forti primi segnali di riorganizzazione si sono visti nella prima metà dell'anno**, e sebbene fosse previsto che solo nella seconda metà dell'anno si sarebbe completato il processo di riorganizzazione della DG RTD, restano ancora molti aspetti da risolvere prima che si palesino pienamente le visioni e gli approcci del nuovo DG.

A questo va aggiunto che le dimissioni della Commissaria Mariya Gabriel, tornata in patria per impegni di governo, e la recente nomina della nuova Commissaria per l'Innovazione, Ricerca, Cultura, Educazione e Gioventù, Iliana Ivanova, contribuiscono a rendere questo un momento di riorganizzazione e riallineamento per i vertici della Commissione responsabili per Horizon Europe.

In attesa che i nuovi vertici della DG RTD si insedino definitivamente nel loro ruolo e indichino le nuove rotte, non si può dimenticare l'approssimarsi della fine del mandato della Commissione von der Leyen per **l'imminenza delle votazioni della prossima legislatura del Parlamento Europeo** che uscirà dalle urne a maggio prossimo. Anche questo aspetto pesa come elemento di forte incertezza e limitazione dell'operato della Commissione in questa fine 2023 e nel prossimo 2024.

Un periodo quindi di transizione fortemente condizionato da un radicale momento di riassetto, ma anche e soprattutto, dalla importante fase di passaggio e riflessione legata al midterm di Horizon Europe, che dovrebbe portare ad una valutazione dei primi anni di HE, capace di evidenziare eventuali azioni di miglioramento da mettere in essere nella seconda metà del programma. Ovviamente, più che di radicali cambiamenti si tratterà di aggiustamenti di rotta compatibili con l'attuale impianto legislativo di HE, che certamente non vuole essere, e non sarà, messo in discussione in questa fase.

Se l'attuale governance della DG RTD della Commissione Europea avrà certamente pieno controllo sull'attuale esercizio di MidTerm, più complicato è immaginare ora quanto questa saprà o potrà incidere sull'indirizzamento dei lavori del nuovo Gruppo Lamy2, che sarà chiamato a gettare le basi del ragionamento del futuro programma quadro (FP10). Il gruppo è stato costituito sulla falsa riga di quanto fu fatto tra il 2016 e 2017 dal gruppo di esperti che l'allora Commissario alla Ricerca e Innovazione Carlos Moedas creò in vista dell'avvio della preparazione di Horizon Europe. L'allora gruppo, coordinato da Pascal Lamy, definì le basi sulle quali si costruì il nuovo programma, e tra altro introdusse il concetto di un programma basato su un approccio a Missione, recependo le teorie della Prof.ssa Mariana Mazzucato che tanto affascinavano il Commissario Moedas.

Il Gruppo Lamy2 è stato appena nominato e affidato alla presidenza di Manuel Heitor, un professore di ingegneria con una specchiata carriera accademica alle spalle

e un'esperienza di alto profilo in qualità di Ministro per la scienza, tecnologia e educazione in Portogallo. Nell'attuale gruppo è presente anche la Prof.ssa Maria Chiara Carrozza, attuale Presidente del CNR ed ex ministro dell'allora MIUR, che con la sua presenza include finalmente tra i quindici membri del gruppo una personalità di nazionalità italiana, correggendo l'anomalia dell'assenza di italiani nel vecchio Gruppo Lamy.

Se i tempi di avvio di questo gruppo sono già nel nostro presente, il suo arco temporale è molto più ampio e scavalca decisamente il momento dell'elezione del nuovo Parlamento europeo, con la conseguenza di avere una nuova Commissione che potrebbe anche rimettere profondamente in gioco alcune delle scelte che potrebbero essere fatte oggi.

I primi mesi del prossimo anno dovrebbero bastare per capire se dobbiamo prepararci ad un lungo periodo di transizione e attesa, o se l'attuale vertice farà di tutto per accelerare alcuni importanti prossimi processi, pur in una finestra temporale comunque limitata. Lo scioglimento delle riserve sulla data e sui contenuti dei prossimi R&D Days nel marzo prossimo, ci dice che ci sono i margini per la Commissaria Ivanova di tentare almeno di gettare le basi per la discussione sul prossimo programma quadro, avvalorato appunto anche dal lancio ufficiale del nuovo Gruppo Lamy2 che potrebbe portare ad un'accelerazione dei lavori dello stesso e fornire, se non posizioni definitive, ma almeno indicazioni di massima che potrebbero essere fatte proprie dalla Commissaria prima dell'arrivo della nuova Commissione che auspicabilmente dovrebbe essere pienamente operativa dalla fine del 2024.

Sul fronte APRE, alcune considerazioni possono essere portate all'attenzione come emerso nel contesto della Conferenza Annuale APRE che quest'anno si è svolta dal 14 al 17 novembre.

Dal punto di vista generale la conferenza non si è discostata molto dalla passata edizione. Una parte in presenza su invito e una parte in remoto aperta al grande pubblico articolata sui principali format ormai consolidati del APREspace, APREdialogue, APREbrief. La conferenza è stata occasione per fare la conoscenza del nuovo direttore generale della Direzione Generale Ricerca della Commissione Europea, Marc Lemaitre, per la prima volta in Italia nella sua nuova veste ufficiale e attraverso di lui abbiamo cercato di comprendere come stia riorganizzando e impostando il lavoro della sua direzione ma soprattutto **comprendere le sue idee sul futuro di Horizon Europe e del nuovo programma**. Su entrambi questi fronti, il passaggio in conferenza non è stato certamente risolutivo e ha confermato che "lavori in corso" è il termine che ancora rende meglio l'idea di quanto sta avvenendo.

Restando sulla conferenza APRE, vale la pena di ribadire che nonostante non ci sia stato un vero e proprio *fil rouge* ufficiale nell'edizione di quest'anno, la valutazione e transizione tra la prima e seconda parte di Horizon Europe, lo è stato di fatto. Se la discussione del giorno

di apertura della conferenza sul documento di MidTerm, che l'APRE ha sviluppato attraverso l'attività di un gruppo di esperti appositamente investiti di questo compito, individua idealmente la massima sintesi dell'azione APRE sul MidTerm, nei successivi giorni di conferenza si è tornati ancora a discutere di evoluzioni e cambiamenti ma declinandoli con più attenzione in termini di specifici aspetti del programma.

Ovviamente, non è certo questo il luogo per elencarli tutti e vi rimando al sito della Conferenza per tutti gli approfondimenti del caso. Mi soffermo però come elemento esemplificativo su uno dei tanti, l'APREspace sui Partenariati, quale momento dedicato a discutere sulle principali problematiche e criticità sull'attuale impianto e andamento dei Partenariati e ragionare insieme sulle prossime azioni che su questa tema intenderemo affrontare come parte del più vasto Progetto Partenariati di APRE.

Questo, come gran parte di tutti i momenti di conferenza, è stato concepito e organizzato avendo in mente tre obiettivi fondamentali: promuovere e condividere conoscenza con gli stakeholder su quello specifico tema, fare emergere ed intercettare le loro istanze/problematiche, e individuare le possibili azioni da mettere in essere nel contesto APRE per rispondere alle esigenze espresse. La Conferenza quindi non solo come momento di trasferimento di un valore da APRE al nostro pubblico, ma anche come un ulteriore momento di confronto, tra tanti altri, che ci permetta di ascoltare, recepire ed elaborare quello che la nostra comunità nazionale ha da dire su Horizon.

**La Conferenza APRE quindi, come momento di contributo ad una generale fase di riflessione su Horizon, che vedrà nel 2024 una sua sintesi nelle conclusioni dell'esercizio di MidTerm della Commissione** e un suo rilancio programmatico attraverso la definizione della pianificazione strategica 2025-2027, che ridefinirà le linee di indirizzo e l'azione degli ultimi tre anni di Horizon Europe, ma anche una prima discussione verso il futuro FP10.

In questo contesto, APRE continuerà l'attività di promozione e valorizzazione a livello nazionale ed europeo di quanto sin qui elaborato con il rapporto di MidTerm, ma si proietta anche oltre, in un approccio strutturale verso la discussione di FP10. Lo stesso Gruppo di Esperti che ha elaborato il rapporto di MidTerm di Horizon Europe, non ha infatti esaurito il suo compito, ma sarà chiamato a continuare il suo lavoro con l'obiettivo di elaborare un documento che individui la visione di APRE rispetto al futuro programma quadro che ci accompagnerà, presumibilmente, nel periodo 2027-32.

Ripartiamo quindi dalle parole di Alessandro Damiani, presidente APRE, che in conclusione della sua apertura della conferenza di novembre, ha idealmente lanciato il dialogo sul **nuovo FP10** auspicando **un programma quadro di ricerca e innovazione che si reinterpreti su otto parole: ambizioso, ricco, lungimirante, chiaro, equilibrato, accessibile, efficace e flessibile**.

→ [www.apre.it](http://www.apre.it) → [aprecon2023.it](http://aprecon2023.it)



# Ricerca oltre i confini

*Intervista a Federico Ruggieri*

di Marta Mieli

È con molta emozione che ci avviciniamo a questa intervista. **Federico Ruggieri**, infatti, è stato **direttore del GARR dal 2015 al 2022** ed ha rappresentato per tutto lo staff GARR un importante punto di riferimento per le difficili sfide che anche in quegli anni si è trovato ad affrontare.

La sua passione per la dimensione internazionale ci porta ad indagare sulla sua visione delle reti della ricerca anche oltre i confini nazionali.

## **Come si è evoluto negli anni il ruolo delle reti della ricerca nel contesto internazionale?**

La ricerca, dopo la metà del secolo scorso, ha iniziato un percorso di duplice evoluzione: da un lato è emersa la necessità di lavorare in gruppi per potenziare la capacità di raggiungere risultati in tempi più brevi e, dall'altro, ha evidenziato i benefici di collaborare a livello internazionale per poter aggregare non solo le migliori menti, ma anche le risorse economiche necessarie per i grandi progetti di ricerca. Non è dunque strano che la ricerca sia stata precorritrice nell'uso delle reti informatiche a livello internazionale.

Lo scambio di informazioni, prima sotto forma di mail e poi di dati, ha permesso di ridurre al minimo i tempi di interazione fra ricercatori e ha velocizzato la condivisione dei dati al di fuori dei laboratori e delle infrastrutture di ricerca permettendo ad un numero più grande di ricercatori di poter partecipare ai progetti di ricerca.

Le reti hanno giocato nel tempo un ruolo sempre più importante ed hanno avuto un effetto acceleratore su tutte le attività legate alla ricerca, pensiamo ad esempio all'ultima applicazione, in ordine di tempo, di video-conferenza che ha ridotto ulteriormente le necessità di spostamenti per effettuare riunioni e workshop.

## **Qual è l'importanza di coinvolgere nei**

## **progetti internazionali i paesi che sono più indietro dal punto di vista tecnologico?**

Un aspetto senz'altro importante nei progetti internazionali è quello di favorire la partecipazione di paesi con debolezze tecnologiche ed infrastrutturali che però possiedono un potenziale umano che può essere valorizzato. La ricerca e le scienze possono e devono favorire lo sviluppo culturale di una società e creare un seme di potenziale innovazione come è stato dimostrato in molte realtà emergenti.

## **Qual è il valore delle reti della ricerca e della collaborazione scientifica in paesi impegnati in conflitti geopolitici?**

La ricerca è un ottimo strumento diplomatico che riesce ad avvicinare popoli che in altri contesti rifiutano qualsiasi collaborazione. Le esperienze storiche dopo la Seconda Guerra Mondiale con il CERN di Ginevra, sono state confermate, in tempi più recenti da quella del sincrotrone SESAME in Giordania, proposta dal fisico Abdus

**Le reti hanno giocato nel tempo un ruolo sempre più importante ed hanno avuto un effetto acceleratore su tutte le attività legate alla ricerca**

Salam in una visione di "Fisica per la Pace" e approvata dall'UNESCO nel 1999.

SESAME ha fra i suoi membri paesi come Cipro, Egitto, Iran, Israele, Giordania, Pakistan, Palestina e Turchia, che probabilmente non firmerebbero insieme nessun trattato di altra natura. Naturalmente non è facile e sia l'avvio di una tale collaborazione che la costruzione del sincrotrone hanno richiesto diversi anni: l'inaugurazione è arrivata solo nel 2017. Ho visitato



SESAME molti anni fa, prima della sua apertura, ed ho potuto toccare con mano l'entusiasmo dei ricercatori e degli ingegneri che partecipavano a questa impresa.

### **Quali sono i paesi o le aree che hanno avuto un progresso più rapido dal punto di vista delle infrastrutture?**

Direi che in questo campo gli Stati Uniti sono stati i precursori con i grandi laboratori che sono seguiti alla Seconda Guerra Mondiale: la ricerca sulla fissione nucleare ha mostrato come la ricerca scientifica potesse produrre risultati sconvolgenti se dotata di finanziamenti adeguati e di gruppi di ricerca ben assortiti e competenti, purché tali risultati venissero usati per il bene dell'umanità.

Il CERN di Ginevra è stata la risposta europea che ha catalizzato gli sforzi di molte nazioni che singolarmente non avrebbero avuto le risorse economiche e umane per realizzare una tale impresa. Per alcuni decenni Europa e Stati Uniti hanno mantenuto una leadership nel campo delle infrastrutture di ricerca e solo negli ultimi 10-15 anni Giappone e Cina hanno iniziato un percorso di affiancamento.

### **C'è una specificità del modello europeo nella collaborazione internazionale?**

Il modello europeo è quello delle collaborazioni e delle infrastrutture aperte quelle, cioè, che danno accesso a ricercatori di altri paesi sulla base di una ricerca senza confini e con il minimo delle restrizioni necessarie.

### **Qual è il ruolo dell'Italia a livello internazionale nell'ambito ICT?**

L'Italia ha una grande tradizione scientifica e, nel passato, ha avuto anche delle eccellenze in ambito ICT industriale (pensiamo ad esempio alla Olivetti). Oggi il baricentro dell'industria dell'elettronica è spostato ad Oriente mentre in Occidente ci sono soprattutto sviluppo e progettazione. L'Italia potrebbe fare molto di più e di meglio se opportunamente incentivata.

### **Tra gli incarichi internazionali, sei stato fino a pochissimo tempo fa, anche nel Consiglio direttivo della rete europea GÉANT. Cosa conservi di questa esperienza appena conclusa?**

È stato un onore ed un privilegio poter servire nel Board di GÉANT e ricevere la fiducia ed il rispetto dei suoi membri, ovvero le diverse reti nazionali (NREN, National Research & Education Network) che sono parte dell'Associazione GÉANT. Lo spirito di comunità che si respira in questo ambito è quasi unico in Europa e, per molti versi, assimilabile a quello delle collaborazioni scientifiche.

### **Qual è stato il risultato a cui hai contribuito che ti ha dato maggiore soddisfazione?**

Sono molte le cose di cui sono soddisfatto ma, in particolare, alla fine del mio mandato come direttore GARR sono riuscito a ottenere la partecipazione a due progetti del PNRR (ICSC e TeRABIT) che permetteranno di ampliare la rete GARR-T su tutto il territorio nazionale.

Poi avrei voluto fare il fisico teorico e il musicista ma non è andata così.

### **Intorno a tanta tecnologia ci sono anche tante persone che ci lavorano. Hai qualche ricordo in particolare?**

Ci sarebbero molti aneddoti e non tutti riferibili. Un'esperienza

significativa, però, fu quella con il prof. Antonino Pullia mentre era a Bari per il suo straordinario come professore. Io ero laureando e rimasi ammirato dalle sue doti umane che confermavano la mia idea ingenua che uno scienziato, avendo un alto quoziente intellettivo, non potesse che essere una brava persona, gentile e tollerante. Naturalmente mi sbagliavo: gli scienziati sono esseri umani come gli altri, ma lui era una delle, fortunatamente tante, eccezioni.

### **Quale futuro vedi nel contesto delle reti internazionali?**

Il futuro è difficile da prevedere e chi lo fa ha un'alta probabilità di errore, tuttavia vorrei un futuro in cui le reti internazionali evolvano sempre più le proprie capacità e servizi per facilitare ancora di più il lavoro dei ricercatori e, soprattutto, quello dei docenti. Una scuola ed una università più connesse potranno aiutare gli studenti di domani a vivere in maniera più cosciente ed efficace la tecnologia ed i risultati della ricerca. Auspico, dunque, non la scomparsa dell'ignoranza ma quella dell'impreparazione e della faciloneria.

Federico Ruggieri durante il suo intervento alla Conferenza GARR "Data Revolution" ospitata a Cagliari nel 2018



# La ricerca comunica

a cura degli uffici stampa degli enti di ricerca



ENEA

## All'ENEA di Bologna il primo archivio universale dei software

Un archivio che raccoglie, conserva e rende accessibile il codice sorgente di tutti i software espressione dell'ingegno, dell'intelligenza e della cultura mondiale. Inaugurata di recente presso il Centro ENEA di Bologna e realizzata nell'ambito dell'iniziativa Software Heritage da INRIA e UNESCO, l'infrastruttura garantirà la sicurezza e la disponibilità continua di oltre 17 miliardi di programmi sorgente, strumenti indispensabili per il progresso scientifico, tecnologico e culturale.

[www.softwareheritage.org](http://www.softwareheritage.org)

MINISTERO DELL'UNIVERSITÀ E DELLA RICERCA

## Einstein Telescope: il Governo rafforza la candidatura dell'Italia



Il Governo italiano è pronto a sostenere l'impegno finanziario per ospitare nel nostro Paese Einstein Telescope (ET), la grande infrastruttura di ricerca per lo studio delle onde gravitazionali che l'Italia si è candidata a realizzare in Sardegna, nell'area di Sos Enattos, a Lula.

In caso di assegnazione dell'infrastruttura verranno destinati circa 950 milioni di euro complessivi per i nove anni previsti per la costruzione (dal 2026 al 2035). In particolare, le spese serviranno alla realizzazione e all'acquisto di beni, materiali e tecnologie. La dotazione è stata prevista tenendo conto anche dell'elevato impatto occupazionale e di indotto atteso e del ritorno in termini di coesione territoriale.

Per ottenere l'assegnazione europea, il Governo ha deciso di programmare un piano di 'diplomazia scientifica' che coinvolgerà le nostre eccellenze universitarie e di ricerca, tra cui il Premio Nobel Giorgio Parisi. Sarà affidato loro un ruolo di coordinamento e divulgazione, perché sia resa nota nell'Unione la qualità della proposta italiana e quanto questa sappia rappresentare al meglio gli interessi comunitari.

[www.einstein-telescope.it](http://www.einstein-telescope.it)



Immagine ©INFN, Marco Sallèse

Tunnel della miniera di Sos Enattos



Guarda il video



CNR

## Claudio Cicconetti del Cnr-lit vince la Quantum Internet Application Challenge 2023

Claudio Cicconetti, primo ricercatore dell'Istituto di informatica e telematica del Cnr di Pisa (Cnr-lit), ha vinto la Quantum Internet Application Challenge 2023 promossa dalla Quantum Internet Alliance.

La call della competizione europea, lanciata in agosto, era dedicata, nello specifico, a idee pionieristiche e applicative che sfruttino il potenziale delle reti quantistiche.

La proposta progettuale di Cicconetti, che all'interno del Cnr-lit si occupa proprio di ricerca di frontiera sulle reti quantistiche, si chiama qperf e si ispira al classico strumento iperf, che misura le prestazioni end-to-end TCP/UDP. qperf, secondo la visione del ricercatore, potrebbe o essere integrato ai protocolli di routing quantistico per ottimizzare la selezione del percorso, oppure utilizzato dal livello applicativo per determinare se la qualità della connessione è sufficiente. qperf propone di utilizzare lo swap test sui qubit teletrasportati come metrica per le prestazioni del collegamento.

## 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'Istruzione, dell'Università e della Ricerca. La rete GARR è diffusa in modo capillare e offre connettività a circa 1000 sedi.

## Soci:

CNR (Consiglio Nazionale delle Ricerche), ENEA (Agenzia nazionale per le nuove tecnologie, l'energia e lo sviluppo sostenibile), Fondazione CRUI (Conferenza dei Rettori delle Università Italiane), INAF (Istituto Nazionale di Astrofisica), INFN (Istituto Nazionale di Fisica Nucleare), INGV (Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia)

# Gli utenti della rete GARR

## CNR

- Area della ricerca di Bari
- Area della ricerca di Bologna
- Area della ricerca di Catania
- Area della ricerca di Cosenza, Roges di Rende (CS)
- Area della ricerca di Firenze, Sesto Fiorentino (FI)
- Area della ricerca di Genova
- Area della ricerca di Lecce
- Area della ricerca di Milano
- Area della ricerca di Milano Segrate
- Area della Ricerca di Milano 3 - Polo Bicocca
- Area della Ricerca di Milano 4 - Polo Fantoli
- Area della ricerca di Napoli 1
- Area della ricerca di Napoli 3, Pozzuoli (NA)
- Area della ricerca di Padova
- Area della ricerca di Palermo
- Area della ricerca di Pisa, S. Giuliano Terme (PI)
- Area della ricerca di Portici (NA)
- Area della ricerca di Potenza, Tito Scalo (PZ)
- Area della ricerca di Roma
- Area della ricerca di Roma Tor Vergata
- Area della ricerca di Sassari
- Area della ricerca di Torino
- Base radar meteorologica  
Sedi: [Mesagne \(BR\)](#), [Torchiarolo \(BR\)](#)
- BiOmics, Bari
- CERIS Ist. di Ricerca sull'Impresa e lo Sviluppo  
Sedi: [Milano](#), [Moncalieri \(TO\)](#), [Torino](#)
- Complesso di Anacapri - Ex Osservatorio Solare della Reale Accademia di Svezia, Anacapri (NA)
- IAC Ist. per le Applicazioni del Calcolo Picone, Napoli
- IAMC Ist. per l'Ambiente Marino Costiero  
Sedi: [Capo Granitola, Campobello di Mazara \(TP\)](#), [Messina](#), [Mazara del Vallo \(TP\)](#), [Napoli](#), [Oristano](#)
- IAS Stazione Marina Sperimentale GEMS
- IBAF Ist. di Biologia Agro-ambientale e Forestale  
Sedi: [Napoli](#), [Porano \(TR\)](#)
- IBAM Ist. per i Beni Archeologici e Monumentali  
Sedi: [Lecce](#), [Tito Scalo \(PZ\)](#)
- IBB Ist. di Biostrutture e Bioimmagini, Napoli
- IBBA Ist. di Biologia e Biotecnologia Agraria  
Sedi: [Milano](#), [Pisa](#)
- IBBE Ist. di Biomembrane e Bioenergetica, Bari
- IBBR Ist. di Bioscienze e Biorisorse, Palermo
- IBCN Ist. Nazionale per Studi ed Esperienze di Architettura Navale, Monterotondo Scalo (RM)
- IBE Ist. per la BioEconomia  
Sedi: [Bologna](#), [Firenze](#), [Follonica \(GR\)](#), [Sassari](#), [S.Michele all'Adige \(TN\)](#)
- IBF Ist. di Biofisica  
Sedi: [Genova](#), [Pisa](#)
- IBFM Ist. di Bioimmagini e Fisiologia Molecolare, Milano
- IBIM Ist. di Biomedicina e Immunologia Molecolare,

- Reggio Calabria
- IBP Ist. di Biochimica delle Proteine, Napoli
- ICAR Ist. di Calcolo e Reti ad Alte Prestazioni  
Sedi: [Napoli](#), [Palermo](#), [Rende \(CS\)](#)
- ICB Ist. di Chimica Biomolecolare  
Sedi: [Catania](#), [Li Punti \(SS\)](#)
- ICCOM Ist. di Chimica dei Composti Organo Metallici, Pisa
- ICIB Ist. di Cibernetica E. Caianiello, Pozzuoli (NA)
- ICIS Ist. di Chimica Inorganica e delle Superfici, Padova
- ICMATE Istituto di Chimica della Materia Condensata e di Tecnologie per l'Energia, Lecco
- ICRM Ist. di Chimica del Riconoscimento Molecolare  
Sedi: [Milano](#), [Roma](#)
- ICTP Ist. di Chimica e Tecnologia dei Polimeri  
Sedi: [Catania](#), [Pozzuoli \(NA\)](#)
- ICVBC Ist. per la Conservazione e la Valorizzazione dei Beni Culturali, Milano
- IDPA Ist. per la Dinamica dei Processi Ambientali  
Sedi: [Milano](#), [Padova](#)
- IEIIT Ist. di Elettronica e Ingegneria dell'Informazione e delle Telecomunicazioni, Genova
- IENI Ist. per l'Energetica e le Interfasi  
Sedi: [Genova](#), [Milano](#), [Padova](#), [Pavia](#)
- IEOS Ist. per l'Endocrinologia e l'Oncologia G. Salvatore, Napoli
- IEF Ist. di Fisiologia Clinica  
Sedi: [Lecce](#), [Massa](#), [Milano](#), [Pisa](#)
- IFP Ist. di Fisica del Plasma P. Caldirola, Milano
- IFT Ist. di Farmacologia Traslazionale, LAquila
- IGB Ist. di Genetica e Biofisica A. Buzzati Traverso, Napoli
- IGG Ist. di Geoscienze e Georisorse  
Sedi: [Pavia](#), [Pisa](#), [Torino](#)
- IGI Ist. Gas Ionizzati, Padova
- IGM Ist. di Genetica Molecolare  
Sedi: [Chieti](#), [Pavia](#)
- IGP Ist. di Genetica delle Popolazioni, Sassari
- IIT Ist. di Informatica e Telematica  
Sedi: [Arcavacata di Rende \(CS\)](#), [Pisa](#)
- ILC Ist. di Linguistica Computazionale A. Zampolli  
Sedi: [Genova](#), [Pisa](#)
- IMAA Ist. di Metodologie per l'Analisi Ambientale  
Sedi: [Marsico Nuovo \(PZ\)](#), [Tito Scalo \(PZ\)](#)
- IMATI Ist. di Matematica Applicata e Tecnologie Informatiche  
Sedi: [Genova](#), [Milano](#), [Pavia](#)
- IMCB Ist. per i Materiali Compositi e Biomedici, Portici (NA)
- IMEM Ist. dei Materiali per l'Elettronica ed il Magnetismo, Parma
- IMIP Ist. di Metodologie Inorganiche e dei Plasm, Tito Scalo (PZ)
- IMM Ist. per la Microelettronica e Microsistemi  
Sedi: [Agrate Brianza \(MB\)](#), [Bologna](#), [Catania](#), [Lecce](#), [Napoli](#)

- IN Ist. di Neuroscienze  
Sedi: [Milano](#), [Pisa](#)
- INFM Ist. Naz. per la Fisica della Materia, Genova
- INO Ist. Nazionale di Ottica  
Sedi: [Firenze](#), [Pisa](#), [Pozzuoli \(NA\)](#)
- IOM Ist. Officina dei Materiali, Trieste
- INSEAN Ist. Nazionale Per Studi ed Esperienze di Architettura Navale Vasca Navale, Roma
- IPCF Ist. per i Processi Chimico Fisici  
Sedi: [Bari](#), [Messina](#), [Pisa](#)
- IPSP Ist. Protezione Sostenibile delle Piante  
Sedi: [Bari](#), [Portici \(NA\)](#), [Torino](#)
- IRAT Ist. di Ricerche sulle Attività Terziarie, Napoli
- IRC Ist. di Ricerche sulla Combustione, Napoli
- IREA Ist. per il Rilevamento Elettromagnetico dell'Ambiente  
Sedi: [Milano](#), [Napoli](#)
- IRGB Ist. di Ricerca Genetica e Biomedica, Lanusei (CA)
- IRIB Istituto per la Ricerca e l'Innovazione Biomedica, Catanzaro
- IRPI Ist. di Ricerca per la Protezione Idrogeologica  
Sedi: [Padova](#), [Perugia](#), [Torino](#)
- IRPPS Ist. di Ricerche sulla Popolazione e le Politiche sociali, Penta di Fisciano (SA)
- IRSA Ist. di Ricerca sulle Acque  
Sedi: [Bari](#), [Brugherio \(MB\)](#)
- IRSIG Ist. di Ricerca sui Sistemi Giudiziari, Bologna
- ISA Ist. di Scienze dell'Alimentazione, Avellino
- ISAC Ist. di Scienze dell'Atmosfera e del Clima  
Sedi: [Bologna](#), [Lecce](#), [Padova](#), [Torino](#), [Lamezia Terme \(CZ\)](#)
- ISAFOM Ist. per i Sistemi Agricoli e Forestali del Mediterraneo, Ercolano (NA)
- ISASI Ist. di Scienze Applicate e Sistemi Intelligenti E. Caianello, Messina
- ISE Ist. per lo Studio degli Ecosistemi  
Sedi: [Pisa](#), [Sassari](#), [Verbania Pallanza \(VB\)](#)
- ISEM Ist. di Storia dell'Europa Mediterranea  
Sedi: [Cagliari](#), [Roma](#)
- ISGI Ist. di Studi Giuridici Internazionali, Napoli
- ISIB Ist. di Ingegneria Biomedica, Padova
- ISM Ist. di Struttura della Materia, Trieste
- ISMAC Ist. per lo Studio delle Macromolecole  
Sedi: [Biella](#), [Genova](#), [Milano](#)
- ISMAR Ist. di Scienze Marine  
Sedi: [Ancona](#), [Bologna](#), [Genova](#), [Lesina \(FG\)](#), [Pozzuolo di Lerici \(SP\)](#), [Trieste](#), [Venezia](#)
- ISMN Ist. per lo Studio dei Materiali Nanostrutturati, Bologna
- ISPA Ist. di Scienze delle Produzioni Alimentari  
Sedi: [Foggia](#), [Lecce](#), [Oristano](#), [Sassari](#)
- ISPAAM Ist. per il Sistema Produzione Animale in Ambiente Mediterraneo  
Sedi: [Napoli](#), [Sassari](#)
- ISPF Ist. per la Storia del Pensiero Filosofico e



- Scientifico Moderno, Milano
- ISSIA Ist. di Studi sui Sistemi Intelligenti per l'Automazione  
Sedi: [Genova](#), [Palermo](#)
- ISSM Ist. di Studi Società del Mediterraneo, Napoli
- ISTC Ist. di Scienze e Tecnologie della Cognizione  
Sedi: [Padova](#), [Roma](#)
- ISTEK Ist. di Scienza e Tecnologia dei Materiali Ceramici  
Sedi: [Faenza \(RA\)](#), [Torino](#)
- ISTI Ist. di Scienza e Tecnologie dell'Informazione A. Faedo, Pisa
- ISTM Ist. di Scienze e Tecnologie Molecolari, Milano
- ITAE Istituto di Tecnologie Avanzate per l'Energia N. Giordano, Messina
- ITB Ist. di Tecnologie Biomediche  
Sedi: [Bari](#), [Milano](#), [Pisa](#)
- ITC Ist. per le Tecnologie della Costruzione  
Sedi: [L'Aquila](#), [Bari](#), [Milano](#), [Padova](#), [San Giuliano Milanese \(MI\)](#)
- ITD Ist. per le Tecnologie Didattiche, Genova
- ITIA Ist. di Tecnologie Industriali e Automazione, Milano
- ITM Ist. per la Tecnologia delle Membrane, Rende (CS)
- ITTIG Ist. di Teoria e Tecniche dell'Informazione Giuridica, Firenze
- NANOTEC - Istituto di Nanotecnologie, Lecce
- Sede Centrale, Roma
- STEMS Ist. di Scienze e Tecnologie per l'Energia e la Mobilità Sostenibili  
Sedi: [Candiolo \(TO\)](#), [Cassana \(FE\)](#), [Napoli](#), [Torino](#)
- UARIE Ufficio Attività e Relazioni con le 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 Frascati (RM)
- IAPS-Ist. di Astrofisica e Planetologia Spaziali- Roma
- IASF Istituto di Astrofisica Spaziale e Fisica Cosmica  
Sedi: [Bologna](#), [Milano](#), [Palermo](#)
- IRA Istituto di Radioastronomia  
Sedi: [Bologna](#), [Stazione Radioastronomica di Medicina \(BO\)](#), [Stazione Radioastronomica di Noto \(SR\)](#)
- Laboratorio di Astrofisica di Palermo
- OAC SRT - Sardinia Radio Telescope, San Basilio (CA)
- Osservatorio Astrofisico di Arcetri (FI)
- Osservatorio Astrofisico di Bologna
- Osservatorio Astrofisico di Brera  
Sedi: [Milano](#), [Merate \(LC\)](#)
- Osservatorio Astrofisico di Cagliari
- Osservatorio Astrofisico di Capodimonte (NA)
- Osservatorio Astrofisico di Catania

- Osservatorio Astrofisico di Collurania (TE)
- Osservatorio Astrofisico di Padova
- Osservatorio Astrofisico di Palermo
- Osservatorio Astrofisico di Roma, Monte Porzio Catone (RM)
- Osservatorio Astrofisico di Torino, Pino Torinese (TO)
- Osservatorio Astrofisico di Trieste
- Sede Centrale, Roma

## INFN

- Amministrazione centrale, Frascati (RM)
- CNAF Centro Nazionale per la ricerca e lo sviluppo nel campo delle tecnologie informatiche applicate agli esperimenti di fisica nucleare e delle alte energie, 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
- Sede distaccata di Grottaminarda (AV) - Sede Irpinia
- Sede distaccata di Lipari (ME) - Osservatorio Geofisico
- Sede distaccata di Nicolosi (CT)
- Sede distaccata di Stromboli (ME) - Centro Operativo
- Sezione di Bologna
- Sezione di Catania - CUAD Sistema Poseidon
- Sezione di Catania - Osservatorio Etneo
- Sezione di Cosenza
- Sede Storica - Ercolano (NA)
- Sezione di Napoli - Osservatorio Vesuviano
- Sezione di Milano - Sismologia Applicata all'Ingegneria
- Sezione di Palermo - Geochimica
- Sezione di Pisa
- Sezione di Portopalo di Capo Passero (SR)

## 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
- Seconda Università degli Studi di Napoli
- SISSA Scuola Internazionale Superiore di Studi Avanzati, Trieste
- Università Ca' Foscari Venezia
- Università del Molise
- Università del Piemonte Orientale Amedeo Avogadro
- Università del Salento
- Università del Sannio
- Università dell'Aquila
- Università dell'Insubria
- Università della Basilicata
- Università della Calabria
- Università della Tuscia
- Università di Aosta
- Università di Bari Aldo Moro
- Università di Bergamo
- Università di Bologna
- Università di Brescia
- Università di Cagliari
- Università di Camerino
- Università di Cassino e del Lazio Meridionale
- Università di Catania
- Università di Ferrara
- Università di Firenze
- Università di Foggia
- Università di Genova
- Università di Macerata
- Università di Messina
- Università di Milano
- Università di Milano-Bicocca
- Università di Modena e Reggio Emilia
- Università di Napoli Federico II
- Università di Napoli L'Orientale
- Università di Napoli Parthenope
- Università di Padova
- Università di Palermo
- Università di Parma
- Università di Pavia
- Università di Perugia
- Università di Pisa
- Università di Roma Foro Italico
- Università di Roma La Sapienza
- Università di Roma Tor Vergata
- Università di Roma Tre
- Università di Salerno
- Università di Sassari
- Università di Siena
- Università di Teramo
- Università di Torino
- Università di Trento
- Università di Trieste
- Università di Udine
- Università di Urbino Carlo Bo
- Università di Verona
- Università G. D'Annunzio di Chieti e Pescara
- Università IUAV di Venezia
- Università Magna Græcia di Catanzaro

- Università Mediterranea di Reggio Calabria
- Università per Stranieri di Perugia
- Università per Stranieri di Siena
- Università Politecnica delle Marche

### Università non statali e telematiche

- 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 Guido Carli, Roma
- LUM Libera Università Mediterranea J. Monnet, Casamassima (BA)
- LUMSA Libera Università Maria SS. Assunta  
Sedi: Roma, Palermo
- SDA Bocconi School of Management  
Sedi: 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 Luigi Bocconi, Milano
- Università della Valle d'Aosta, Aosta
- Università Suor Orsola Benincasa, Napoli
- Università Telematica Internazionale Uninettuno, Roma
- Università Vita-Salute San Raffaele, Milano

### Università internazionali

- Cornell University, Roma
- Istituto Universitario Europeo, 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  
Sedi: Napoli, Roma, Bologna
- CISIA Consorzio Interuniversitario Sistemi Integrati per l'Accesso, Pisa
- Collegio Ghislieri, Pavia
- Collegio Nuovo - Fondaz. Sandra e Enea Mattei, Pavia
- Collegio Universitario Alessandro Volta, Pavia
- Collegio Universitario Santa Caterina da Siena, Pavia

## ENTI DI RICERCA SCIENTIFICA E TECNOLOGICA

- AREA Science Park, Trieste
- ARPAS Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente della Sardegna  
Sedi di 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)
- 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  
Sedi: Bari, Bologna, Pontecagnano (SA)
- CRS4 Centro Ricerca, Sviluppo e Studi Superiori in Sardegna, Pula (CA)
- CSP Innovazione nelle ICT, Torino
- CTAO - Cherenkov Telescope Array Observatory, Bologna
- ECMWF European Centre for Medium-Range Weather Forecasts, Bologna
- EGO European Gravitational Observatory, Cascina (PI)
- EMBL European Molecular Biology Laboratory, Monterotondo (RM)
- EUMETSAT European Organisation for the Exploitation of Meteorological Satellites, Avezzano (AQ)
- FBK Fondazione B. Kessler, Trento
- FIT Fondazione Internazionale Trieste
- Fondazione E. Amaldi, Roma
- Fondazione Human Technopole (FHT), Milano
- G. Galilei Institute for Theoretical Physics, Firenze
- Global Campus of Human Rights, Venezia
- Hypatia - Consorzio di Ricerca sulle Tecnologie per lo Sviluppo sostenibile, Roma
- ICGEB International Centre for Genetic Engineering and Biotechnology, Trieste
- ICRA International Centre for Relativistic Astrophysics, Roma
- ICTP Centro Internaz. di Fisica Teorica, Trieste
- IIGM Foundation - Italian Institute for Genomic Medicine, Torino
- IIT Istituto Italiano di Tecnologia  
Sedi: Aosta, Bari, Genova, Lecce, Milano, Napoli, Roma, Torino
- INRIM Ist. Nazionale di Ricerca Metrologica, Torino
- ISPRA Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale  
Sedi: Livorno, Roma, Ozzano dell'Emilia, Palermo, Venezia
- ISTAT Istituto Nazionale di Statistica, Roma
- JRC Joint Research Centre, Ispra (VA)
- LENS Laboratorio Europeo di Spettroscopie Non Lineari, Firenze
- NATO CMRE, Centre for Maritime Research and Experimentation, La Spezia
- OGS Istituto Nazionale di Oceanografia e di Geofisica Sperimentale  
Sedi: Sgonico (TS), Udine
- Sincrotrone Trieste
- Stazione Zoologica A. Dohrn  
Sedi: Ischia, Messina, Napoli, Portici, Molosiglio

## ISTITUZIONI CULTURALI, DI FORMAZIONE, DIVULGAZIONE E RICERCA 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

- Comando per la Formazione e Scuola di Applicazione dell'Esercito di Torino
- Ecole Française de Rome
- EURAC Accademia Europea di Bolzano
- FEEM Fondazione ENI E. Mattei  
Sedi: Milano, Venezia
- Fondazione Collegio Carlo Alberto - Centro di Ricerca e Alta Formazione  
Sedi: Torino
- Fondazione E. Majorana e Centro di Cultura Scientifica, Erice (TP)
- Fondazione Eucentre Centro Europeo di Formazione e Ricerca in Ingegneria Sismica, Pavia
- Fondazione IDIS - Città della Scienza, Napoli
- Fondazione LINKS Leading Innovation & Knowledge for Society  
Sedi: Torino
- Fondazione per la Scuola della Compagnia di San Paolo  
Sedi: Torino
- Fondazione U. Bordonì  
Sedi: Milano, Roma
- Fondazione Ufficio Pio della Compagnia di San Paolo  
Sedi: Torino
- Fondazione 1563 per l'Arte e la Cultura della Compagnia di San Paolo  
Sedi: Torino
- GSoM - Graduate School of Management  
Sedi: Milano Bovisa, Milano Porta Ticinese
- INSR Ist. 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 - M. Planck Institut, Firenze
- LIS - Laboratorio dell'Immaginario Scientifico, Grignano (TS)
- MIB - School of Management, Trieste
- MiC - Direzione Generale Educazione, ricerca e istituti culturali, Roma
- MUSE - Museo delle Scienze, Trento
- Museo Galileo - Istituto e Museo di Storia della Scienza, Firenze
- San Servolo Servizi Metropolitan di Venezia

## ISTITUTI DI RICERCA BIOMEDICA, SANITARIA E OSPEDALI

### IRCCS Istituti di Ricovero e Cura a Carattere Scientifico

- Associazione Oasi Maria SS, Troina (EN)
- Azienda Ospedaliera S. de Bellis, Castellana Grotte (BA)
- Centro Cardiologico Monzino, Milano
- Centro Neurolesi Bonino Pulejo, Messina
- CRO Centro di Riferimento Oncologico, Aviano (PN)
- CROB Centro di Riferimento Oncologico della Basilicata, Rionero in Vulture (PZ)
- Centro S. Giovanni di Dio Fatebenefratelli, Brescia
- Fondazione AIRC Comitato Marche, Ancona
- Fondazione Casa Sollievo della Sofferenza, S. Giovanni Rotondo (FG)
- Fondazione Don Carlo Gnocchi  
Sedi: Milano, Scandicci (FI)
- Fondazione G.B. Bietti, Roma
- Fondaz. Ospedale Maggiore Policlinico, Milano
- Fondazione Ospedale S. Camillo, Venezia
- Fondazione S. Maugeri, Pavia
- Fondazione S. Lucia, Roma
- Fondazione Stella Maris, Calambrone (PI)
- ISMETT, Ist. Mediterraneo per i Trapianti e Terapie ad Alta Specializzazione, Palermo

- Ist. Auxologico Italiano S. Luca, Milano
- Ist. Clinico Humanitas, Rozzano (MI)
- Ist. delle Scienze Neurologiche, Bologna
- Ist. Dermopatico dell'Immacolata, Roma
- Ist. di Candiolo - Fondazione del Piemonte per l'Oncologia, Candiolo (TO)
- Ist. E. Medea, Bosisio Parini (LC)
- Ist. Europeo di Oncologia, Milano
- Ist. G. Gaslini, Genova
- Ist. Multimedica, Sesto S. Giovanni (MI)
- Ist. Naz. di Riposo e Cura per Anziani, Ancona
- Ist. Nazionale Neurologico C. Besta, Milano
- Istituto Nazionale Neurologico C. Mondino, Pavia
- Ist. Nazionale per la Ricerca sul Cancro, Genova
- Ist. Nazionale per le Malattie Infettive Spallanzani, Roma
- Ist. Nazionale Tumori, Milano
- Ist. Naz. Tumori Fondazione G. Pascale, Napoli
- Ist. Nazionale Tumori Regina Elena, Roma
- Ist. Neurologico Mediterraneo Neuromed, Pozzilli (IS)
- Ist. Oncologico Veneto, Padova
- Ist. Ortopedico Galeazzi, Milano
- Ist. Ortopedico Rizzoli, Bologna
- Ist. Scientifico Romagnolo per lo Studio e la Cura dei Tumori, Meldola (FC)
- Ist. Tumori Giovanni Paolo II, Bari
- Ospedale Infantile Burlo Garofolo, Trieste
- Ospedale Pediatrico Bambino Gesù, Roma
- Ospedale S. Raffaele, Milano
- Ospedale S. Raffaele Pisana, Roma
- Policlinico S. Donato, S. Donato Milanese (MI)
- Policlinico S. Matteo, Pavia
- S.D.N. Istituto di Diagnostica Nucleare, Napoli

### IZS Istituti Zooprofilattici Sperimentali

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

### Istituzioni in ambito di ricerca biomedica

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

### ARCHIVI, BIBLIOTECHE, MUSEI

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

### 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 Urbino
- Accademia di Belle Arti di Venezia
- Conservatorio di Musica N. Piccinni, Bari
- Conservatorio di Musica C. Monteverdi, Bolzano
- Conservatorio di Musica G. Verdi, Como
- Conservatorio di Musica S. Giacomantonio, Cosenza
- Conservatorio di Musica G.F. Ghedini, Cuneo
- Conservatorio di Musica G. Frescobaldi, Ferrara
- Conservatorio di Musica L. Cherubini, Firenze
- Conservatorio di Musica L. Refice, Frosinone
- Conservatorio di Musica N. Paganini, Genova
- Conservatorio di Musica Egidio R. Duni, Matera
- Conservatorio di musica G. Puccini, La Spezia
- Conservatorio di Musica G. Verdi, Milano
- Conservatorio di Musica G. Cantelli - Ist. Superiore di Studi Musicali, Novara
- Conservatorio di Musica C. Pollini, Padova
- Conservatorio di Musica A. Boito, Parma
- Conservatorio di Musica A. Casella, L'Aquila
- Conservatorio di Musica F. Vittadini, Pavia
- Conservatorio di Musica G. Rossini, Pesaro

- Conservatorio di Musica Santa Cecilia, Roma
- Conservatorio di Musica G. Martucci, Salerno
- Conservatorio di Musica G. Tartini, Trieste
- Conservatorio di Musica J. Tomadini, Udine
- Conservatorio di musica P. Mascagni, Livorno
- Ist. Superiore per le Industrie Artistiche, Urbino, Faenza (RA)
- Ist. Superiore di Studi Musicali G. Lettimi, Rimini
- Ist. Superiore Studi Musicali C. Monteverdi, Cremona

### AMMINISTRAZIONE PUBBLICA

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

### SCUOLE

#### Piemonte

- Convitto Nazionale Umberto I, Torino
- Liceo Statale Regina Margherita, Collegno (To)
- Liceo Scientifico Ferraris, Torino
- ITI Majorana, Grugliasco (TO)
- IIS M. Curie - C. Levi, Collegno (To)
- IIS Avogadro, Torino
- IIS Santorre di Santarosa, Torino
- ITIS Pininfarina, Moncalieri (TO)
- Scuole connesse nell'ambito della collaborazione tra GARR e CSP Innovazione nelle ICT
- Scuole connesse nell'ambito del progetto Riconessioni finanziato dalla Fondazione per la Scuola della Compagnia di San Paolo e che vede la collaborazione di GARR e TOP-IX  
www.riconessioni.it

#### Lombardia

- ISIS Carcano, Como
- IPS Pessina, Como
- ITE Caio Plinio II, Como
- Liceo Statale Scientifico e Classico Majorana, Desio
- 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

- 1999 scuole connesse nell'ambito della collaborazione con la rete dell'Emilia-Romagna Lepida:  
https://lepidanet.net/reti/connettivita-scuole

#### Liguria

- Convitto Nazionale Colombo, Genova
- IISS Ferraris-Panaldo, Savona
- IIS Vespucci-Colombo, Livorno
- Polo Liceale Francesco Cecioni, Livorno

#### Toscana

- IIS Cellini, Firenze
- IIS Salvemini-D'Aosta, Firenze
- IISS A. M. Enriques Agnoletti, Sesto Fiorentino (FI)
- IPSIA Fascetti, Pisa
- IPSSAR Matteotti, Pisa



- ISIS Leonardo da Vinci, Firenze
- IT Cappellini, Livorno
- ITC Pacinotti, Pisa
- ITIS Galileo Galilei, Livorno
- ITIS Leonardo da Vinci, Pisa
- Liceo Artistico Russoli, Pisa
- Liceo Classico Galileo Galilei, Pisa
- Liceo Scientifico Buonarroti, Pisa
- Liceo Scientifico Dini, Pisa
- Liceo Statale Carducci, Pisa
- Liceo Statale Federigo Enriques, Livorno

### Marche

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

### Lazio

- Convitto Nazionale Vittorio Emanuele II, Roma
- IC Cassino, Cassino
- IIS Einaudi-Baronio, Sora (FR)
- IIS Caffè, Roma
- IIS Medaglia D'Oro, Cassino
- Istituto Magistrale Statale Gelasio Caetani, Roma
- ITCG Ceccherelli, Roma
- ITI Ferraris, Roma
- ITIS Volta, Roma
- IT Nautico Colonna, Roma
- ITS Pascal, Roma
- ITST Istituto Tecnico Fermi, Frascati (RM)
- Liceo Scientifico Malpighi, Roma
- Liceo Scientifico Plinio Seniore, 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
- IISS 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 Luigi Galvani, Giugliano in Campania (NA)
- ITIS Righi, Napoli
- Liceo Classico Carducci, Nola (CE)
- Liceo Classico De Sanctis, Salerno
- Liceo Classico Tasso, Salerno
- Liceo Classico Vittorio Emanuele II, Napoli
- Liceo Scientifico De Carlo, Giugliano in Campania (NA)
- Liceo Scientifico De Carlo, Giugliano in Campania (NA)
- Liceo Scientifico Genoio, Cava de' 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)
- IIS Rosa Luxemburg, Acquaviva delle Fonti (BA)
- IISS Da Vinci, Fasano (BR)
- IISS De Pace, Lecce
- IISS Euclide, Bari
- IISS Majorana, Brindisi
- IISS Majorana, Martina Franca (TA)
- IISS Salvemini, Fasano (BR)
- IISS Trinchese, Martano (LE)
- IIS Vanoni, Nardò (LE)
- IPSSAR Pertini, Brindisi
- ISIS Fermi, Lecce
- ISIS Righi, Taranto
- ITE Carlo Levi, Andria
- ITE e LL Marco Polo, Bari
- ITE Giordano, Bitonto (BA)
- ITE Lenoci, Bari
- ITELL Giulio Cesare, Bari
- ITE Pascal, Foggia
- ITE Salvemini, Molfetta (BA)
- ITIS Fermi, Francavilla Fontana (BR)
- ITIS Giorgi, Brindisi
- ITIS Jannuzzi, Andria
- ITIS Modesto Panetti, Bari
- IT Pitagora, Bari
- ITS Elena di Savoia, Bari
- ITT Altamura-Da Vinci, Foggia
- Liceo Carolina Poerio, Foggia
- Liceo Classico e Musicale Palmieri, Lecce
- Liceo Classico Orazio Flacco, Bari
- 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

- IIS Fermi, Catanzaro Lido
- IPSSAO 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
- IC Petrarca, Catania
- IIS Ferrara, Mazara del Vallo (TP)
- IIS Majorana, Palermo
- IIS Medi, Palermo
- IIS Minutoli, Messina
- IIS Vaccarini- Catania
- Ist. Salesiano Don Bosco-Villa Ranchibile, Palermo
- Istituto Magistrale Regina Margherita, Palermo
- IT Archimede, Catania
- ITC Insolera, Siracusa
- ITE Russo, Paternò (CT)
- ITES A. M. 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 Boggio Lera, Catania
- Liceo Scientifico e Linguistico Umberto di Savoia, Catania
- Liceo Scientifico Fermi, Ragusa
- Liceo Scientifico Galilei, Catania
- Liceo Scientifico Santi Savarino, Partinico (PA)
- Liceo Scientifico Seguenza, Messina
- Liceo Scienze Umane e Linguistico Dolci, Palermo

aggiornamento: dicembre 2023

Credits immagini:

Immagine di copertina: iStockphoto

Edoardo Angelucci (pag. 3, 6, 8, 24, 26, 32, 33)

TeleGeography (pag. 4, 24, 29)

Cybersecurity National Lab CINI (pag. 5)

Marco Malavolti (pag. 10), Infn (pag. 34), Enea (pag. 34)

Unsplash

Lukas Blazek (pag. 17), Nasa (pag. 4, 23), Usgs (pag. 4, 19)

Pexels

Armin Rimoldi (pag. 7), Bich Tran (pag. 30)

Google Deepmind (pag. 14), Nextvoyage (pag. 4, 15)

Canva (pag. 4, 9, 11, 13, 21, 27), iStock (pag. 25)

# GARR NEWS

✉ [garrnews@garr.it](mailto:garrnews@garr.it)

🌐 [www.garrnews.it](http://www.garrnews.it)

📘 ✕ 🌐 📺 📄 📧 [retegarr](#)

## **RETE GARR**

GARR è la rete nazionale ad altissima velocità dedicata alla comunità dell'istruzione e della ricerca. Il suo principale obiettivo è quello di fornire connettività ad alte prestazioni e di sviluppare servizi innovativi per le attività quotidiane di docenti, ricercatori e studenti e per la collaborazione a livello internazionale.

La rete GARR è ideata e gestita dal Consortium GARR, un'associazione senza fini di lucro fondata sotto l'egida del Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca. I soci sono CNR, ENEA, INAF, INGV, INFN e Fondazione CRUI, in rappresentanza di tutte le università italiane.

Alla rete GARR sono connesse oltre 1.000 sedi tra enti di ricerca, università, ospedali di ricerca, istituti culturali, biblioteche, musei, scuole.