

# GARR NEWS

le notizie  
sulla rete dell'Università e della Ricerca

numero **14**

luglio 2016

## Ricerca biomedica

Fare rete per rispondere  
alla sfida dei Big Data

## Innovazione condivisa a scuola

Gruppi di lavoro e buone  
pratiche con università e ricerca

## Eduopen

Una nuova piattaforma per  
un MOOC Made in Italy

## Futuro della rete GARR

Al via la gara per portare  
nuova fibra al centro-nord

## BYOD e cybersecurity

Quali rischi portiamo  
insieme al nostro device

## Alieni alleati della rete

Sperimentazione sulle alien  
waves per servizi a 100 GE

## Cloud federato

Come ottimizzare risorse  
cloud mettendole in comune

## Internazionale

Nuova Roadmap ESFRI  
H2020 e innovazione  
SESAME: una luce per il  
Medioriente

# Indice

## IL FILO

pag 3 Editoriale  di Federico Ruggieri

## CAFFÈ SCIENTIFICO

pag 4 Ricerca biomedica: intelligenza collettiva in rete  di E. Bertazzon e F. Tanlongo

pag 5 Scienza della vita: un ELIXIR per i Big Data

 Colloquio con Graziano Pesole (CNR-IBBE)

pag 7 INNI: una rete di esperti contro la sclerosi multipla

 Colloquio con Massimo Filippi (Ospedale San Raffaele di Milano)

pag 9 Colibrì spicca il volo. Una sfida comune contro le malattie rare dei più piccoli

 Colloquio con Fabio Triulzi (IRCCS Cà Granda Policlinico di Milano)

pag 11 GRIDCORE: strumenti innovativi contro le malattie neurodegenerative

 Colloquio con Claudio Babiloni (Università la Sapienza di Roma)

## SERVIZI ALLA COMUNITÀ

pag 13 A scuola l'innovazione è condivisa  di Carlo Volpe

pag 15 Identità digitale, cosa cambia con SPID?  di Federica Tanlongo

## RISPONDE CECCHINI

pag 17 Domande e risposte sulla sicurezza informatica  di Roberto Cecchini

## LA VOCE DELLA COMUNITÀ

pag 18 Formazione open di qualità  di Marta Mieli

pag 20 A scuola di cloud  di Marta Mieli

pag 22 La ricerca comunica  a cura degli Uffici stampa e comunicazione degli enti

## OSSERVATORIO DELLA RETE

pag 23 Sostenibilità e futuro della rete  di Carlo Volpe

pag 25 BYOD: occhio alla sicurezza  di Simona Venuti

pag 26 Alieni: nostri alleati sulla rete ottica  di Gloria Vuagnin

## SPECIALE 30 ANNI INTERNET

pag 29 1986-2016. Buon compleanno Internet!  di Federico Ruggieri

Il gruppo che ha collegato l'Italia  di Enzo Valente

Quando inventai Gmail  di Claudio Allocchio

## OBIETTIVO IPv6

pag 33 IPv6? Un gioco da ragazzi  di Gabriella Paolini

## LA NUVOLE DI RICERCA E ISTRUZIONE

pag 34 Il futuro del cloud è nella condivisione  di Carlo Volpe

pag 36 Croazia, un CARNet di servizi per le scuole  di Branko Radojevic (a cura di Diana Cresti)

pag 37 Nuvoletta di opportunità sull'orizzonte del 2020  di Federica Tanlongo

## INTERNAZIONALE

pag 39 Horizon 2020: obiettivo innovazione  di Marco Falzetti (APRE)

pag 41 La nuova ESFRI Roadmap  di Diana Cresti

pag 43 CLARIN, l'infrastruttura che ci fa riscoprire Babele  di Diana Cresti

pag 45 GÉANT, si apre una nuova fase  di Diana Cresti

pag 47 SESAME: una luce per il Medio Oriente  di Elis Bertazzon

## IERI, OGGI, DOMANI

pag 48 Una visione su net neutrality e Internet Governance  di Stefano Trumpy

## AGENDA

pag 49 Prossimi eventi dal mondo della rete

## GLI UTENTI DELLA RETE

pag 50 Tutti gli istituti collegati alla rete GARR

## GARR NEWS

Numero 14 - Luglio 2016

Semestrale

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

## Direttore editoriale

Federico Ruggieri

## Direttore responsabile

Gabriella Paolini

Caporedattore: Maddalena Vario

Redazione: Elis Bertazzon,  
Diana Cresti, Marta Mieli,  
Federica Tanlongo, Carlo Volpe

## Consulenti alla redazione:

Claudio Allocchio, Claudia Battista,  
Mauro Campanella,  
Massimo Carboni, Fulvio Galeazzi,  
Marco Marletta, Sabrina Tomassini

## Hanno collaborato a questo

numero: Claudio Barchesi, Edoardo  
Angelucci, Marco Ferrazzoli,  
Mara Gualandi, Roberta Lizio,  
Marco Malaspina, Silvia Mattoni,  
Laura Moretti, Eleonora Napo-  
litano, Francesca Scianitti, Sandro  
Tumini, Antonella Varaschin,  
Davide Vaghetti, Federico Zambelli,  
Lucia Zonca

Progetto grafico: Carlo Volpe

Impaginazione: Carlo Volpe

## Editore:

Consortium GARR  
Via dei Tizii, 6 - 00185 Roma  
tel 06 49622000  
fax 06 49622044  
email: info@garr.it  
http://www.garr.it



## Stampa:

Tipografia Graffietti Stampati snc  
S.S. Umbro Casentinese Km 4,500  
00127 Montefiascone (Viterbo)

Tiratura: 10.000 copie

Chiuso in redazione: 29 luglio 2016



Per inviare contributi,  
domande, richieste  
scrivete a: [garrnews@garr.it](mailto:garrnews@garr.it)



Per richiedere ulteriori copie  
di GARR NEWS o nel caso non  
vogliate più ricevere la rivista  
potete scrivere a:  
[garrnews@garr.it](mailto:garrnews@garr.it)



Per offrirvi un servizio  
migliore, vi chiediamo  
gentilmente di segnalarci  
eventuali cambiamenti o errori  
dell'indirizzo di spedizione.



Il contenuto di GARR NEWS  
è rilasciato secondo i termini  
della licenza Creative Commons  
Attribuzione - Non Commerciale

# Il filo

Cari lettori,

Eccomi a darvi ancora una volta il benvenuto su GARR News, che è arrivato al numero 14.

Di solito in questo editoriale cerco di riassumere in un concetto il filo conduttore che unisce gli argomenti apparentemente disparati di cui parliamo. Non è sempre un compito facile perché la comunità della ricerca e dell'istruzione che usa ogni giorno la rete GARR ha molte anime e noi cerchiamo di dare ascolto a ciascuna di esse.

Sicuramente, una possibile lente attraverso cui vedere i contributi di questo numero è il concetto di condivisione. Grazie ad un atteggiamento aperto, proprio dell'ambiente scientifico e accademico, più orientato alla collaborazione che alla competizione, la rete della ricerca diventa un ambiente comune dove si condividono dati, risorse, infrastrutture, competenze. Condividere rende più forte l'intero sistema: permette di utilizzare al meglio le risorse, arricchisce le competenze con il confronto con altri gruppi di ricerca o altre comunità, favorisce l'uso e il riuso di una quantità sempre maggiore di dati migliorandone la qualità. È il caso ad esempio della comunità biomedica alla quale diamo voce nel Caffè Scientifico con la presentazione di progetti alle prese con la raccolta e condivisione di dati per una migliore comprensione di malattie ancora poco conosciute e per le quali non esiste una cura (COLIBRI, GridCORE, INNI) o semplicemente di una ricetta per gestire la ricchezza di dati prodotti ogni giorno da centinaia di centri di ricerca biomedica (ELIXIR). Ma lo stesso spirito si ritrova nelle comunità più disparate, come provano la collaborazione SESAME e le iniziative della nuova roadmap ESFRI, tra cui CLARIN, a cui diamo spazio nella sezione Internazionale.

La condivisione, in questo caso soprattutto di competenze, esperienze di successo e visioni comuni è pure alla base dei gruppi di lavoro lanciati da GARR su varie tematiche, e anche del tavolo tecnico per l'integrazione di IDEM nell'ecosistema di SPID, di cui parliamo all'interno della sezione dedicata ai servizi.

Dallo spirito di condivisione nasce EduOpen, portale di corsi universitari gratuiti voluto da ben 14 atenei italiani o, in una dimensione più piccola ma non meno innovativa, la collaborazione tra INFN e l'ITIS Cannizzaro di Catania per avvicinare gli studenti della scuola al cloud. Ed è ancora la condivisione, questa volta d'infrastrutture, alla base della visione di un cloud federato a livello nazionale a beneficio della comunità della ricerca e dell'istruzione, ma anche degli ambiziosi piani della Commissione Europea per una Open Science Cloud di respiro internazionale. È anche possibile far condividere una stessa infrastruttura a segnali ottici diversi, permettendo di portare servizi di ultima generazione anche su infrastrutture già esistenti: è la tecnica delle alien wavelenght, o lambda aliene, sperimentata con successo sulla rete GARR e che sta destando tanto interesse anche a livello europeo.

La condivisione e l'ottimizzazione delle risorse permette anche di risparmiare, un aspetto non secondario quando, come per la rete della ricerca croata CARNet ci si trova a dover fornire servizi a tutte le scuole del Paese con un budget limitato. E l'ottimizzazione è pure la chiave del successo del paradigma BYOD (Bring Your Own Device, cioè "porta il tuo dispositivo"). Molto in voga nelle scuole e non solo, BYOD permette di utilizzare dispositivi personali sulla rete dell'ambiente di lavoro e studio ma pone qualche rischio di sicurezza da non sottovalutare. Parleremo, infine, dell'evoluzione delle infrastrutture che rendono possibile tutto questo, dalla rete GARR a GÉANT, che oggi vede partire una nuova fase focalizzata sulle esigenze emergenti delle comunità di utilizzatori, e dei programmi di finanziamento che rendono possibile supportare l'innovazione su larga scala a livello europeo in questo campo e non solo.

L'innovazione sulla rete continua da decenni, come vedremo nei due articoli a firma di Enzo Valente e Claudio Allocchio, che pubblichiamo nello speciale dedicato ai festeggiamenti per i 30 anni di Internet in Italia. Chiude il numero una panoramica di Stefano Trumpy sul presente e il futuro di net neutrality e Internet Governance, temi fondamentali perché la rete possa continuare a far bene il suo lavoro.

Insomma i temi sono davvero tanti, così come gli utenti ai quali vogliamo dar voce. Così tanti che per parlarne diamo l'appuntamento alla conferenza annuale dedicata alle nostre comunità. Quest'anno saremo a Firenze dal 30 novembre al 2 dicembre e vi invito caldamente a partecipare!



**Federico Ruggieri**  
Direttore Consortium GARR

# Ricerca biomedica: intelligenza collettiva in rete

Gestire una valanga di dati oppure dataset rari da cui estrarre tutta la conoscenza possibile? La ricetta è sempre fare rete

di ELIS BERTAZZONI e FEDERICA TANLONGO

Che si tratti di gestire un diluvio di dati in arrivo da migliaia di centri di ricerca biologica nel mondo, di mettere a fattore comune i (relativamente) pochi dati preziosi sulle malattie rare, di rendere accessibili alla comunità scientifica globale dataset prima disponibili solo a pochi o ancora di proteggere l'accesso a dati biomedici sensibili, al centro delle sfide che la ricerca biomedica si trova oggi ad affrontare c'è sempre la gestione dei dati.

Le risposte a queste esigenze sono molte e diverse, ma tutte passano per la capacità di "fare rete" e di sfruttare il potenziale delle infrastrutture digitali per condividere, trasmettere ed elaborare i dati. In queste pagine raccontiamo alcuni progetti di successo che hanno in comune il fatto di coinvolgere direttamente GARR nelle attività, ma soluzioni come quelle sperimentate all'interno di queste iniziative saranno sempre più il pane quotidiano dei ricercatori della comunità biomedica e la rete della ricerca è pronta a dar loro supporto.



## BIOMEDICAL RESEARCH: COLLECTIVE INTELLIGENCE OVER THE NET

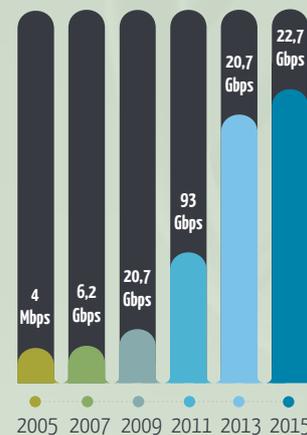
Biomedicine has joined the Big Data club with its community facing new challenges in handling data from thousands research centres, gathering the few precious data available on rare diseases, opening the access to useful dataset while protecting sensitive information. How to manage such a data deluge? Once more, the solution resides in the network and the ability to harness its potential to share and process information. Upgrading the existent bioinformatic infrastructure is the main goal of ELIXIR, while some examples of the new forms of collaboration made possible by technology are INNI and COLIBRI, where shared databases gather neuroimages of patients with Multiple Sclerosis and pediatric rare diseases. Another example is GRIDCORE, aimed at evaluating new cognitive therapies on patients with Alzheimer or Parkinson.

## GARR e Ministero della Salute

### Dal 2005 ad oggi, i risultati di una collaborazione

GARR collabora fin dal 2005 con il Ministero della Salute per fornire connettività a banda ultralarga e servizi innovativi alla comunità italiana della ricerca medica. Comunità costituita dagli Istituti di Ricerca e Cura a Carattere Scientifico (IRCCS) e dagli Istituti Zooprofilattici Sperimentali (IZS) insieme ad altre istituzioni di ricerca biomedica. La collaborazione ha permesso negli anni di collegare direttamente in fibra ottica un numero sempre maggiore di sedi (attualmente su 55 sedi complessive il 62% è collegato alla rete GARR in fibra ottica spenta). Tutti gli istituti sono oggi in grado di accedere al meglio a strumenti e risorse di calcolo e storage distribuito realizzati con le tecnologie più avanzate.

#### CAPACITÀ ACCESSI SEDI IRCCS E IZS



# Scienze della vita: un ELIXIR per i Big Data

Colloquio con Graziano Pesole



**GRAZIANO PESOLE**

CNR-IBBE Istituto di  
Biomembrane e Bioenergetica

Coordinatore nodo italiano ELIXIR  
g.pesole@ibbe.cnr.it

ELIXIR è una grande infrastruttura di ricerca di interesse europeo dedicata alla bioinformatica. Parte della roadmap ESFRI sin dalle sue prime edizioni, ELIXIR intende rispondere alla recente irruzione dei Big Data nel panorama delle Scienze della Vita attraverso la realizzazione di una infrastruttura digitale interoperabile a livello europeo per la collezione, gestione ed elaborazione dei dati biologici. Abbiamo chiesto al prof. Graziano Pesole, coordinatore del nodo italiano, di raccontarci questa entusiasmante sfida.

## Quali sono gli obiettivi di ELIXIR?

La ricerca nel campo delle Scienze della Vita ha subito negli ultimi anni un cambiamento così radicale che al di fuori dell'ambiente degli addetti ai lavori ancora si fatica a percepirne la portata. In molti ricorderanno il Progetto Genoma Umano che, grazie ad un enorme sforzo collettivo durato 13 anni e una spesa di circa 3 miliardi di dollari, permise per la

prima volta di ottenere la sequenza del genoma della nostra specie. A 13 anni di distanza dalla sua conclusione, siamo in grado di ottenere la sequenza completa del genoma di un individuo in poche ore, ad un costo di circa 1.000 dollari (in diminuzione!). Tale accelerazione esponenziale nella capacità di produrre dati biologici ha proiettato la bioinformatica, cioè la scienza che si occupa di organizzare ed analizzare questi dati, al centro della scena, ma ha anche messo sotto enorme pressione le infrastrutture esistenti per la loro gestione, poco preparate a questo improvviso "diluvio di

**IL KNOW-HOW TECNOLOGICO DEL GARR NELLA REALIZZAZIONE DI RETI E NEL TRASFERIMENTO DI GRANDI MOLI DI DATI È VITALE PER LO SVILUPPO DEI SERVIZI DI ELIXIR**

dati". ELIXIR nasce per rispondere alla necessità di adeguare le infrastrutture di vari Paesi, europei e non, alle nuove esigenze, adottando strategie il più possibile comuni per la gestione di un enorme patrimonio di dati condivisi. L'obiettivo è rendere le infrastrutture di ricerca e servizio più efficienti, interoperabili, trasparenti e razionalizzare gli sforzi in modo da evitare sprechi di risorse.

## Che cos'è Elixir-IIB?

ELIXIR è un'infrastruttura distribuita, costituita da un hub centrale, che fornisce servizi di base e svolge funzio-

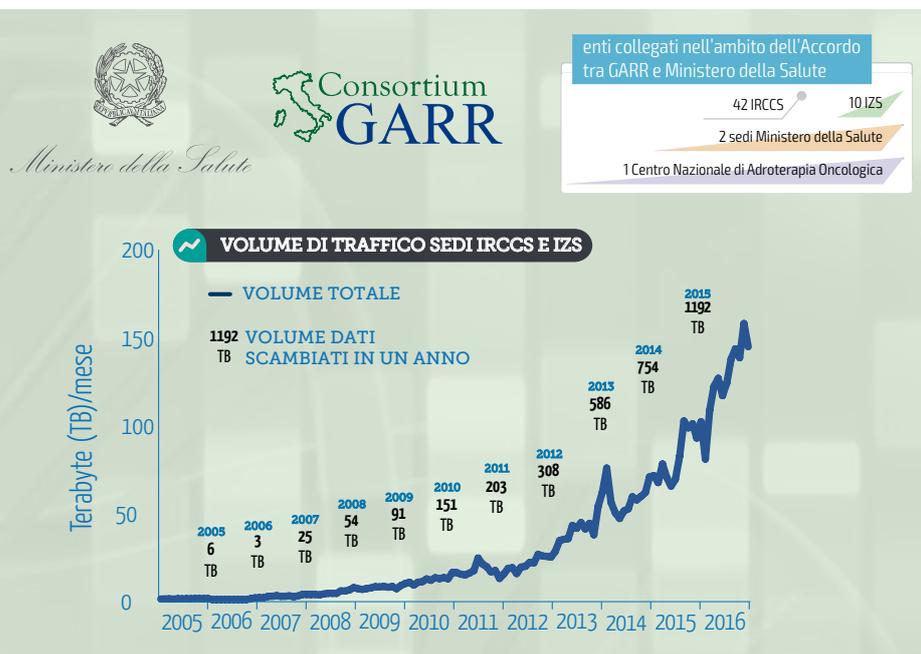
ni di coordinamento e indirizzo, basato ad Hinxton nel Regno Unito, e vari Nodi nazionali che si occupano di fornire servizi in base alle loro competenze e aree di interesse scientifico. I nodi nazionali svolgono inoltre un'azione di coordinamento e razionalizzazione delle risorse bioinformatiche locali in accordo con le linee guida ELIXIR, con l'obiettivo di armonizzare le diverse infrastrutture in un unico grande network. ELIXIR-IIB (Infrastruttura Italiana di Bioinformatica) è il nodo italiano di ELIXIR

## Quali sono le attività principali che avete messo in campo per realizzare il nodo Italiano?

A differenza di quanto è avvenuto in altri Paesi, la bioinformatica in Italia ha purtroppo faticato ad imporsi tra le priorità dell'agenda politica: il risultato è che siamo indietro nell'adeguamento delle infrastrutture bioinformatiche per la gestione dei dati. Nonostante questo ritardo a livello infrastrutturale, l'Italia ha prodotto diverse eccellenze, come testimonia l'alto numero di pubblicazioni scientifiche in campo bioinformatico generate ogni anno dai nostri ricercatori. Si tratta però di una attività ancora frammentata e lasciata all'iniziativa dei singoli, priva di quelle risorse e di quella visione necessarie a realizzare grandi progetti di interesse internazionale. È stato quindi necessario raccogliere in una Joint Research Unit le esperienze sparse per la Penisola, collegandole tra loro e arricchendole con partner tecnologici che potessero contribuire all'integrazione e al potenziamento dell'infrastruttura bioinformatica nazionale. Tra questi, GARR gioca un ruolo chiave in quanto il know-how tecnologico nella realizzazione di reti e nel trasferimento di grandi moli di dati è vitale per lo sviluppo dei servizi offerti dal nostro nodo e più in generale della bioinformatica nel nostro Paese. Averlo tra i partner ci consente di collaborare quotidianamente alla ricerca di soluzioni alle nostre esigenze di rete e accesso ai dati.

## Quali sono i requisiti di ELIXIR in termini di infrastrutture digitali e come ci si sta muovendo per soddisfarli?

Sia ELIXIR a livello europeo che ELIXIR-IIB a livello nazionale sono struttu-



re distribuite, i cui elementi comunicano in larga misura “virtualmente”, rendendo la rete un elemento fondante dell’intera costruzione: in altre parole, ELIXIR non potrebbe esistere ed operare senza la rete. Avendo l’ambizione di fornire una infrastruttura per la bioinformatica, i requisiti sono enormi: si stima che già oggi la velocità di generazione di dati bioinformatici nel mondo superi quella del Large Hadron Collider al CERN, ovvero diverse decine di PetaByte/anno, con la complicazione che invece di avere un unico produttore “supermassivo” di dati, abbiamo migliaia di piccoli, medi e grandi centri. Inoltre, l’uso della bioinformatica si sta affermando anche in campo clinico, ponendo una serie di problemi etici legati all’accesso ed utilizzo dei dati, che non esistono in altri settori scientifici. La sfida è enorme e va affrontata su vari fronti: razionalizzazione nella gestione, analisi e trasmissione dei dati, predisposizione di centri di calcolo e storage efficienti, sviluppo di meccanismi di autenticazione ed autorizzazione per i dati sensibili, adozione di tecnologie cloud.

#### Quali problemi avete dovuto affrontare?

La citata frammentazione nel panorama bioinformatico italiano, è un grosso problema con cui ci confrontiamo ogni giorno, come anche le competenze: mentre la figura del bioinformatico è sempre più richiesta, i corsi di laurea per formare questa figura sono estremamente rari nel nostro Paese. Già oggi ciò limita seriamente la pro-

attività scientifica nazionale in campo biologico e la situazione potrebbe aggravarsi se iniziative come ELIXIR-IIB, che cercano di mitigare questo problema, non riceveranno sufficiente attenzione. Una delle nostre attività è infatti l’organizzazione di training intensivi su specifiche tematiche bioinformatiche, con corsi che stanno riscuotendo enorme successo a livello nazionale e internazionale.

#### Quali sono le prospettive per la sostenibilità dell’infrastruttura?

A livello europeo la sostenibilità dell’infrastruttura sembrerebbe al momento assicurata dalla volontà di investire in questo progetto, testimoniata dall’adesione ad ELIXIR di ben 17 Paesi a tre anni dall’avvio ufficiale. ELIXIR ha dimostrato la propria capacità di agganciare fondi comunitari con il progetto ELIXIR-Excelerate. ELIXIR-IIB non è da meno e partecipa, oltre ad ELIXIR-Excelerate, anche ad altri due progetti H2020, INDIGO-Datacloud ed EMBRIC.

#### LA SFIDA È ENORME E RIGUARDA VARI FRONTI: GESTIONE, CENTRI DI CALCOLO, MECCANISMI DI ACCESSO AI DATI SENSIBILI, TECNOLOGIE CLOUD

La sostenibilità a lungo termine resta comunque fortemente dipendente dagli investimenti futuri che il Paese deciderà di fare in questo ambito, ricordando che la mancanza di un’infrastruttura bioinformatica adeguata sarà un ostacolo formidabile per qualsiasi altro investimento presente e futuro in campo

biologico, biotecnologico e biomedico.

#### Quali risultati vi aspettate da ELIXIR, e in che tempi?

Oggi non siamo ancora in grado di sfruttare appieno il potenziale di informazione dei dati biologici che raccogliamo. Il compito di ELIXIR sul lungo termine è fornire un’infrastruttura che renda l’estrazione di informazioni da questi dati il più trasparente ed efficiente possibile, mascherando la complessità ed eliminando gli aspetti che oggi appesantiscono il lavoro dei ricercatori. Le tecnologie per farlo sono in continuo sviluppo ed è quindi davvero difficile stimare in che tempi questo obiettivo possa realizzarsi appieno, ma è facile prevedere che fallirne il raggiungimento significherebbe rischiare di raccogliere molti meno frutti di quanti potremmo dagli investimenti in ricerca nelle Scienze della Vita.

#### Quali saranno i prossimi passi?

Stiamo completando il censimento dei servizi bioinformatici e tecnologici offerti dai partecipanti al nodo italiano con l’obiettivo a breve di organizzarli in piattaforme tematiche che promuovano l’integrazione e la collaborazione tra i membri. Questo è propedeutico alla sottoscrizione del Service Delivery Plan, grazie al quale i servizi offerti da ELIXIR-IIB verranno formalmente riconosciuti all’interno dell’infrastruttura europea e ne diventeranno parte integrante.

[www.elixir-italy.org](http://www.elixir-italy.org)  
[www.elixir-europe.org](http://www.elixir-europe.org)

### ELIXIR - INFRASTRUTTURA ITALIANA DI BIOINFORMATICA

ELIXIR-IIB è una Joint Research Unit (JRU) formata dal CNR, undici Università italiane e cinque partner tecnologici e di ricerca tra cui GARR. È coordinata dal JRU Manager, il prof. Graziano Pesole, con il compito di implementare le scelte strategiche dell’Assemblea generale, composta dai rappresentanti di ciascuna istituzione parte della JRU.



Un Coordinatore Tecnico e una Coordinatrice del Training, nelle persone del dott. Federico Zambelli e della dott.ssa Allegra Via coadiuvano il JRU Manager nelle attività specifiche e nella gestione dei rapporti all’interno del Nodo e tra questo e il resto di ELIXIR.

# INNI: una rete di esperti contro la sclerosi multipla

Colloquio con Massimo Filippi

La sclerosi multipla è una malattia infiammatoria, neurodegenerativa e demielinizzante del sistema nervoso centrale, caratterizzata dalla formazione di lesioni e dal danno o perdita della mielina e degli assoni. È una malattia diffusa e altamente invalidante che colpisce in prevalenza giovani adulti: nel mondo si contano circa 3 milioni di persone affette da sclerosi multipla, di cui 600mila in Europa e circa 110mila in Italia. Questa malattia può esordire a ogni età, ma è diagnosticata per lo più tra i 20 e i 40 anni e maggiormente nelle donne, che risultano colpite in numero doppio rispetto agli uomini.

Uno degli strumenti fondamentali per poter diagnosticare precocemente la malattia e valutarne l'evoluzione è la risonanza magnetica (RM). In particolare, negli ultimi anni, grazie a tecniche avanzate di RM (come le sequenze ad alta risoluzione, la RM pesata in diffusione e la RM funzionale) è stato possibile definire la perdita di tessuto cerebrale, il danno dei principali fasci di sostanza bianca e le anomalie delle attivazioni corticali nei pazienti affetti da sclerosi multipla.

È proprio con l'intento di creare la più vasta banca dati d'immagini RM sulla sclerosi multipla in Italia che nasce il progetto INNI, Network Italiano di Neu-

roimaging. Ne abbiamo parlato con l'ideatore di questo progetto, il professor Massimo Filippi, responsabile dell'Unità di Neuroimaging Quantitativo dell'Ospedale San Raffaele di Milano e Professore Ordinario di Neurologia presso l'Università Vita e Salute San Raffaele.

## Professor Filippi potrebbe presentarci il progetto INNI?

Il progetto vuole promuovere una ricerca medico-scientifica nazionale, in collaborazione con altri centri italiani coinvolti in prima linea nello studio della sclerosi multipla e si propone di creare un network italiano per l'ottimizzazione di tecniche avanzate di RM in pazienti con questa malattia.

Il progetto prevede la creazione di un database online, ospitato sulla rete GARR, sia in termini di connettività sia di spazio di archiviazione, dove verranno raccolte non solo immagini di RM, ma anche informazioni demografiche, cliniche e neuropsicologiche di un ampio numero di pazienti con sclerosi multipla. Lo scopo ultimo dell'iniziativa è la raccolta di una casistica più ampia possibile di dati derivanti da queste tecniche avanzate di RM, che sia a disposizione di diverse tipologie di utenti. L'ambizione è quella di estendere il database ad un maggior numero di centri sul terri-



**Massimo Filippi**  
Ospedale San Raffaele di Milano  
Università Vita e Salute San Raffaele  
Prof. Ordinario di Neurologia  
Responsabile dell'Unità di Neuroimaging Quantitativo  
filippi.massimo@hsr.it

torio italiano, in modo da ottenere un buon campione delle decine di migliaia di pazienti affetti da sclerosi multipla presenti in Italia, e la volontà sarebbe quella, in futuro, di varcare i confini nazionali e trasformare INNI in un progetto internazionale.

I dati raccolti nel database consentiranno di effettuare studi di ricerca su migliaia di pazienti, altamente rappresentativi dell'intera popolazione. Le in-

## IL PROGETTO NASCE PER CREARE UNA VASTA BANCA DATI DI IMMAGINI DI RISONANZA MAGNETICA SULLA SCLEROSI MULTIPLA

formazioni contenute nella piattaforma permetteranno di effettuare studi con estese coorti di pazienti e con un follow up a lungo termine al fine di rispondere ai diversi quesiti che la malattia pone, dalla diagnosi precoce, al monitoraggio dell'efficacia dei trattamenti farmacologici e riabilitativi, fino all'individuazione delle modalità di sviluppo e progres-

### PER SAPERNE DI PIÙ

#### Mielina

La mielina, nota anche come "sostanza bianca" del sistema nervoso, è una membrana altamente specializzata che avvolge le fibre nervose nel sistema nervoso centrale (SNC) e periferico (SNP) ed è necessaria per una rapida conduzione dell'impulso nervoso. A seconda degli strati di mielina che avvolgono l'assone, si parla di fibre nervose amieliniche (un solo strato con mancanza di una vera e propria guaina) e di fibre nervose mieliniche (manicotto multistrato). Dove c'è mielina, il tessuto nervoso appare biancastro; si parla quindi di sostanza bianca. Dove non c'è mielina, il tessuto nervoso appare grigiastro; si parla quindi di sostanza grigia.

#### Assone

Prolungamento del corpo cellulare di una cellula nervosa, o neurone. Funge da cavo conduttore di collegamento impiegato per la trasmissione di segnali elettrici tra un neurone e l'altro.

sione della disabilità motoria e cognitiva. Inoltre, il progetto INNI permetterà di definire linee guida a livello nazionale per l'applicazione della RM nello studio della sclerosi multipla.

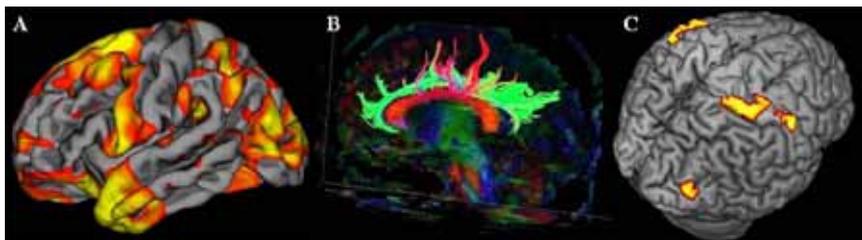
### Quali sono le collaborazioni che hanno posto le basi per questa rete nazionale di esperti della sclerosi multipla?

Questa ricerca multicentrica nazionale nasce dalla collaborazione fra 4 centri italiani leader nazionali dello studio della sclerosi multipla mediante l'utilizzo della RM: l'Ospedale San Raffaele e l'Università Vita e Salute di Milano (di cui sono il referente); l'Università La Sapienza di Roma (prof.ssa Patrizia Pantano); la Seconda Università di Napoli/Istituto Neurologico per la Diagnosi e la Cura Hermitage Capodimonte (prof. Gioacchino Tedeschi) e l'Università di Siena (prof. Nicola De Stefano).

L'idea della creazione di un database nazionale di esami RM avanzati in pazienti con sclerosi multipla è stata lanciata nel 2013 ed il ruolo della Fondazione Italiana Sclerosi Multipla è stato fondamentale perché, da molti anni, essa è strategicamente impegnata nella pro-

### LE INIZIATIVE DI DATA SHARING SONO SEMPRE PIÙ ESSENZIALI PER UN INTERVENTO PERSONALIZZATO E PER FORNIRE RISPOSTE CONCRETE AI PAZIENTI CON SCLEROSI MULTIPLA

mozione di reti di eccellenza in campo di ricerca e nel promuovere, finanziare e facilitare iniziative di data sharing, che sono sempre più essenziali per un intervento personalizzato e per fornire risposte concrete ai pazienti con sclerosi multipla. La Fondazione, così, ha deciso di investire nel progetto INNI e nelle infrastrutture ad esso dedicate.



Esempi di immagini di tecniche avanzate RM raccolte nel database INNI

A) Mappa di atrofia cerebrale, che mostra le regioni corticali significativamente ridotte in volume in pazienti con sclerosi multipla

B) Immagine di RM in diffusione e trattografia che mostra la ricostruzione di fasci di sostanza bianca, quali il cingolo e il corpo calloso

C) Immagine tridimensionale che mostra le aree corticali associate al movimento caratterizzate da ridotta connettività funzionale in pazienti con sclerosi multipla



L'interfaccia web del database INNI. Ad oggi, sono presenti 1778 immagini relative a 1139 pazienti

### Nello sviluppare il database INNI condiviso da diversi centri di ricerca, quali sono stati i criteri tecnici adottati?

Il database INNI è stato costruito in modo tale da potersi interfacciare con altri database clinici nazionali della malattia. Il GARR ha messo a disposizione le proprie competenze tecniche per realizzare il database e l'interfaccia web, conformemente ai massimi standard informatici di sicurezza attuali. La collaborazione con GARR è stata fondamentale sotto molti punti di vista, tra i quali la possibilità di usufruire della rete ad alta velocità e delle risorse di calcolo e storage distribuito GARR. Importante è stata l'interazione con i tecnici, che hanno dedicato tempo e attenzione alla scrittura del software front-end e back-end del database. Questo ha reso possibile l'implementazione di soluzioni efficaci per la gestione di un progetto certamente non semplice, che prevede l'accesso di diverse tipologie di utenti, e che prevede l'inserimento di molteplici informazioni, per descrivere al meglio tutti gli aspetti di una malattia complessa come la sclerosi multipla.

### Dal punto di vista dell'utente, può spie-

### garci come funziona la banca dati INNI?

La sede del progetto INNI è un sito ad accesso riservato nel quale è possibile caricare i dati a disposizione dei laboratori di ricerca aderenti all'iniziativa. Usando delle credenziali personali, il ricercatore accede alla pagina Internet

### I DATI INSERITI DA PARTE DEI CENTRI PARTECIPANTI RISPONDONO A REQUISITI CONDIVISI DI QUALITÀ

dedicata al database. Dal portale online, gli utenti possono caricare, ricercare e condividere dati clinici e immagini RM di pazienti con sclerosi multipla e della popolazione di controllo sana, che servono da riferimento. I dati che verranno inseriti da parte dei centri partecipanti dovranno rispondere a requisiti condivisi di qualità, pertanto standardizzati.

Oltre a raccogliere nuove informazioni, il database è costruito in modo tale da prevedere l'aggiornamento con i dati di monitoraggio dei pazienti già inseriti. Interrogando il contenuto del database, ai responsabili dei gruppi di ricerca aderenti a INNI sarà possibile pianificare studi con tecniche avanzate di RM su gruppi di pazienti con numerosità campionaria molto elevata, altrimenti non raggiungibile utilizzando dati di un singolo laboratorio.

La definizione di standard di RM e protocolli clinici per la valutazione dei pazienti con sclerosi multipla in Italia consentirà di integrare i dati ottenuti da diversi centri, al fine di testare specifiche ipotesi di ricerca sulla fisiopatologia della malattia e sugli effetti dei trattamenti.

<https://database.inni-ms.org>

# Colibrì spicca il volo

## Una sfida comune contro le malattie rare dei più piccoli

Colloquio con Fabio Triulzi

**Il progetto Colibrì è partito nel 2013 coinvolgendo 19 centri di eccellenza in tutta Italia. Ne parliamo con il Prof. Fabio Triulzi, Direttore della Unità di Neuroradiologia della Fondazione IRCCS Cà Granda Ospedale Maggiore Policlinico di Milano e coordinatore del progetto.**

### Quali sono gli obiettivi di Colibrì?

Colibrì si rivolge a centri di neuroimaging o neuroradiologici con l'obiettivo di raccogliere e mettere in comune dati di imaging che riguardano malattie rare in età pediatrica, creando una rete nazionale di centri di riferimento. Fare rete è fondamentale soprattutto nel caso di patologie come queste, per le quali, proprio a causa della loro rarità, è impossibile fare una raccolta dati significativa a livello del singolo centro, per quanto specializzato. Oggi nel campo delle malattie rare esistono reti di questo tipo per aspetti come la genetica o la clinica, ma non esisteva ancora nulla di organizzato per quanto riguarda l'imaging, quindi abbiamo pensato di colmare questo vuoto, andando ad affiancare queste realtà.

### IL DATABASE DI COLIBRÌ È COSTITUITO DA IMMAGINI DIAGNOSTICHE DEL SISTEMA NERVOSO CENTRALE

Esistono alcune migliaia di malattie rare censite, ma al momento noi siamo focalizzati su quelle che colpiscono pazienti pediatriche e interessano il sistema nervoso centrale. Anche così, si tratta di un programma "enciclopedico" e di conseguenza non si può pensare di collezionare da subito esempi di ognuna. Sarebbe già un ottimo risulta-

to avere, nel giro di cinque anni, 200 malattie per le quali sono stati raccolti più casi, con la possibilità di inquadrare in modo più completo la malattia.

### Che tipo di dati raccogliete e come avviene l'arruolamento di nuovi casi?

Il database di Colibrì è incentrato su immagini diagnostiche relative al sistema nervoso centrale, prevalentemente risonanze magnetiche ad alta risoluzione (3 Tesla). I centri inseriscono i nuovi casi, già anonimizzati, attraverso un'interfaccia web. Un gruppo di

### IL SISTEMA È APERTO E PIÙ CENTRI POSSONO DEFINIRE UNA DIAGNOSI DUBBIA O CONFRONTARSI SU UN CASO DIFFICILE

tre revisori li valuta per capire se hanno le caratteristiche per essere arruolati, in particolare in termini di qualità delle immagini. Accettiamo sia i casi con diagnosi di malattia rara che quelli in cui tale diagnosi è fortemente suggerita da immagini e storia clinica, ma non ancora certa. Per questi ultimi abbiamo costruito un sistema aperto, in cui più centri possono contribuire a definire una diagnosi dubbia o confrontarsi e discutere su un caso difficile.

Oltre alle immagini, per ogni caso si collezionano informazioni genetiche e cliniche e, nel caso si abbia la possibilità di seguire un paziente nel



**Fabio Triulzi**

Università degli Studi di Milano  
Fondazione IRCCS Cà Granda  
Ospedale Maggiore Policlinico  
Professore di Neuroradiologia

[fabio.triulzi@policlinico.mi.it](mailto:fabio.triulzi@policlinico.mi.it)

tempo, le nuove informazioni che possono essere aggiunte, quindi il database si può arricchire non solo a livello del numero dei casi, ma della profondità dell'informazione su ciascuno di essi.

### All'interno dell'infrastruttura è stato previsto un database con immagini di soggetti pediatrici sani. A cosa serve?

Il database dei soggetti sani, che oggi ne comprende circa un centinaio appartenenti a diverse fasce d'età, specialmente molto giovani, rappresenta una parte accessoria rispetto a quello dei casi clinici, ma è molto importante per avere dati di confronto. Costruire un modello normativo del sistema nervoso centrale dei bambini è complesso per due ordini di motivi: in primo luogo, il sistema nervoso evol-





Esistono alcune migliaia di malattie rare. L'attività di Colibrì è focalizzata su quelle che colpiscono pazienti pediatriche e interessano il sistema nervoso centrale

ve molto velocemente, soprattutto nei primi anni di vita e quindi c'è una certa variabilità anche nell'ambito dei soggetti "normali". In secondo luogo, evidentemente non si può contare su volontari sani per ottenere immagini di controllo, quindi si ricorre all'arruolamento di soggetti sottoposti ad

**AVREMO PRESTO GIÀ 1000 CASI NEL DATABASE. AL DI FUORI DI COLIBRÌ, I SINGOLI CENTRI VEDREBBERO SOLO 50 CASI L'ANNO**

esami per altri motivi (ad esempio un mal di testa ricorrente) che poi risultano assolutamente negativi. Si tratta di dati molto rari soprattutto per la risonanza a 3 Tesla per i quali nel nostro Paese non esistono dati di controllo sufficientemente robusti.

#### **A che punto è lo sviluppo di Colibrì?**

I primi 2 anni di progetto sono stati interamente dedicati a realizzare il database distribuito, il sistema di gestione e l'interfaccia per il popolamento e la consultazione dei dati. Oggi abbiamo iniziato il popolamento dell'infrastruttura con i primi 500 casi. Ne avremo almeno il doppio per febbraio del prossimo anno, quando terminerà il finanziamento. 1.000 è già un numero non trascurabile,

se pensiamo che un singolo centro può vedere in un anno da una decina a non più di 40-50 casi, ma ancora modesto per la nostra ambizione di avere un impatto reale su questo settore di ricerca. L'obiettivo, che pensiamo di poter realizzare nel giro di 2-3 anni, è crescere per arrivare alle migliaia di casi: a regime, anche senza nuovi partner, i 19 centri coinvolti potranno infatti inserire un totale circa 500-1000 casi all'anno. C'è inoltre la volontà di estendere la nostra rete coinvolgendo altre realtà italiane, anche perché alcune regioni, come ad esempio Friuli Venezia Giulia e Piemonte, non sono ancora coperte pur vantando centri d'eccellenza in campo pediatrico. Evidentemente a ogni estensione aumenterà la rapidità con cui saremo in grado di popolare il nostro database.

#### **Quali sono state le maggiori difficoltà incontrate nello sviluppo del progetto?**

Oggi i problemi non sono quasi mai a livello tecnologico, basti pensare alle quantità di dati che scambiamo ogni giorno e che fino a pochi anni fa sarebbero state impensabili, e Colibrì non fa eccezione a questo discorso. I maggiori problemi riscontrati sono legati alla necessità di far uscire dati sensibili da luoghi che devono (e sono davvero) "blindati", non tanto in termini di sicurezza e privacy, quanto a livello burocratico: è stato infatti necessario mettere d'accordo i comitati etici di 19 centri e trovare soluzioni che permettessero legalmente di utilizzare dati pregressi per fini di ricerca che non sono determinati a priori, ma piuttosto ex post.

#### **GARR partecipa al progetto fornendo infrastrutture di rete e capacità di storage distribuito. Qual è, secondo lei, il valore aggiunto di lavorare con la rete italiana dell'università e della ricerca?**

A dir la verità, è stato proprio l'incontro con GARR a farci pensare che Colibrì si potesse fare: per un progetto che doveva mettere insieme 19 centri, avere a disposizione una infrastruttura telematica nazionale che già interconnetteva IRCCS e centri universitari è stata un'ottima base di partenza. Inoltre rappresenta una garanzia della facilità con cui la nostra attuale rete potrebbe essere estesa, sia ad altri centri simili, sia a livello interdisciplinare, entrando in contatto con realtà che si occupano di malattie rare da altri punti di vista, in

particolare clinico e genetico.

Ultimo, ma non ultimo, viene anche l'aspetto internazionale: un progetto come Colibrì non può che aspirare a diventare nodo di un'infrastruttura sovranazionale, europea o anche globale, e qui c'è l'opportunità di guidare lo sforzo in quella direzione, perché negli altri Paesi europei non esiste ancora un'infrastruttura del ge-

#### **È STATO PROPRIO L'INCONTRO CON GARR A FARCI PENSARE CHE COLIBRÌ SI POTESSE REALIZZARE**

nere ma vi è interesse a farne parte, specie per quegli Stati medio-piccoli che non avrebbero sufficiente massa critica a livello nazionale.

#### **Quindi nel futuro di Colibrì c'è un progetto europeo?**

Visto che il finanziamento ministeriale terminerà a febbraio 2017 e che, per il breve periodo, l'infrastruttura non sarà ancora autosostenibile, ci stiamo muovendo su più fronti, tra cui quello europeo, per mantenere l'operatività e garantirne la crescita sia a livello di dati che di funzionalità, ad esempio la possibilità di utilizzare algoritmi di elaborazione automatica dei dati per creare ulteriore conoscenza. A livello internazionale, abbiamo già contatti con centri in diversi paesi, tra cui Germania, Paesi Baltici e Israele.

#### **Quali saranno i prossimi passi?**

Per il futuro di Colibrì sarà decisivo riuscire ad assicurarsi una fonte di finanziamento almeno per i prossimi 2 o 3 anni, così da poter far fare all'infrastruttura quel salto di qualità che permetta di proporla come un servizio a pagamento, o i cui costi vengano ripartiti tra gli stakeholder. Si tratterà non solo di aumentare i dati disponibili, ma anche di allargare la base di utenti. I nostri costi, essenzialmente legati all'operatività dell'infrastruttura, non sono particolarmente elevati - parliamo di meno di 100mila euro annui - e per coprirli stiamo sia cercando bandi nazionali ed europei a cui applicare, sia guardando ad altre modalità di finanziamento, dal coinvolgimento del Ministero a metodi alternativi come il crowdfunding.

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

# GRIDCORE: strumenti innovativi contro le malattie neurodegenerative

Colloquio con **Claudio Babiloni**



**Claudio Babiloni**

Sapienza Università di Roma

Professore Dip. di Fisiologia e Farmacologia "V. Erspamer"

claudio.babiloni@uniroma1.it

Tra le malattie neurodegenerative, Alzheimer e Parkinson sono le più diffuse e solo in Italia interessano quasi un milione di persone. Sebbene non ci sia, ad oggi, una cura farmacologica efficace, grazie alla ricerca scientifica sono stati sviluppati nuovi metodi per valutare strumentalmente la malattia fin dai primi stadi e per ritardare il declino delle funzioni cognitive nei pazienti.

Un esempio della ricerca in questo campo è il progetto GRIDCORE (GRID COgnitive RE-habilitation), per la valutazione dell'efficacia di nuove terapie cognitive in pazienti affetti da Alzheimer e Parkinson. Ne abbiamo parlato con il prof. Claudio Babiloni, docente del Dipartimento di Fisiologia e Farmacologia "Vittorio Erspamer" dell'Università "La Sapienza" e coordinatore del progetto GRIDCORE, co-finanziato dal Ministero della Salute e dalla Regione Lazio.

## Prof. Babiloni, cos'è il progetto GRIDCORE?

GRIDCORE è un progetto che utilizza la rete GARR per fornire servizi in ambito biomedico e permette, in particolare, di "arricchire" e migliorare la valutazione strumentale delle malattie di Alzheimer e Parkinson nel tempo, anche per verificare l'effetto di interventi farmacologici e non. Il progetto GRIDCORE ha come capofila una mia Unità operativa dell'IRCCS San Raffaele Pisana di Roma e coinvolge inoltre GARR, Università Cattolica di Roma e Consorzio COMETA di Catania. La valutazione strumentale del paziente avviene attraverso biomarcatori, cioè indicatori specifici della funzione e struttura del cervello che vengono estratti da immagini di risonanza magnetica, dall'elettroencefalografia (EEG) e dalla tomografia ad emissione di positroni.

In GRIDCORE, la rete GARR serve per condividere i dati dei pazienti, per poterli analizzare e avere un referto che supporti il processo decisionale del medico curante sullo stato e la progressione della malattia. Ma non solo: in GRIDCORE sviluppiamo anche un'idea di allenamento delle funzioni cognitive del cervello (come la memoria, l'attenzione, il ragionamento), una sorta di training che si può eseguire su dei serious games (videogiochi seri) sviluppati su tablet. L'auspicio è che un esercizio quotidiano di circa 15-20 minuti con questi videogiochi rallenti il declino delle funzioni cognitive che generalmente si osserva nei pazienti affetti da queste malattie di Alzheimer e di Parkinson. Il progetto finirà ufficialmente il 31 dicembre 2016 e, attualmente, è in corso la validazione sui pazienti con malattia di Alzheimer e di Parkinson proprio dei servizi di allenamento delle funzioni cognitive.

GRIDCORE rappresenta lo sviluppo di un programma di ricerca tecnologica e clinica cominciato nel 2010 con il progetto europeo DECIDE, coordinato da GARR. In DECIDE fu sviluppata la prima versione di questa infrastruttura digitale per la diagnosi precoce dell'Alzheimer. A partire dal 2013 l'infrastruttura DECIDE fu, poi, usata con successo anche dal Consorzio COMETA da un progetto italiano PON, Smart Health 2.0, che ne ha perfezionato e validato le funzioni su numerosi pazienti malati di Alzheimer, provenienti da tre importanti centri di ricerca clinica regionale coordinati dal prof. Giancarlo Logroscino dell'Università di Bari.

## Può dirci qualcosa di più sul ruolo di GARR in questi progetti?

GARR ha svolto e sta svolgendo un ruolo tecnologico di primo piano, implementando gli aspetti di rete per questi nuovi servizi biomedici e partecipando allo sviluppo dei programmi necessari per renderli disponibili agli utenti, ovvero neurologi e radiologi impegnati nella diagnosi e nella valutazione strumentale della malattia di Alzheimer e, oggi, anche di quelli impegnati nella valutazione dei deficit cognitivi nei pazienti con il morbo di Parkinson. Nello specifico, per GRIDCORE, il gruppo di lavoro del GARR ha modificato l'infrastruttura DECIDE per rendere possibile il caricamento, l'archiviazione e la visualizzazione dei dati delle sessioni giornaliere del training cognitivo con i tablet. Un'ulteriore modifica ha consentito l'analisi di dati EEG registrati in due sessioni sperimentali, eseguite nei pazienti affetti da Alzheimer o Parkinson prima e



I biomarcatori usati da GRIDCORE permettono di valutare rispettivamente forma e volume, funzione e attività metabolica del cervello

## DECIDE: diagnosi precoce per l'Alzheimer

Il progetto DECIDE, attivo tra il 2010 e il 2013 nell'ambito del Programma FP7 ha realizzato un servizio per assistere il personale medico nella diagnosi precoce della malattia di Alzheimer.

Coordinato da GARR e supportato dal Ministero della Salute, il progetto ha avuto come partner enti scientifici quali il CNR e il network europeo EADC (European Alzheimer Disease Consortium) che comprende 13 Paesi e annovera alcuni tra i più importanti centri di ricerca sulla malattia dell'Alzheimer, come il Centro per lo Studio delle Demenze dell'IRCCS Fatebenefratelli di Brescia e l'Università Vita-Salute San Raffaele di Milano. Dal punto di vista tecnologico, DECIDE è basato su alcuni ingredienti di alto livello: un'infrastruttura distribuita basata sulle risorse delle reti della ricerca e GÉANT, potenti risorse di calcolo, sofisticati algoritmi per l'elaborazione delle immagini diagnostiche e accesso a grandi basi di dati clinici in tutto il mondo.



dopo l'intervento con il programma di training cognitivo con il tablet. Questo aggiornamento è stato necessario perché nei progetti DECIDE e Smart Health l'infrastruttura permetteva solo l'analisi di una singola registrazione EEG in un determinato soggetto e il suo confronto con una popolazione di riferimento di pazienti affetti dalla stessa malattia. La soluzione progettata ha, quindi, consentito la gestione e il confronto tra più registrazioni EEG sullo stesso paziente e l'estensione di questo tipo di analisi anche ai pazienti affetti da Parkinson.

### E per il futuro? Quali sono le possibili applicazioni di GRIDCORE?

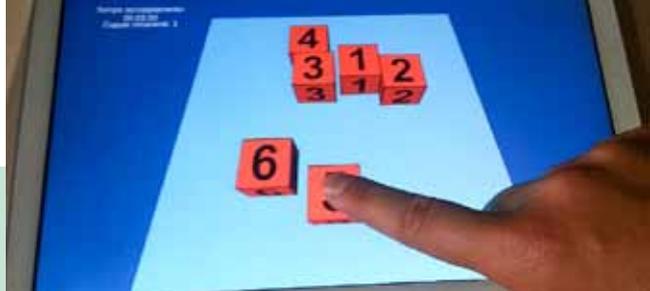
Le prospettive applicative del progetto GRIDCORE sono molto ambiziose, perché l'allenamento quotidiano delle funzioni cognitive viene sviluppato dal paziente attraverso un tablet comodamente da casa sua. Il paziente deve solo impegnarsi nel gioco con *serious games*. I *serious games* sono giochi divertenti che esercitano capacità di memoria e d'attenzione nonché abilità spaziali e di presa di decisione veloce. Le prestazioni cognitive quotidiane dei pazienti a questi giochi sono inviate all'infrastruttura DECIDE. I dati possono essere visualizzati dai medici e dagli psicologi per verificare gli effetti nel tempo di questo intervento non farmacologico sulla funzione cerebrale del paziente associata alla cognizione. Il personale clinico ha, così, modo di verificare l'ipotesi di fondo: ovvero se quell'intervento permetta di rallentare e, possibilmente, stabilizzare il livello delle funzioni cognitive almeno nel medio termine. Questo è un obiettivo molto importante, perché oggi non abbiamo farmaci in grado di curare il Parkinson e l'Alzheimer. Se dimostrassimo gli effetti benefici di questa procedura, potremmo virtualmente proporla alle numerose decine di migliaia di pazienti italiani con queste malattie dotati di un comune tablet, di una normale connessione Internet e di un familiare in grado di dare una minima assistenza nell'uso del tablet per lo svolgimento dei *serious games*.

### Com'è nata l'idea del "videogioco serio" come strumento di allenamento delle funzioni cognitive?

I "videogiochi seri" sono un'opzione terapeutica non farmacologica, oggi, abbastanza diffusa a livello interna-

### TRAINING COGNITIVO

Il training cognitivo è una pratica di allenamento che ha l'obiettivo di migliorare determinate funzioni cognitive sia in pazienti con danno cerebrale dovuto a traumi o patologie cerebrovascolari sia in pazienti con malattie neurodegenerative quali la malattia di Alzheimer e il morbo di Parkinson. Quando la patologia può essere guarita farmacologicamente il training cognitivo può determinare il pieno recupero delle funzioni cognitive e si parla, quindi, di riabilitazione cognitiva. Nel caso di condizioni patologiche per cui non vi è una cura farmacologica che guarisca la malattia, si parla di training. In genere, il training cognitivo svolto a casa del paziente prevede un esercizio giornaliero delle funzioni cognitive tramite l'utilizzo quotidiano di un tablet o di un computer. In ospedale, il training cognitivo può essere svolto con robot, tablet, computer o con materiali come oggetti, carta e matita.



zionale nello studio della riabilitazione delle funzioni cognitive in questo tipo di pazienti. È ancora, in corso un dibattito scientifico riguardo il loro livello di efficacia nei vari stadi della malattia di Alzheimer e di Parkinson, mentre c'è consenso sul fatto che siano utili per la valutazione delle funzioni cognitive. A nostro avviso, sono convincenti le attuali prove che questo genere di

### L'ALLENAMENTO QUOTIDIANO DELLE FUNZIONI COGNITIVE VIENE SVILUPPATO DAL PAZIENTE ATTRAVERSO UN TABLET COMODAMENTE DA CASA SUA

allenamento mentale quotidiano possa giovare alle funzioni cognitive, specialmente alla memoria, per lo meno nei primi 6-12 mesi della malattia di Alzheimer.

### Pensa che le applicazioni future di GRIDCORE siano sostenibili? E come?

I costi della malattia di Alzheimer e di Parkinson sono impressionanti: si contano in Europa circa 7 milioni di pazienti con demenza e circa il 70/80% di questi sono affetti da Alzheimer. La malattia di Parkinson è, dopo l'Alzheimer, tra le malattie neurodegenerative più diffuse. Si parla, complessivamente, in Italia di quasi un milione di persone colpite da queste malattie che riducono fortemente le funzioni cognitive nel tempo. Il deterioramento notevole delle capacità cognitive dei pazienti dà luogo alla disabilità nelle attività della vita quotidiana, alla mancanza di auto-sufficienza e dell'indipendenza. I pazienti devono, quindi, essere continuamente assistiti. I costi diretti (spese sanitarie) e indiretti (impegno dei familiari) dell'assistenza sono enormi, e l'impatto sulla spesa pubblica per la sanità è elevato,

nell'ordine di molti miliardi di euro solo in Europa. Se questi strumenti, che sono a costo quasi zero, avessero un'efficacia anche solo nel rallentare di un anno il decorso della malattia, il risparmio sulla spesa pubblica assistenziale sarebbe notevole e permetterebbe di liberare risorse utili per la ricerca in campo biomedico e farmacologico o per servizi di assistenza ai pazienti e alle loro famiglie. Un primo fattore di sostenibilità sta, quindi, proprio in questo grande risparmio della spesa pubblica sanitaria, se naturalmente sarà dimostrata l'efficacia di queste procedure.

Ma non c'è solo il risparmio. Un primo fattore di sostenibilità sta nella possibilità di imporre un "ticket" di pochi euro per l'uso della procedura di allenamento delle funzioni cognitive di GRIDCORE con l'assistenza di medici e psicologi specializzati. Considerato l'elevato numero di pazienti, i ricavi permetterebbero di affrontare le spese necessarie per mantenere la rete per la ricerca, questi servizi e il personale clinico e tecnologico impegnato nell'assistenza e nel supporto tecnologico delle famiglie e dei pazienti.

### Un'ultima domanda: come è stato percepito GRIDCORE dal personale clinico?

Decisamente con entusiasmo! Tra di essi possiamo contare tra i migliori esperti italiani sulla malattia di Parkinson, come il prof. Fabrizio Stocchi dell'IRCCS San Raffaele Pisana di Roma e la prof.ssa Francesca de Pandis dell'Ospedale San Raffaele di Cassino, il prof. Giancarlo Logroscino dell'Università di Bari e il prof. Paolo M. Rossini dell'Università Cattolica di Roma. Finora questa partecipazione si è espressa attraverso il trial clinico, ma vi è un forte interesse per GRIDCORE anche in termini di possibili pubblicazioni future. ●

# A scuola l'innovazione è condivisa

Università e ricerca insieme alle scuole per avviare un gruppo di lavoro comune. GARR non è solo banda ultralarga ma anche scambio di esperienze e competenze

di CARLO VOLPE

Di fronte alla sfida di un mondo sempre più connesso, GARR punta sulla collaborazione della propria comunità per sperimentare insieme soluzioni sempre più innovative. La circolazione del sapere e la condivisione di competenze è un requisito ogni giorno più importante per riuscire ad immaginare nuovi servizi e rispondere tempestivamente alle esigenze degli utenti.

Con questo spirito, in occasione del recente Workshop GARR 2016, sono stati inaugurati alcuni gruppi di lavoro su scuola digitale, e-learning e cloud. Le attività di questo tipo non sono nuove per GARR, basti pensare ad un gruppo storico come quello di Netcast nato per sviluppare piattaforme, servizi e applicazioni multimediali e tuttora molto attivo, o ai gruppi di lavoro sulle identità digitali portati avanti all'interno del Comitato Tecnico Scientifico di IDEM che, solo per citare le attività dell'ultimo anno, hanno affrontato temi quali l'uso degli "attributi utente" nella Federazione IDEM in relazione alle nuove esigenze di collaborazione; i servizi di identi-

tà federata nelle biblioteche; l'Attribute Authority & Virtual Organization.

Per favorire una maggiore partecipazione dei propri utenti, GARR ha avviato anche un'attività di ricerca finalizzata alla costruzione di una comunità di pratica. Lo studio, condotto da Eleonora Napolitano nell'ambito di una borsa di studio GARR, è svolto in collaborazione con l'Università degli Studi di Roma Tre. Obiettivo del lavoro è la creazione di un Training Lab per la comunità GARR, ovvero una piattaforma di apprendimento e collaborazione online a disposizione di gruppi di utenti. Un vero e proprio ambiente e-learning open source da usare come laboratorio esperienziale per la formazione di tutta la comunità GARR.

Nei prossimi numeri di GARR NEWS, ognuno dei gruppi costituiti sarà affrontato in maggiore dettaglio presentandone le attività e i risultati raggiunti. Iniziamo questo viaggio nel lavoro collaborativo, partendo dal gruppo di lavoro sulla scuola digitale che, sin dai primi incontri, si è dimostrato numeroso e molto motivato.

La scuola sta cambiando e, nelle esperienze di maggiore successo, lo sta facendo ad un ritmo molto elevato. Il supporto che GARR può dare per innovare i processi e la didattica va oltre la fornitura di collegamenti a banda ultralarga e comprende percorsi per la formazione sulle competenze digitali e lo scambio di conoscenze e buone pratiche all'interno di una comunità molto più ampia che coinvolge gli enti di ricerca e le università. Il gruppo di lavoro appena avviato ha al proprio interno un insieme promettente di risorse e competenze: la scuola da una parte, il mondo accademico e della ricerca dall'altro.

## AT SCHOOL, INNOVATION IS A SHARED VALUE

GARR is fostering collaboration within the research community for the development of new services and the dissemination of competencies and best practice. New working groups have been created on digital schools, e-learning and cloud initiatives while other well-established working groups are continuing their work like Netcast, on multimedia applications, and IDEM, on digital identities. From now on, we will cover these new forms of collaboration, starting from the digital school community.

co e della ricerca dall'altro.

Gli obiettivi sono molto concreti: per un verso condividere le esperienze di successo e trovare supporto reciproco per affrontare gli aspetti tecnici più impegnativi, dall'altra parte produrre

## LE 3 PRIORITÀ DELLE SCUOLE: SICUREZZA, IDENTITÀ DIGITALI E UTILIZZO DI STRUMENTI COLLABORATIVI

conoscenza, visioni comuni, documentazione e casi di studio che possano essere messi a disposizione di tutta la comunità scolastica.

All'incontro di costituzione del gruppo, durante il Workshop GARR di aprile, la richiesta conclusiva è stata quella di focalizzare le attività del gruppo su 3 versanti distinti: la sicurezza informatica, le identità digitali e l'utilizzo di strumenti collaborativi.

Su questi due ultimi aspetti si è iniziato a lavorare da subito. A giugno, durante l'IDEM Day, si è svolta una gior-



Il gruppo di lavoro è aperto a tutti coloro che fanno parte della comunità GARR e vogliono dare il proprio contributo su questi temi. Sono invitati a collaborare figure professionali provenienti sia dal mondo della scuola che da quello dell'università e della ricerca.

È attiva una mailing list:

[wg-scuole@garr.it](mailto:wg-scuole@garr.it)

alla quale ci si può iscrivere online dalla pagina: [www.garr.it/wg-scuole](http://www.garr.it/wg-scuole)

nata informativa e di studio sulle identità digitali: un'occasione utile per conoscere gli elementi che la compongono, per evidenziare i principali vantaggi di un sistema di gestione delle identità (Identity Management) nella propria organizzazione e per comprendere co-

### IL PRIMO PASSO È CONSENTIRE L'ACCESSO A DIVERSI SERVIZI ONLINE CON UN UNICO LOGIN

sa voglia dire far parte di una federazione, come quella IDEM gestita e coordinata dal GARR, che condivide oggi migliaia di servizi a livello internazionale con circa 4 milioni di utenti in Italia e 30 milioni in Europa.

Decine di istituti da tutta Italia hanno partecipato all'incontro, al termine del quale è stato preso l'impegno di accompagnare le prime scuole a realizzare un Identity Provider in tempi brevi. L'obiettivo è quello di dotare i propri studenti, docenti e personale di un'identità digitale unica che possa essere utilizzata per i diversi servizi utilizzati all'interno e all'esterno della scuola: dal registro elettronico alle piattaforme di e-learning, dagli strumenti collaborativi agli archivi digitali.

Il primo passo dunque è quello di realizzare servizi di Single Sign-On, ovvero consentire l'accesso a diversi servizi online con un unico login. L'obiettivo è indicato anche nel Piano Nazionale Scuola Digitale del MIUR, dove, nell'azione 8, si legge proprio dell'im-

portanza dell'adozione di un sistema di gestione unica delle identità (Identity Management) attraverso servizi di Single Sign-On federato.

Ci sono già scuole che possono essere considerate apripista in questa direzione visto che hanno mosso i primi passi nel costruire un sistema di gestione dei profili dei propri utenti. Questi casi virtuosi saranno senza dubbio agevolati nell'aderire alla Federazione IDEM nel ruolo di Identity Provider e potranno avviare un progetto pilota per identificare i servizi più interessanti da registrare come Service Provider (ovvero risorse utilizzabili attraverso un unico login). L'attenzione è stata posta anche sulla relazione tra IDEM e il nuovo Sistema Pubblico di Identità Digitale (SPID). L'integrazione dell'autenticazione SPID sui servizi scolastici è un obiettivo da raggiungere, integrandolo alle potenzialità offerte da IDEM.

Le scuole saranno inoltre al centro di un progetto pilota per la costruzione della comunità di pratica che GARR

sta realizzando. Inizialmente, all'interno del gruppo scuole, la piattaforma sarà utilizzata in via sperimentale con la finalità di individuare le principali esigenze relativamente all'uso di questi strumenti collaborativi e sondarne le conoscenze e la familiarità. A partire da tale analisi, in una seconda fase di sperimentazione dell'ambiente on line, si predisporranno tutte le risorse utili ad alimentare l'interazione e lo scambio all'interno del gruppo di lavoro Scuole. L'obiettivo finale è arrivare a definire un luogo privilegiato dove possa trovare compimento l'idea di conoscenza quale costruzione condivisa e partecipata propria di una vera comunità di pratica.

Il mondo della scuola, potrà dunque dare un significativo contributo all'avvio di una comunità di pratica che possa davvero aiutare a consolidare una visione diversa dell'innovazione, dove un ruolo importante è dato ai soggetti protagonisti e ai problemi reali prima ancora che alle possibili soluzioni innovative. ●

[www.scuole.garr.it](http://www.scuole.garr.it)



Un momento del gruppo di lavoro sulle identità digitali a scuola, durante l'IDEM Day presso l'Università degli Studi di Roma Tre

## I Gruppi di lavoro GARR

**Gruppo di lavoro e-learning ::** Il gruppo di lavoro si pone l'obiettivo di mettere a fattor comune le varie iniziative già nate all'interno della comunità GARR che riguardano l'e-learning in tutte le sue sfaccettature. È stata attivata una mailing list per favorire lo scambio e la condivisione di esperienze e buone pratiche. Il gruppo è aperto a tutti. [Per iscriversi: www.garr.it/wg-elearning](http://www.garr.it/wg-elearning)

**Gruppo Netcast ::** Il gruppo Netcast è un gruppo storico della comunità GARR. Nato nel 2004 riunisce gli esperti che si occupano delle attività multimediali sulla rete. Dal multicast allo streaming, dall'e-collaboration al network per le performing arts, il gruppo discute e sperimenta le innovazioni del settore. [Per partecipare: www.garr.it/utenti/community/netcast](http://www.garr.it/utenti/community/netcast)

**IDEM Gruppi di lavoro su Entity Categories ::** È stato costituito un nuovo gruppo di lavoro del Comitato Tecnico Scientifico di IDEM per la creazione di nuove Entity Categories. **Il problema:** quando un'organizzazione mostra ai propri utenti quali servizi sono accessibili tramite autenticazione federata non ha alcun mezzo per suddividerli in categorie funzionali (ad es. wifi, riviste elettroniche, piattaforme collaborative, ecc.), o filtrarli sulla base del contesto.

**Una soluzione:** un vocabolario ristretto che definisca i servizi dei Service Provider della Federazione IDEM, ad ogni voce associare una Entity Category che permetta alle organizzazioni operazioni di categorizzazione e filtraggio.

[Per maggiori informazioni, o per collaborare al gruppo di lavoro scrivere al coordinatore del CTS IDEM: davide.vagheti@garr.it](mailto:davide.vagheti@garr.it)

**Task force Cloud ::** Sono state istituite due task force, attivate grazie al coinvolgimento piccoli gruppi focalizzati di esperti, su cloud storage e cloud federato. Le due azioni hanno il compito di definire in tempi rapidi gli obiettivi e il piano di lavoro per la realizzazione di progetti pilota che evolvano poi in nuovi servizi per la comunità GARR. [Per saperne di più: info@garr.it](mailto:info@garr.it)

# Identità digitale, cosa cambia con SPID?

L'identità unica per accedere ai servizi della PA è ormai una realtà. Quali cambiamenti per l'identità digitale della comunità della ricerca e dell'istruzione?

Di FEDERICA TANLONGO

Con il lancio del Sistema Pubblico di Identità Digitale, più noto con il suo acronimo SPID, concetti come Single Sign-On, credenziali uniche e identità digitale sono diventati di pubblico dominio. L'interesse è più che comprensibile, dato che l'adozione di un sistema di identità digitale che abbracci tutti i cittadini e ne regoli l'accesso a informazioni e servizi rappresenterebbe un passo importante per il nostro Paese, ancora alle prese con tante forme di divario digitale.

L'esigenza di semplificazione dell'accesso ai servizi in rete è stata anticipata dalla comunità scientifica e accademica, tanto che l'Infrastruttura di Autenticazione e Autorizzazione di IDEM è in piedi da quasi 10 anni e che da allora le adesioni da parte delle università e degli enti di ricerca non hanno fatto che crescere, seguite recentemente anche dalle scuole.

Il mondo dei servizi digitali apre per la nostra comunità moltissime possibilità, ma anche un'infinità di problematiche di sicurezza, confidenzialità dei dati personali e via dicendo, che l'approccio federato permette di risolvere. In più, ci sono gli aspetti internazionali: a differenza di un cittadino qualsiasi, un ricercatore, un docente o anche uno studente sono "cittadini del mondo" e i servizi per loro più interessanti sono spesso quelli che vanno oltre i confini nazionali. Non a caso da anni è in corso uno sforzo europeo e addirittura globale per l'interoperabilità delle federazioni di identità per l'università e la ricerca, che ha portato tra l'altro all'importante risultato della creazione di eduGAIN.

EduGAIN è un'interfederazione, ov-

vero una "federazione di federazioni" di identità, in grado di accettare gli identity provider di 40 federazioni nazionali come IDEM. In questo modo, se si deve accedere a un servizio offerto attraverso eduGAIN si possono utilizzare le credenziali ricevute dalla propria università. Le potenzialità di questo servizio sono notevoli, sia dal punto di vista degli utenti, che si vedono aprire letteralmente un mondo di servizi senza tutte le seccature che la reiterata iscrizione comporta, sia dal punto di vista dei fornitori di servizi, che si trovano davanti un bacino di utenza potenziale globale. Con l'entrata in scena, da protagonista, di un nuovo attore come SPID lo scenario è destinato a evolvere. Infatti, poiché

## SPID E IDEM RAPPRESENTANO DUE SOLUZIONI COMPLEMENTARI PER MOLTI ASPETTI

le università statali e gli enti di ricerca pubblici sono annoverati tra le PA, la legge le obbliga a fornire i propri servizi ai cittadini attraverso SPID. La cosa non vale necessariamente per i dipendenti, ma è facile immaginare che, in particolare per le università che devono offrire servizi anche e soprattutto agli studenti o a futuri tali, mantenere un doppio sistema di autenticazione sarebbe un'inutile complicazione - e un overhead poco desiderabile. Del resto, la logica che accomuna IDEM e SPID è la volontà di semplificazione, per cui a ogni utente corrisponde una identità con cui compiere azioni disparate; quindi, a regime, ha senso pensare che un ricercatore userà la sua identità SPID anche per ac-

### DIGITAL IDENTITY: WHAT CHANGES WITH SPID?

SPID, the brand new e-Gov digital identity initiative in Italy is taking off: let's see what it is likely to change for the R&E community and how the IDEM federation will evolve in the new ecosystem.

cedere ai servizi legati al suo lavoro di ricerca. Ma come fare per non perdere, nel passaggio, i vantaggi portati da servizi come eduGAIN?

Il problema è che, anche se basate su standard accettati a livello internazionale, le identità SPID non sono automaticamente interoperabili con qualsiasi sistema che li rispetti. In particolare, con le attuali regole tecniche, piuttosto restrittive, i fornitori di servizi internazionali si troverebbero a dover riconfigurare i loro Service Provider per essere compatibili con SPID con inevitabili costi aggiuntivi e non tutti lo considereranno un buon affare. Occorrono quindi sistemi di intermediazione se si vuole che la comunità dell'università e della ricerca possa continuare a fruire a livello internazionale di una serie di servizi che non solo continueranno ad essere importanti per ricercatori, docenti e studenti, ma si andranno moltiplicando nei prossimi anni: strumenti come piattaforme di e-learning, e-collaboration, videoconferenza, storage personale e condivisione di file tra gruppi, accesso ai dati e strumentazione remota - solo per citare alcuni tra i più utilizzati - stanno infatti diventando sempre più importanti nei nuovi modi di fare ricerca e formazione.

SPID e IDEM rappresentano due soluzioni per molti aspetti comple-

## IDEM

## Identità digitali per università e ricerca

La Federazione IDEM, coordinata e gestita dal GARR, può contare su oltre 4 milioni di utenti provenienti da circa 70 organizzazioni aderenti tra università, enti di ricerca, istituti di ricerca biomedica, istituti di cultura.



Un momento della tavola rotonda "Identità digitali e servizi federati: SPID-IDEM quali opportunità?" che si è svolta in occasione del Workshop GARR 2016. Tra i relatori Francesco Tortorelli (AgID), Leopoldo Genovesi (Telecom Italia), Roberto Palumbo (Poste Italiane), Michele De Lazzari (InfoCert)

VIDEO [www.garnews.it/video-14](http://www.garnews.it/video-14)

mentari, entrambe con i propri punti di forza: una identità digitale forte utilizzabile in ogni tipo di transazione e atto pubblico per il primo, la focalizzazione su attributi specifici, come quelli caratterizzanti la formazione e il ruolo di una persona all'interno di un'organizzazione per il secondo.

La possibilità di gestire l'accesso di utenti o gruppi di utenti a servizi e contenuti in base al loro ruolo rappresenta infatti un requisito importante in questo ambito. Casi d'uso tipici sono la gestione di intere classi oppure di gruppi che partecipano a progetti di ricerca complessi e devono usare uno o più strumenti in combinazione, con identici privilegi, anche quando provengono da organizzazioni diverse. Del resto, questo è anche un aspetto interessante per i fornitori di servizi, privati e non, perché permette di proporre un'offerta personalizzata e aprire quindi nuove opportunità di business.

Come prendere allora i vantaggi di entrambi i sistemi? Lo scorso aprile, in occasione del workshop tecnico annuale GARR, abbiamo raccolto attorno ad un tavolo i vari attori coinvolti, da AGID ai grandi Identity Provider già parte di SPID, per discutere le opportunità di collaborazione. Quello che ne è emerso è che IDEM potrebbe in futuro cambiare il suo ruolo da Federazione a "Attribute Authority", un'autorità in grado di attribuire dei ruoli e altre caratteristiche aggiuntive ad una determinata identità.

SPID già da oggi propone un sistema di accreditamento per le Attribute Authority, che secondo gli esperti rappresenterà un elemento fondamentale nell'ecosistema di SPID, proprio per la possibilità di gestire gli accessi in base agli attributi, ma tutto è ancora un po' teorico:

infatti ci sono le regole tecniche, ma non c'è ancora nessuna Attribute Authority attiva.

La sfida resta comunque quella di parlare un linguaggio che sia comprensibile in tutta Europa e nel mondo, vista la natura sostanzialmente globalizzata della ricerca. La comunità dell'istruzione e della ricerca è già abbastanza avanti grazie al citato servizio eduGAIN, già 100% compatibile con le più recenti raccomandazioni tecniche per l'interoperabilità delle identità digitali in Europa.

Anche il lavoro relativo alla definizione di Attribute Authority in questo contesto è già partito a livello di ricerca internazionale in GÉANT e nel progetto AARC, di cui GARR-IDEM è partner, ed è attualmente in corso.

Intanto sul fronte italiano è partita la prima sperimentazione con Poste Italiane ed è in corso la discussione con gli altri due Identity Provider già accreditati in SPID e con AgID. Questo scenario lascia ben sperare perché rappresenterebbe un vantaggio per tutti. Per SPID, si tratterebbe di un'applicazione importante non solo a livello di numeri ma anche per il ruolo della comunità della ricerca e dell'istruzione nella diffusione delle tecnologie digitali e nello sviluppo del Paese; per IDEM, significherebbe una grande opportunità

di incentivare i "ritardatari" a entrare a far parte del sistema federato e, infine, per le università e gli enti di ricerca si tradurrebbe in una ulteriore semplificazione della loro attività di gestione dei dati degli utenti, ma anche un aumento dei servizi accessibili, il tutto con la massima garanzia di riservatezza dei dati ed efficacia del sistema.

[www.idem.garr.it](http://www.idem.garr.it)

VIDEO [www.garnews.it/video-14](http://www.garnews.it/video-14)

## Come funziona

Il "trucco" che permette a due diversi sistemi di identità digitale come IDEM e SPID di interagire fra di loro, consiste nel disaccoppiare la fase di autenticazione (ovvero l'operazione per cui si appura l'identità di un utente, che viene realizzata attraverso l'Identity Provider, o IdP in breve) e quella di autorizzazione (cioè il processo per cui, una volta stabilito chi è l'utente, il Service Provider determina se ha i privilegi necessari per accedere a una certa risorsa).

L'introduzione di un Attribute Provider in questo ecosistema permette di aggiungere ulteriori informazioni sull'utente, come ad esempio la sua appartenenza a gruppi o categorie (ad esempio un albo professionale oppure un progetto), sulla base delle quali il Service Provider può decidere l'accesso a una risorsa.

Previsione della diffusione di SPID entro l'estate 2016 e alcuni dei vantaggi di un sistema unico di gestione delle identità digitali spiegati in una infografica realizzata dall'Agenzia per l'Italia Digitale

**spid** Sistema Pubblico di Identità Digitale

■ amministrazione regionale  
● amministrazione comunale

■ amministrazione regionale in attivazione  
● amministrazione comunale in attivazione



Inviare le vostre domande a: [roberto.cecchini@garr.it](mailto:roberto.cecchini@garr.it)

## RISPONDE CECCHINI

Roberto Cecchini

Coordinatore del Servizio di Sicurezza GARR CERT



### Che valore hanno i certificati digitali TCS?

Per chi non lo sapesse, con TCS si intende il servizio GARR, che fornisce **gratuitamente** (ai suoi membri) certificati digitali, per server, code signing e personali, firmati da una delle più importanti Certification Authority commerciali [v.gd/sipQAf].

Se per valore si intende quello economico, sul mercato il costo di un certificato per server parte da circa 100 \$ all'anno, da 200 per un code signing e da 20 per uno personale. Ad esempio, quelli del primo tipo, che permettono sia di garantire l'identità del server, sia di cifrare la connessione, sono ormai praticamente indispensabili per ogni macchina che offra un servizio (avete notato che Google, come molti altri service provider, sta eliminando tutte le connessioni non cifrate?): un conto sul risparmio che TCS vi offre, è presto fatto.

Se invece si parla di valore legale, il discorso è un po' più complesso. La legislazione vigente, che ha recepito le direttive europee, regola la firma elettronica, per la quale sono necessari i certificati personali. Per la legge italiana ci sono quattro tipi di firma elettronica, in ordine crescente di affidabilità: **firma elettronica**, **firma elettronica avanzata**, **firma elettronica qualificata** (indicata nel Regolamento UE 910/2014) e **firma digitale** (solo italiana, ma a tutti gli effetti equivalente a quella qualificata) [v.gd/NZEYpy]. Senza entrare nel dettaglio, una firma digitale deve essere rilasciata da un Certificatore accreditato (quelli esistenti sono censiti e controllati da AGID [v.gd/ZsvanB]) e fare uso di un dispositivo hardware.

I certificati TCS quindi, pur utilizzando le stesse metodologie prescritte per la firma digitale, possono essere utilizzati solo per una firma avanzata. La differenza dal punto di vista legale (e spero che nessun avvocato mi spari) è che la ripudiabilità in

sede di giudizio è liberamente valutabile dal giudice nel caso di firma avanzata, mentre un documento con firma digitale è equiparato ad una scrittura privata (Art. 2702 del Codice Civile).

Dunque, esclusi i casi in cui è espressamente richiesta una firma digitale (ad es. gli acquisti via MEPA), un certificato TCS può avere ancora molti usi (Art. 34 del Codice dell'Amministrazione Digitale). Ne cito solo un paio:

- cifrare e firmare la propria corrispondenza elettronica (molti clienti di posta lo consentono in modo trasparente, il più diffuso probabilmente è Thunderbird, ma ce ne sono molti altri): vista la facilità con cui un mittente può essere falsificato, se si prende l'abitudine di firmare tutti i propri messaggi, quelli falsi verranno subito notati;
- ridurre l'impiego di carta, prendendo l'abitudine di utilizzare file pdf firmati invece della triste procedura stampa-firma-digitalizza (Acrobat Reader è perfettamente in grado di svolgere questo compito, e per chi usa Linux esiste un'applicazione Java [v.gd/pj5ppv]).



### Windows 10 è davvero più sicuro?

A detta di Microsoft, Windows 10 è stato sviluppato con grande attenzione ai problemi di sicurezza. In effetti, l'elenco delle novità e delle migliorie è lungo [v.gd/Y6DZtQ] e qui è impossibile scendere nei dettagli. La novità principale, probabilmente, è la **virtualization-based security (VBS)**, che utilizza meccanismi hardware e software per creare un sottosistema, contenente gli elementi fondamentali del sistema operativo, in cui nulla che non sia firmato da Microsoft possa essere inserito o eseguito. **Credential Guard** e **Device Guard** usano questa architettura producendo un sistema altamente

protetto (forse un po' troppo per molti dei nostri ambienti...). Ad esempio i dati LSA [v.gd/NgOWOc], abbondantemente violati in passato, dovrebbero essere molto più sicuri. Purtroppo non tutto l'hardware in uso supporta pienamente VBS, ma la situazione sicuramente migliorerà col tempo.

Per quanto riguarda l'autenticazione sono stati introdotti **Hello** e **Passport**, il primo per metodi di autenticazione locale biometrica, e il secondo per quelli remoti. Entrambi purtroppo richiedono hardware specifico. Sul fronte antivirus, viene fornito **Windows Defender**, dal passato non particolarmente glorioso, ma che adesso sembra ragionevolmente valido. Direi quindi che non ci sia bisogno di ulteriori antivirus. Per la navigazione in Internet, se proprio volete rimanere in casa Microsoft, il nuovo browser **Edge**, con filtro **Smartscreen**, è un deciso miglioramento rispetto a Explorer.

E adesso, perché questo non sembri un bollettino Microsoft (incidentalmente: io uso quasi esclusivamente Linux), qualche consiglio pratico. Di fronte a questi miglioramenti sulla sicurezza, con Windows 10, almeno nella configurazione di default, c'è stato un netto peggioramento dal punto di vista della privacy dell'utente [v.gd/mZqMRO], ovviamente rivenduto come miglioramento dell'esperienza d'uso. Non che Microsoft sia la sola a seguire questa tendenza, comunque...

Appena installato Windows 10, il mio suggerimento è di cambiare alcune delle impostazioni che trovate nella pagina sulla Privacy. Quante e quali dipende da che uso volete fare dei prodotti Microsoft, ad esempio **Cortana**, che è abbastanza intrusivo (a fin di bene naturalmente). Sicuramente suggerirei di disabilitare l'**ID pubblicitario**, l'invio di quello che si scrive (praticamente un keylogger!) e l'accesso alle lingue. Tenete presente poi che creare un account Microsoft, anche se fortemente sponsorizzato, non è indispensabile [v.gd/i75lgB].

In conclusione, anche se non era richiesto, il mio consiglio è di aggiornare a Windows 10: tranne casi particolari di hardware molto vecchio o risorse veramente limitate, dovrete notare un sicuro miglioramento.

# Formazione open di qualità

**Eduopen è la nuova piattaforma Made in Italy per i corsi MOOC. Un network di 14 università con oltre 7000 utenti registrati nei primi 40 giorni**

di MARTA MIELI

Il 21 aprile scorso presso il Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca è stato presentato il portale Eduopen, la piattaforma creata da 14 atenei pubblici italiani per offrire a tutti e gratuitamente l'opportunità di seguire percorsi formativi di alta qualità a distanza.

I corsi MOOCs (Massive Open Online Courses) di Eduopen sono tenuti dai docenti universitari e prodotti dalle università. Tra i partner del portale anche GARR che mette a disposizione l'accesso alla piattaforma attraverso le identità digitali federate Idem e Edugain, già in possesso di circa 4 milioni di utenti in Italia e 30 milioni in tutto il mondo.

A spiegarci meglio le origini e le prospettive di questa importante iniziativa il prof. Tommaso Minerva, coordinatore del progetto e docente presso il dipartimento di Formazione e Scienze Umane dell'Università di Modena e Reggio Emilia.

**Prof. Minerva, da dove nasce questa iniziativa? in cosa si differenzia da altre iniziative simili?**

Eduopen nasce nel 2014 da un bando del MIUR emanato per finanziare progetti innovativi sui fondi strutturali dell'università. In un gruppo di 8 atenei abbiamo presentato il progetto che il MIUR ha accettato di finanziare. L'idea nasce dall'esperienza internazionale soprattutto americane e



**Tommaso Minerva**

Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia

Docente presso il dipartimento di Formazione e Scienze Umane

Coordinatore progetto Eduopen  
tommaso.minerva@unimore.it

nord europee di condivisione di corsi e di percorsi formativi in formato aperto e nasce con l'esigenza e l'obiettivo di colmare quella che era una lacuna qui in Italia, dove non esisteva ancora un sistema organizzato delle università pubbliche per erogare questo tipo di

**EDUOPEN È UN'ATTIVITÀ FORMATIVA CALDA: I DOCENTI E I TUTOR SONO EFFETTIVAMENTE VICINI AGLI STUDENTI**

corsi online. Eduopen nasce con questo duplice obiettivo. In seguito abbiamo aggregato altri atenei: oggi siamo in 14 e dopo un anno di gestazione finalmente il 21 aprile scorso il progetto è partito. Siamo arrivati già a oltre 7000 utenti registrati, in poco più di 40 giorni.

Rispetto alle altre iniziative in corso, una differenza che stiamo sperimentando in questi giorni ci arriva dal feedback dei nostri studenti, che definiscono Eduopen come "attività formativa calda". La differenza rispetto ai più blasonati "Coursera" o "edX" è proprio questa: noi abbiamo cercato di trasportare dentro Eduopen quel-

## HIGH QUALITY OPEN EDUCATION

Eduopen is the new Italian MOOCs portal, providing openly accessible online courses at for free. This new platform is the result of an agreement among 14 Italian universities offering together a catalogue of more than 60 high-quality courses, in both Italian and English.

la che è una vera formazione universitaria, con i docenti e i tutor effettivamente presenti. Magari perdendo un po' la caratteristica di formazione di massa, raggiungendo un numero minore di utenti ma cercando di seguire con attenzione tutta l'attività formativa. Il docente è presente e questa è una caratteristica peculiare di Eduopen che i nostri studenti stanno cominciando ad apprezzare.

**Quali sono i programmi che prevedete per il futuro?**

Per quanto riguarda i progetti futuri, abbiamo una roadmap abbastanza con-

## Cosa sono i MOOCs?

Sono degli insegnamenti universitari offerti in modalità telematica e strutturati per essere seguiti da molte persone in contemporanea, iscritti nella tradizione più ampia delle cosiddette OER (Open Educational Resources). Consentono di seguire percorsi formativi di alta qualità a distanza e di acquisire, se richiesto, attestati di frequenza o crediti formativi universitari.

divisa ovviamente sempre in evoluzione. Quello che vorremmo realizzare nel tempo è di strutturare dei veri percorsi formativi partendo con dei corsi di perfezionamento, con dei master fino a degli obiettivi più grandi senza precluderci alcun risultato finale.

**Nell'ambito della formazione, la distinzione tra presenza e distanza è sempre più labile nell'era digitale, ritiene possibile che l'offerta formativa sia solo online o pensa sia importante che l'offerta sia miscelata tra distanza e presenza in cui importante rimarrà l'interazione con il docente?**

In questo contesto correttamente si intreccia l'indistinguibilità tra attività in presenza e attività a distanza. È un tema che abbiamo dibattuto molto e la dizione online ormai è stretta perché di fatto qualunque attività formativa ha questa doppia valenza di una componente online e di una in presenza. Quindi svilupperemo sempre più corsi *blended*, ovvero corsi che integrano attività in presenza e attività a

distanza. Realizzeremo inoltre dei corsi e degli insegnamenti che si svilupperanno completamente "in presenza", cercando quindi di integrare l'utilizzo delle tecnologie per realizzare una "presenza virtuale" o comunque per attività di laboratorio o esercitative, con la possibilità di frequentare presso i laboratori sparsi per le nostre sedi universitarie.

**Come si garantisce il rigore e la qualità?**

In questo tipo di corsi il rigore e la qualità sono elementi critici o perlomeno percepiti come tali. Rigore e qualità si ottengono mediante un controllo del processo e un controllo degli interlocutori. Abbiamo scelto di avere interlocutori delle università pubbliche che mettono a disposizione dei propri percorsi formativi utilizzando il rigore tipico di una università strutturata quindi non inventando dei percorsi formativi o degli oggetti formativi in maniera estemporanea, ma facendo riferimento a quelle che sono le competenze all'interno dell'università. Resta vero che quando il percorso formativo deve essere tradotto in una certificazione formale, in crediti formativi universitari per esempio, la serietà e il rigore risiedono nel fatto che l'atto finale, l'atto certificativo, è l'esame universitario. La persona va a fare l'esame esattamente nello stesso modo in cui lo farebbe se avesse seguito il corso in presenza in un'aula. Quindi il rigore e la serietà sono quelli mutuati dallo stesso corso universitario: se questo è serio e rigoroso lo sarà anche l'altro.

**Quale è il target principale a cui si riferiscono i corsi?**

Inizialmente immaginavamo di avere un target prevalentemente universitario, fatto da studenti universitari. In verità, ci siamo accorti subito, già dai primi giorni dall'avvio, che il pubblico è il più vario possibile. Non riusciamo a definire quale è l'utente tipo di Eduopen: ci sono persone adulte, pensionati, ragazzi molto giovani che frequentano ancora

scuole medie e superiori e un 15-20% di studenti universitari. Un'utenza così variegata non era prevista ma questo è un dato estremamente positivo e significa che ha inciso su un bisogno formativo che era diffuso.

**Tutti coloro che fanno parte della Comunità IDEM possono entrare a far parte del progetto Eduopen senza bisogno di una nuova autenticazione, una buona opportunità per espandere con facilità il servizio?**

Sì, gli studenti e lo staff universitario possono accedere utilizzando le credenziali di ateneo (IDEM-GARR). Una collaborazione che permette potenzialmente a milioni di utenti della federazione IDEM di accedere con facilità a questo processo di innovazione didattica.

Dai primi risultati della partnership tra la Federazione IDEM-GARR ed il network Eduopen abbiamo registrato che il 16% delle persone che hanno seguito i nostri corsi sono "federati",

**FINORA I DATI SUL COMPLETAMENTO DEI CORSI SONO MOLTO INCORAGGIANTI E SUPERIORI ALLE MEDIE INTERNAZIONALI**

di questi il 61% è rappresentato da studenti e il 39% da personale di staff. Le università con il numero maggiore di accessi sono l'Università di Parma seguita dall'università di Modena e Reggio Emilia e quella di Genova.

**Avete già raccolto delle informazioni sulla fruizione dei corsi?**

Dai primi dati rilevati sull'andamento dei corsi è emerso un fattore molto importante: la percentuale di persone che concludono il ciclo e ottengono una certificazione comincia ad essere superiore al 10-12%, nettamente superiore ai dati internazionali che raggiungono appena il 5-6%. Quindi il modello che abbiamo seguito per adesso ci sta collocando almeno al doppio di finalizazioni rispetto a quanto è il panel internazionale. Se questo si confermerà anche nei prossimi mesi sarà un risultato davvero molto importante. ●

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

VIDEO [www.garrnews.it/video-14](http://www.garrnews.it/video-14)



# A scuola di cloud

**A Catania, gli studenti dell'ITIS Cannizzaro alle prese con una nuova materia di studio: le tecnologie cloud. Grazie alla collaborazione con INFN**

di MARTA MIELI

**“Una scuola tra le nuvole”, è questo il nome del nuovo e ambizioso progetto intrapreso dall'Istituto Tecnico Industriale Cannizzaro di Catania in cui il cloud computing, la simulazione e la sperimentazione scientifica diventano attività centrali nella formazione.**

Il prof. Roberto Barbera, della sezione INFN di Catania e docente di Fisica Sperimentale presso il Dipartimento di Fisica e Astronomia dell'Università di Catania ci spiega meglio come è nata questa iniziativa e quali saranno gli sviluppi futuri: “il Protocollo d'Intesa tra la Sezione di Catania dell'INFN e l'Istituto Cannizzaro si inquadra da una parte nelle attività di alternanza scuola lavoro e dall'altra nelle attività di trasferimento tecnologico e di formazione informale che l'INFN abitualmente svolge. In questo progetto”, prosegue il prof. Barbera, “l'INFN ha donato alla scuola un'infrastruttura di calcolo, ovvero un piccolo cluster di computer che viene usato come banco di prova per realizzare tutta una serie di attività formative. Il progetto servirà a far conoscere ai ragazzi la tecnologia cloud (dropbox, iCloud) ma soprattutto per far vedere loro come si realizza un'infrastruttura cloud, come si gestisce e come su di essa si possono installare dei servizi. Quindi da una parte il cloud come fine dall'altra parte il cloud come mezzo perché l'infrastruttura e il sito che verrà installato e configurato presso l'istituto scolastico sarà anche sede di servizi quali archivi ad accesso aperto di dati e documenti prodotti dalla scuola ma anche analisi dei dati prodotti da un rivelatore



**Roberto Barbera**  
INFN Sezione di Catania  
Università di Catania  
Docente di Fisica Sperimentale  
roberto.barbera@ct.infn.it

per raggi cosmici.

L'iniziativa si inquadra in un tentativo di formare i giovani cosiddetti “nativi digitali”, fargli vedere quali sono le opportunità che queste nuove tecnologie forniscono e far sì ovviamente che possano orientarsi verso la scelta di facoltà nell'ambito di quelle materie che in inglese vengono chiamate STEM (Scienza, Tecnologia, Ingegneria e Matematica).

Si tratta di un'iniziativa che senza un'elevata connettività non sarebbe possibile. L'ITIS Cannizzaro, infatti, è una delle oltre 130 scuole connesse in fibra ottica alla rete GARR grazie al progetto GARR-X Progress e dispone oggi di un collegamento simmetrico della capacità di 100 Mbps che permette alla scuola di svolgere un ruolo attivo in iniziative come questa. Come dichiara il prof. **Andrea Calvagna**, uno dei principali referenti del progetto per l'Istituto, “la connessione al GARR è stato il primo e indispensabile passo che ci ha consen-

**IL PROGETTO AIUTERÀ I RAGAZZI A CONOSCERE DA VICINO SERVIZI E TECNOLOGIE CLOUD CHE OGGI USANO IN MODO INCONSAPEVOLE**

tito di pianificare e realizzare obiettivi come la condivisione delle risorse formative digitali della rete Open Access europea e l'inclusione di un nostro nodo locale nella rete dei servizi di calcolo Grid. La connessione a banda larga alla dorsale GARR ci ha di fatto abilitati a potere non solo fruire ma a contribuire attivamente a tali servizi digitali, cosa che altrimenti non sarebbe certamente stata pensabile. Grazie al GARR ora il Cannizzaro è l'unica scuola superiore in Europa attivamente connessa al Grid al pari di decine di rinomate università e centri di ricerca internazionali”.

Come ci spiega poi il prof. Antonio



**Andrea Calvagna**  
ITIS Cannizzaro di Catania  
Docente di informatica  
Referente per le infrastrutture e servizi ICT  
calvagna.andrea@gmail.com



**Antonio Atalmi**  
ITIS Cannizzaro di Catania  
Docente di fisica  
antonio.atalmi@virgilio.it

## CLOUD CLASSES AT SCHOOL

The Cannizzaro Institute high school and the Catania branch of the Italian National Institute for Nuclear Physics joined their forces in a new collaboration aimed at training students on cloud computing technologies, from the cloud infrastructure to its possible applications.

Atalmi, altra figura chiave dell'accordo, l'Istituto non è nuovo a queste importanti iniziative. “Il Cannizzaro ha firmato nel 2007 una convenzione con il Centro Studi e Ricerche Enrico Fermi di Roma in corrispondenza all'adesione della scuola al progetto MIUR Extreme Energy Events (EEE), un'attività di ricerca in collaborazione con il CERN e l'INFN volta allo studio dei raggi cosmici di altissima energia. Questo è stato il punto di partenza di una serie di iniziative di carattere culturale, scientifico e tecnico. Considerando il tipo di attività che portiamo avanti abitualmente, la stipula di una convenzione quinquennale realizzata quest'anno con il Consortium GARR, è stato un passo naturale e indispensabile”.

**Prof. Calvagna, quali sono le iniziative concrete che l'Istituto intende realizzare a breve?**

In questi mesi iniziali, il primo risul-

tato concreto è stato l'attivazione di un laboratorio di calcolo parallelo, dove gli studenti possono cimentarsi su problematiche scientifiche d'eccellenza muniti di strumenti e tecnologie adeguate ad affrontarle.

Il passo immediatamente successivo sul quale stiamo lavorando è la creazione, come scuola-pilota in Italia, di un servizio di Identity Provider e la conseguente adesione dell'istituto alla Federazione d'Identità GARR IDEM. Il secondo passo sarà passare, attraverso questa, all'inter-federazione internazionale eduGAIN per l'accesso federato via web a risorse scientifiche e bibliografiche.

Inoltre, un altro progetto importante consiste nella creazione, presso l'ITIS Cannizzaro, di un archivio digitale di documenti e di dati che risponde sia al paradigma dell'Open Access, promosso dall'Agenda per l'Italia Digitale e dalla Commissione Europea, che a quello dell'Open Educational Resource, definito e promosso dall'UNESCO.

### Prof. Barbera, in che modo l'INFN ha supportato i ragazzi?

Come prima attività sono stati coinvolti una decina di studenti per l'installazione di un middleware cloud Open Source che si chiama OpenStack sull'infrastruttura che l'INFN ha donato alla scuola. In una prima fase è stato mostrato agli studenti come installare i vari servizi di OpenStack sia attraverso delle esercitazioni manuali sia attraverso video lezioni. Nella seconda fase, i ragazzi stessi hanno reinstallato i servizi per seguire la procedura dall'inizio alla fine.

L'idea è quella di organizzare ogni anno una giornata in cui i ragazzi mostrano i risultati del loro lavoro. Quest'anno saranno in grado gestire i vari servizi del sito cloud installato presso l'Istituto e accendere e spegne-

re tutta una serie di servizi virtuali su cui, nella seconda fase, verranno installate le componenti quali l'archivio di accesso aperto, i fornitori di identità ecc...

### Quali saranno i tempi per vedere i primi servizi installati?

**R.B.** L'idea è che alla sperimentazione partecipino le IV e le V classi. Il sito cloud dovrebbe essere installato tra la fine di luglio e l'inizio del nuovo anno scolastico. Prevediamo l'installazione dei servizi, quelli che useranno la cloud come mezzo e non come fine entro dicembre.

### I servizi saranno a disposizione di tutti gli studenti?

**R.B.** Sì, l'idea è di lanciare delle iniziative all'interno della scuola per spiegare cos'è un archivio di accesso aperto, far condividere i propri lavori agli studenti, creare archivi e accedere a quelli esterni, tramite l'autenticazione federata. Questa esperienza ha suscitato l'interesse di altre scuole con le quali probabilmente lavoreremo insieme.

Un requisito fondamentale è la connessione alla rete GARR, perché solamente con una rete così performante e i servizi che il GARR fornisce che il progetto si può sostanziare e far sì che i ragazzi abbiano un'esperienza vera di quello che vuol dire operare in rete e condividere dati e documenti online.

### Prof. Calvagna: che tipo di risposta avete avuto dagli studenti?

Come ci aspettavamo, il coinvolgimento degli studenti è stato assolutamente positivo. Ad esempio, per la realizzazione del laboratorio di calcolo si è adoperato



per il calcolo parallelo, ben più complessi dei comuni PC usati fino ad allora, e di middleware per cloud computing, confrontandosi quindi con concetti per loro del tutto nuovi.

### INIZIATIVE DEL GENERE SONO POSSIBILI SOLO SE SI HA A DISPOSIZIONE UNA CONNETTIVITÀ DI RETE MOLTO PERFORMANTE

### È importante il coinvolgimento gli studenti in questa fascia di età?

**A.C.** Alla luce della nostra esperienza possiamo dire che questo tipo di attività ha messo gli studenti a confronto con l'apprendimento di tecnologie allo stato dell'arte, superando gli schemi esistenti che dividono la formazione scolastica e universitaria. Studenti che sono maturi e pronti in anticipo rispetto a tali schemi possono entrare in una zona franca dove non conta la giovane età e, di fatto, iniziare ad apprendere a livelli universitari. Certamente per la maggior parte di loro il proseguimento degli studi in un indirizzo universitario affine sarà una scelta naturale, in continuità con un percorso che li ha già visti ben motivati e soddisfatti del ritorno avuto.

[www.cannizzaroct.gov.it](http://www.cannizzaroct.gov.it)

VIDEO [www.garrnews.it/video-14](http://www.garrnews.it/video-14)



Antonio Insolia, Direttore Sezione Catania INFN e Giuseppina Montella, Dirigente scolastica Cannizzaro nel momento della firma del Protocollo

# La ricerca comunica

A CURA DEGLI UFFICI STAMPA E COMUNICAZIONE DEGLI ENTI DI RICERCA



## CNR • Le sfide sociali dei Big Data

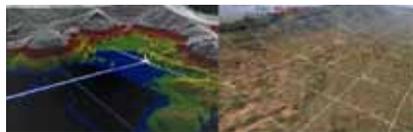
Il 5 settembre 2016 si tiene ad Hannover il primo Workshop internazionale del progetto europeo SoBigData, che vedrà riuniti ricercatori, politici e data provider di tutta Europa per un confronto sulle sfide sociali da affrontare e sulle soluzioni tecnologiche da promuovere nell'ambito dei big data sociali. Il progetto SoBigData, finanziato con 6 milioni di euro dalla Commissione Europea in Horizon 2020, ha una durata di 4 anni, e punta a promuovere l'innovazione nelle scienze umane, sociali, economiche e Ict, facilitando l'integrazione di Big Data, Open Data, Linked Data, metodi e servizi, all'interno del paradigma open science, in un ampio scenario di campi applicativi. Il progetto ha il cuore in Toscana, e aggrega gli Istituti di scienza e tecnologie dell'informazione 'A. Faedo' (Isti) e di informatica e telematica (lit) del Cnr con l'Università e la Scuola Normale Superiore di Pisa e l'Imt di Lucca. I partner europei sono le università di Sheffield (Uk), Hannover (De), Tartu (Estonia), Aalto (Finlandia), Zurich (Svizzera), Delft (Olanda) e il tedesco Fraunhofer. A coordinare il team internazionale è una ricercatrice italiana, Fosca Giannotti dell'Isti-Cnr di Pisa. [www.sobigdata.eu](http://www.sobigdata.eu)



## ENEA • Progettata al computer la formula del detergente utile per studiare i tumori

Un team di ricercatori di ENEA, Università di Salerno, Istituto Nazionale per la Ricerca sul Cancro di Genova e Tohoku University è riuscito per la prima volta al mondo a progettare al computer la formula molecolare del detergente Triton X-100, alla base della maggior parte dei detersivi oggi in commercio. Si tratta di un risultato di particolare rilievo anche per il possibile utilizzo in biomedicina per lo studio del comportamento delle proteine - tra cui le integrine - che rico-

prono un ruolo chiave in diversi processi cellulari come quelli metastatici. Lo studio, realizzato grazie al supercomputer dell'ENEA "CRESCO", è stato pubblicato su Journal of Chemical Theory and Computation dell'American Chemical Society. Grazie a CRESCO e all'evoluzione delle conoscenze scientifiche e tecnologiche è oggi possibile identificare i composti più interessanti per l'industria e per altre applicazioni, individuare nuovi protocolli di attività, velocizzare la sperimentazione e ridurre i costi della ricerca e della produzione. [www.enea.it](http://www.enea.it)



## INGV • Un sistema intelligente per i rifiuti

Sono stati presentati i primi risultati e applicazioni di SIGLOD, un progetto per la gestione e localizzazione delle discariche di rifiuti solidi urbani in Sicilia che ha l'obiettivo di trasformare i sistemi tradizionali di smaltimento dei rifiuti in sistemi ambientali "intelligenti" e integrati, attraverso l'uso di dati aerei, satellitari e terrestri. Il progetto SIGLOD vede tra i partner: l'INGV (coordinatore) l'Università degli Studi di Palermo, la SMART Elicotteri e il Consorzio per la ricerca e le applicazioni di tecnologie innovative (CRATI), è stato cofinanziato dall'Unione Europea nell'ambito del PON Smart Cities and Communities and Social Innovation. Le tecnologie innovative introdotte da SIGLOD integrano dati acquisiti da reti di monitoraggio al suolo e da piattaforma aerea, simulando scenari di gestione delle nuove discariche o di bonifica di quelle esistenti. In definitiva, uno Smart Waste Environment System. [www.ingv.it](http://www.ingv.it)



## INAF • CTA: in Italia il quartier generale

Sarà Bologna ad ospitare il quartier generale del CTA (Cherenkov Telescope Array), l'ambiziosa infrastruttura di oltre cento telescopi da installare in Cile e alle Canarie che, una

volta realizzata, sarà il più potente e sensibile osservatorio per i raggi gamma di origine cosmica mai costruito. La decisione è stata presa all'unanimità dal Council del progetto CTA nella seduta del 13 giugno scorso, tenutasi a Monaco di Baviera, in Germania. CTA è un nuovo eccezionale strumento che permetterà di studiare la radiazione di altissima energia proveniente dall'Universo, aprendo di fatto una nuova era dell'astrofisica e della fisica fondamentale. Il progetto, promosso da un consorzio di istituzioni scientifiche appartenenti a più di 30 nazioni e che vede coinvolti più di mille ricercatori in tutto il mondo, è stato raccomandato nella Roadmap Europea dell'ESFRI (European Strategic Forum for Research Infrastructures) come una infrastruttura di ricerca di primaria importanza.

<https://portal.cta-observatory.org>



## INFN • PAMELA: dallo spazio 15 GB al giorno

Il rivelatore satellitare PAMELA (Payload for Antimatter Exploration and Light-nuclei Astrophysics), il più avanzato osservatorio spaziale per lo studio dei raggi cosmici ha compiuto 10 anni. La missione, guidata dall'INFN e sostenuta dall'ASI, è frutto di una collaborazione italo-russa cui partecipano Germania e Svezia. Grazie al collegamento radio del satellite Resurs-DK1 che ospita il rivelatore, circa 15 GByte di dati sui raggi cosmici sono trasmessi quotidianamente alla stazione dell'Agenzia spaziale russa (Roskosmos). Sono quindi inviati all'Istituto di Fisica e Ingegneria di Mosca (MEPhI) e trasferiti tramite Grid al CNAF, il centro di calcolo dell'INFN e principale centro di archiviazione e analisi dati di PAMELA. Oltre a essere registrati e condivisi per l'analisi dettagliata con le sezioni INFN e gli altri istituti e università partecipanti, al CNAF i dati sono sottoposti a una procedura automatizzata di riduzione e di ricostruzione degli eventi "in tempo reale". PAMELA ha consentito la prima misura sui flussi di positroni e antiprotoni a energie elevate ha permesso negli anni di aprire un nuovo campo di indagine sulla materia oscura.

<http://pamela.roma2.infn.it>

# Sostenibilità e futuro della rete

## Parte la gara per la fibra al centro-nord, ma già si pensa al futuro della rete GARR

di CARLO VOLPE

**Quali sono le novità che attendono la rete nazionale della ricerca? Concluso il progetto GARR-X Progress con l'entrata in produzione della nuova infrastruttura a 100 Gbps in quattro regioni del Sud, lo sguardo si focalizza ora sul resto del Paese.**

È al via una gara per la fornitura in concessione d'uso a 15 anni di collegamenti in fibra ottica tra le sedi degli utenti e i PoP della rete GARR-X nel centro-nord del Paese. Si tratta di un investimento di lunga durata che permetterà di estendere le capacità di banda in modo flessibile anche negli anni futuri, avendo il pieno controllo delle fibre e degli apparati che servono ad illuminarle, in completa indipendenza dagli operatori di telecomunicazioni. La sostenibilità dei costi a carico della comunità dell'istruzione e della ricerca è stata la parola chiave che ha guidato le strategie di evoluzione della rete GARR negli anni. Anche in questo caso l'obiettivo è quello di garantire prestazioni elevate e scalabilità nel tempo, contenendo i costi operativi di manutenzione e gestione della rete a fronte di adeguati investimenti infrastrutturali da realizzare con fondi ordinari del GARR.

La pubblicazione della gara avverrà entro l'estate e la procedura si concluderà in autunno, con le prime tratte rilasciate a partire dalla primavera del 2017. In totale, l'azione riguarderà circa 140 tratte in fibra ottica per circa 110 sedi. Oltre ai collegamenti primari sono previsti infatti diversi collegamenti di backup per garantire maggiore affidabilità dell'accesso alla rete.

Tra i nuovi collegamenti in fibra ottica ci saranno quelli per il Joint

Research Center di Ispra in provincia di Varese (coinvolto tra l'altro nel sistema europeo di osservazione della Terra, Copernicus), per diverse sedi di università e enti di ricerca (tra cui CNR, INFN e INAF) e per alcune scuole che, al pari delle altre Istituzioni GARR, hanno previsto di autofinanziare il collegamento. È in corso di definizione, inoltre, il rinnovo dell'accordo con il Ministero della Salute per fornire connettività in fibra ottica agli istituti IRCCS e IZS distribuiti in tutto il territorio nazionale. È ancora in fase di valutazione da parte del CREA un

**ENTRO L'ESTATE VERRÀ PUBBLICATA LA GARA. AD INIZIO 2017 LE PRIME TRATTE SARANNO OPERATIVE**

piano per collegare in fibra ottica altre sedi dell'Istituto oltre alle quattro già sulla rete GARR.

L'esperienza accumulata con il progetto GARR-X Progress nelle quattro Regioni della Convergenza è stata preziosa per estendere le caratteristiche tecnologiche più avanzate all'infrastruttura di rete nelle altre aree. In autunno si procederà infatti con un'altra gara pubblica per l'acquisizione di apparati ottici della piattaforma Infinera "Intelligent Transport Network", in grado di supportare trasmissioni ottiche multi-terabit. La soluzione tecnologica scelta, adottata in GARR-X Progress, è infatti caratterizzata dall'utilizzo di cosiddetti super-channel a 500 Gbps in grado di moltiplicare su una singola coppia di fibre ottiche di lunga distanza una capacità di 8 Tbps ed erogare servizi da 10 a 100 Gbps.

Il successo della sperimentazione sulle alien wavelenght (vedi articolo

### SUSTAINABILITY AND FUTURE OF THE NETWORK

GARR is about to launch a new tender for the acquisition of approximately 140 new optical fibre links. The goal is to extend the capillarity of its network to the Central and Northern part of the country, following the successful experience of GARR-X Progress in Southern Italy. For the future, GARR aims at a sustainable network and, at the international level, it follows with great interest the strengthening of cross-border fibres (CBFs).

in questo numero), che permettono di utilizzare sulle stesse fibre tecnologie di diversi produttori (Infinera e Huawei) senza dover cambiare inizialmente l'intera infrastruttura trasmissiva già attiva, porterà all'estensione di tale tecnica nelle tratte tra Roma, Bologna e Milano. In questo modo, installando nuovi apparati a 100 Gbps nei più importanti PoP del centro-nord si preservano gli investimenti

**IN GARA CIRCA 140 TRATTE IN FIBRA PER NUOVI COLLEGAMENTI E LINK DI BACKUP PER UNA MAGGIORE AFFIDABILITÀ**

fatti sulla dorsale di lunga distanza, riuscendo ad ottenere le capacità di banda notevolmente superiori a quelle attuali e a rispondere alla crescita del traffico osservata sulle principali direttrici nazionali, con potenzialità fino a 8 Tbps.

Un altro fronte interessante per le attività del GARR è quello internazionale. Nell'ambito del progetto per

l'evoluzione della rete GÉANT (GN4-2), è attiva un'iniziativa di studio a livello sovranazionale per valutare la disponibilità di fibra ottica di proprietà delle NREN. L'attenzione è ri-

**LE FIBRE TRANSFRONTALIERE POTRANNO CONCORRERE A RIDISEGNARE UNA NUOVA RETE EUROPEA GÉANT**

volta in modo particolare alle Cross Border Fiber (CBF), ovvero i collegamenti transfrontalieri in fibra che garantiscono un accesso diretto e una interconnessione di mutuo backup tra le reti della ricerca confinanti. L'idea è quella di ridisegnare il livello fisico della rete GÉANT integrando sempre di più nell'infrastruttura europea questo

tipo di collegamenti di proprietà delle NREN laddove ci siano sovrapposizioni tra fibre delle reti nazionali e fibre di GÉANT. L'Italia, con GARR, è attiva in questo ambito per realizzare una nuova CBF con la Francia (passando attraverso il Fréjus e arrivando al PoP a Modane della NREN francese RENATER) e potenziare la capacità trasmissiva su quelle già esistenti con le NREN in Slovenia (ARNES) e Svizzera (SWITCH).

Come sempre, al GARR è alta la considerazione verso gli aspetti di innovazione e ricerca nel campo del networking. Si sta quindi già pensando al futuro e alla progettazione di una nuova rete con la revisione dell'intera architettura. In particolare, si sta studiando una diversa concezione dei livelli di rete e delle loro funzionalità. Oggi, infatti, il livello trasmissi-

vo e quello IP/MPLS sono talvolta in sovrapposizione (per esempio per il reinstradamento del traffico in caso di

**SI STA GIÀ PENSANDO AL FUTURO DELLA RETE GARR E ALLA PROGETTAZIONE DI UNA NUOVA RETE CON LA REVISIONE DELL'INTERA ARCHITETTURA**

guasti o tagli di fibra che avviene sia a livello trasmissivo che dei router IP/MPLS), mentre l'obiettivo sarà quello di procedere ad una ottimizzazione delle risorse riducendo il numero di apparati impiegati. Una sfida che, come emerso durante il recente Workshop GARR, vedrà impegnata tutta la comunità, perché il riferimento che GARR continuerà a seguire è sempre l'utente finale con le proprie esigenze e peculiarità.

**GARR- X PROGRESS :: I numeri di una infrastruttura a 100 Gbps**

Il progetto (finanziato dal MIUR su fondi PAC, Avviso 274 del 2013) ha coinvolto diverse categorie di utenti e comunità tematiche nelle quattro Regioni della Convergenza (Calabria, Campania, Puglia, Sicilia). Tra i principali beneficiari ci sono i soci fondatori GARR (CNR, ENEA, INFN e le università), gli enti di ricerca, le istituzioni culturali e le scuole. Oltre 300 le sedi complessivamente connesse nelle quattro regioni.

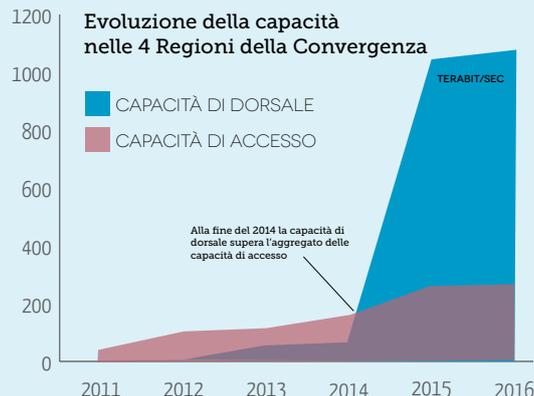
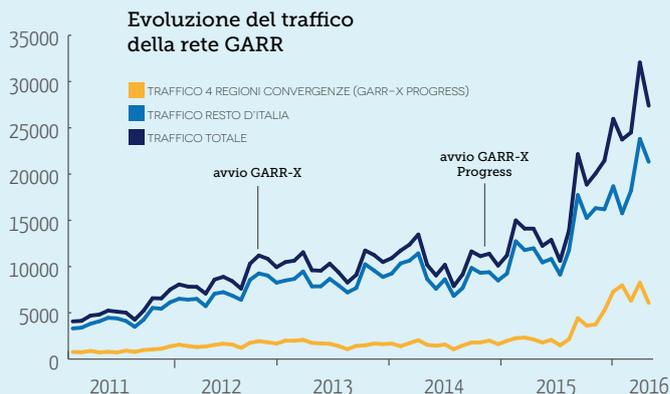
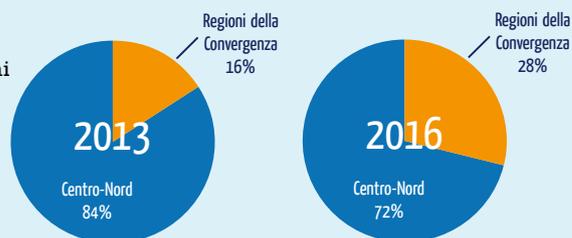
Grazie al progetto, la capacità di banda complessiva della dorsale e dei collegamenti di accesso alla rete è aumentata significativamente. Alla fine del 2014, con l'intervento di potenziamento di GARR-X Progress, la dorsale di rete (fino ad allora limitata dal divario digitale del mercato in queste aree) supera finalmente la somma delle capacità di accesso delle singole sedi ed evidenzia la portata di lungo termine dell'investimento di GARR-X Progress. Con una tale capacità di dorsale (**oltre 1 Tbps**), gli enti che si trovano nelle quattro regioni hanno la possibilità, sulla base delle proprie esigenze, di incrementare nei prossimi anni la connettività con costi marginali.

I dati del traffico totale mostrano come l'impatto di GARR-X Progress e il dirompente aumento nella disponibilità di banda sulla dorsale di rete abbiano avuto un riflesso anche nel resto del Paese generando una crescita del traffico diffusa su tutto il territorio nazionale. Se prima del progetto il traffico nelle quattro regioni era il 16% del traffico nazionale, oggi quel valore è arrivato al 28%. Complessivamente, nelle Regioni della Convergenza, **il traffico dei primi cinque mesi del 2016 è stato pari a circa 35 PB** (con una media mensile di circa 7 PB). Il volume di traffico relativo all'intero anno 2013 invece era pari a circa 20 PB (con una media mensile di circa 1,7 PB). La crescita del volume di traffico mensile è pertanto di **oltre 4 volte rispetto al valore precedente** all'avvio di GARR-X Progress.



**1 numeri di GARR-X PROGRESS**

Proporzione del traffico nelle 4 Regioni rispetto al totale della rete GARR



# BYOD: occhio alla sicurezza

**Ecco come fare per evitare che gli utenti, oltre al proprio dispositivo, portino con sé anche rischi per la sicurezza**

di **SIMONA VENUTI**

**Negli ultimi anni c'è stata una sempre maggiore diffusione di device mobili alla portata di tutti con grandi capacità di connettività, visualizzazione ed elaborazione dati. D'altra parte, le istituzioni hanno negli ultimi anni potenziato di molto la propria offerta di connettività Wi-Fi, inizialmente destinata agli ospiti in visita, ma che poi si è allargata anche ai residenti.**

**Si assiste così ad un fenomeno tutto nuovo, per cui l'organizzazione garantisce un servizio di rete wireless e le singole persone utilizzano per lo più i propri dispositivi per collegarsi alla stessa rete, considerando che mediamente ne possiedono almeno tre. Questo fenomeno si chiama BYOD, Bring Your Own Device.**

In alcuni casi è una politica istituzionale voluta: il BYOD permette, infatti, all'organizzazione di risparmiare sui costi dell'hardware per i propri docenti, ricercatori o studenti. Ma un'architettura di questo tipo porta a problemi di non poco conto inerenti la sicurezza dei dati dell'organizzazione. Ciò modifica anche la politica della gestione dei rischi, che in questo caso sono dovuti principalmente alla difficoltà di effettuare una loro valutazione precisa considerando che non si conosce il numero di device effettivi che si connettono, la loro tipologia, il sistema operativo utilizzato e le potenziali vulnerabilità insite. In pratica è come se ogni dipendente o studente portasse con sé una nuvola di "aggeggi" non identificati che utilizzano la rete dell'organizzazione. Molti di questi oggetti sono obsoleti, non aggiornati, con applicazioni fuori dagli standard,

## BYOD AND SECURITY RISKS

The growing diffusion of mobile devices and Wi-Fi connectivity is changing the way we work giving way to the BYOD movement (Bring Your Own Device). If on one hand BYOD brings lots of benefits to organisations, as for example they can invest less in hardware, on the other hand these benefits are at the expense of organisation security. In order to improve the security policies and minimize the risks for the organisation, it is paramount to avoid anonymous connections to the network (by means of authentication systems). It is also useful to limit the bandwidth dedicated to BYOD (to contain possible contagions), as well as to consider a form of penalties for non-compliance to the organisation security policies

infettati da virus e malware, zombie di botnet, e sono in ogni caso al di fuori del controllo dell'ufficio IT che si occupa di mantenere più sano possibile l'ambiente aziendale. È quindi piuttosto importante cercare di stabilire delle politiche di sicurezza in modo da limitare al massimo i danni che possono scaturire da questi device sconosciuti.

Una volta valutati i rischi ci sono due possibili approcci alla sicurezza BYOD, a seconda di quello che vogliamo fare con i dispositivi del personale

## LA PRIMA COSA DA FARE È IMPEDIRE L'ACCESSO ANONIMO ALLA RETE. ECCO 4 BUONI CONSIGLI.

affidente. Ci sono varie soluzioni commerciali per poter arginare il problema, gestendo il device del dipendente



**Simona Venuti**

**GARR**

Servizio GARR CERT

simona.venuti@garr.it

in modo da controllare l'accesso ai dati dell'organizzazione e permettere l'assistenza da parte dell'ufficio IT, ma senza accedere ai dati personali: in pratica, nel dispositivo viene installata una virtualbox dedicata completamente al lavoro aziendale, secondo le politiche dell'organizzazione. L'area personale e dell'organizzazione sono gestite come fossero due dispositivi separati in modo che nessuna delle due possa utilizzare software installato nell'altra, evitando che eventuale malware lì annidato possa fare danni.

Nella maggior parte dei casi però ad un'organizzazione interessa soltanto fare in modo che i dispositivi personali di chi ha accesso alla rete non producano danni alla rete stessa, o non violino le politiche di accesso alla rete. Sicuramente è impossibile fare un censimento di tutti i tipi di dispositivi che si collegano e dei loro rispettivi sistemi operativi, le applicazioni installate, le rispettive versioni. L'approccio che dovremo usare è di tipo euristico, cercando di limitare e contenere.

La prima cosa da fare è impedire l'accesso anonimo alla rete, così come previsto dalle regole di accesso della rete GARR. In questo modo, in caso di problemi o segnalazioni, sarà sempre possibile risalire al proprietario del dispositivo. Di seguito alcuni suggerimenti:

- assegnare indirizzi IP soltanto a chi

ha registrato presso la struttura il MAC address dei propri dispositivi;

- prevedere un'autenticazione wireless di tipo 802.1x, come potrebbe essere la tecnologia dot1-x o eduroam: in questo caso l'utente ha un account radius che può configurare su tutti i propri dispositivi, in modo da connettersi da tutti con lo stesso account;
- ove possibile, l'autenticazione 802.1x si può ottenere utilizzando certificati personali X.509 invece che con utente/password;
- utilizzare un captive portal per forzare gli utenti a connettersi con il proprio account per ottenere un indirizzo IP. Il vantaggio di questa soluzione è che il captive portal può essere facilmente federato in IDEM e in eduGAIN, quindi in un colpo solo si potrebbero soddisfare richieste di connettività sia degli utenti della propria istituzione, sia degli utenti appartenenti alle altre istituzioni federate.

Una volta assegnato l'IP non anonimo ad un dispositivo, è necessario stabilire

delle politiche di accesso ad Internet. L'idea di fondo è che tali dispositivi non fanno parte della rete istituzionale di un'organizzazione, ma sono appendici esterne, come fossero un segmento di rete esterno che nulla abbia a che fare con l'organizzazione. Per questo sarebbe opportuno che la sottorete assegnata a questi dispositivi sia su un segmento diverso e separato da tutte le altre reti della struttura, sia dalle reti con IP staticamente assegnati, sia dalle reti con IP dinamicamente assegnati ma con hardware fornito dall'organizzazione stessa. Inoltre sarebbe ottimale isolare questo segmento di rete anche a Livello 2 tramite l'utilizzo di una VLAN specifica. Questo segmento di rete non dovrebbe avere nessun accesso alla rete interna, a quello che sta dietro il perimetro dell'organizzazione. I dispositivi possono collegarsi ovunque al di fuori dell'istituzione, fino al perimetro, e utilizzare i servizi dell'istituzione come fossero client esterni e sconosciuti.

Inoltre potrebbe risultare utile limitare

la banda, soprattutto in uscita, in modo che se qualche client fosse infettato da qualcosa che improvvisamente scatenava un attacco DoS, verrebbe limitato il danno soltanto ai client wireless di quella rete, senza intaccare la connettività di altri uffici o addirittura la connettività dell'intera struttura.

Infine, dal momento che i dispositivi degli utenti sono fuori dal controllo dell'ufficio IT, non è detto che se viene rilevato un problema l'utente sappia risolverlo e l'organizzazione non può intervenire poiché si tratta di un dispositivo privato. In caso di ripetute segnalazioni, sarebbe opportuno prevedere qualche forma di "sanzione", in modo che l'utente prima di potersi collegare sia obbligato a risolvere il problema col suo dispositivo: generalmente si disabilita l'account per un certo periodo di tempo, che può aumentare se il problema si ripresenta. ●

[www.cert.garr.it](http://www.cert.garr.it)

# Alieni: nostri alleati sulla rete ottica

**Segnali fotonici di tecnologie diverse viaggiano sulla stessa infrastruttura ottica e anticipano l'evoluzione della rete rendendo disponibili già oggi servizi 100 GE**

DI GLORIA VUAGNIN

Le reti ottiche sono infrastrutture basate su cavi in fibra, su nodi (dove i segnali luminosi vengono generati, multiplati e trasmessi) e su amplificatori lungo le fibre che potenziano i segnali per permettere loro di arrivare al nodo di destinazione. Su una rete ottica omogenea, la piattaforma hardware dei nodi e degli amplificatori è fornita

dallo stesso produttore. Il sistema di gestione, che è specifico della piattaforma hardware, permette all'operatore di rete di gestire, monitorare e configurare da remoto sia gli apparati che i circuiti ottici.

L'infrastruttura appena descritta presenta delle limitazioni nella flessibilità



Gloria Vuagnin

GARR

Dipartimento Infrastruttura  
gloria.vuagnin@garr.it

di erogazione dei servizi e nella possibilità di seguire le rapide evoluzioni tecnologiche nel campo delle comunicazioni ottiche. Tali limitazioni pos-

## RESULTS OF GARR FIELD TEST ON ALIEN WAVELENGTHS

GARR performed a field trial to test the spectrum sharing among native 10Gb/s optical channels (Huawei) and coherent alien wavelengths of higher bit rate (Infinera). This field trial was carried out on two paths of different length: 345km and 1181km. The goal was to verify the ability to have 100Gb/s client services on Infinera nodes installed at the end sites of a path which was totally equipped with the existing Huawei infrastructure.

The test successfully proved that the Infinera super-channel transported on Huawei amplification chain works with a good performance and with no negative impact on Huawei optical channels. A throughput test performed on a 100GE client service showed no errors.

sono essere superate attraverso l'integrazione di piattaforme trasmissive eterogenee. Questo approccio apre alla possibilità di erogare servizi trasmissivi di nuova generazione utilizzando le infrastrutture di trasporto e rigenerazione del segnale ottico preesistenti e rende possibile l'evoluzione dell'infrastruttura di rete ottica attraverso interventi mirati ed in grado di garantire la stabilità del servizio.

Per la rete GARR abbiamo studiato la possibilità di adottare la tecnica delle lambda aliene (*alien wavelength*), una soluzione ibrida che prevede la trasmissione e ricezione dei segnali luminosi su un'infrastruttura diversa da quella di trasporto. Le due piattaforme ottiche coinvolte devono essere in grado di interoperare ad un livello molto profondo perché le funzionalità operative dei nodi di transito, cioè multiplazione, switching ottico, instradamento e amplificazione, devono agire in modo equivalente sia sui segnali nativi della piattaforma che su quelli alieni. D'altra parte le lambda aliene devono essere adattate alla tecnologia della piattaforma ospitante, non pregiudicando il funzionamento e non compromettere le buone prestazioni nel trasporto delle lambda native. I sistemi di gestione delle due piattaforme interoperanti forniscono informazioni solo sulla porzione di rete di propria competenza, essendo rispettivamente ciechi l'uno sul dominio ottico dell'altro. Tutta questa com-

plexità ha fatto sì che, pianificando la sperimentazione sulla rete GARR ci siamo subito resi conto che lavorare con gli alieni sarebbe stato tutto un altro mondo rispetto alla normale operatività sull'infrastruttura ottica.

### LA SPERIMENTAZIONE È STATA EFFETTUATA PRIMA SU UNA PORZIONE DI RETE DI 345 KM E POI SU UN PERCORSO DI 1200 KM SU RETE DI PRODUZIONE

Abbiamo comunque raccolto questa sfida con una sana curiosità oltre che con l'idea che, se il metodo avesse funzionato sull'infrastruttura ottica del GARR, avremmo potuto migliorare e armonizzare la rete di trasporto in fibra su scala nazionale, facendola "invadere" dalle lambda aliene.

#### Gli alieni in GARR-X

La rete ottica del GARR si basa sulla tecnologia di due produttori diversi. La soluzione Huawei, un po' più datata, è operativa nel centro-nord d'Italia. L'altra, realizzata recentemente attraverso il progetto GARR-X Progress, si basa su piattaforma Infinera ed è operativa al sud. La differenza sostanziale che le distingue è che l'infrastruttura geografica del centro-nord si basa su segnali non-coerenti ed è equipaggiata con moduli per la correzione della dispersione cromatica che sono necessari per la trasmissione di canali

ottici a 10 Gbps o 40 Gbps, modulati in intensità on-off. Al sud, la tecnologia adottata usa invece l'innovativa trasmissione coerente dei segnali, in grado di raggiungere capacità di banda maggiori tramite l'utilizzo di un super-channel di capacità pari a 500Gbps composto da 10 portanti con modulazione in fase (per esempio QPSK o BPSK). Questa non-omogeneità tra le tecnologie in gioco ha reso ancora più interessante la sperimentazione delle alien wavelength al GARR, che è stata eseguita tra i PoP di Napoli e Roma, prima su una porzione di rete di 345 km, scarica dal traffico di produzione, e poi su un percorso in esercizio di lunghezza pari a circa 1.200 km.

Vediamo ora i passi attraverso i quali è possibile implementare la tecnica delle lambda aliene sulla rete GARR. In primo luogo, accanto agli apparati Huawei, già presenti, si installano dei nodi Infinera nei siti dove si intende terminare i servizi 100GE. Tra questi nodi si equipaggia uno strato di adattamento, che consiste di un amplificatore e di un filtro per separare il super-channel generato dal nodo Infinera nelle sue 10 portanti, che devono essere inserite singolarmente attraverso la sezione ADD/DROP nel nodo Huawei e sulla corrispondente catena di amplificazione. La piattaforma Huawei percepisce ciascuna delle portanti del super-channel come un segnale alieno, ma lo trasporta su un percorso appositamente configurato dal nodo di ingresso a quello di destinazione all'interno della sua infrastruttura.

Le frequenze aliene e native in transito sulle tratte non possono avere sovrapposizioni e devono inoltre essere equalizzate. Ciò è reso possibile dalla presenza sui nodi Huawei di due elementi, entrambi gestibili da remoto: le schede con funzionalità di monitoraggio dello spettro ottico e gli



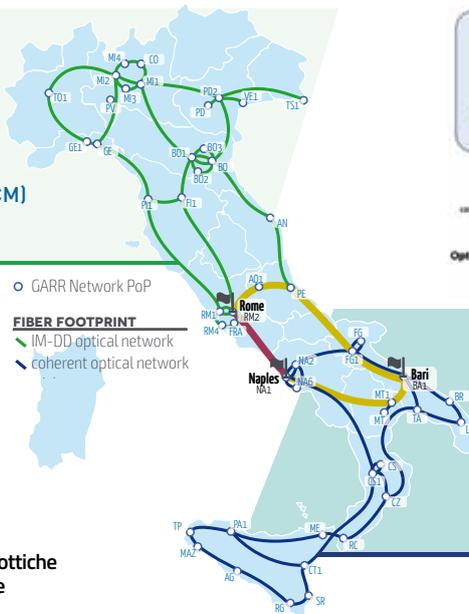
#### Sperimentazioni aliene in pochi passi

- Affiancamento di nodi Infinera agli apparati Huawei nei siti terminali
- Configurazione sul nodo Infinera del super-channel alieno
- Equipaggiamento dello strato di adattamento (amplificatore + filtro per separare le 10 portanti del super-channel)
- Creazione di percorsi per ciascuna delle portanti aliene all'interno dell'infrastruttura Huawei, controllando i possibili conflitti
- Equalizzazione delle frequenze sia aliene che native in transito
- Controllo delle prestazioni di canali alieni e nativi sui rispettivi sistemi di gestione

2011

**GARR-X  
HUAWEI**

- IM-DD (OOK) network
- 10 Gbps / 40 Gbps Channels
- Dispersion Compensation Module (DCM) based infrastructure
- Client 1GE / 10GE



	AW Fase1	AW Fase2
Path	RM2-NA1	RM2-BA1-NA1
Distance	345 km	1.181 km
Line Att	93 dB	314 dB
# Opt. Amplifier	3	12
# Raman Span	1	3
# ROADM	2	6

Schema di interazione tra le due piattaforme ottiche del GARR per la trasmissione di lambda aliene

attenuatori variabili che permettono di effettuare l'equalizzazione agendo su ciascun canale. Infine, il monitoraggio delle prestazioni dei canali alieni e di quelli nativi è realizzato sui rispettivi sistemi di gestione.

**I risultati**

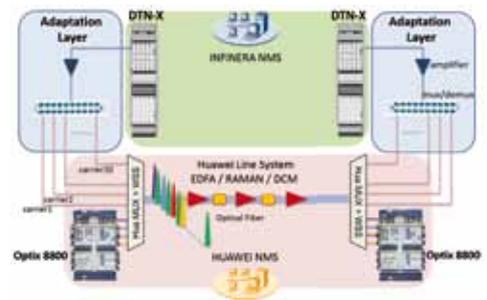
La sperimentazione è stata un successo: abbiamo provato sulla rete GARR di produzione che il super-channel Infinera è trasportato sulla infrastruttura equipaggiata con gli apparati Huawei con prestazioni paragonabili a quelle ottenibili sulla catena di amplificazione omogenea. La presenza di segnali nativi che viaggiano nello spettro su frequenze attigue a quelle delle portanti del super-channel influiscono solo marginalmente sul rapporto segnale-rumore (OSNR). Con modulazione di fase QPSK abbiamo verificato che si riesce a raggiungere una distanza di circa 1.200 km con presta-

L'EFFETTO PIÙ IMPORTANTE È QUELLO DI AUMENTARE LA DISPONIBILITÀ DI BANDA E DI EROGARE SERVIZI 100GE AGLI UTENTI

zioni soddisfacenti; con modulazione BPSK, che rispetto a QPSK trasporta metà della capacità, le prestazioni sono ancora migliori, segno che è possibile inviare segnali su distanze ancora più lunghe senza la necessità di rigenerare completamente il segnale. I test di carico e i test di bit-

error-rate effettuati su circuiti client 100GE non hanno evidenziato errori. I canali Huawei nativi si sono rivelati molto robusti, infatti con o senza la condivisione di spettro con i segnali ottici Infinera, non è stata evidenziata per loro nessuna variazione delle prestazioni, persino quando le frequenze aliene utilizzavano canali adiacenti.

Grazie ai risultati positivi ottenuti, GARR sta progettando di usare la tecnica delle lambda aliene per erogare servizi client 100GE sui principali nodi di dorsale della rete del centro-nord. Sono infatti compatibili con i risultati dei test le distanze in gioco per collegare, con una topologia chiusa, i nodi BA1-BO1-MI1-MI2-RM2. Dotando quindi i pop di MI1, MI2, BO1 di un nodo Infinera e potenziando quello di RM2 sarà possibile configurare sulla rete del centro-nord il passaggio di almeno un super-channel. L'effetto più importante della sperimentazione dal punto di vista della comunità degli utenti GARR sarà quindi la possibilità di aumentare sia la disponibilità di banda, dato che l'efficienza spettrale



2014

**GARR-X PROGRESS  
INFINERA**

- Coherent network
- Superchannel 500 Gbps
- DCM-Free Infrastructure
- Client 10GE / 40GE / 100GE

della piattaforma Infinera è superiore, sia di erogare servizi 100GE agli utenti. Insomma, possiamo dire che l'era dei 100GE sulla rete del centro-nord comincia con l'accogliere gli alieni di nuova generazione sull'infrastruttura ottica!

Ma gli effetti speciali non finiranno qui: si sta lavorando affinché gli alieni invadano presto anche la dorsale europea della ricerca GÉANT. GARR è infatti attivamente coinvolto nell'attività JRA1 del progetto GN4-Fase 2, che ha lo scopo di studiare come far evolvere l'infrastruttura ottica che interconnette le reti nazionali della ricerca e dell'istruzione (NREN) europee tra loro. L'idea è di condividere parte dell'infrastruttura di ciascuna rete nazionale creando collegamenti transfrontalieri e utilizzando le alien wavelength per trasmettere i segnali. L'approccio delle lambda aliene è particolarmente utile in questo contesto, dal momento che non è possibile (e probabilmente nemmeno desiderabile) che tutte le NREN adottino la medesima tecnologia ottica al loro interno.

**Le due tecnologie adottate sulla rete ottica del GARR**

L'infrastruttura DWDM Huawei è ottimizzata per il trasporto di segnali ottici di capacità pari a 10Gbps, modulati in intensità (IM-DD: Intensity Modulation Direct Detection) e prevede l'utilizzo lungo la fibra ottica geografica di moduli per la correzione della dispersione cromatica (DCM). L'infrastruttura Infinera invece adotta una tecnologia più recente che usando la ricetrasmisione coerente dei segnali riesce a fare a meno dei moduli di correzione della dispersione cromatica. Inoltre l'utilizzo di schemi di modulazione più sofisticati del semplice On-Off Keying (OOK) quali per esempio PM-QPSK (Polarization Multiplexed Quadrature Phase-Shift Keying) permette di raggiungere capacità superiori: il super-channel Infinera può trasportare fino a 500Gbps trasmettendo 10 portanti parallele a frequenza fissa.

1986-2016

# BUON COMPLEANNO INTERNET

I primi 30 anni di Internet in Italia: una  
avventura nata nel mondo della ricerca  
che ha cambiato le nostre vite

**di Federico Ruggieri**  
*Direttore Consortium GARR*

Lo scorso 30 aprile è stato festeggiato il trentesimo anniversario del primo collegamento italiano alla rete Internet. Correva l'anno 1986 quando al CNUCE di Pisa alcuni pionieri riuscirono a stabilire la prima connessione con Arpanet portando l'Italia ad essere il quarto Paese europeo a collegarsi a Internet.

Il ruolo della ricerca e dell'università è stato da sempre fondamentale per lo sviluppo di Internet. I primi quattro nodi di Arpanet furono università americane, le prime reti italiane furono quelle degli enti di ricerca e degli atenei.

Lo spirito di collaborazione che contraddistingue la comunità scientifica è stato l'elemento determinante anche per la crescita e l'affermazione di reti di telecomunicazione sempre più avanzate.

Ancora oggi, per costruire una rete a banda ultralarga (che in questo momento punta ad avere connessioni al Terabit/sec), collaborano i maggiori enti di ricerca, le università e l'intera comunità scientifica, accademica e della cultura. Comunità diverse e multidisciplinari ma con lo stesso bisogno di una rete ad altissime prestazioni per portare avanti una ricerca che di per sé è dinamica e bisognosa di raggiungere sempre nuove frontiere superando i risultati precedenti.

Dal mondo della ricerca alla vita di ogni persona, dunque. Internet, in questo senso, è stato uno strumento potente,



perché ha facilitato la diffusione delle informazioni e ha fatto in modo che quello che per l'università e per la ricerca era un mezzo necessario sia diventato uno strumento nella vita di tutti i giorni per i cittadini in giro per il mondo. Nel tempo, ha dato la possibilità di avvicinare le persone fra di loro, così come succedeva già negli ambienti della ricerca. Le prestazioni di oggi sono enormemente più alte rispetto a quelle del passato, ma sempre in linea con l'esigenza, sempre crescente, di milioni di ricercatori di collaborare a distanza di migliaia di chilometri trasferendo dati ad altissima velocità e di produrre risultati scientifici in brevissimo tempo. Perché ricordare le origini di Internet in Italia? Perché quanto fatto dai pionieri di allora non vada dimenticato, certamente. Ma soprattutto, perché il modello e l'approccio aperto, basato sulla condivisione delle risorse, adottato allora senza gelosie o protagonismi è ancora fortemente attuale e fa di Internet e delle reti della ricerca quel bene comune irrinunciabile così come oggi lo conosciamo.

# Il gruppo che ha collegato l'Italia

Unione e condivisione nel mondo dell'università e della ricerca: ecco come il GARR ha messo in rete tutta l'Italia

di Enzo Valente, Fondatore della rete GARR e primo direttore del Consortium GARR



Difficilmente riusciremmo oggi ad immaginare un modo di comunicare o collaborare a distanza senza avere accesso alle informazioni in rete o senza disporre di strumenti ormai quotidiani come la posta elettronica, lo smartphone, i social media o, semplicemente, il web.

Sebbene oggi i colossi GAFAM (Google, Amazon, Facebook, Apple, Microsoft) abbiano un ruolo preponderante nella rete, non si può dimenticare come il mondo dell'università e della ricerca abbia giocato un ruolo fondamentale per il progresso e l'innovazione della società nel campo del networking.

Dopo le sperimentazioni e la ricerca sulle reti svoltesi principalmente al CNR-CNUCE e in varie sedi INFN a cavallo tra gli anni '70 e '80, gli enti di ricerca CNR, ENEA ed INFN e i Consorzi Interuniversitari CINECA, CILEA e CSATA avevano sviluppato delle reti informatiche indipendenti basate principalmente su protocolli proprietari che comunicavano fra di loro, non senza difficoltà, attraverso gateway di file transfer e di mail exchange. Claudio Allocchio e tutti quelli che avevano partecipato al gruppo MAIL-ITA da lui coordinato ricordano bene gli sforzi di armonizzazione a livello nazionale ed internazionale (IETF) per definire regole comuni per le mail!

Tante reti separate che attraversavano l'Italia, infatti, risultavano un grande dispendio di energie e risorse economiche dalle prestazioni scarse (64kbit/sec!). Ovviamente, queste non erano le condizioni ideali per il sistema infrastrutturale per la ricerca, soprattutto per mettere a fattor comune preziose e costose risorse di calcolo installate nei centri di calcolo di molte università, enti di ricerca e, soprattutto, dei Consorzi Interuniversitari CINECA e CILEA.

Finché un giorno avvenne un miracolo. Il 17 febbraio 1986, il prof. Orio Carlini (allora consigliere di Luigi Granelli, Ministro per il Coordinamento della Ricerca Scientifica e Tecnologica) indisse una riunione con i principali protagonisti delle reti italiane proponendo di formare un Gruppo di Armonizzazione delle Reti della Ricerca con lo scopo di integrare le diverse infrastrutture in un'unica rete nazionale e presentarsi in Europa come una singola ed armonica organizzazione.

Ciò che avvenne di straordinario, in quell'occasione, fu che coloro che erano personalmente impegnati nello sviluppo delle reti per conto dei rispettivi enti e università decisero di superare i singoli protagonismi e collaborare entusiasticamente per creare qualcosa di grosso, ovvero quella che sarebbe diventata, per l'appunto, la rete GARR. Una rete nata per essere connessa con tutto il mondo e progettata per favorire l'internazionalizzazione della ricerca, partecipare unitariamente ai progetti europei EUREKA insieme ad organizzazioni analoghe già esistenti in altri paesi e creare, così, un'infrastruttura su cui sviluppare nuove applicazioni.

Nell'immediato furono concordate e prese iniziative internazionali come la partecipazione per l'Italia del GARR alla creazione di RARE, l'Associazione Europea delle Reti della Ricerca, l'adesione alla rete EARN (European Academic and Research Network) e, soprattutto, la fondazione di ISOC (la Internet Society internazionale ideata da Vinton Cerf), tra i cui 30 soci fondatori ci sono il CNR, rappresentato da Stefano Trumpy e l'INFN, rappresentato da Enzo Valente.

Gli enti di ricerca italiani parteciparono per la prima volta unitariamente con il nome GARR a vari progetti di reti europee a partire da COSINE, che proponeva il protocollo X25 come alternativa europea al protocollo americano TCP-IP. Visto il successo dell'iniziativa GARR, nel settembre del 1987 il Ministro della Ricerca Scientifica e Tecnologica, prof. Antonio Ruberti, accelerò il processo di costruzione di un'unica rete nazionale (con protocollo TCP-IP!) mediante un finanziamento ministeriale di 5 miliardi di lire, che servirono a costruire nel novembre 1991 una dorsale nazionale a 2Mbit/sec a cui vennero collegate tutte le sedi delle università e degli enti di ricerca. Giusto in tempo per essere tra i primi a usare quella strana cosa che ancora oggi si invoca con il [www: World Wide Web](http://www.WorldWideWeb).



La connettività internazionale già alcuni anni prima, veniva garantita da un collegamento a 2Mbit/sec tra l'INFN-CNAF di Bologna e il CERN di Ginevra, attivato nell'agosto 1989 subito prima della partenza dell'acceleratore LEP. Questo link fu il primo collegamento transfrontaliero a così alta velocità installato in Europa. A quei tempi l'Italia era in prima linea in Europa e fu quindi naturale per il nostro Paese essere protagonista nella costruzione della rete europea della ricerca, quella che oggi si chiama GÉANT. Così come fu importante il ruolo di GARR nella creazione di organizzazioni internazionali rilevanti per la gestione delle reti come RIPE, RIPE-NCC, DANTE o TERENA (nata dalla fusione di RARE e EARN).

Se nei primi anni '90 la velocità di 2Mbit/sec era ritenuta altissima per quei tempi, oggi lo è altrettanto la velocità verso cui sono proiettate le reti della ricerca: il Terabit/sec, un'unità di misura 1 milione di volte più grande, ma che stiamo già per utilizzare sulla rete GARR. Nella sua storia di oltre 30 anni, la rete ha fatto passi da gigante al ritmo degli sviluppi tecnologici e le richieste di una comunità sempre più innovativa. La rete della comunità dell'istruzione e della ricerca italiana oggi è notevolmente potenziata in termini di prestazioni, di capillarità (15.000 km di fibra ottica) e di utenti connessi: ad oggi in rete ci sono circa 1000 sedi tra università, centri di ricerca, ospedali, istituti di cultura, biblioteche, musei e scuole

# GMAIL

5

INDIRIZZO : USERNAME@NODE  
USERNAME@NODE.EARN } EARN/BITNET  
USERNAME@NODE.BITNET  
USERNAME@NODE.dom1.dom2...domN

CON "NODE" = ABBRIVIAZIONE IDENTIFICATORE DEL NODO;  
"domj" = DOMINIO DI LIVELLO N-J+1

COMANDO: GMAIL [qualifiers] [FILE] [indirizzi]

- COMPOSIZIONE INTERATTIVA DEL TESTO SE "FILE" NON È SPECIFICATO.
- LISTA DI INDIRIZZI e DISTRIBUTION-PICTS.
- ACCETTA INDIRIZZI FORMATO "MAIL" (EMULAZIONE "MAIL").
- HELP IN LINEA. (INFORMAZIONI SU ALTRE RETI)
- CONTROLLO CONFORMITÀ DEL TESTO ALLE SPECIFICHE DI "E-MAIL MESSAGE" (88 CHRS PER RECORD !!)
- CONTROLLO SINTASSI INDIRIZZO e VALIDITÀ RETE DI DESTINAZIONE.
- STORE AND FORWARD.
- ACCESSO AI "SERVERS".
- SPEDIZIONE MESSAGGI AI NODI DOCVET NON RAGGIUNGIBILI TEMPORANEAMENTE.

- NON È IN GRADO DI RICEVERE O MANIPOLARE LA POSTA RICEVUTA.
- È IN GRADO DI REPLICARE AI MESSAGGI RICEVUTI, MA NON È CONSIGLIABILE !!

ACCESSO A JANET USERNAME@UK.AC.domN → domL → CAPVOLGERE !!  
NRS -  
ACCESSO A UUCP USERNAME@NODE.UUCP  
INDIRIZZO #PATH1! PATH2! NODE! USERNAME@PATH3.UUCP

Documento presentato nel 1987 quando fu creato il gruppo MAIL-ITA

## Quando inventai Gmail I primi esperimenti per riuscire a spedire email e l'importanza di dialogare con tutti

di **Claudio Allocchio**, Coordinatore gruppo MAIL-ITA  
Attualmente è Responsabile Servizi avanzati GARR



In tanti mi domandano come abbiamo cominciato a mettere insieme le reti, quali siano state le prime cose che abbiamo inventato e così via. Abbiamo iniziato in una maniera molto banale: la rete ci serviva per lavorare e ci sembravano assurde certe cose che semplicemente non erano possibili.

Nell'84 me ne stavo a Ginevra al CERN in qualità di "fisico alle prime armi" ed esperto di elaborazione grafica e non riuscivo a mandare file o messaggi al calcolatore di fianco perché io avevo un VAX mentre l'altro era un IBM. L'unica maniera per dialogare con il collega che aveva un IBM era telefonargli. Capito questo, cominciammo a domandarci perché mai potevamo mandare una mail a Bologna ad un altro VAX, ma non al calcolatore della stanza accanto. E così, da bravi fisici, abbiamo cominciato a lavorare per risolvere il problema: non la quadratura del mondo, ma questo banale semplice ma difficile problema!

All'inizio facemmo in modo che il VAX fosse visto come una periferica, un lettore di schede perforate, e sottoponesse un job all'IBM, così che quello ricevesse un comando e si auto-spedisse

un messaggio che era in realtà la stessa mail che era arrivata dal VAX.

Risultato? Dopo due giorni, Hank Nussbacher, che ora è il capo della rete della ricerca israeliana, telefona al povero studentello (che ero io) e gli urla contro di tutto perché gli aveva mandato in tilt il mainframe. Il motivo? Il nostro sistema per far riconoscere il job dal secondo calcolatore conteneva una sequenza di caratteri che, come scoprimmo dopo, erano il comando di reset del job controller. Quindi, io inviavo il mio messaggio e il job controller si fermava. E con lui tutta la produzione del mainframe del centro di calcolo del CERN.

Dopo quest'esperienza, capimmo che era il caso di non improvvisare e mettersi a studiare... Fu a quel punto che ci rendemmo conto che nessuno aveva mai realizzato prima un sistema per spedire ovunque le email! Preso atto di ciò, cominciammo a pensare a come realizzare un sistema per far parlare due sistemi operativi diversi, possibilmente senza mandare in crash il centro di calcolo del CERN nel processo.

Intanto, avevamo capito alcune cose: che non eravamo gli unici a porsi il problema e anche che, poiché gli Inglesi guidano a sinistra, si erano inventati un sistema tutto loro, il greybook of email services, mentre altri ancora usavano UUCP per mandare mail. Insomma ognuno parlava la lingua che gli pareva e nessuno prevedeva un linguaggio comune! Allora ho chiamato altri tre studenti programmatori che erano al CERN (io scrivevo in FORTRAN, loro sapevano il C!) e dopo un anno inventammo il primo CERN mail gateway. All'inizio funzionava solo all'interno della rete locale, ma non ci importava nulla di parlare con gli altri. Come l'http/html fu inventato per leggere più facilmente i manuali, così la mail a quei tempi ci interessava semplicemente per parlarci tra di noi dentro la LAN, un paio di km quadrati in tutto!

Quando poi rientrai in Italia, mi resi conto che avevamo anche qui lo stesso problema, non sapevamo mandarci mail: tra quelli dell'INFN che usavano DECnet, quelli del CNR di Pisa che cominciavano a usare i primi TCP/IP e tra le università con il CINECA che usavano i mainframe con IBM VM, nessuno riusciva a comunicare con gli altri.

Così, con alcune altre persone "illuminate" cercammo di fare qualcosa. Tra queste persone c'era un certo Silvano Gai del Politecnico di Torino che all'epoca già scriveva libri sul TCP/IP per spiegare agli studenti come si usava questo nuovo protocollo. Con lui decidemmo di chiamare tutti, ma proprio tutti, compresi i primi "commerciali" che cercavano di fare servizi per questo settore ancora agli albori, e li riunimmo al Politecnico in una giornata bollente di luglio del 1987, che io resi ancora più bollente con una lezione-seminario-proposta che durò otto ore: avevo cominciato alle 8 del mattino e alle 16 ero arrivato alla slide "Conclusioni: e adesso che cosa facciamo?". Quella sera finimmo alle 22, perché dopo la mia ultima slide tutti si erano messi a discutere. Fu allora che creammo il gruppo MAIL-ITA, un gruppo di lavoro per risolvere il problema di come far funzionare la posta elettronica in Italia e fare in modo che chiunque potesse inviare un mail a tutti gli altri.

A quei tempi io avevo già un po' di software che funzionava, tra cui l'interfaccia dell'utente che si chiamava "Gmail" - che stava per "Generic mail" e non "Google mail" visto che Google ancora non era nemmeno nell'anticamera del cervello dei suoi inventori. Nella mia presentazione vi era quindi un gruppo di slide in cui facevo vedere quest'oggetto che permetteva di inviare mail a chiunque nel mondo fosse lì a ricevere. Bisogna dire che le spediva soltanto, non era capace di riceverle, ma per noi

era già più che sufficiente: lo scopo era farle arrivare dall'altra parte. Le mail arrivavano e, dopo un po' di lavoro di standardizzazione, il sistema funzionava bene. **Il gruppo di lavoro fu un successo, tanto che ne vennero fuori altre cose, che poi sono diventate storia:** il gruppo di lavoro per la standardizzazione dei domini, l'autorità per regolamentare i nomi a dominio in Italia, il registro italiano e così via... Dopo alcuni anni venne anche a concludersi quella che potremmo definire la "guerra dei protocolli" – tra DECnet, IP, SNA, x25 alla fine è stato il mercato a decidere cos'era meglio: **TCP/IP, che era più flessibile e funzionava in modo più aperto in generale..** E quindi i mail gateway li abbiamo dimenticati e messi nel cassetto della storia, anche perché costavano cari e richiedevano persone molto esperte per configurarli. **Il primo Internet vero quindi è stato l'Internet del mail,** perché è stato il primo caso in cui tutte le reti riuscivano a parlarsi tra di loro. Poi c'è stato il file transfer, con cui si riusciva a passare i file da una rete all'altra. Solo in seguito è venuto l'Internet vero, in cui tutti usavano il protocollo TCP/IP, ma è nato così, un pezzo per volta...

Un esempio che dà l'idea di come fossero allora le cose, riguarda quando cominciammo a parlare con i primi fornitori per progetti comuni – in particolare l'Olivetti, che ai tempi faceva computer e servizi molto seri. L'Olivetti era basata ad Ivrea ed io a Trieste, ma l'unico modo per mandare un'email da Trieste a Ivrea era passare da San Josè, dove c'era l'unico punto di contatto tra la rete della Olivetti e la rete Internet su cui mi trovavo io: così, quando avevo un problema... telefonavo in California!

Aneddoti di questo genere fanno capire che **c'erano poche persone con molta buona volontà, che cercavano di far funzionare la rete** e far parlare tutti con tutti; e che a parte la rete di persone umane e la rete di competenze che tenevano insieme il tutto, stava nascendo un sistema che doveva scalare all'insù, diventare automatico e far sparire le persone e i gateway – e così è successo. È anche per questo che di quel nome Gmail – che inventai probabilmente nell'84 e la cui prima traccia scritta risale all'87 ce ne siamo dimenticati tutti fino a che il "signor Google" ha re-inventato Gmail e l'ha proposta a tutto il mondo.

Tempo fa, facendo un po' di ordine, ho ritrovato il pacco di oltre 60 slide (quelle fatte a mano che nell'87 avevo propinato alla platea per otto ore) e tra queste la slide in cui descrivevo Gmail. La prima cosa che ho pensato è stata di spedirla a Vint Cerf – che oltre al noto ruolo di "papà del TCP/IP" adesso è anche vicepresidente di Google – dicendo "Vint, guarda: l'invenzione di Gmail! – L'avesse registrata mi dovresti dare un sacco di soldi.. Non l'ho fatto e resto povero, ma va bene così.." e Vint Cerf l'ha usata pochi giorni fa per la sua presentazione all'evento di apertura del trentennale di Internet in Italia all'Ambasciata italiana a Washington.

Qual è la filosofia di tutto questo? Che **per fare cose utili bisogna avere un problema da risolvere.** Risolvere problemi inesistenti non è come funziona la ricerca scientifica e le reti della ricerca come la rete GARR: noi avevamo un problema da affrontare (riuscire a mandare un'email) e praticamente abbiamo inventato l'Internet del mail. Creare un prodotto e poi cercare di venderlo all'utenza è quello che fa l'altra parte del mondo, quello che sono i servizi commerciali. **È lo spirito di collaborazione invece che ancora fa funzionare le reti della ricerca.**

## Ciao Giorgio, memoria storica dell'Internet italiano



Proprio nell'anno del trentennale dell'Internet italiano, è venuto a mancare Giorgio Giunchi: una figura chiave della storia dell'informatica in Italia e un carissimo amico del GARR. Fu lui a definire gli esperti che costituiscono il Gruppo per l'Armonizzazione delle Reti della Ricerca come "il gruppo di via Panisperna dell'Internet italiano".

Negli anni aveva raccolto e archiviato testimonianze e documenti sulla storia dell'informazione automatica in Italia, diventando punto di riferimento nel ricostruire i fatti che avevano caratterizzato il mondo dell'ICT nazionale. Giunchi aveva contatti frequentissimi con GARR e la sua comunità ed era stato spunto di informazioni e di confronto nelle celebrazioni del ventennale della Rete.

Lo vogliamo ricordare attraverso le parole di Riccardo Luna, Digital Champion Italiano: "E' morto Giorgio, e siamo tutti più soli. Anche se non lo conoscete. Anche se non sapete chi era. Lui stava lavorando per voi. Lo ha fatto per tutta la vita. Ha lavorato per la crescita di Internet in Italia. Per la diffusione di una vera cultura digitale. Per la rivoluzione, per la rivoluzione bella e pacifica che in tanti fra noi sognano. Era un rivoluzionario, Giorgio Giunchi, uno vero."

Una cosa importante è che un problema si risolve se le persone collaborano tra loro, si parlano e non inventano la ruota ogni volta da capo. Questo atteggiamento di reinventare è un problema che noi umani abbiamo e continueremo ad avere, ce l'abbiamo addirittura quando definiamo nuovi protocolli e gli standard dell'Internet Engineering Task Force: **imparassimo a non dimenticarci di cosa è stato fatto prima, magari potremmo evitare di rifarlo.** Morale della favola: è importante studiare il passato e le celebrazioni come quelle dei 30 anni di Internet non dovrebbero semplicemente servire per autoglorificarsi, ma per ricordare a chi non c'era cosa è stato creato allora.

**L'importante è inventare (o reinventare) qualcosa che davvero serve agli utenti e inventarlo confrontandosi con gli altri.** Il più grande ostacolo che infatti c'è oggi verso la collaborazione produttiva è il voler proporre la soluzione pronta, "chiavi in mano", senza voler parlare con la persona che la userà. Il più delle volte, l'utilizzatore sa bene cosa vuole, magari in maniera confusa e senza essere capace di spiegare chiaramente i requisiti. Uno degli aneddoti che mi ricordo ancora del mio periodo al CERN è che ci veniva raccomandato dai colleghi anziani di parlare con "quelli di fuori". "Ogni tanto andate là fuori e parlate anche con gli altri.." ci dicevano. "Ma chi sono gli altri?" domandavo io. "Gli altri, quelli che stanno là fuori: il fruttivendolo, il cameriere..." "E perché dovrei parlarci, mi chiedevo io? lo faccio fisica delle particelle, mi guarderanno come un marziano". Ma l'idea era questa: spiegagli quello che stai facendo perché, anche se il tuo interlocutore in realtà non sta capendo niente di quello che dici, potrebbe dirti qualcosa che risuona nella tua testa e che magari domani ti farà venire un'idea... Il nostro utente ricercatore spesso fa così, e lo dice il qualcosa... ma se non lo stiamo a sentire non andiamo da nessuna parte. •

# IPv6? Un gioco da ragazzi

Gabriella Paolini  
IPv6 Expert del GARR



Una delle attività principali svolte in rete è il gaming online. Il videogioco coinvolge generazioni diverse e ormai è trasversale anche nelle piattaforme di gioco. Si gioca con tutto, dal computer, ai tablet, agli smartphone fino ad arrivare alle console, gli ambienti nati per esaltare al meglio le esperienze di gioco. Proprio i produttori delle console da gioco hanno capito da tempo l'importanza di IPv6 per il gaming online.

Sony, produttore della Playstation, era, insieme al GARR, uno dei partner di 6NET, il più grande progetto di test-bed IPv6 finanziato dalla Commissione Europea, per favorire l'introduzione del nuovo protocollo. E proprio con 6NET era iniziata la loro sperimentazione. È stato divertente, nel progetto, giocare con finalità di ricerca. Abbiamo fatto diverse partite dello sparattutto Quake in rete geografica con IPv6 per testare le potenzialità del nuovo protocollo.

I giochi in rete necessitano di una rete che sia soprattutto performante. Il problema più grave è la latenza, visto che l'azione deve essere giocata in contemporanea da più persone dislocate in posti geograficamente distanti. "Laggato" è il termine che gli youtuber specializzati in videogiochi usano di più.

Al momento le tre piattaforme che si contendono il mercato hanno un diverso approccio nell'uso di IPv6. La Xbox One di Microsoft offre il pieno supporto a IPv6 ([www.goo.gl/xwhVEm](http://www.goo.gl/xwhVEm)) compreso l'ambiente Xbox Live. E chi già ha attivato un collegamento IPv6 può utilizzare la console in questa modalità in automatico, senza dover intervenire in alcun modo. Per gli utilizzatori della Playstation invece ancora qualche ritardo nella piena compatibilità. IPv6 è attivo e funziona ma non in tutto. Interessante la di-

scussione sul Forum degli utenti statunitensi ([www.goo.gl/4TIqTh](http://www.goo.gl/4TIqTh)) dove si cerca anche di dare alcune risposte alle molte domande su IPv6. Il punto saliente della discussione è il superamento dei NAT che da sempre sono

## I PRODUTTORI DI CONSOLE HANNO CAPITO DA TEMPO L'IMPORTANZA DI IPV6 PER IL GAMING ONLINE

una bestia nera, proprio perché inducono latenza, per i gamer. Un passo indietro sembra essere la piattaforma della Nintendo che supporta IPv6, ma solo per la navigazione nel browser integrato nella console.

E per quanto riguarda i giochi online su PC, il re indiscusso di questo periodo è sicuramente Minecraft, che permette di avere Multiplayers Servers anche solo IPv6. ([www.goo.gl/QaZmJS](http://www.goo.gl/QaZmJS)) Minecraft è anche una buona opportunità per unire il gioco all'istruzione. È infatti disponibile la Minecraft Education Edition ([www.education.minecraft.net](http://www.education.minecraft.net)) gratuitamente. Un modo per portare l'informatica nelle scuole, grazie ad una piattaforma spesso già conosciuta dai bambini e dai ragazzi, e già pronta per IPv6.

Questa vivacità nell'adozione di IPv6 viene soprattutto dagli USA, che si

confermano i maggiori utilizzatori del nuovo protocollo ([www.goo.gl/TKW471](http://www.goo.gl/TKW471)) con il 20% di tutti gli utenti, già passati a IPv6.

IPv6 non è soltanto la nuova frontiera per i gamers, ma sta portando nuove prospettive anche per quello che viene definito il futuro della rete, la tecnologia Software Defined Network (SDN). Lo dichiara John D. Schanz, il Chief Network Officer di Comcast Cable, grosso ISP americano, ([www.goo.gl/JZD8u1](http://www.goo.gl/JZD8u1)) scrivendo che non si parla di quanto sia essenziale IPv6 per sbloccare il vero potenziale di SDN per trasformare le reti. John D. Schanz scrive anche che è solo con strumenti come l'IPv6 Segment Routing e il service chaining che cominciamo a testimoniare realmente i veri vantaggi di una architettura di rete SDN. E conclude dicendo che la vera ragione per il passaggio al nuovo protocollo è che IPv6 è la chiave nell'evoluzione ad una rete migliore. ●



Minecraft, uno dei giochi online più diffusi, è usato spesso nelle scuole per insegnare l'informatica in classe. Questa piattaforma conosciuta da molti bambini e ragazzi è già pronta per IPv6



# Il futuro del cloud è nella condivisione

## Verso un approccio federato per ottimizzare le risorse già disponibili all'interno della comunità GARR

DI CARLO VOLPE

**Le tecnologie cloud sono ormai mature per gli obiettivi della comunità della ricerca. È questo uno dei risultati emersi da un'indagine svolta tra gli esperti ICT del mondo universitario e della ricerca che hanno partecipato alla sessione Cloud del Workshop GARR 2016. Tra i circa 50 specialisti intervistati, il 78% usa quotidianamente i servizi cloud, in particolare per lo storage, la mail e i servizi collaborativi.**

Le soluzioni adottate da chi usa cloud sono varie: cloud privato (33%), cloud pubblico (17%), entrambe in modo indipendente (36%) o in modo ibrido (14%). Le tecnologie usate per i sistemi cloud pubblici sono per lo più un misto tra OpenStack (66,7%), VMware (53,3%) e OpenNebula (40%). Riguardo i sistemi cloud pubblici invece la scelta del provider è sui colossi mondiali: Google, Amazon, Microsoft.

Se i costi non sembrano essere la preoccupazione principale, le criticità sono soprattutto: la complessità di gestione di un cloud privato, l'incertezza sui costi di lunga durata, la sicurezza e la privacy. Sopra ogni altra cosa, ciò che spaventa di più è il cosiddetto *vendor lock*, ovvero il timore di rimanere vincolati ad un operatore senza avere la disponibilità di spostare agevolmente e senza spendere una fortuna i propri dati e applicazioni su un'altra piattaforma.

Per capire di più cosa si sta muovendo nell'ambiente cloud per la ricerca e quale direzione stia seguendo GARR



**Giuseppe Attardi**

GARR

Coordinatore Dipartimento Calcolo e Storage Distribuito

giuseppe.attardi@garr.it

### SHARING IS THE FUTURE OF THE CLOUD

Cloud technology has reached its full development to answer the needs of the research community. For this reason GARR has launched a new initiative to study possible new solutions to federate and optimize cloud resources with the aim of providing a more customized set of services for its community.

per venire incontro alle esigenze della propria comunità, abbiamo parlato con Giuseppe Attardi, professore all'Università di Pisa e coordinatore del Dipartimento Cloud e Storage Distribuito (CSD) del GARR.

### Prof. Attardi le soluzioni cloud sono ormai irrinunciabili?

Quella del cloud non è soltanto una moda. In passato, nella lunga tradizione di ricerca e sperimentazione sull'High Performance Computing, tra cui si può inserire anche la Grid, i cicli erano tali che nel momento in cui si arrivava a padroneggiare una tecnologia si assisteva ad un salto tecnologico che rimetteva tutto in discussione, costringendo alla riscrittura di molte righe di codice. Il cloud invece, oltre ad orientarsi ad un pubblico molto più vasto, non impone di cambiare il proprio modo di sviluppare applicazioni. La grande promessa del cloud computing risiede nel fatto che si possono utilizzare risorse condivise e flessibili in base alle esigenze riducendo i costi. Semplificazione ed economicità sono i principali benefici.

### Quali sono le attività finora svolte dal GARR in ambito cloud?

Negli ultimi anni, le attività condotte nell'ambito di GARR-X Progress, pro-

getto finanziato dal MIUR con fondi europei, hanno consentito di realizzare un'infrastruttura di data centre dislocati in cinque diverse località, interconnessi fra loro fino a 40 Gbps, che dispongono di 8448 core virtuali, 66 TB di memoria RAM e 10,3 PB di spazio disco.

Abbiamo seguito due direzioni: servizi di storage da una parte e servizi di calcolo dall'altra. Abbiamo realizzato il servizio di storage GARRbox e abbiamo studiato soluzioni per erogare servizi IaaS e PaaS.

Dal punto di vista delle scelte tecnologiche, è stata utilissima la condivisione delle esperienze della nostra comunità. Sono state considerate diverse possibilità sia open source (OpenNebula) che commerciali (VMware) e alla fine l'attenzione è stata posta su OpenStack, un sistema open source che è ormai divenuto uno standard industriale sosten-

### SEMPLIFICAZIONE ED ECONOMICITÀ: SONO LE GRANDI PROMESSE DEL CLOUD COMPUTING

nuto da numerose aziende e sviluppatori di tutto il mondo. I vantaggi principali di OpenStack sono il supporto di una comunità molto ampia di utilizzatori, la capacità di soddisfare esigenze di un vasto spettro di applicazioni e la sua natura open source.

Quest'ultimo aspetto risponde inoltre a un'esigenza molto diffusa tra i nostri utenti: quella di evitare di legarsi ad un unico operatore commerciale. Ovviamente non si tratta di un prodotto chiave in mano, ma di un sistema articolato che richiede competenze specifiche per utilizzarlo al meglio. Nell'ultimo anno GARR ha potuto fare molta esperienza con l'installazione in versione pre-produzione nei siti di Palermo e Bari.

## Come può essere sfruttata questa esperienza?

L'impegno che GARR vuole prendersi è quello di fare da punto di incontro per la propria comunità. Vorremmo definire un'architettura di riferimento per l'uso di OpenStack che sia facilmente amministrabile e replicabile. L'obiettivo è predisporre una soluzione architeturale che sfrutti tecniche di automazione e orchestrazione avanzate per fare in modo che l'installazione possa essere mantenuta e replicata su larga scala.

## In che modo state lavorando?

Stiamo adottando un approccio DevOps, ovvero combiniamo le competenze degli sviluppatori con le esperienze del gruppo Operations che si occupa di far funzionare i servizi, in modo tale da avere la capacità di progettare soluzioni ed eseguire l'installazione allo stesso tempo. In questo modo, chi sviluppa si rende immediatamente conto delle difficoltà della gestione e viceversa. Stiamo facendo esperienza usando una varietà di strumenti come Ansible, Juju e TOSCA che dovrebbero consentirci di amministrare i servizi su larga scala in modo efficace. Le attività sono svolte in collaborazione con i membri della task force Cloud con i quali stiamo studiando una soluzione condivisa e replicabile.

## Non tenere per sé esperienze e risorse ma dividerle risorse con la comunità diventa fondamentale...

Absolutamente sì. Quando c'è una soluzione soddisfacente è importante che questa possa essere condivisa con gli altri enti. L'idea è quella di costruire una comunità di sviluppatori e amministratori di sistemi OpenStack in modo da trovare soluzioni compatibili e integrabili fra loro e poter arrivare alla realizzazione di una federazione di cloud. Per ora, al GARR abbiamo iniziato a fare un'esperienza in questo senso federando due piattaforme diverse a Bari e Palermo.

## Qual è il panorama italiano, quali i servizi più richiesti?

Tramite un questionario online ([www.garr.it/surveycloud](http://www.garr.it/surveycloud)), abbiamo avviato un'indagine rivolta a tutti i ricercatori e utilizzatori di risorse ICT per conoscere in modo approfondito quali siano le effettive esigenze e richieste in questo ambito. Nei prossimi mesi avremo

un quadro più definito. Finora, come GARR, abbiamo ricevuto principalmente richieste di due tipi:

- Servizi Platform as a Service, ad esempio piattaforme di web hosting
- Servizi Infrastructure as a Service, o virtual data centre.

Circa il panorama italiano, dall'esperienza finora raccolta sappiamo che ci sono alcuni enti con esigenze di calcolo massiccio (ad esempio, INFN o ENEA) che investono in risorse hardware e personale per il calcolo ad alte prestazioni. Si tratta di una fascia alta come tipologia di servizio: grandi quantità di risorse e alte prestazioni.

C'è poi la cosiddetta coda lunga (*long tail*), composta da un numero elevatissimo di utenti che non possiede grandi risorse ma necessita di svariati servizi. Con la situazione attuale, in linea di massima, gli utenti hanno due opzioni: non usare il cloud (e quindi acquisire ri-

## STIAMO ADOTTANDO UN APPROCCIO DEVOPS, COMBINANDO IN PARALLELO LO SVILUPPO E IL RILASCIO DI SERVIZI

sorse locali e amministrarle in proprio) oppure rivolgersi al mercato.

## Come superare questa situazione?

Penso ci sia lo spazio per soluzioni che vadano incontro alle esigenze della ricerca. Ad esempio, un problema sono le forme di pagamento dei servizi cloud con carta di credito, non sempre facilmente gestibili dalle amministrazioni. I gruppi di ricerca, inoltre, spesso hanno requisiti che non sono soddisfatti esattamente dalle soluzioni commerciali anche in aspetti rilevanti come la protezione dei dati, la disponibilità di accesso con prestazioni elevate o il trasferimento di grandi quantità di dati. Nei servizi commerciali, la banda utilizzata per trasferire materiali dentro il cloud pubblico è gratuita, mentre si paga il traffico per portar fuori i dati. Questo rende compli-

cato e costoso trasferire l'attività da un fornitore a un altro e lega gli utenti ad un solo operatore. Alcuni enti, inoltre, hanno una propria infrastruttura ma si trovano di fronte al problema dei costi per il personale di supporto.

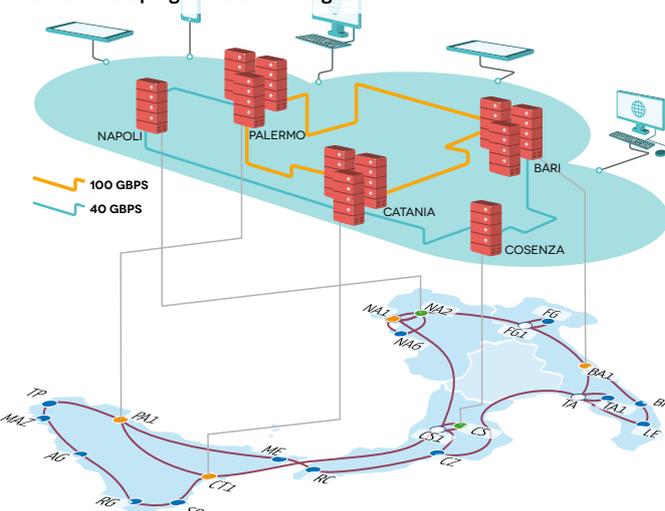
La nostra opinione è che mettendo in comune le competenze si possano ridurre i costi facendo un investimento condiviso in figure professionali in grado di coordinare e orchestrare una serie di servizi cloud. In questo modo, ogni ente potrebbe investire minori risorse ottenendo di più. GARR potrebbe svolgere il ruolo di armonizzatore, un po' come ha fatto storicamente per la rete. Oggi, infatti, in ogni sede c'è un referente locale con un team limitato che si coordina con lo staff GARR. Essere parte della comunità fa sì che ognuno abbia il supporto dai colleghi attraverso lo scambio di competenze e esperienze.

## Quindi si parte dal basso?

Sì, come è sempre stato nella storia del GARR. Una volta che la direzione è diventata chiara e condivisa si cerca di avere un sostegno superiore, anche attraverso finanziamenti europei per supportare le attività. GARR-X Progress è un esempio virtuoso di uso delle risorse pubbliche a beneficio dell'intera comunità che ha consentito di realizzare un'infrastruttura di ultima generazione nel sud dell'Italia.

A livello europeo, GARR nell'ambito di GÉANT si sta impegnando a partecipare a progetti come European Open Science Cloud. Solo pochi giorni fa è stato presentato un progetto finalizzato alla definizione di un framework regolativo su norme sulla proprietà, i diritti e la condivisione dei dati. ●

Schema dell'infrastruttura di calcolo e storage distribuito realizzata da GARR nell'ambito del progetto GARR-X Progress



# Croazia, un CARNet di servizi per le scuole

Dalla rete della ricerca croata innovazioni cloud per le scuole: un approccio pragmatico e user-friendly

DI BRANKO RADOJEVIC (A CURA DI DIANA CRESTI)

Con un budget limitato e la responsabilità per i servizi ICT per tutte le scuole del Paese (oltre alle università e gli enti di ricerca), la nostra rete della ricerca attiva servizi cloud e cloud-like in maniera oculata, come parte organica di un'offerta sempre attenta alla user experience dei nostri giovani utenti.

Come rete della ricerca e dell'istruzione, CARNet si distingue per l'offerta di rete e servizi non solo all'università e la ricerca ma anche a tutte le scuole primarie e secondarie sul territorio. Recentemente CARNet ha esteso i suoi servizi ad altri enti pubblici come gli ospedali e alcuni ministeri. Attualmente sono connesse quasi 2400 scuole e oltre 250 enti accademici e di ricerca, di cui 35 provengono dall'area della sanità. Le scuole contano una popolazione di circa mezzo milione tra studenti e insegnanti, che corrisponde a più di metà della popolazione totale di utenti finali della rete.

I nostri servizi sono tutti completamente gratuiti per le comunità di utenti, essendo finanziati per circa il 90% dal Ministero della Scienza, dell'Educazione e dello Sport della Repubblica



**Branko Radojevic**

**CARNet**

Vice Direttore

[branko.radojevic@carnet.hr](mailto:branko.radojevic@carnet.hr)

Croazia, mentre il rimanente 10% proviene dai progetti. Tuttavia l'importo di finanziamento è molto limitato e ciò condiziona l'offerta di servizi.

Tra i servizi cloud in senso stretto, abbiamo un mandato dal nostro ministero sotto accordo con Microsoft per offrire Office365 ai nostri utenti delle scuole. Questo servizio è integrato con il nostro sistema di SSO (Single Sign On) in modo tale che quando un utente si iscrive al servizio, viene creato automaticamente un account del cloud di Microsoft, e quindi può co-

**I SERVIZI SONO ACCESSIBILI TRAMITE UN PORTALE CHE SI PUÒ ACCEDERE TRAMITE IDENTITÀ DIGITALI FEDERATE**

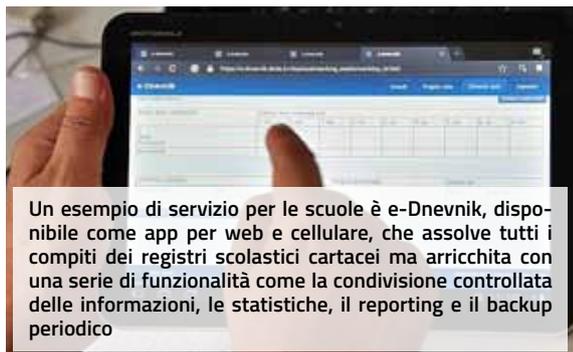
minciare immediatamente a usare il servizio. Abbiamo anche un servizio (limitato) di infrastruttura (IaaS), che offriamo (tipicamente) agli enti ma anche occasionalmente a studenti delle scuole secondarie che vogliono realizzare dei progetti particolari. Anche questo servizio proviene da un fornitore esterno, un'azienda chiamata EduZone che lavora specificamente per il settore della ricer-

## CARNET: USER-FRIENDLY CLOUD SERVICES FOR SCHOOLS

CARNet has activated a portfolio of cost-effective cloud and cloud-like services dedicated to Croatian schools, with an eye on the experience of its young users.

ca e dell'istruzione; infatti il loro IaaS è predisposto per le AAI, e in particolare eduGAIN, rendendo semplice il trasferimento di diritti/autorizzazione tramite *pattern matching* (\*@carnet.hr), oppure la condivisione di macchine virtuali (MV) e [NREN-friendly Consolidated billing]. Infine abbiamo un servizio di backup (sys.backup) che offriamo ai nostri enti per i loro server; questo servizio l'abbiamo sviluppato in casa sulla base di un software open source, bacula.org. Il servizio è attualmente condiviso gratuitamente nel catalogo cloud di GÉANT.

Oltre a questi, abbiamo una serie di servizi che non si possono definire cloud in senso stretto, ma che sono ospitati o acquisiti (con licenze) da noi e messi a disposizione della comunità, per esempio Adobe Connect, ma soprattutto un nutrito gruppo di servizi sviluppati da noi che sono considerati prioritari per il sistema educativo in Croazia. Un esempio è e-Dnevnik, un servizio disponibile come applicazione per web e cellulare, che assolve tutti i compiti dei registri scolastici cartacei ma arricchita con una serie di funzionalità proprie delle tecnologie ICT, come la condivisione controllata delle informazioni, le statistiche, il reporting, e non ultimo il backup periodico nei registri centrali del ministero. Attualmente circa il 50% delle nostre



Un esempio di servizio per le scuole è e-Dnevnik, disponibile come app per web e cellulare, che assolve tutti i compiti dei registri scolastici cartacei ma arricchita con una serie di funzionalità come la condivisione controllata delle informazioni, le statistiche, il reporting e il backup periodico

scuole utilizza questo servizio al posto dei registri cartacei.

Questo è solo un esempio della suite di servizi che forniamo per le scuole, che è uniformemente accessibile tramite un portale con SSO. Le identità digitali (per allievi e insegnanti) sono fornite direttamente da noi insieme

agli indirizzi email, e quindi sono nativamente dentro alla nostra federazione d'identità (AAI@EduHr) – una tecnologia che abbiamo ormai da dieci anni.

Quindi l'impegno con le scuole per noi è sostanziale; infatti direi che lavoriamo più con le scuole primarie e secondarie che con le università.

Questo impegno, oltre alle direttive del ministero, ci porta a privilegiare l'usabilità e l'utilità diretta alle attività quotidiane delle scuole; questo può talvolta includere servizi cloud, che per noi sono sicuramente interessanti, ma non ci obbliga a queste scelte. ●

[www.carnet.hr](http://www.carnet.hr)

# Nuvola di opportunità sull'orizzonte del 2020

## La sfida dei Big Data passa attraverso la condivisione e il riuso dei dati scientifici per migliorare la ricerca, la formazione e i processi innovativi

di FEDERICA TANLONGO

La Commissione Europea ha recentemente presentato un ambizioso piano per promuovere lo sviluppo di servizi cloud e infrastrutture di dati che promette all'Europa una posizione di leadership nell'utilizzo di Big Data in campo scientifico, di cui il nostro Continente è tra i maggiori produttori. Il piano coinvolge sia la comunità scientifica che le imprese e la PA e si propone di essere un importante fattore di crescita economica.

Oggi è difficile trovare qualcuno che sottovaluti il potenziale dei Big Data accumulati a livello globale dalla comunità scientifica, eppure siamo ancora molto lontani dallo sfruttare adeguatamente questo enorme patrimonio che si arricchisce di giorno in giorno, a causa della frammentazione o a volte di vere e proprie carenze a livello di infrastrutture di ricerca. Un'occasione mancata, insomma, a cui la Commissione Europea intende porre rimedio

attraverso azioni a sostegno di un cloud europeo per la "open science", un ambiente federato accessibile globalmente, in cui ricercatori, innovatori, aziende e cittadini possano pubblicare, trovare e riutilizzare dati e strumenti per scopi di ricerca, innovazione e formazione. L'iniziativa intende agevolare l'accesso fiduciario a servizi e sistemi per l'utilizzo di dati scientifici condivisi abbattendo confini disciplinari, sociali e geografici. Entro il 2020, questo cloud europeo permetterà a circa 1,7 milioni

**L'OBIETTIVO È CREARE UNO SPAZIO FEDERATO PER L'OPEN SCIENCE ACCESSIBILE GLOBALMENTE PER RICERCATORI, INNOVATORI, AZIENDE E CITTADINI**

di ricercatori e a 70 milioni di professionisti della scienza e della tecnologia in Europa di archiviare, condividere e riutilizzare i dati a livello interdiscipli-

### A EUROPEAN CLOUD OF OPPORTUNITIES TO COME

Europe is amongst the biggest science data producers in the world and the EC has ambitious plans to promote the development of cloud services and data infrastructures to achieve leadership in this field.

nare e internazionale.

L'iniziativa è parte del Mercato Unico Digitale, un pacchetto di misure volto a rafforzare la competitività dell'Europa in termini di economia della conoscenza, che la Commissione prevede possa portare alla nostra economia 415 miliardi di euro in più all'anno e centinaia di migliaia di nuovi posti di lavoro. La European Open Science Cloud Initiative è suddivisa in una parte focalizzata sulla gestione, analisi e riutilizzo dei dataset scientifici (l'"Open Science Cloud" vero e proprio) e un'infrastruttura di dati europea che combinerà risorse di calcolo, archiviazione e

rete ad alta capacità per movimentare i dati. Come parte dell'iniziativa sono anche previste azioni di formazione e informazione per creare competenze non solo a livello dei professionisti del settore, permettendo così di sbloccare il potenziale di paradigmi innovativi come quello delle Smart City per portare servizi e migliorare lo stile di vita dei cittadini dell'Unione.

Grazie a questa iniziativa, sarà più facile per ricercatori e innovatori in genere accedere ai dati e riutilizzarli e saranno inoltre ridotti i costi per l'archiviazione e l'analisi, automatizzata con tecniche ad alte prestazioni, rafforzando così ricerche esistenti in ambito pubblico e privato ma anche favorendo l'innovazione basata sui dati in nuovi campi, non solo a livello di ricerca pura, ma anche in settori come la medicina e la salute pubblica.

Come spesso avviene quando si parla di innovazione, sarà proprio la comunità scientifica ed accademica a

### COME SPESSO AVVIENE QUANDO SI PARLA DI INNOVAZIONE, SARÀ LA COMUNITÀ SCIENTIFICA ED ACCADEMICA A FARE DA TRAINO

trainare questa ambiziosa operazione, che verrà progressivamente allargata al settore pubblico e all'industria. Il presupposto è che siano gli scienziati, sia quelli coinvolti nella "big science" dei grandi centri di ricerca che quelli che operano nei tantissimi centri universitari – la cosiddetta "long tail" – a sperimentare per primi i bisogni del futuro. È tipico infatti della scienza avanzata di spingere al limite le possibilità delle tecnologie correnti e di dover ricorrere a sviluppare innovazioni che anticipano e aprono la strada a nuove soluzioni di cui altri potranno beneficiare. In questo senso, la scienza sarà non solo una forza motrice ma anche un banco di prova per le nuove infrastrutture e servizi.

A livello infrastrutturale, la European Cloud Initiative andrà a poggiare da subito su solide (e già esistenti) basi: un'infrastruttura di dati europea, con strutture di archiviazione su vasta scala e capacità di supercalcolo adeguate alla elaborazione dei grandi dataset disponibili, il tutto interconnesso ad alta capacità dalla dorsale europea GÉANT e

## Tutte le sfide di EOSC

Ecco le principali sfide identificate dal gruppo di 10 esperti internazionali per la costituzione di uno European Open Science Cloud:

- Realizzare nuove modalità di comunicazione scientifica (con un'attenzione speciale alla possibilità di riusare i dati in modo automatizzato)
- Supportare la condivisione e il riuso dei dati anche attraverso adeguate pratiche di riconoscimento e premialità
- Aumentare il numero di data expert attraverso la formazione e renderne più attrattive le prospettive di carriera
- Utilizzare schemi di finanziamento innovativi adeguate a garantire la sostenibilità di Infrastrutture e risorse alla base dell'EOSC
- Stimolare concretamente la collaborazione multidisciplinare, attraverso misure specifiche in termini di valutazione, finanziamento ed infrastrutture
- Sostenere attraverso politiche dedicate il passaggio dalla comprensione scientifica all'innovazione
- Sviluppare la EOSC come un "commons" di infrastrutture di dati, ovvero un ecosistema di infrastrutture
- Quando possibile, supportare l'automazione dell'elaborazione dei dati, quindi la cosiddetta machine-actionability è cruciale
- Sviluppare una governance agile ma efficace a livello internazionale
- Individuare dei Key performance indicator per monitorare i progressi di EOSC

dalle reti nazionali della ricerca, rappresentate, per il nostro Paese, dalla rete GARR. L'iniziativa arriva in un momento in cui molte reti della ricerca, tra cui appunto quella italiana, stanno passando al Terabit, quindi sono già in grado di sostenere al meglio il traffico derivante dal "diluvio di dati".

Il primo passo per realizzare una European Open Science Cloud, al centro della strategia appena descritta, consisterà nel federare le infrastrutture di dati esistenti in Europa, oggi frammentate sia dai confini nazionali dei diversi Stati Membri che da quelli del-

### IL PRIMO PASSO SARÀ QUELLO DI FEDERARE LE INFRASTRUTTURE DI DATI ESISTENTI PER RENDERE L'ACCESSO PIÙ FACILE, ECONOMICO ED EFFICIENTE

le diverse discipline, con l'idea di rendere l'accesso ai dati più facile, economico ed efficiente.

La discussione su temi fondamentali come la protezione e la sicurezza dei dati, nonché la governance della nuova iniziativa sovranazionale è già cominciata e la Commissione ha nominato un gruppo di 10 esperti, che vede tra le sue fila anche un'italiana esperta in Big Data, la dott.ssa Anna Monreale dell'Università di Pisa, e ha avuto il compito di contattare i principali stakeholder ed elaborare delle raccomandazioni sul-

la base degli esiti delle consultazioni. Le raccomandazioni sono state raccolte nel documento "una Nuvola sull'Orizzonte 2020", pubblicato in bozza lo scorso 20 Giugno e in corso di revisione da parte della Commissione Europea.

Lo scorso giugno è stato presentato alla Commissione Europea il progetto per un primo pilota di EOSC, chiamato appunto EOSCpilot. Coordinato dalla GÉANT Association, il progetto, attualmente al vaglio della Commissione Europea, vede la partecipazione di numerose NREN e di primari enti di ricerca in tutta Europa, tra cui gli italiani CNR, INFN e INGV. Il progetto intende realizzare un pilota di EOSC che copra gli aspetti di governance, servizi, interoperabilità e formazione. In particolare, si intende proporre un'infrastruttura federata di dati e servizi di accesso, analisi, interoperabilità e comunicazione scientifica, gestita attraverso un modello di governance "stakeholder driven", cioè in grado di coinvolgere efficacemente tutti i portatori di interesse nella gestione dell'iniziativa, dagli utenti, ai service provider, agli enti di ricerca, fino ai finanziatori.

[www.ec.europa.eu/research/openscience](http://www.ec.europa.eu/research/openscience)

**SOCIAL MEDIA**  
#DigitiseEU  
#DigitalSingleMarket  
#OpenScience



# Horizon 2020: obiettivo innovazione

L'innovazione è la parola chiave per la ricerca e lo sviluppo nei programmi della Commissione Europea dei prossimi anni

DI MARCO FALZETTI

Se volessimo identificare una singola parola per sintetizzare l'evoluzione e il cambiamento che ha segnato il passaggio dal Settimo Programma Quadro per la Ricerca e lo Sviluppo tecnologico dell'Unione Europea (FP7) al nuovo programma Horizon 2020 (H2020), non avremmo dubbi nel dire che tale parola è **Innovazione**.

Non che l'importanza dell'innovazione non fosse già insita nella politica europea di ricerca del precedente Programma Quadro, né che non esistessero appositi schemi nei quali la dimensione dell'innovazione fosse direttamente indirizzata, come il Competitiveness and Innovation Framework Programme (CIP), complementare all'FP7.

Cos'è quindi che rende il termine **Innovazione** tanto importante nel caratterizzare H2020, ma soprattutto cosa c'è di originale nella lettura di questo termine nel contesto di H2020? Cominciamo col definire il concetto di innovazione in questo contesto come un processo che porta a generare valore economico e sociale da uno sviluppo di prodotto, di processo, di modello organizzativo o sociale.

## L'Innovazione in FP7

Nel contesto della programmazione 2007-2013 (FP7) il concetto di innovazione è stato gestito in maniera sensibilmente diversa rispetto a quanto è avvenuto in H2020, anche se non si può affermare che la dimensione non fosse affrontata e considerata. Quello che ancora mancava era l'idea di una reale integrazione tra la dimensione dello sviluppo e della ricerca scien-

## HORIZON 2020: INNOVATION IS THE TARGET

Innovation is the key concept for Horizon 2020 policies and it is meant as the entwined relation between the idea of creating new knowledge and its transformation and valorisation as a potential for economic and social growth. Such conception is significantly different from the previous 7-year programme (FP7) of the European Union, where the promotion of the development of new knowledge was somehow disconnected from the promotion of the innovation process.

tifica e tecnologica e quella dell'innovazione, cosa evidenziata anche dall'esistenza in parallelo al FP7 del Competitiveness and Innovation Programme (CIP), uno strumento gestito dall'allora DG Industria e destinato a supportare azioni atte a promuovere

**POSSIAMO DEFINIRE L'INNOVAZIONE COME UN PROCESSO CHE GENERA VALORE ECONOMICO E SOCIALE DA UNO SVILUPPO DI PRODOTTO, DI PROCESSO, DI MODELLO ORGANIZZATIVO O SOCIALE**

l'innovazione del sistema industriale europeo, con particolare attenzione alle PMI.

Uno dei limiti nell'efficacia di una vera azione di sinergia tra i due è stata la mancanza di meccanismi più o meno automatici di integrazione tra chi era chiamato a generare e sviluppare nuova conoscenza (FP7) e chi viceversa aveva una funzione di promuovere un processo di innovazione (CIP). Così



**Marco Falzetti**  
APRE - Agenzia per la Promozione della Ricerca Europea  
Direttore  
falzetti@apre.it

il coordinamento tra FP7 e CIP si è limitato ad una dimensione di condivisione di strategia politica senza riuscire ad integrare, a livello di strumenti di supporto, azioni di sviluppo tecnologico con strumenti di trasferimento al mercato propri del CIP.

## L'integrazione strutturale dell'innovazione nel contesto di H2020

Se quindi in FP7 le politiche di innovazione dell'Unione erano solo in parte connesse alla creazione di conoscenza, in H2020 il cambiamento è stato radicale: la sua fondamentale caratteristica è infatti nella stretta relazione tra l'idea di creazione di nuova conoscenza e la sua trasformazione e valorizzazione in termini di potenziale di crescita economica e sociale. Non a caso, nella strategia Europa 2020, uno dei sette assi portanti è stato individuato nel ruolo fonamen-

**FINORA UNO DEI LIMITI ERA LA MANCANZA DI INTEGRAZIONE TRA CHI GENERAVA E SVILUPPAVA NUOVA CONOSCENZA E CHI DOVEVA PROMUOVERE UN PROCESSO DI INNOVAZIONE**

tale del processo di innovazione, come lungamente trattato nel documento Innovation Union, alla base del processo di strutturazione strategica di H2020.

Le azioni individuate sono riconducibili su tre assi principali, poi tradotti in tre pilastri funzionali all'interno di H2020:

- creare le condizioni e supportare al meglio la generazione di nuova conoscenza ai massimi livelli (ricerca world-class, eccellenza, ecc.);
- migliorare e assicurare l'integrazione e le sinergie tra gli attori dell'innovazione (pubblico e privato, ricerca ed industria, ecc.);
- creare il migliore ecosistema per l'innovazione andando ad agire su tutti quegli aspetti sistemici che giocano un ruolo nel processo di trasferimento della conoscenza al mercato e.g. creazione del mercato e della domanda, IPR, finanza (seed, venture capital, ecc.), normative e regolamentazione.

In conclusione, l'attenzione all'innovazione è diventata pervasiva in H2020 e questo ha portato sia a proporre azioni atte a sostenere direttamente il

**SI È APERTA UNA NUOVA FASE CHE CHIAMIAMO INNOVATION 2.0 CON MODELLI DI BUSINESS E APPROCCI DECISAMENTE DIVERSI**

processo di innovazione e sia a porre attenzione agli aspetti indiretti quali, ad esempio, la valorizzazione delle attività di ricerca e di sviluppo. Tra le azioni dirette si individuano parti del programma particolarmente rivolte ad iniziative quali le azioni per PMI, il nuovo strumento del Fast Track to Innovation, le Public Private Partnership, il Pre-Commercial Procurement

**OPEN INNOVATION**

L'Open Innovation è un modello di gestione della conoscenza che descrive processi di innovazione caratterizzati dall'apertura verso l'esterno. Un modello di innovazione aperta e collaborativa, sempre più rilevante nel mondo della ricerca e dell'innovazione, e viene sempre più incoraggiato e sostenuto nelle strategie di sviluppo e nei programmi operativi e di finanziamento, come Horizon 2020



**FP7, il 7° Programma Quadro**

FP7 partì come un programma centrato sull'eccellenza scientifica e la promozione della ricerca collaborativa, ma nella sua evoluzione l'attenzione alla dimensione dell'innovazione è andata via via crescendo, in particolare attraverso le attività rivolte alle Piccole e Medie Imprese (PMI) sia nel sottoprogramma Capacity che trasversalmente in tutta le azioni collaborative. Inoltre, nel corso dell'FP7 hanno visto la luce o si sono rafforzate gran parte delle principali iniziative di collaborazione Pubblico Privato (PPP), sia nella loro forma di Joint Technology Initiative, e sia nella forma di Contractual PPP.

In entrambi i casi si trattava di iniziative atte a strutturare collaborazioni strategiche tra la Commissione (parte pubblica) e le rispettive comunità industriali, scientifiche, tecnologiche (parte privata) su temi di rilevanza strategica per la competitività del sistema europeo. In taluni casi la componente pubblica ha visto anche la partecipazione diretta degli Stati Membri.



e tutta una serie di strumenti rivolti a sostenere l'accesso alla finanza per quelle attività di accompagnamento al mercato.

**Verso il futuro: l'European Innovation Council**

L'attuale Commissario alla Ricerca ed Innovazione Carlos Moedas ha manifestato grande attenzione ed interesse alla dimensione dell'innovazione, facendone un elemento distintivo del suo mandato. I ragionamenti avviati nel contesto della Open Innovation e il successivo dibattito lanciato sulla creazione di un futuro European Innovation Council (EIC), sono evidenze dirette di quanta attenzione sarà posta su questo aspetto nell'ultima fase di H2020 e nell'impostazione del futuro Programma Quadro post 2020.

Relativamente al discorso dell'Open Innovation sarà importante chiarire il suo significato sia per gli aspetti più "tradizionali", sia per gli aspetti più recenti e per certi versi più "esotici", alla base di quello che per semplicità indichiamo con Innovation 2.0. In quest'ottica sono compresi modelli di innovazione "di rottura" e proprio per questo maggiormente interessanti comportando modelli di business e approcci decisamente diversi rispetto ai tradizionali processi di innovazione. Logiche di crowdfunding, innovazione collaborativa, living lab, ecc. saranno infatti oggetto della creazione di quell'ecosistema europeo dell'innovazione basata sulla conoscenza che tanto inseguiamo.

Sul fronte dell'EIC, i recenti dibattiti, stimolati dalla recente consultazione

della Commissione e dalle prime iniziative pilota, fanno intravedere ancora un lungo cammino prima di arrivare a definire dimensioni, ruoli, obiettivi e pervasività dell'EIC rispetto al futuro programma quadro. Quello che sembra certo è che il processo sia ormai avviato e che non si arresterà. Già dai prossimi mesi dovrebbero emergere indicazioni più precise in questo senso.

APRE ha da sempre contribuito in forme e modi diversi alla discussione sui temi dell'innovazione nel contesto della ricerca e sviluppo, e continuerà a farlo con l'obiettivo di fare emergere e sintetizzare, proprio attraverso la ricchezza delle competenze e visioni dei propri associati, posizioni e ragionamenti che potranno contribuire ad arricchire la qualità della discussione a livello nazionale ed europeo sul tema.

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

APRE, Agenzia per la Promozione della Ricerca Europea, è un'Associazione di ricerca non profit che da oltre venticinque anni, in stretto collegamento con il MIUR, fornisce ai propri associati come pure a imprese, enti pubblici, privati e persone fisiche, informazioni, supporto ed assistenza per la partecipazione ai programmi e alle iniziative di collaborazione nazionale ed europee nel campo della Ricerca, Sviluppo Tecnologico e Innovazione (RSTI) e del trasferimento dei risultati delle ricerche.

# La nuova ESFRI Roadmap

**Interdisciplinari e trasversali: ecco le infrastrutture di ricerca più importanti a livello europeo e le sfide alle quali intendono rispondere**

di **DIANA CRESTI**

**Nei primi mesi di quest'anno è stata pubblicata la nuova Roadmap della European Strategy Forum on Research Infrastructures (ESFRI), il forum strategico che, per mandato del Consiglio dell'Unione Europea si occupa di supportare la definizione, costruzione e gestione delle grandi infrastrutture di ricerca (RI) europee.**

Nata nel 2002, ESFRI pubblicò la sua prima roadmap nel 2006, in seguito rivista nel 2008 e nel 2010. Qui si delineavano 48 progetti per la costruzione di infrastrutture di ricerca pan-europee di nuova generazione. Fast forward al 2016, in cui 29 di queste si sono evolute da progetto a ente in fase di costruzione, dette *landmark*, tipicamente costituendosi come ERIC (European Research Infrastructure Consortium). Nella nuova roadmap figurano inoltre sei nuovi progetti, frutto di una attenta analisi di cui parleremo sotto. Infine, trasversali alle infrastrutture scientifiche si collocano le e-infrastrutture quali GÉANT, PRACE, EGI, EUDAT, che supportano le RI con servizi avanzati di connettività, calcolo, storage, ecc.

In occasione della presentazione della nuova Roadmap, tenutasi ad Amsterdam a marzo di quest'anno, il chair uscente John Womersley parla dell'evoluzione della vision di ESFRI, in cui si riconoscono attualmente quattro tendenze chiave: la sempre maggiore enfasi sulla condivisione dei dati su vastissima scala; la spinta verso ambiti di ricerca interdisciplinari, aggregando per esempio il dominio della tutela ambientale con quello della salute e del cibo, o anche quello della fisica con l'archeologia;

la portata sempre più globale del lavoro di ricerca in cui l'Europa è un partner importante ma ovviamente non solitario; e infine l'importanza di dimostrare l'impatto economico della ricerca, visto il difficile contesto attuale. In pratica, questo vuol dire che nella valutazione dei progetti – sia vecchi che nuovi – oltre alla qualità scientifica dell'iniziativa si è anche presa in considerazione la *project readiness* (grado di preparazione progettuale), nel senso della presenza di un apparato gestionale, una tabella di marcia, un business plan e un supporto finanziario indipendente. In particolare Womersley sottolinea l'importanza per una grande infrastruttu-

**QUATTRO TENDENZE CHIAVE:  
CONDIVISIONE DEI DATI,  
INTERDISCIPLINARITÀ, RICERCA  
GLOBALE, IMPATTO ECONOMICO**

ra di ricerca di avere l'impegno dei governi nazionali per finanziare la costruzione e l'operazione dei nodi nazionali, senza i quali l'infrastruttura non è in condizione di operare. Per questo motivo il gruppo ha messo come precondizione all'accettazione dei nuovi progetti il supporto di almeno tre governi nazionali. Per assistere i progetti in tutte le complesse operazioni di realizzazione di una RI, ESFRI rende disponibile un gruppo di lavoro specifico, l'Implementation Working Group, che segue l'andamento di tutti i progetti, e in particolare aiuta i nuovi progetti ad avviarsi alla fase di implementazione.

Il nuovo presidente (chair) di ESFRI, Giorgio Rossi, descrive in

## THE NEW ESFRI ROADMAP

Early this year the European Strategy Forum on Research Infrastructures (ESFRI) published its new roadmap. The document provides an update on the status of the existing RIs, 29 of which have evolved from project to landmark – which is an institution under active implementation, typically constituted as ERIC (European Research Infrastructure Consortium). Moreover, 6 new projects have been approved.

particolare un aspetto nuovo della Roadmap di quest'anno, l'analisi di scenario (*landscape analysis*). "Dopo 10 anni di Roadmap ESFRI" ha dichiarato Rossi, "abbiamo ritenuto necessario adattare sia le procedure di selezione e ambito che la definizione della roadmap stessa, per includere non solo i progetti già esistenti ma allargare gli orizzonti a un contesto più ampio, quello che chiamiamo appunto l'analisi di scenario.

**PRECONDIZIONE PER  
L'ACCETTAZIONE DI NUOVI  
PROGETTI È IL SUPPORTO DI  
ALMENO TRE GOVERNI NAZIONALI**

Abbiamo coinvolto tutti i nostri gruppi strategici che hanno lavorato per un anno a fare il punto su cosa è disponibile attualmente a livello di infrastrutture di ricerca per gli scienziati europei, allo scopo di rispondere a due necessità, una interna e una esterna. Quest'ultima è in risposta alla richiesta dal Con-

siglio dell'Unione Europea di avere una visione più allargata dell'intera European Research Area (ERA); la necessità interna era di fornire ai nostri gruppi di lavoro strategici una visione chiara di ciò che è già disponibile nella loro area scientifica prima che entrassero i nuovi progetti, per poter stabilire se un nuovo progetto si stesse inserendo in un'area già popolata (ma potesse agire in maniera complementare ad altre RI esistenti), oppure se il progetto rispondeva a un'area di debolezza nella competitività della scienza europea. Questo lavoro di preparazione ha fatto da guida per la selezione dei nuovi progetti.”

La landscape analysis riflette le tendenze evidenziate da Womersley; in questo contesto vengono quindi identificate aree di ricerca, spesso interdisciplinari, per le quali non esiste an-

**È STATA RISCONTRATA LA NECESSITÀ DI SUPPORTARE LA RICERCA SUL MIGLIORAMENTO DELLA PRODUZIONE AGRICOLA NEL CONTESTO DELLA SFIDA DEL CAMBIAMENTO CLIMATICO**

cora una RI (gap analysis). Ed è per rispondere a queste esigenze che sono stati approvati i sei nuovi progetti.

Per esempio, si è riscontrata la necessità di supportare la ricerca sul miglioramento della produzione agricola nel contesto della grande sfida del cambiamento climatico, in particolare per quanto riguarda la fenotipizzazione delle piante. Si legge infatti nel rapporto che “mentre c'è stato un progresso sostanziale nello sviluppo di strumenti di genetica a high-throughput, lo sviluppo nell'analisi dettagliata della fisiologia delle piante (in particolare nell'agricoltura) rimane indietro.” La ricerca in questo settore è già parzialmente supportata dallo European Plant Phenotyping Network, in collaborazione con iniziative simili in Cina, India e gli Stati Uniti. Da qui sorge il nuovo progetto EMPHASIS (European Infrastructure for multi-scale Plant Phenomics and Simulation for food security in a changing climate), coordinato dalla Germania, che si occuperà di fenotipizzazione multi-scala per ottimizzare lo sfruttamento delle risorse genetiche e genomiche disponibili

per il miglioramento delle colture nel contesto del cambiamento climatico.

Un altro progetto marcatamente interdisciplinare è E-RIHS (European Research Infrastructure for Heritage Science), situato nell'area tematica Innovazione Sociale e Culturale. Coordinato dall'Italia, il progetto si occuperà dell'integrazione su vasta scala di infrastrutture esistenti dedicate alle scienze del patrimonio culturale. Forte del supporto di 17 governi nazionali europei, E-RIHS è erede del lavoro di precedenti progetti europei tra cui EU ARTECH, CHARISMA e IPERION-CH in scienze della conservazione, e ARIADNE in archeologia. Come si legge nella presentazione dell'evento conclusivo del progetto CHARISMA, “La mancanza di una coerente e potente piattaforma che dia accesso al più vasto numero di tecniche scientifiche in combinazione con il massimo livello di competenza è stato in passato un importante fattore limitante per un rapido sviluppo della ricerca europea in questo settore.” E-RIHS darà accesso a risorse culturali e naturali, collezioni, edifici, siti archeologici, oggetti digitali (intangibili), insieme a strumenti e risorse provenienti dai vari laboratori e centri di ricerca. La RI sarà il punto di riferimento europeo per una vastissima rete di conoscenze e metodi scientifici avanzati, per sostenere i ricercatori nella comprensione degli effetti del tempo e di un ambiente in continua evoluzione, e per garantire che gli interventi di restauro siano informati dalle più recenti ricerche.

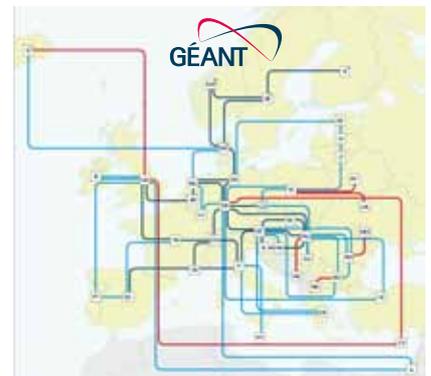
Simili considerazioni valgono per tutti i nuovi progetti: nell'area Ambiente ACTRIS (Aerosols, Clouds and Trace gases Research Infrastructure - coordinato dalla Finlandia), un'infrastruttura di ricerca sulla composizione dell'atmosfera terrestre, per comprendere il passato, il presente e prevedere l'evoluzione futura dell'atmosfera; e DANUBIUS-RI (International Centre for Advanced

Studies on River-Sea Systems, coordinato dalla Romania), un'infrastruttura interdisciplinare di ricerca e innovazione per i sistemi idrici fiume-mare. Nell'area delle Scienze Fisiche e Ingegneria, EST (European Solar Telescope, coordinato dalla Spagna), un telescopio avanzato per l'osservazione del Sole e della sua attività magnetica che verrà costruito nelle isole Canarie; e infine KM3NeT 2.0 (KM3 Neutrino Telesco-

**E-RIHS È UN PROGETTO FORTEMENTE INTERDISCIPLINARE SUPPORTATO DA 17 GOVERNI. SARÀ PUNTO DI RIFERIMENTO PER LE SCIENZE DEL PATRIMONIO CULTURALE**

pe 2.0: Astroparticle & Oscillations Research with Cosmics in the Abyss), non strettamente un progetto nuovo, ma il successore di KM3NeT che lo ridefinisce aggiornandolo al progresso scientifico e tecnologico degli ultimi anni. ●

[www.esfri.eu/roadmap-2016](http://www.esfri.eu/roadmap-2016)



**GÉANT**  
La rete europea della ricerca GÉANT è riconosciuta come e-infrastruttura essenziale e trasversale ai vari progetti di ricerca





European Strategy Forum on Research Infrastructures

**E-RIHS, progetto a coordinamento italiano, è erede del lavoro di precedenti progetti europei tra cui EU ARTECH, CHARISMA e IPERION-CH in scienze della conservazione, e ARIADNE in archeologia**

# CLARIN, l'infrastruttura che ci fa riscoprire Babele

Risorse linguistiche, multimediali e strumenti per il data mining: tutto nella piattaforma online di CLARIN, un'iniziativa distribuita in tutta Europa

di DIANA CRESTI

Una delle prime infrastrutture della Roadmap ESFRI, CLARIN (Common Language Resources and Technology Infrastructure) fornisce ai ricercatori una piattaforma con accesso federato che integra risorse linguistiche e strumenti avanzati a livello europeo. CLARIN-ERIC è ora classificata come *landmark* di ESFRI, essendo in piena fase di implementazione e avendo consolidato vari aspetti chiave dell'infrastruttura come l'accesso sicuro e la standardizzazione dei metadati, nonché naturalmente le questioni legali e istituzionali legate ad aspetti di governance e sostenibilità.

Dal 1 ottobre 2015 l'Italia è entrata a pieno titolo nella infrastruttura CLARIN-ERIC. L'istituto esecutore per CLARIN-IT ed il tramite tra la comunità italiana e l'ERIC è l'Istituto di Linguistica Computazionale "Antonio Zampolli" del Consiglio Nazionale delle Ricerche (ILC-CNR), che già era stato attivo nel progetto della fase preparatoria di CLARIN (2008-2011).

Abbiamo parlato con la dott.ssa Monica Monachini dell'ILC-CNR, coordinatrice di CLARIN-IT.

**Ci può dare un esempio di utilizzo della piattaforma? A chi si rivolge questa piattaforma?**

L'utente tipo di CLARIN è lo studioso delle Scienze Umane e Sociali, il linguista, lo storico, il filologo, il filosofo, il letterato che voglia analizzare fonti testuali, ma anche il linguista computazionale. CLARIN mette a disposizione risorse linguistiche come corpora, lessici computazionali, risorse audio e stru-



**Monica Monachini**  
CNR - ILC  
Istituto di Linguistica  
Computazionale

Coordinatrice CLARIN-IT  
monica.monachini@ilc.cnr.it

menti per la analisi del linguaggio naturale e per il data mining.

I dati sono corredati da un'accurata documentazione nella forma di metadati standardizzati, che ne permettono la reperibilità. La ricerca avviene all'interno del catalogo generale di CLARIN chiamato Virtual Language Observatory (VLO) attraverso un'interfaccia a faccette (*faceted classification*), dove l'utente può scegliere la tipologia di da-

**È IMPORTANTE SENSIBILIZZARE LA COMUNITÀ SULL'IMPORTANZA DELLE RISORSE LINGUISTICHE, SULLA LORO DOCUMENTAZIONE E SUL LORO RIUSO**

ti a cui è interessato grazie al metadato che gli viene offerto, e continuare a perfezionare la sua query fino ad arrivare al fenomeno d'interesse.

Per esempio, il linguista interessato ad analizzare i comportamenti sintattici della lingua, può reperire grazie al VLO collezioni di dati annotati sintatticamente, le cosiddette *treebank* (database di alberi sintattici). Queste a loro volta forniscono un'interfaccia di ricerca che estrae informazioni sintattiche a più livelli, ad esempio livello di dipendenze (eg. soggetto-oggetto), oppure livello di chunk, i costituenti di una frase (sintagma nominale, sintagma verbale,

## WITH CLARIN WE REDISCOVER BABEL

CLARIN (Common Language Resources and Technology Infrastructure) is one of the first research infrastructures selected for the ESFRI Roadmap. CLARIN offers to researchers in linguistics a federated-access platform that integrates resources and advanced tools throughout Europe.

ecc.), e le visualizza graficamente.

**In linguistica – come altrove – i ricercatori hanno tipicamente i loro dataset che potrebbero essere condivisi. Avete un metodo per incentivare questa condivisione sulla piattaforma?**

Attualmente questo è uno dei nostri compiti primari. Stiamo cercando di sensibilizzare il settore alla pubblicazione e alla documentazione di dati e di strumenti nel nostro repository nazionale. Stiamo cercando di sensibilizzare la comunità relativamente all'importanza di far conoscere in maniera documentata le risorse linguistiche, per permettere il loro riutilizzo e quindi evitare una duplicazione di sforzi. Teniamo conto che il valore che hanno le risorse linguistiche è un valore precompetitivo, come sosteneva il nostro precedente direttore, il prof. Antonio Zampolli, che aveva già riconosciuto negli anni '90 il valore infrastrutturale di queste risorse.

Adesso stiamo raccogliendo a livello di consorzio nazionale tutti gli attori principali, sulla base dei rapporti che abbiamo con i vari colleghi sul territorio e anche cercando di raggiungere le maggiori associazioni: l'AIUCD (Associazione per l'Informatica Umanisti-

ca e la Cultura Digitale), l' AISV (Associazione Italiana Studi della Voce), l' AISO (Associazione Italiana di Storia Orale), l' AILC (Associazione Italiana di Linguistica Computazionale). Al momento abbiamo una attiva collaborazione con l'Università di Siena che insieme alla Scuola Normale Superiore ha sviluppato un archivio di dati orali della Toscana, che si chiama Gra.fo; i responsabili sono assolutamente coscienti dell'importanza di farlo conoscere attraverso l'infrastruttura CLARIN e di renderlo fruibile da una comunità sempre più vasta. Essendo entrati da pochissimo in CLARIN, la creazione della comunità e l'implementazione del repository nazionale sono appunto i due fronti principali su cui lavoriamo.

**...oltre ad esservi collegati da subito con IDEM, per la gestione delle identità digitali...**

Sì, questa è una delle prime collaborazioni che è stata attivata. Infatti uno degli aspetti cruciali di una infrastruttura di questa entità e di questo genere è l'accesso e l'autenticazione. I servizi di CLARIN necessitano di una protezione e di un accesso controllato, perché le risorse non sono tutte completamente aperte. CLARIN ha costituito una Fede-

**I SERVIZI DI CLARIN NECESSITANO DI UNA PROTEZIONE E DI UN ACCESSO CONTROLLATO, PERCHÉ LE RISORSE NON SONO TUTTE COMPLETAMENTE APERTE**

razione di Service Provider e si è consorziato con tutte le federazioni d'identità nazionali (Identity Provider) dei Paesi membri; di conseguenza, quando l'Italia è entrata in CLARIN la federazione con IDEM è stata un passo naturale.

Questa prima collaborazione si può definire senza ombra di dubbio una storia di successo perché il nostro gruppo ha collaborato spalla a spalla con il gruppo guidato da Lalla Mantovani, per integrare correttamente il primo Service Provider di CLARIN-IT nella Federazione IDEM e nell'interfederazione eduGAIN, rispettando anche la Federazione CLARIN-SP, allo scopo di dare l'accesso al nostro SP, via autenticazione federata, al maggior numero di ricercatori potenzialmente interessati e sparsi in tutto il mondo.

Da parte sua CLARIN-IT offre a IDEM nuovi utenti, incoraggiando le istituzioni che attualmente non sono parte della federazione a entrare. Un esempio è proprio l'Università di Siena; la professoressa del gruppo senese con cui collaboriamo su Gra.fo ha scoperto, grazie a CLARIN, che la sua università non aderiva alla Federazione e sollecitato l'ufficio tecnico affinché contattasse IDEM. In questo modo nel giro di un mese l'Ateneo è diventato parte di IDEM; lo stesso è successo con la Scuola Normale Superiore, i cui tecnici sono stati sensibilizzati affinché concludano la procedura di adesione alla Federazione.

**Ci sono altre infrastrutture ESFRI con cui collaborate in particolare?**

La collaborazione naturale è con DARIAH, che si occupa del patrimonio culturale materiale. In alcuni paesi i progetti nazionali sono condivisi, come anche le infrastrutture; quindi in Olanda per esempio si parla di CLARIAH. In Italia, la collaborazione avviene a livello di ente, per cui le due infrastrutture sono entrambe gestite dal CNR, per affidamento da parte del Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca.

**Come vedete il futuro di CLARIN-IT?**

Essendo il nodo italiano appena nato, le potenzialità sono molteplici. Attualmente stiamo proprio pensando, insieme al Delegato Nazionale CLARIN, il prof. Riccardo Pozzo, al tipo di impronta che vogliamo dare a CLARIN-IT. Un'idea è quella di concentrarsi sul multilinguismo, quindi fornire dati e strumenti per affrontare questo tipo di necessità; un altro dei temi critici al momento, anche riconosciuto dal MIUR, è quello delle migrazioni. Per noi è naturale pensare di unire questi due aspetti, multilinguismo e migrazioni, e cercare di fornire attraverso la nostra infrastruttura strumenti, dati e servizi per questo tipo di tematica.

Per esempio può essere utile offrire vari dati nelle lingue dei migranti, oppure nelle lingue minoritarie delle regioni di confine del Paese. Questi possono essere utilizzati per creare servizi indispensabili

per il cittadino che si trova a dover interagire con le pubbliche amministrazioni, una situazione in cui la barriera linguistica è notevole. Questi servizi possono quindi aiutare a migliorare i rapporti con il migrante che arriva sul no-

**MULTILINGUISMO E MIGRAZIONI SONO I TEMI SU CUI VORREMMO CONCENTRARCI PER FORNIRE DATI E STRUMENTI CHE SIANO UTILI ALLE AMMINISTRAZIONI E AI CITTADINI**

stro territorio. Come istituto siamo anche presenti in una azione coordinata a livello europeo (European Language Resource Coordination) che ha lo scopo di creare in ogni Paese europeo un repository di dati e strumenti per migliorare la piattaforma di traduzione automatica dell'Unione Europea. Recentemente abbiamo partecipato ad un workshop del progetto ELRC a Roma ([http://lr-coordination.eu/it/italy\\_agenda](http://lr-coordination.eu/it/italy_agenda)) e abbiamo presentato il progetto CLARIN, quest'ultimo potrebbe offrire la propria infrastruttura per accogliere i dati e gli strumenti che sono attualmente disponibili sul territorio allo scopo di sviluppare servizi linguistici computazionali dedicati alla pubblica amministrazione a supporto dei servizi al cittadino.

[www.clarin.eu](http://www.clarin.eu)  
[www.clarin-it.it](http://www.clarin-it.it)

**CLARIN può aiutare il ricercatore a reperire ed utilizzare risorse linguistiche ed applicazioni software dedicate all'elaborazione del linguaggio. Sia che si voglia utilizzare un analizzatore sintattico, strumenti per la trascrizione del parlato, software per il riconoscimento ottico di caratteri in vecchi testi o uno strumento per riconoscere i nomi di luogo nei testi giornalistici, CLARIN può aiutare i ricercatori a trovarli, a capire quale sia la risorsa adatta alle esigenze e ad utilizzarla nel proprio lavoro di ricerca.**



# GÉANT, si apre una nuova fase

**Comunicazioni real-time, risorse open, cybersecurity e virtualizzazione: GÉANT pronta a rispondere ai bisogni emergenti dei ricercatori europei**

di **DIANA CRESTI**

A maggio di quest'anno è iniziato GN4-2, seconda fase del progetto GÉANT nel contesto di un accordo quadro (Framework Partnership Agreement, FPA) di lungo periodo di Horizon2020 che consolida ufficialmente i rapporti tra le NREN, GÉANT e la Commissione Europea (CE). GN4-2 avrà una durata di 2 anni e 8 mesi, con una leggera diminuzione dei finanziamenti annuali rispetto a GN4-1, ma con attività altrettanto ambiziose, focalizzate sulle esigenze emergenti della comunità europea della ricerca e dell'istruzione.

Ne parliamo con i colleghi Claudio Allocchio e Mauro Campanella, membri GARR dei gruppi che hanno preparato il progetto. "Nel bando per questa nuova fase di GÉANT," osserva Campanella, "la CE ha dato alle attività una sterzata verso quelle più marcatamente di servizio, richiedendo che si partisse da piattaforme con un Technology Readiness Level elevato (6). Se da un lato questo ci ha portati a dover rinunciare ad alcune attività di ricerca, dall'altro si tradurrà in ulteriori miglioramenti dei servizi disponibili sulla dorsale europea, sia in termini di ottimizzazione e automazione che di velocità, che ormai viaggiano verso il Terabit per secondo. Le principali aree di ricerca si concentrano quindi su servizi esistenti e la loro innovazione: sistemi di identità ed autorizzazione federate, uso dell'infrastruttura ottica, Software Defined Networking (SDN) e Network Function Virtualization (NFV)."

Sempre nell'ottica di aumentare la sinergia ed efficienza dei servizi, è stato



**Claudio Allocchio**  
GARR  
Responsabile servizi avanzati  
claudio.allocchio@garr.it



**Mauro Campanella**  
GARR  
Responsabile progetti europei  
mauro.campanella@garr.it

inoltre dato uno spazio maggiore all'attività di supporto e sviluppo per le altre infrastrutture digitali: "va infatti sottolineato" aggiunge Allocchio "che l'impegno primario di GARR e delle altre reti della ricerca è in primo luogo verso la comunità di utenti e le loro esigenze e che i progetti come GÉANT sono concepiti con lo scopo ultimo di agevolare questa missione."

## Le principali novità

### webRTC - Web Real-Time Communications

"WebRTC è un insieme di protocolli e librerie standard che permette di inserire contenuti audio e video in una qualsiasi applicazione basata su web" spiega Allocchio. "Quindi si può usare per realizzare un sistema di videoconferenza, ma non solo: la comunicazione in tempo reale può inserire per esempio in un portale di ticketing per vedere e parlare con il tecnico che ci sta aiutando, oppure in un'applicazione di e-education per parlare con il docente. In un certo senso, webRTC è come il TCP/IP, una tecnologia necessaria per fare la rete, ma che necessita applicazioni per esse-

### GÉANT: A NEW PHASE STARTS

GN4-2 is the second phase of GÉANT project funded by the EU Horizon 2020 research and innovation programme. This phase kicked off began last mat and focuses on the new requirements of the European R&E community such as real-time communications, open resources, cybersecurity and virtualization.

re utilizzata. WebRTC è una tecnologia peer-to-peer (cioè senza nessun server di mezzo), che funziona perfettamente con l'IPv6; se usata con l'ancora prevalente IPv4 ci sono ancora problemi di funzionamento in presenza di IP privati o all'interno di un NAT. In GN4-2 quindi stiamo lavorando per risolvere questi problemi a livello tecnico, creando un servizio che permetta l'utilizzo

WEBRTC È UN INSIEME DI PROTOCOLLI CHE PERMETTE DI INSERIRE AUDIO E VIDEO IN QUALSIASI APPLICAZIONE WEB

della tecnologia anche in questi contesti. Inoltre c'è una parte di supporto agli utenti su come usare la tecnologia."

### eduOER

eduOER è il portale di GÉANT per l'aggregazione di metadati relativi a contenuti audiovisivi per l'educazione e la ricerca - le cosiddette OER (Open Educational Resources). "Tramite eduOER" afferma Allocchio "si possono raggiungere i portali OER che partecipano all'aggregatore, catalogati e messi a disposizione usando protocolli standard. In rete esistono infatti tantissimi contenuti, che non sempre sono indicizza-

ti in modo facilmente usabile, per cui spesso si rischia di non trovare quello che si cerca. eduOER indicizza i contenuti senza appropriarsene, limitandosi a contenere i metadati e operando con questi una indicizzazione completa e incrociata. Le risorse sono messe a disposizione dagli autori, che ne condividono i metadati usando protocolli standard e un set minimo di informazioni. Quindi non si tratta di un motore di ricerca basato su un crawler che deve assegnare dei tag a quello che trova, perché i tag sono già forniti dall'autore. Essendo i contenuti forniti in maniera volontaria dalla comunità, è importante far conoscere eduOER non solo a tutti i docenti e ricercatori, ma anche quanti gestiscono i contenuti nelle singole organizzazioni, in modo che partecipino alla crescita di questo aggregatore.”

### Una security sempre più capillare

Ci sono degli importanti aspetti della sicurezza che possono essere gestiti monitorando i flussi di traffico IP. “Si pensi” osserva Campanella “ai famigerati Distributed Denial of Service (DDoS). All'interno del progetto stiamo sviluppando misure automatiche o semiautomatiche per tenere sotto controllo la rete e limitare o eliminare i DDoS in tempo reale. Lavorare sui flussi di traffico serve per identificare cosa sta succedendo in un dato punto della rete e più il campionamento sui flussi va nel dettaglio, maggiore è il controllo di quello che succede. Quindi stiamo migliorando il campionamento dei flussi per riuscire a ottenere sempre più informazioni. Questo è uno dei ser-

vizi di GARR CERT in collaborazione con il GARR NOC, coordinato a livello europeo nell'ambito di GÉANT.”

### Architettura futura della rete europea

“Lo scopo di queste attività in GN4-2” afferma Campanella “è di ottimizzare, automatizzare, potenziare e rendere meno costosi i servizi di rete esistenti, tramite una condivisione delle risorse sempre più evoluta fra NREN e GÉANT. Si pensi ai tratti dove fibre di GÉANT corrono accanto a quelle delle NREN, oppure all'ottimizzazione delle varie apparecchiature di rete, sia ottiche, che di switching. Grazie ai promettenti paradigmi SDN e NVF si prevede di usare apparecchiature più semplici ed economiche, che possono

### STIAMO SVILUPPANDO MISURE AUTOMATICHE O SEMIAUTOMATICHE PER LIMITARE O ELIMINARE I DDOS IN TEMPO REALE

essere controllate dall'esterno. Inoltre si possono semplificare i modelli di rete, condividendo anche le apparecchiature tra le NREN e GÉANT. Sono attualmente attivi dei test di produzione, i cui risultati saranno alla base delle decisioni su come evolverà la dorsale, anche in considerazione del fatto il nolo delle fibre di GÉANT termina a breve e questo aprirà scenari di cambiamento. Naturalmente non si cambierà improvvisamente tutta la rete, ma è prevista una migrazione graduale che porterà una innovazione reale e significativa.”

### Alien wavelength per l'interoperabilità

“Ogni dominio ottico, tipicamente basato su un unico produttore, crea una serie di circuiti con lunghezze d'onda lungo le quali vengono trasportati i segnali” spiega Campanella. “Le lunghezze d'onda generate al di fuori di tale dominio, ad esempio da apparati di un

### UNA MAGGIORE CONDIVISIONE DI RISORSE TRA NREN E GÉANT PERMETTERÀ DI OTTIMIZZARE, POTENZIARE E RENDERE MENO COSTOSI I SERVIZI DI RETE

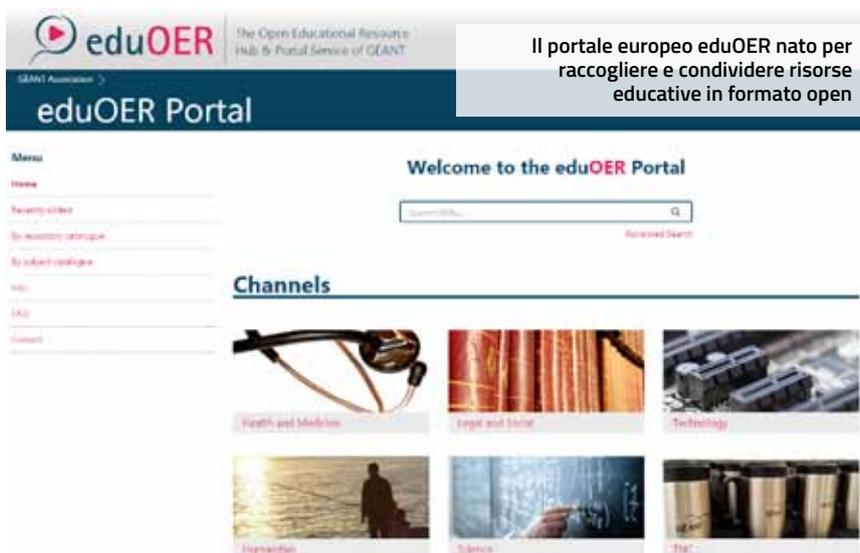
produttore diverso, possono essere trasportate all'interno del dominio del primo produttore. In questo senso si parla di trasporto di alien wavelength, rispetto al dominio di un produttore.

Questa interoperabilità non è di stretto interesse dei produttori di ottica, ma per le reti della ricerca rappresenta un'opportunità di ottimizzazione e potenziamento della rete, nonché una garanzia di poter realizzare Cross Border Fiber multidominio anche in presenza di scelte tecnologiche differenti tra diverse NREN. A quest'attività collabora la recente sperimentazione portata avanti all'interno della rete GARR, che ha dimostrato che è possibile usare gli spazi vuoti di lunghezze d'onda all'interno degli apparati di un produttore per trasportare l'ottica fatta dall'altro senza effetti avversi sulle performance.” (per maggiori informazioni vedi l'articolo “Alieni: i nostri alleati sulla rete” a pag. 26).

### Testbed

“A seguito di quello che venne già offerto in GN4-1,” osserva Campanella “GÉANT ha un servizio che crea a richiesta di ricercatori e progetti reti dedicate sulla rete GÉANT, sfruttando la tecnologia della virtualizzazione su una serie di risorse fisiche dedicate. Oggi servizio di produzione che può contare su un numero di risorse e tecnologie di virtualizzazione in crescita, il testbed è dello stesso tipo dei servizi sviluppati dalle iniziative GENI (americano) o FIRE (europeo) e include la nota tecnologia OpenFlow. GARR permette già ai propri utenti di accedere ad un testbed italiano e si sta progettando di collegarlo a quello europeo.”

[http://www.geant.org/Projects/GEANT\\_Project\\_GN4](http://www.geant.org/Projects/GEANT_Project_GN4)



# SESAME: una luce per il Medioriente

## Collaborazione e connessione globale: la scienza oltre le divisioni politiche

DI ELIS BERTAZZON

**Tra crescenti tensioni politiche in una delle regioni più instabili del mondo cresce SESAME, un'iniziativa internazionale di collaborazione scientifica che riunisce scienziati provenienti da Paesi profondamente divisi sul piano politico ma uniti nella ricerca. Una comunità ora ancora più coesa grazie al nuovo collegamento che unisce la sede di SESAME, che ospiterà la prima luce di sincrotrone del Medio Oriente, alla dorsale europea GÉANT, ponendo così le basi per una collaborazione scientifica su scala globale.**

Sono passati molti anni da quando, a metà degli anni 90, nacque l'idea di un progetto scientifico internazionale per costruire un'infrastruttura di ricerca basata su una sorgente di luce di sincrotrone in Giordania. Si tratta del primo supermicroscopio in Medioriente, che costituirà un centro internazionale di eccellenza per la ricerca e la tecnologia avanzata, in grado di attrarre scienziati provenienti da settori molto diversi. Un progetto di cooperazione internazionale in ambito scientifico molto ambizioso che mira a stimolare la ricerca avanzata nella regione e allo stesso tempo aprire una strada di dialogo, riunendo attorno ad un tavolo gli scienziati di Paesi che sono tra loro rivali sul piano politico: Autorità Nazionale Palestinese, Bahrain, Cipro, Egitto, Iran, Israele, Giordania, Pakistan e Turchia. Una sorta di CERN del Medioriente.

Tutto iniziò nel 1997 quando la Germania mise a disposizione la struttura del sincrotrone BESSY, che doveva essere dismessa. Questa proposta trovò terreno fertile e, a seguito di una serie di incontri facilitati dell'UNESCO e dalla comunità internazionale, la Giordania

venne scelta come sede per ospitare il primo sincrotrone dell'area mediorientale e centro di ricerca scientifica internazionale: SESAME (Synchrotron-light for Experimental Science and Applications in the Middle East).

Da allora il progetto ha dovuto affrontare molte sfide sia sul piano finanziario che tecnico. Le molte divergenze sul piano politico e la continua instabilità della regione hanno, infatti, causato ritardi nel progetto che necessitava di fondi per rendere adeguata la

### IL SINCROTRONE SESAME SARÀ LA PIÙ GRANDE INFRASTRUTTURA DI RICERCA INTERNAZIONALE NELL'AREA DEL MEDIORIENTE

struttura fornita dalla Germania e ovviamente per connettere questo sito di ricerca, che si trova in una località lontana dalla capitale giordana, ad una rete ad alta capacità.

Dal punto di vista tecnico, l'iniziativa ha visto la forte collaborazione da parte di quei Paesi che hanno una tradizione di ricerca scientifica nel settore. L'Italia, tra i Paesi Osservatori, è impegnata molto attivamente grazie anche al contributo al capital funding e l'expertise dell'INFN e del Sincrotrone Elettra Trieste.

In questo contesto, la comunità delle reti nazionali della ricerca ha svolto un ruolo fondamentale, spingendo prima di tutto affinché venisse collegato il centro di ricerca sorto attorno all'acceleratore alla rete nazionale giordana e, da lì, alla rete internazionale GÉANT in modo da collegare i ricercatori con la comunità globale. Ciò è stato reso possibile grazie ad un link dedicato attraverso

il PoP londinese di ASREN (Arab States Research and Education Network), la rete regionale per la ricerca dei Paesi Arabo-Mediterranei.

Decisivo è stato il supporto del progetto europeo EUMEDCONNECT3, di cui ASREN è partner. GARR è, fin dai suoi inizi nei primi anni 2000, un attivo partner di questa collaborazione che vuole offrire migliori strumenti di collaborazione tra l'Europa e i suoi "vicini" della sponda meridionale del Mediterraneo.

Il collegamento a GÉANT rappresenta senza ombra di dubbio un passo in avanti per il completamento dell'acceleratore, anche se rimangono molte le sfide per questo progetto. Una volta completata l'infrastruttura, infatti, il centro di ricerca dovrà essere reso sostenibile dal punto di vista finanziario e le evoluzioni politiche dell'area nonché le differenze tra Paesi non contribuiscono a dare un supporto governativo stabile nel tempo, elemento fondamentale per poter garantire i finanziamenti dell'acceleratore per il futuro. Ci sono diverse possibili soluzioni, tra cui lo sfruttamento delle potenzialità di SESAME anche in campo industriale grazie agli svariati ambiti in cui la radiazione di sincrotrone trova applicazione: dalle scienze mediche e biologiche all'analisi dei materiali, dalla chimica alla fisica e ancora dall'archeologia all'elettronica, la geologia e le nanotecnologie. È presto però per dire quale sarà l'opzione ottimale, sicuramente nei prossimi anni sentiremo ancora parlare di SESAME e GARR continuerà a supportare gli sviluppi di questa pionieristica iniziativa in Medioriente

[www.sesame.org.jo](http://www.sesame.org.jo)

# Una visione su net neutrality e Internet Governance

di STEFANO TRUMPY

Dal 8 al 10 giugno si è tenuta a Bruxelles l'ottava edizione dell'EuroDIG (European Dialog on Internet Governance), edizione regionale europea connessa con gli IGF (Internet Governance Forum) promossi dalle Nazioni Unite fin dal 2005, a partire dal World Summit on Information Society (WSIS) tenutosi a Tunisi.

Nell'edizione di quest'anno, hanno avuto un ruolo centrale la Commissione Europea e il registro EurID che ha svolto la funzione di anfitriore. Tra gli interventi programmati, cito solo alcuni tra i più rilevanti: i Commissari della CE: Andrus Ansip e Günther Oettinger, i dirigenti della Commissione Roberto Viola, Megan Richards e Mario Campolargo, l'ex Presidente di ICANN Fadi Chehadé e l'attuale Goran Marby, Lynn St. Amour chair del Multistakeholder Advisory Committee (comitato di programma dello IGF globale organizzato dalle Nazioni Unite che si terrà in Messico nella prima decade di dicembre) e Kathy Brown, presidente della Internet Society.

Il primo WSIS di Tunisi nel 2005 aveva concluso definendo due processi, con durata prevista quinquennale: "Enhanced Cooperation", concepita per colmare il divario tra i Paesi tecnologicamente evoluti e quelli emergenti, e Internet Governance Forum, cioè degli incontri annuali con partecipazione multi-stakeholder per discutere i problemi emergenti della Internet Governance. Riconoscendone il valore e la necessità di proseguirne l'opera, l'Assemblea Generale delle Nazioni Unite ne ha poi esteso la durata, dapprima per un quinquennio, fino al 2015, e poi per altri dieci anni. L'anno in corso è così il primo di una decade, quindi l'obiettivo è garantire un futuro più strutturato sia per gli IGF regionali, come EuroDIG, che quelli nazionali come l'IGF Italia.

Ecco alcuni dei principali argomenti affrontati che hanno un particolare interesse per quanti oggi si occupano di argomenti di Internet Governance nel nostro Paese.

## Il DNA degli Internet Governance Forum in ambito europeo

La riunione "Il DNA degli Internet Governance Forum in ambito europeo" ha presentato una ventina di IGF nazionali con le loro caratteristiche organizzative, il coinvolgimento della comunità multi-stakeholder, i report annuali richiesti dal segretariato degli IGF globali, e i risultati raggiunti in vista della partecipazione agli IGF globali. Qui ho riportato l'esperienza dell'IGF Italia, mettendo in evidenza che negli anni vi è stato un progresso continuo per il coinvolgimento multi-stakeholder e che c'è stato l'impegno di coinvolgere diversi local host situati in città diverse, seguendo il modello dello EuroDIG: Cagliari, Pisa, Roma, Trento, Torino e, prossimamente, Venezia; ho evidenziato che, essendo quello di questo anno il primo di una decade prevista, la struttura organizzativa dovrà essere consolidata per assicurare criteri condivisi efficaci.

## Diritti in Internet

Molteplici sono state le occasioni di trattare temi che sono stati analizzati nell'apposita commissione della nostra Camera dei Deputati della quale ho avuto modo di riferire suscitando aperto interesse. Si è parlato quindi di connessione ai diritti umani delle Nazioni Unite, dei

LA NET NEUTRALITY È UN TEMA MOLTO SENTITO NON SOLO DALLE ORGANIZZAZIONI MA ANCHE DAI CITTADINI

problemi connessi alla monetizzazione dei dati personali, della protezione dei minori, della pratica di bloccaggio, filtraggio o cancellazione di contenuti di Internet in Europa, del diritto all'oblio e in particolare del difficile equilibrio tra le necessità di contrasto al terrorismo, alla cybersecurity e la privacy.

## Net neutrality

Il tema della net neutrality è attuale

## Chi è Stefano Trumpy

Presidente ISOC Italia, Internet Society Italia



Stefano Trumpy è presidente della Internet Society Italia sin dal 2000, anno della sua fondazione. Ha curato la introduzione di Internet in Italia (1986) come direttore (1983-1996) dell'Istituto CNUCE del CNR di Pisa che ospitò il primo link permanente alla rete ARPANET. Primo direttore del Registro dei nomi a dominio di Internet per l'Italia (1987-1999). Rappresentante italiano nel Governmental Advisory Committee (GAC) di ICANN (1999-2014) e membro del Security and Stability Committee. È stato membro CNR del Gruppo di Armonizzazione delle Reti per la Ricerca (GARR), tra i fondatori della Internet Society nel 1992 e presidente di TERENA, l'associazione delle reti della ricerca europee.

da tempo sia a livello globale che europeo e nazionale. Lo scorso 6 giugno il BEREC (Body of European Regulators for Electronic Communications) ha pubblicato delle linee guida per la neutralità della rete indirizzato ai regolatori (come la nostra AGCOM) ed ha aperto una consultazione su questo tema, che si concluderà in data 18 luglio.

Nell'assemblea di ISOC Italia tenutasi presso il GARR lo scorso 14 giugno si è convenuto sulla opportunità che ISOC, di concerto anche con il GARR, promuova una sensibilizzazione della nostra comunità per esprimere un parere ragionato collettivo; per raggiungere questo scopo verrà predisposto un abstract in italiano del documento di oltre 40 pagine diffuso dal BEREC e si raccoglieranno i commenti degli interessati. Entro la scadenza della consultazione, sarà poi inviato un documento che riassume i commenti pervenuti con una presa di posizione; questo non impedirà comunque che chi vuole possa inviare il proprio commento direttamente al BEREC. Quello della neutralità

tà della rete è un tema molto sentito e dibattuto non solo dalle organizzazioni, ma anche dai cittadini: ricordiamo in questi senso la famosa consultazione pubblica promossa dalla Federal Communications Commission sul tema della net neutrality che raccolse negli Stati Uniti più di 4 milioni di risposte. Questo portò ad una interpretazione restrittiva per le regole che avrebbero desiderato le Telco e non sorprende che oggi la questione approderà alla Suprema Corte Federale degli Stati Uniti come conseguenza delle loro pressioni.

### Transizione IANA

Il 9 giugno, sempre durante lo svolgimento di EuroDIG, il National Communications & Information Administration (NTIA) del Dipartimento del Commercio del governo USA ha ufficialmente annunciato che la proposta di transizione IANA, presentata dopo un lavoro di due anni dalla comunità internazionale, rispetta tutti i vincoli che erano stati richiesti per la interruzione del contratto

per il servizio IANA in essere tra il governo USA e ICANN che verrà a scadenza il prossimo 30 settembre, in particolare:

- sostiene e migliora il modello multistakeholder per la gestione dell'Internet;
- mantiene la sicurezza, la stabilità e la resilienza del DNS di Internet;
- soddisfa le necessità e le aspettative degli utenti globali e delle parti coinvolte nei servizi di IANA;
- mantiene l'aspetto di apertura di Internet e infine non rimpiazza il governo USA con altri governi o organizzazioni intergovernative.

Il lavoro svolto, da quando NTIA il 14 marzo del 2014 annunciò la propria intenzione di portare a termine il contratto IANA con ICANN, è stato molto impegnativo e quindi le parti che hanno partecipato tirano, con il recente annuncio, un respiro di sollievo.

Possiamo considerare questa fase conclusa? Non ancora, dato che alcuni senatori del Partito Repubblicano sono contrari all'attuazione del progetto e

cercano di far approvare l'estendibilità del contratto IANA; i tempi sono comunque molto stretti e l'esito di questo tentativo rimane incerto. La scadenza del contratto precede l'eventuale insediamento di un presidente del Partito Repubblicano e quindi tutto rimane incerto per una conclusione positiva durante l'attuale presidenza.

La posizione del nostro governo e quella dei Paesi europei è assolutamente favorevole al fatto che la transizione vada in porto. La mia opinione è che comunque vi sarà un periodo di relativa nebbia, dopo l'interruzione del contratto IANA, durante il quale si dovrà verificare che la nuova struttura funzioni a dovere senza introdurre difficoltà gestionali che potrebbero essere generate anche dai governi, attraverso il GAC di ICANN e non solo. Per gli utenti della rete tutto funzionerà come prima e il "dopo transizione" non verrà percepito; i problemi eventuali sono solo politici. ●

# Agenda



### Notte Europea dei Ricercatori: le iniziative GARR

30 settembre 2016 ■ Frascati, Ancona, Cassino

Torna la Notte Europea dei Ricercatori, grande evento organizzato da Frascati Scienza che da undici anni porta la ricerca vicina ai cittadini. GARR sarà protagonista con un concerto a distanza tra Ancona e Cassino e con due iniziative presso l'INFN-Laboratori Nazionali di Frascati: una mostra sulla storia di Internet e un seminario sul connubio tra arte, scienza e tecnologia.

📍 [www.frascatiscienza.it/pagine/notte-europea-dei-ricercatori-2016](http://www.frascatiscienza.it/pagine/notte-europea-dei-ricercatori-2016)



### Tre giorni per la Scuola "Smart Education & Technology days"

19-20-21 ottobre 2016 ■ Napoli, Città della Scienza

Organizzata da Città della Scienza sotto gli auspici del MIUR, la tre giorni per la scuola, è una mostra-convegno dedicata alla presentazione e discussione di tecnologie e tecniche innovative per l'insegnamento, che coinvolge ogni anno migliaia di addetti ai lavori. Anche quest'anno, GARR parteciperà con l'obiettivo di avvicinare ricerca, università e scuola.

📍 [www.cittadellascienza.it/smart-educationtechnology-days3-giorni-per-la-scuola-2016](http://www.cittadellascienza.it/smart-educationtechnology-days3-giorni-per-la-scuola-2016)



### Romaeuropa Festival: Il ratto di Europa, spettacolo teatrale distribuito sulla rete GARR

10-13 novembre 2016 ■ Roma, Palazzo Altemps e Terme di Diocleziano

La rete trascende la sua funzione di medium e diventa essa stessa luogo creativo e oggetto di riflessione artistica. Dopo l'esperienza di Innovating Colosseo, il regista Giorgio Barberio Corsetti porta il suo spettacolo "Il ratto di Europa", distribuito tra l'Aula Ottagonale delle Terme di Diocleziano e il Teatro di Palazzo Altemps attraverso la fibra della rete GARR, sul palcoscenico del Romaeuropa Festival.

📍 [www.romaeuropa.net/festival-2016/il-ratto-di-europa](http://www.romaeuropa.net/festival-2016/il-ratto-di-europa)



### Conferenza GARR 2016 "The CreActive Network"

30 novembre-2 dicembre 2016 ■ Firenze, Università degli Studi di Firenze

Tema centrale della conferenza sarà il ruolo della rete come spazio aperto di condivisione e creazione di nuova scienza e cultura. Grazie alla rete, comunità diverse possono incontrarsi e dar vita a collaborazioni realmente interdisciplinari, trovare e condividere dati e servizi, applicare al proprio settore metodi ed idee usati in altri campi e realizzare le creazioni più svariate: esperimenti scientifici, esposizioni virtuali, performance dal vivo. È possibile inviare contributi fino al 2 ottobre.

📍 [www.garr.it/conf-2016](http://www.garr.it/conf-2016)

# Gli utenti della rete

## Tutti gli istituti collegati alla 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 Napoli 1
- ♣ Area della ricerca di Napoli 3 - Pozzuoli (NA)
- ♣ Area della ricerca di Padova
- ♣ Area della ricerca di Palermo
- ♣ Area della ricerca di Pisa - S. Giuliano Terme (PI)
- ♣ Area della ricerca di Potenza - Tito Scalo (PZ)
- ♣ Area della ricerca di Roma
- ♣ Area della ricerca di Sassari
- ♣ Area della ricerca di Torino
- ♣ CERIS Ist. di Ricerca sull'Impresa e lo Sviluppo
  - ♣ Sedi: Milano, Moncalieri (TO), Torino
- ♣ IAC Ist. per le Applicazioni del Calcolo Picone - Napoli
- ♣ IAMC Ist. per l'Ambiente Marino Costiero
  - ♣ Sedi: Capo Granitola, Campobello di Mazara (TP), Castellammare del Golfo (TP), Messina, Mazara del Vallo (TP), Napoli, Oristano, Taranto
- ♣ IBAF Ist. di Biologia Agro-ambientale e Forestale
  - ♣ Sedi: Napoli, Porano (TR)
- ♣ IBAM Ist. per i Beni Archeologici e Monumentali
  - ♣ Sedi: Lecce, Tito Scalo (PZ)
- ♣ IBB Ist. di Biostrutture e Bioimmagini - Napoli
- ♣ IBBA Ist. di Biologia e Biotecnologia Agraria
  - ♣ Sedi: Milano, Pisa
- ♣ IBBE Ist. di Biomembrane e Bioenergetica - Bari
- ♣ IBBR Ist. di Bioscienze e Biorisorse - Palermo
- ♣ IBCN Ist. Nazionale per Studi ed Esperienze di Architettura Navale - Monterotondo Scalo (RM)
- ♣ IBF Ist. di Biofisica
  - ♣ Sedi: Genova, Pisa
- ♣ IBFM Ist. di Bioimmagini e Fisiologia Molecolare - Milano
- ♣ IBIM Ist. di Biomedicina e Immunologia Molecolare - Reggio Calabria
- ♣ IBIMET Ist. di Biometeorologia
  - ♣ Sedi: Bologna, Firenze, Sassari
- ♣ 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 Organico Metallici - Pisa
- ♣ ICIB Ist. di Cibernetica E. Caianiello - Pozzuoli (NA)
- ♣ ICIS Ist. di Chimica Inorganica e delle Superfici - Padova
- ♣ ICRM Ist. di Chimica del Riconoscimento Molecolare - Milano
- ♣ ICTP Ist. di Chimica e Tecnologia dei Polimeri
  - ♣ Sedi: Catania, Pozzuoli (NA)
- ♣ ICVBC Ist. per la Conservazione e la Valorizzazione dei Beni Culturali - Milano
- ♣ IDPA Ist. per la Dinamica dei Processi Ambientali
  - ♣ Sedi: Milano, Padova
- ♣ IEIIT Ist. di Elettronica e Ingegneria dell'Informazione e delle Telecomunicazioni - Genova
- ♣ IENI Ist. per l'Energetica e le Interfasi
  - ♣ Sedi: Genova, Milano, Padova, Pavia
- ♣ IEOS Ist. per l'Endocrinologia e l'Oncologia G. Salvatore - Napoli
- ♣ IFC Ist. di Fisiologia Clinica
  - ♣ Sedi: Lecce, Massa, Messina, Pisa
- ♣ IFP Ist. di Fisica del Plasma P. Caldirola - Milano
- ♣ IFT Ist. di Farmacologia Traslazionale - L'Aquila
- ♣ IGB Ist. di Genetica e Biofisica A. Buzzati Traverso - Napoli
- ♣ IGG Ist. di Geoscienze e Georisorse
  - ♣ Sedi: Pavia, Pisa, Torino
- ♣ IGI Ist. Gas Ionizzati - Padova
- ♣ IGM Ist. di Genetica Molecolare
  - ♣ Sedi: Chieti, Pavia
- ♣ IGP Ist. di Genetica delle Popolazioni - Sassari
- ♣ IIT Ist. di Informatica e Telematica
  - ♣ Sedi: Arcavacata di Rende (CS), Pisa
- ♣ ILC Ist. di Linguistica Computazionale A. Zampolli
  - ♣ Sedi: Genova, Pisa
- ♣ IM Ist. Motori - Napoli
- ♣ IMAA Ist. di Metodologie per l'Analisi Ambientale
  - ♣ Sedi: Marsico Nuovo (PZ), Tito Scalo (PZ)
- ♣ IMAMOTER Ist. per le Macchine Agricole e Movimento Terra
  - ♣ Sedi: Cassana (FE), Torino
- ♣ IMATI Ist. di Matematica Applicata e Tecnologie Informatiche
  - ♣ Sedi: Genova, Milano, Pavia
- ♣ IMCB Ist. per i Materiali Compositi e Biomedici - Portici (NA)
- ♣ IMEM Ist. dei Materiali per l'Elettronica ed il Magnetismo - Parma
- ♣ IMIP Ist. di Metodologie Inorganiche e dei Plasmi - Tito Scalo (PZ)
- ♣ IMM Ist. per la Microelettronica e Microsistemi
  - ♣ Sedi: Agrate Brianza (MB), Bologna, Catania, Lecce, Napoli
- ♣ IN Ist. di Neuroscienze
  - ♣ Sedi: Milano, Pisa
- ♣ INFN 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
- ♣ IPP Ist. per la Protezione delle Piante
  - ♣ Sedi: Bari, Portici (NA)
- ♣ IPSP Ist. Protezione e Sviluppo Piante - Bari
- ♣ IRAT Ist. di Ricerche sulle Attività Terziarie - Napoli

### ~ La rete GARR ~

La rete GARR è realizzata e gestita dal Consortium GARR, un'associazione senza fini di lucro fondata con il patrocinio del **Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca**.

I soci fondatori sono **CNR** (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), **INFN** (Istituto Nazionale di Fisica Nucleare). La rete GARR è diffusa in modo capillare e offre connettività a circa 1000 sedi.

- ♣ IRC Ist. di Ricerche sulla Combustione - Napoli
- ♣ IREA Ist. per il Rilevamento Elettromagnetico dell'Ambiente
  - ♣ Sedi: Milano, Napoli
- ♣ IRGB Ist. di Ricerca Genetica e Biomedica-Lanusei (CA)
- ♣ IRPI Ist. di Ricerca per la Protezione Idrogeologica
  - ♣ Sedi: Padova, Perugia, Torino
- ♣ IRPPS Ist. di Ricerche sulla Popolazione e le Politiche sociali - Penta di Fisciano (SA)
- ♣ IRSA Ist. di Ricerca sulle Acque
  - ♣ Sedi: Bari, 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
- ♣ ISAFOM Ist. per i Sistemi Agricoli e Forestali del Mediterraneo - Ercolano (NA)
- ♣ ISE Ist. per lo Studio degli Ecosistemi
  - ♣ Sedi: Pisa, Sassari, Verbania Pallanza (VB)
- ♣ ISEM Ist. di Storia dell'Europa Mediterranea - Cagliari
- ♣ ISGI Ist. di Studi Giuridici Internazionali - Napoli
- ♣ ISIB Ist. di Ingegneria Biomedica - Padova
- ♣ ISM Ist. di Struttura della Materia - Trieste
- ♣ ISMAC Ist. per lo Studio delle Macromolecole
  - ♣ Sedi: Biella, Genova, Milano
- ♣ ISMAR Ist. di Scienze Marine
  - ♣ Sedi: Ancona, Bologna, Genova, Lesina (FG), Pozzuolo di Lerici (SP), Trieste, Venezia
- ♣ ISMN Ist. per lo Studio dei Materiali Nanostrutturati - Bologna
- ♣ ISN Ist. di Scienze Neurologiche
  - ♣ Sedi: Catania, Mangone (CS), Roccella di Borgia (CZ)
- ♣ ISOF Ist. per la Sintesi Organica e la Fotoreattività - Fossatone di Medicina (BO)
- ♣ ISPA Ist. di Scienze delle Produzioni Alimentari
  - ♣ Sedi: Lecce, Oristano, Sassari
- ♣ ISPAAM Ist. per il Sistema Produzione Animale in Ambiente Mediterraneo
  - ♣ Sedi: Napoli, Sassari

- ♣ ISPF Ist. per la Storia del Pensiero Filosofico e Scientifico Moderno - Milano
- ♣ ISSIA Ist. di Studi sui Sistemi Intelligenti per l'Automazione
  - ♣ Sedi: Genova, Palermo
- ♣ ISSM Ist. di Studi sulle Società del Mediterraneo - Napoli
- ♣ ISTC Ist. di Scienze e Tecnologie della Cognizione - Padova
- ♣ ISTECH Ist. di Scienza e Tecnologia dei Materiali Ceramici
  - ♣ Sedi: Faenza (RA), Torino
- ♣ ISTI Ist. di Scienza e Tecnologie dell'Informazione A. Faedo - Pisa
- ♣ ISTM Ist. di Scienze e Tecnologie Molecolari - Milano
- ♣ ITAE Istituto di Tecnologie Avanzate per l'Energia N. Giordano - Messina
- ♣ ITB Ist. di Tecnologie Biomediche
  - ♣ Sedi: Bari, Milano, Pisa
- ♣ ITC Ist. per le Tecnologie della Costruzione
  - ♣ Sedi: L'Aquila, Bari, Milano, Padova, San Giuliano Milanese (MI)
- ♣ ITD Ist. per le Tecnologie Didattiche - Genova
- ♣ ITIA Ist. di Tecnologie Industriali e Automazione
  - ♣ Sedi: Milano, Vigevano (PV)
- ♣ ITM Ist. per la Tecnologia delle Membrane - Rende (CS)
- ♣ ITTIG Ist. di Teoria e Tecniche dell'Informazione Giuridica - Firenze
- ♣ IVALSA Ist. per la Valorizzazione del Legno e delle Specie Arboree - S.Michele all'Adige (TN)
- ♣ IVV Ist. di Virologia Vegetale
  - ♣ Sedi: Bari, Torino
- ♣ NANOTEC - Istituto di Nanotecnologie - Lecce
- ♣ Sede Centrale - Roma
- ♣ UARIE Ufficio Attività e Relazioni con le Istituzioni Europee - Napoli

## ENEÀ

- ♣ Centro ricerche Ambiente Marino S. Teresa - Pozzuolo di Lerici (SP)
- ♣ Centro ricerche Bologna
- ♣ Centro ricerche Brasimone - Camugnano (BO)
- ♣ Centro ricerche Brindisi
- ♣ Centro ricerche Casaccia - S.Maria di Galeria (RM)
- ♣ Centro ricerche Frascati (RM)
- ♣ Centro ricerche Portici (NA)
- ♣ Centro ricerche Saluggia (VC)
- ♣ Centro ricerche Trisaia - Rotondella (MT)
- ♣ Laboratori di ricerca Faenza (RA)
- ♣ Laboratori di ricerca Foggia
- ♣ Laboratori di ricerca Fossatone di Medicina (BO)
- ♣ Laboratori di ricerca Ispra (VA)
- ♣ Laboratori di ricerca Lampedusa (AG)
- ♣ Laboratori di ricerca Montecuccolino - Bologna
- ♣ Sede centrale - Roma
- ♣ Ufficio territoriale della Puglia - Bari
- ♣ Ufficio territoriale della Sicilia - Palermo
- ♣ Ufficio territoriale della Toscana - Pisa

## INFN

- ♣ Laboratori Nazionali del Gran Sasso - Assergi (AQ)
- ♣ Laboratori Nazionali del Sud - Catania
- ♣ Laboratori Nazionali di Frascati (RM)
- ♣ Laboratori Nazionali di Legnaro (PD)
- ♣ Sezione di Bari
- ♣ Sezione di Bologna

- ♣ Sezione di Cagliari
- ♣ Sezione di Catania
- ♣ Sezione di Ferrara
- ♣ Sezione di Firenze
- ♣ Sezione di Genova
- ♣ Sezione di Lecce
- ♣ Sezione di Milano
- ♣ Sezione di Milano-Bicocca
- ♣ Sezione di Napoli
- ♣ Sezione di Padova
- ♣ Sezione di Pavia
- ♣ Sezione di Perugia
- ♣ Sezione di Pisa
- ♣ Sezione di Roma
- ♣ Sezione di Roma-Tor Vergata
- ♣ Sezione di Roma Tre
- ♣ Sezione di Torino
- ♣ Sezione di Trieste
- ♣ CNAF Centro Nazionale per la ricerca e lo sviluppo nel campo delle tecnologie informatiche applicate agli esperimenti di fisica nucleare e delle alte energie - Bologna
- ♣ TIFPA Trento Institute for Fundamental Physics and Application - Povo (TN)
- ♣ Laboratorio Portopalo di Capo Passero (SR)
- ♣ Gruppo collegato dell'Aquila
- ♣ Gruppo collegato di Alessandria
- ♣ Gruppo collegato di Brescia
- ♣ Gruppo collegato di Cosenza
- ♣ Gruppo collegato di Messina
- ♣ Gruppo collegato di Parma
- ♣ Gruppo collegato di Salerno
- ♣ Gruppo collegato di Sanità - Roma
- ♣ Gruppo collegato di Siena
- ♣ Gruppo collegato di Udine
- ♣ GSSI Gran Sasso Science Institute - L'Aquila
- ♣ Amministrazione centrale - Frascati (RM)
- ♣ Uffici di Presidenza - Roma

## UNIVERSITÀ

### Università Statali

- ♣ CRUI Conferenza dei Rettori delle Università Italiane - Roma
- ♣ IMT Institutions, Markets, Technologies Institute for Advanced Studies - Lucca
- ♣ 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 Montagna - Edolo (BS)
- ♣ Università della Tuscia
- ♣ 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

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

### Università Internazionali

- ♣ Cornell University - Roma
- ♣ Istituto Universitario Europeo - S.Domenico di Fiesole (FI)

- ♣ Johns Hopkins University - Bologna
- ♣ New York University - Firenze
- ♣ University of Notre Dame - Roma
- ♣ Venice International University - Venezia

## CONSORZI DI CALCOLO INTERUNIVERSITARI

- ♣ CINECA
  - ♦ Sedi: Casalecchio di Reno (BO), Milano, Roma

## ENTI DI RICERCA SCIENTIFICA E TECNOLOGICA

- ♣ AREA Science Park - Trieste
- ♣ ARPAS Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente della Sardegna - Sassari
- ♣ ASI Agenzia Spaziale Italiana
  - ♦ ALTEC Advanced Logistic Technology Engineering Center - Torino
  - ♦ Centro di Geodesia Spaziale - Matera
  - ♦ Scientific Data Center - Roma
  - ♦ Sede Centrale - Roma
  - ♦ Stazione Spaziale del Fucino - Avezzano (AQ)
- ♣ CINSA Consorzio Interuniversitario Nazionale per le Scienze Ambientali - Venezia
- ♣ CIRA Centro Italiano Ricerche Aerospaziali - Capua (CE)
- ♣ CMCC Centro Euro-Mediterraneo per i Cambiamenti Climatici - Bologna
- ♣ Consorzio CETMA Centro di Progettazione, Design e Tecnologie dei Materiali - Brindisi
- ♣ Consorzio TeRN Tecnologie per le Osservazioni della Terra e i Rischi Naturali - Tito Scalo (PZ)
- ♣ CORILA Consorzio Gestione del Centro di Coordinamento delle Attività di Ricerca Inerenti al Sistema Lagunare di Venezia
- ♣ COSBI The Microsoft Research - University of Trento Centre for Computational and Systems Biology - Rovereto (TN)
- ♣ CREA Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria
  - ♦ Sedi: Bari, Bologna, Pontecagnano (SA), Roma
- ♣ CREATE-NET Center for Research and Telecommunication Experimentation for Networked Communities - Trento
- ♣ CRS4 Centro Ricerca, Sviluppo e Studi Superiori in Sardegna - Pula (CA)
- ♣ ECT European Centre for Theoretical Studies in Nuclear Physics and Related Areas - Villazzano (TN)
- ♣ EGO European Gravitational Observatory - Cascina (PI)
- ♣ EMBL European Molecular Biology Laboratory - Monterotondo (RM)
- ♣ ESA European Space Agency - ESRIN European Space Research Institute - Frascati (RM)
- ♣ EUMETSAT European Organisation for the Exploitation of Meteorological Satellites - Avezzano (AQ)
- ♣ G. Galilei Institute for Theoretical Physics - Firenze
- ♣ ICGEB International Centre for Genetic Engineering and Biotechnology - Trieste
- ♣ ICRA International Centre for Relativistic Astrophysics - Roma
- ♣ ICS International Centre for Science and High Technology - UNIDO - Trieste
- ♣ ICTP Centro Internaz. di Fisica Teorica - Trieste
- ♣ IIT Istituto Italiano di Tecnologia
  - ♦ Sedi: Bari, Genova, Lecce, Napoli, Roma
- ♣ INAF Istituto Nazionale di Astrofisica
  - ♦ IAPS - Istituto di Astrofisica e Planetologia Spaziali - Roma

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

## ISTITUZIONI CULTURALI, DI FORMAZIONE, DIVULGAZIONE E RICERCA SCIENTIFICA

- ♣ Accademia della Crusca - Firenze
- ♣ Accademia Nazionale dei Lincei - Roma
- ♣ Associazione R. F. Kennedy Foundation of Europe Onlus - Firenze
- ♣ Chancellerie des Universités de Paris, Villa Finaly - Firenze
- ♣ Ecole Française de Rome
- ♣ Escuela Española de Historia y Arqueología en Roma
- ♣ EURAC Accademia Europea di Bolzano
- ♣ Fondazione B. Kessler - Trento
- ♣ Fondazione ENI E. Mattei
  - ♦ Sedi: Milano, Venezia
- ♣ Fondazione E. Majorana e Centro di Cultura Scientifica - Erice (TP)
- ♣ Fondazione Eucentre Centro Europeo di Formazione e Ricerca in Ingegneria Sismica - Pavia
- ♣ Fondazione IDIS - Città della Scienza - Napoli
- ♣ Fondazione U. Bordoni
  - ♦ Sedi: Bologna, Milano, Roma
- ♣ ISPI Istituto per gli Studi di Politica Internazionale - Milano
- ♣ Istituto di Norvegia in Roma
- ♣ Istituto Veneto, Accademia di Scienze, Lettere ed Arti - Venezia
- ♣ Kunsthistorisches Institut in Florenz - M. Planck Institut - Firenze
- ♣ MIB - School of Management - Trieste
- ♣ Museo Storico della Fisica e Centro Ricerche e Studi E. Fermi - Roma

## ISTITUTI DI RICERCA BIOMEDICA, SANITARIA e OSPEDALI

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

- ♣ Associazione Oasi Maria SS - Troina (EN)
- ♣ Az. Ospedaliera S. de Bellis - Castellana Grotte (BA)
- ♣ Centro Cardiologico Monzino - Milano
- ♣ Centro Neurolesi Bonino Pulejo - Messina
- ♣ CRO Centro di Riferimento Oncologico - Aviano (PN)
- ♣ CROB Centro di Riferimento Oncologico della Basilicata - Rionero in Vulture (PZ)
- ♣ Centro S. Giovanni di Dio Fatebenefratelli - Brescia
- ♣ Fondazione Casa Sollievo della Sofferenza - S. Giovanni Rotondo (FG)
- ♣ Fondazione Don C. Gnocchi - Milano
- ♣ Fondazione G.B. Bietti - Roma
- ♣ Fondaz. Ospedale Maggiore Policlinico - Milano
- ♣ Fondazione Ospedale S. Camillo - Venezia
- ♣ Fondazione S. Maugeri - Pavia
- ♣ Fondazione S. Lucia - Roma
- ♣ Fondazione Stella Maris - Calambrone (PI)
- ♣ ISMETT, Ist. Mediterraneo per i Trapianti e Terapie ad Alta Specializzazione - Palermo
- ♣ Ist. Auxologico Italiano S. Luca - Milano
- ♣ Ist. Clinico Humanitas - Rozzano (MI)
- ♣ Ist. Dermatologico dell'Immacolata - Roma
- ♣ 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. 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
- ♣ San Servolo Servizi Metropolitan di Venezia
- ♣ 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
- ♣ CBIM Consorzio di Bioingegneria e Informatica

Medica - Pavia

- ♣ Fondazione CNAO - Centro Nazionale di Adroterapia Oncologica - Pavia
- ♣ ISS Istituto Superiore di Sanità - Roma
- ♣ TIGEM Telethon Institute of Genetics and Medicine
  - ♣ Sedi: Napoli, Pozzuoli

## ARCHIVI, BIBLIOTECHE, MUSEI

- ♣ Archivio Centrale dello Stato - Roma
- ♣ Archivio di Stato di Firenze
- ♣ 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 Venezia
- ♣ Biblioteca Angelica - Roma
- ♣ Biblioteca Casanatense - Roma
- ♣ Biblioteca di Storia Moderna e Contemp. - Roma
- ♣ Biblioteca Estense e Universitaria - Modena
- ♣ Biblioteca Europea di Informazione e Cultura - Milano
- ♣ Biblioteca Marucelliana - Firenze
- ♣ Biblioteca Medica Statale - Roma
- ♣ Biblioteca Medicea Laurenziana - Firenze
- ♣ Biblioteca Nazionale Braidense - Milano
- ♣ Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze
- ♣ Biblioteca Nazionale Centrale V. Emanuele II di Roma
- ♣ Biblioteca Nazionale Marciana - Venezia
- ♣ Biblioteca Nazionale Sagarriga Visconti Volpi - Bari
- ♣ Biblioteca Palatina - Parma
- ♣ Biblioteca Provinciale S. Teresa dei Maschi - Bari
- ♣ 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 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 Galileo - Istituto e Museo di Storia della Scienza - Firenze

## 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 C. Monteverdi - Bolzano
- ♣ 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 G. Verdi - Milano
- ♣ Conservatorio di Musica G. Cantelli - Ist. Superiore di Studi Musicali - Novara
- ♣ Conservatorio di Musica G. Rossini - Pesaro
- ♣ Conservatorio di Musica G. Martucci - Salerno
- ♣ Conservatorio di Musica G. Tartini - Trieste
- ♣ Conservatorio di Musica B. Marcello - Venezia
- ♣ Ist. Superiore per le Industrie Artistiche - Urbino

## 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
- ♣ Soprintendenza Speciale per il Colosseo, il Museo Nazionale e l'Area Archeologica di Roma
  - ♣ Sedi: Colosseo, Crypta Balbi, Palazzo Altemps, Palazzo Massimo, Foro Romano e Palatino, Terme di Diocleziano
- ♣ Soprintendenza Speciale per il Patrimonio Storico, Artistico ed Etnoantropologico e per il Polo Museale della città di Firenze
- ♣ Soprintendenza Speciale per Pompei, Ercolano e Stabia

## SCUOLE

### Piemonte

- ♣ Convitto Nazionale Umberto I - Torino
- ♣ Liceo Cavour - Torino
- ♣ Liceo Scientifico Ferraris - Torino
- ♣ Liceo Scientifico Statale Ancina - Fossano (CN)
- ♣ IIS Avogadro - Torino
- ♣ IIS Bosso-Monti - Torino
- ♣ IIS Cobianchi - Verbania
- ♣ IIS Giulio - Torino
- ♣ IIS Ferrari - Susa (TO)
- ♣ IIS Sella - Biella
- ♣ ITI Majorana - Grugliasco (TO)
- ♣ ITIS Fauser - Novara
- ♣ ITIS Pininfarina - Moncalieri (TO)
- ♣ Liceo Scientifico Vercelli - Asti
- ♣ SSF Rebaudengo - Torino
- ♣ Scuola Primaria Dogliotti - Torino
- ♣ Scuola Primaria Gabelli - Torino
- ♣ Scuola Primaria Toscanini - Torino
- ♣ Scuola Primaria Pestalozzi - Torino
- ♣ Scuola Sec. I grado Caduti di Cefalonia - Torino
- ♣ Scuola Sec. I grado Nigra - Torino
- ♣ Scuola Sec. I grado Perotti - Torino

### Lombardia

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

### Veneto

- ♣ Liceo Artistico Modigliani - Padova

### Friuli Venezia-Giulia

- ♣ ISIS Malignani - Udine
- ♣ IT Zanon - Udine
- ♣ Liceo Classico Stellini - Udine

- ♣ Liceo Marinelli - Udine
- ♣ Liceo Scientifico Preseren - Trieste
- ♣ Liceo Scientifico Galilei - Trieste
- ♣ Liceo Scientifico Oberdan - Trieste

## Emilia-Romagna

### Bologna

- ♣ IC n° 2 - Bologna
- ♣ IC n° 4 - Bologna
- ♣ IC n° 8 - Bologna
- ♣ IC n° 9 - Bologna
- ♣ IC n° 11 - Bologna
- ♣ IC n° 13 - Bologna
- ♣ IC n° 14 - Bologna
- ♣ IC n° 16 - Bologna
- ♣ IC n° 18 - Bologna
- ♣ IC n° 19 - Bologna
- ♣ IIS Arcangeli - Bologna
- ♣ IIS Belluzzi Fioravanti - Bologna
- ♣ IIS Crescenzi Pacinotti - Bologna
- ♣ IIS Manfredi Tanari - Bologna
- ♣ IIS Serpieri - Bologna
- ♣ IPSSCTP Rubbiani - Bologna
- ♣ ITC Luxemburg - Bologna
- ♣ Liceo Bassi - Bologna
- ♣ Liceo Classico Galvani - Bologna
- ♣ Liceo Classico Minghetti - Bologna
- ♣ Liceo Scientifico Copernico - Bologna
- ♣ Liceo Scientifico Fermi - Bologna
- ♣ Liceo Scientifico Righi - Bologna
- ♣ Scuola Primaria Bottego - Bologna
- ♣ Scuola Primaria Carducci - Bologna
- ♣ Scuola Primaria Casaralta - Bologna
- ♣ Scuola Primaria Garibaldi - Bologna
- ♣ Scuola Primaria Marconi - Bologna
- ♣ Scuola Primaria San Domenico Savio - Bologna
- ♣ Scuola Primaria Scandellara - Bologna
- ♣ Scuola Primaria Viscardi - Bologna
- ♣ Scuola Primaria XXI Aprile - Bologna
- ♣ Scuola Sec. I Grado Besta - Bologna
- ♣ Scuola Sec. I Grado Gandino - Bologna
- ♣ Scuola Sec. I Grado Guercino - Bologna
- ♣ Scuola Sec. I Grado Guinizelli - Bologna
- ♣ Scuola Sec. I Grado Inerio - Bologna
- ♣ Scuola Sec. I Grado Panzini - Bologna
- ♣ Scuola Sec. I Grado Reni - Bologna
- ♣ Scuola Sec. I Grado Rolandino-Pepoli - Bologna
- ♣ Scuola Sec. I Grado Testoni Fioravanti - Bologna
- ♣ Scuola Primaria Arcobaleno - Anzola dell'Emilia
- ♣ Scuola Primaria Caduti per la libertà - Anzola dell'Emilia
- ♣ Scuola Sec. I Grado Pastoli - Anzola dell'Emilia
- ♣ IC - Castel San Pietro Terme
- ♣ IIS Scappi - Castel San Pietro Terme
- ♣ Scuola Primaria Pace Libera Tutti - Castello D'Argile
- ♣ Scuola Elementare Mazzacurati - Galliera
- ♣ IC - Granarolo dell'Emilia
- ♣ IPSAA Noè - Loiano
- ♣ Scuola dell'Infanzia Bonaccorsi - Loiano
- ♣ Scuola Sec. I Grado Baldassarri - Loiano
- ♣ IC - Monghidoro
- ♣ Scuola Primaria Ciari - Ozzano dell'Emilia
- ♣ Scuola Sec. I Grado Panzacchi - Ozzano dell'Emilia
- ♣ Scuola Elementare Pianoro Vecchia
- ♣ Scuola Elementare Rastignano - Pianoro
- ♣ Scuola Media Rastignano - Pianoro
- ♣ Scuola Primaria Romagnoli - S. Giovanni in Persiceto
- ♣ Scuola Sec. I Grado Mameli - S. Giovanni in Persiceto
- ♣ IC - San Pietro in Casale

**Ferrara**

- ♣ IIS Aleotti - Ferrara
- ♣ IIS Carducci - Ferrara
- ♣ IIS Ercole I d'Este - Ferrara
- ♣ IPSIA Ercole I d'Este - Ferrara
- ♣ IPSSAR Vergani - Ferrara
- ♣ IPSSCT Einaudi - Ferrara
- ♣ Istituto d'Arte Dosso Dossi - Ferrara
- ♣ ITC Bachelet - Ferrara
- ♣ ITI Copernico-Carpeggiani - Ferrara
- ♣ Liceo Scientifico Roiti - Ferrara
- ♣ Liceo Statale Ariosto - Ferrara
- ♣ IC n. 2 - Argenta
- ♣ IIS di Argenta e Portomaggiore - Argenta
- ♣ Liceo Scientifico - Bondeno (FE)
- ♣ ISIT Bassi-Burgatti - Cento
- ♣ Liceo Classico Cevolani - Cento
- ♣ IC - Codigoro
- ♣ IIS Monaco da Pomposa - Codigoro
- ♣ IIS Brindisi - Comacchio
- ♣ Scuola Primaria Caiazza Garibaldi - Comacchio
- ♣ Scuola Primaria Fattibello - Comacchio
- ♣ Scuola Sec. I Grado Casati - Comacchio
- ♣ Scuola Sec. I Grado Zappata - Comacchio
- ♣ Scuola Primaria Tagliatti - Lagosanto
- ♣ Scuola Primaria Venturini - Lagosanto
- ♣ Scuola Sec. I Grado Anna Frank- Lagosanto
- ♣ IC - Masi Torello
- ♣ Scuola Sec. I Grado - Masi Torello
- ♣ ITA Fratelli Navarra - Ostellato
- ♣ IC Bentivoglio - Poggio Renatico
- ♣ IIS di Argenta e Portomaggiore - Portomaggiore

**Forlì - Cesena**

- ♣ IIS Garibaldi - Cesena
- ♣ IPSIA Comandini - Cesena
- ♣ Istituto Tecnico per Geometri Da Vinci - Cesena
- ♣ ITCR Serra - Cesena
- ♣ ITT Pascal - Cesena
- ♣ Liceo Classico Monti - Cesena
- ♣ Liceo Linguistico Moro - Cesena
- ♣ Liceo Scientifico Righi - Cesena
- ♣ IIS Ruffilli - Forlì
- ♣ IIS Saffi-Alberti - Forlì
- ♣ ITC Matteucci - Forlì
- ♣ ITI Marconi - Forlì
- ♣ Liceo Artistico e Musicale - Forlì
- ♣ Liceo Classico Morgagni - Forlì
- ♣ Liceo Scientifico Calboli - Forlì
- ♣ Liceo Scientifico Righi - Bagno di Romagna
- ♣ IPSIA Comandini - Galeata
- ♣ IC San Mauro Pascoli
- ♣ Scuola Primaria Marconi - Tredozio
- ♣ Scuola Sec. I Grado Marconi - Tredozio

**Modena**

- ♣ ITAS Selmi - Modena
- ♣ ITC Barozzi - Modena
- ♣ ITIS Fermi - Modena
- ♣ Liceo Classico Statate Muratori - Modena
- ♣ Liceo Classico Statate San Carlo - Modena
- ♣ Liceo Scientifico Willgelmo - Modena
- ♣ Liceo Sigonio - Modena
- ♣ IPSIA Vallauri - Carpi
- ♣ IPSSCT Cattaneo - Carpi
- ♣ ITES Meucci - Carpi
- ♣ ITI da Vinci - Carpi
- ♣ Liceo Scientifico Fanti - Carpi
- ♣ IC Guinizelli - Castelfranco Emilia
- ♣ IC Marconi - Castelfranco Emilia
- ♣ ISTAS Spallanzani - Castelfranco Emilia

- ♣ Scuola Sec. I Grado Guinizelli - Castelfranco Emilia
- ♣ Scuola Sec. I Grado Marconi - Castelfranco Emilia
- ♣ IC Leopardi - Castelnuovo Rangone
- ♣ Scuola Infanzia Leopardi - Castelnuovo Rangone
- ♣ Scuola Primaria A. Frank - Castelnuovo Rangone
- ♣ Scuola Primaria D. Milani - Castelnuovo Rangone
- ♣ IC di Castelvetro - Castelvetro di Modena
- ♣ Scuola Sec. I Grado A. Frank - Castelvetro di Modena
- ♣ IC - Cavezzo
- ♣ IC Neri - Concordia sulla Secchia
- ♣ Scuola Primaria Gasparini - Concordia sulla Secchia
- ♣ Scuola Sec. I Grado Zanoni - Concordia sulla Secchia
- ♣ IC Castelfranchi - Finale Emilia
- ♣ IT Calvi - Finale Emilia
- ♣ Liceo Scientifico Morandi - Finale Emilia
- ♣ Scuola Primaria Carducci - Formigine
- ♣ Polo per l'Infanzia - Medolla
- ♣ Scuola Elementare - Medolla
- ♣ Scuola Sec. I Grado Alghieri - Medolla
- ♣ IIS Galilei - Mirandola
- ♣ ITE Luosi - Mirandola
- ♣ Liceo Classico e Linguistico Pico - Mirandola
- ♣ Scuola Media Montanari - Mirandola
- ♣ IC Pacinotti - San Cesario sul Panaro
- ♣ Scuole Medie Pascoli - San Felice sul Panaro
- ♣ IC San Prospero-Medolla - San Prospero
- ♣ Scuola Infanzia Verdi - Savignano sul Panaro
- ♣ Scuola Primaria A. Frank - Savignano sul Panaro
- ♣ Scuola Primaria Crespellani - Savignano sul Panaro
- ♣ IIS Paradisi - Vignola
- ♣ Liceo Allegretti - Vignola
- ♣ Scuola dell'Infanzia Mago di Oz - Vignola
- ♣ Scuola Infanzia Andersen - Vignola
- ♣ Scuola Infanzia Collodi - Vignola
- ♣ Scuola Infanzia Mandelli - Vignola
- ♣ Scuola Infanzia Peter Pan - Vignola
- ♣ Scuola Infanzia V. Emanuele II e Garibaldi - Vignola
- ♣ Scuola Primaria Barozzi - Vignola
- ♣ Scuola Primaria Calvino - Vignola
- ♣ Scuola Primaria Mazzini - Vignola
- ♣ Scuola Primaria Moro - Vignola
- ♣ Scuola Sec. I Grado Muratori - Vignola
- ♣ Scuola Sec. II Grado P. Levi - Vignola

**Parma**

- ♣ IPSIA P. Levi - Parma
- ♣ ISSS Giordani - Parma
- ♣ ITAS Bocchialini - Parma
- ♣ ITE Bodoni - Parma
- ♣ ITE Melloni - Parma
- ♣ ITIS Da Vinci - Parma
- ♣ Liceo Classico Romagnosi - Parma
- ♣ Liceo Scientifico Bertolucci - Parma
- ♣ Liceo Scientifico Marconi - Parma
- ♣ Liceo Scientifico Ulivi - Parma
- ♣ Scuola Primaria Cella - Bardi
- ♣ Scuola Sec. I Grado Forlini - Bardi
- ♣ IIS Zappa-Fermi - Borgo Val di Taro
- ♣ Polo Scolastico Comunale - Felino
- ♣ Scuola Primaria Nuovo Polo Scolastico - Felino
- ♣ Scuola Primaria Pezzani - Noceto
- ♣ Scuola Primaria Verdi - Solignano
- ♣ Scuola Sec. I Grado Solignano-Zanetti - Solignano
- ♣ Scuola Primaria Credali - Varsi
- ♣ Scuola Sec. I Grado Credali - Varsi

**Piacenza**

- ♣ IIS Romagnosi - Piacenza
- ♣ IISTramello - Piacenza
- ♣ IPS Casali - Piacenza
- ♣ IPSAA Marcora - Piacenza

- ♣ IPSIA Da Vinci - Piacenza
- ♣ ITA Raineri - Piacenza
- ♣ ITIS Marconi - Piacenza
- ♣ Liceo Classico Gioia - Piacenza
- ♣ Liceo Colombini - Piacenza
- ♣ Liceo Scientifico Respighi - Piacenza
- ♣ Scuola Sec. I Grado Amaldi - Cadeo
- ♣ ITE Mattei - Fiorenzuola d'Arda
- ♣ Liceo Scientifico Mattei - Fiorenzuola d'Arda
- ♣ Scuola Primaria Bosco - Fiorenzuola d'Arda
- ♣ Scuola Sec. I Grado Gatti - Fiorenzuola d'Arda
- ♣ Scuola Primaria Anguissola - Pontenure
- ♣ Scuola Primaria di Strada Gaeta - Pontenure
- ♣ Scuola Sec. I Grado Petrarca - Pontenure

**Ravenna**

- ♣ IPS Olivetti Callegari - Ravenna
- ♣ IT Morigia Perdisa - Ravenna
- ♣ ITC Ginanni - Ravenna
- ♣ ITIS Baldini - Ravenna
- ♣ Liceo Artistico Nervi Severini - Ravenna
- ♣ Liceo Classico Alghieri - Ravenna
- ♣ Licio Scientifico Oriani - Ravenna
- ♣ IPSEOA - Cervia
- ♣ Scuola Primaria Angeli del Seno - Cotignola
- ♣ Scuola Sec. I Grado Varoli - Cotignola
- ♣ IIS Buccì - Faenza
- ♣ IPSC - Faenza
- ♣ ITCG Oriani - Faenza
- ♣ Liceo Torricelli-Ballardini - Faenza
- ♣ Liceo Scientifico - Lugo
- ♣ Polo Tecnico Professionale - Lugo

**Reggio Emilia**

- ♣ IC Don Pasquino Borghi - Reggio Emilia
- ♣ Scuola Primaria Pertini 2 - Reggio Emilia
- ♣ Scuola Primaria Bergonzi - Reggio Emilia
- ♣ Scuola Primaria Manzoni - Reggio Emilia
- ♣ Scuola Sec. I Grado Da Vinci-Einstein - Reggio Emilia
- ♣ Scuola Sec. I Grado Dalla Chiesa - Reggio Emilia
- ♣ Scuola Sec. I Grado Fermi - Reggio Emilia
- ♣ Scuola Sec. I Grado Galilei - Reggio Emilia
- ♣ Scuola Sec. I Grado Lepido - Reggio Emilia
- ♣ Scuola Sec. I Grado Sandro Pertini - Reggio Emilia
- ♣ Scuola Sec. I Grado Savoia d'Aosta - Reggio Emilia
- ♣ Scuola Primaria Leopardi - Reggio Emilia
- ♣ IIS Pascal - Reggio Emilia
- ♣ Scuola Primaria A. Frank - Albinea
- ♣ Scuola Sec. I Grado Ariosto - Albinea
- ♣ Scuola Sec. I Grado Toschi - Baiso
- ♣ Scuola Sec. I Grado Alghieri - Bibbiano
- ♣ Scuola Sec. I Grado Nizolio - Boretto
- ♣ Scuola Sec. I Grado Panizzi - Brescello
- ♣ Scuola Sec. I Grado Ariosto - Busana
- ♣ Scuola Sec. I Grado Pascoli - Cadelbosco Sopra
- ♣ Scuola Sec. I Grado Galilei - Campagnola Emilia
- ♣ Scuola Sec. I Grado Ciano-Gregorio VII - Canossa
- ♣ Scuola Sec. I Grado Spallanzani - Casalgrande
- ♣ Scuola Sec. I Grado Fermi - Casina
- ♣ Scuola Primaria Felina - Castelnovo né Monti
- ♣ Scuola Sec. I Grado Castelnovo né Monti
- ♣ IT Einaudi - Correggio
- ♣ Scuola Sec. I Grado Andreoli-Marconi - Correggio
- ♣ Scuola Sec. I Grado Buonarroti - Fabbrico
- ♣ Scuola Sec. I Grado Bentivoglio - Gualtieri
- ♣ Scuola Sec. I Grado Ferrante Gonzaga - Guastalla
- ♣ Scuola Primaria Pascoli - Luzzara
- ♣ Scuola Sec. I Grado Fermi - Luzzara
- ♣ Scuola Sec. I Grado Zannoni - Montecchio Emilia
- ♣ Scuola Sec. I Grado Orsi - Novellara
- ♣ Scuola Primaria Pascoli - Poviglio

- ♣ Scuola Sec. I Grado De Sanctis - Poviglio
- ♣ Scuola Sec. I Grado Balletti - Quattro Castella
- ♣ Scuola Sec. I Grado - Ramiseto
- ♣ IC Galilei - Massenzatico
- ♣ Scuola Infanzia Peter Pan - Reggiolo
- ♣ Scuola Primaria De Amicis - Reggiolo
- ♣ Scuola Sec. I Grado Carducci - Reggiolo
- ♣ Scuola Sec. I Grado Alighieri - Rio Saliceto
- ♣ Scuola Sec. I Grado Marco Polo - Rolo
- ♣ Scuola Sec. I Grado Fermi - Rubiera
- ♣ Scuola Sec. I Grado Allegri - San Martino in Rio
- ♣ Scuola Sec. I Grado Petrarca - San Polo d'Enza
- ♣ Scuola Primaria Arco - Scandiano
- ♣ Scuola Sec. I Grado Boiardo-Vallisneri - Scandiano
- ♣ Scuola Sec. I Grado Foscolo - Toano
- ♣ Scuola Sec. I Grado Piazza Cavalieri - Vetto
- ♣ Scuola Sec. I Grado Manini - Vezzano sul Crostolo
- ♣ Scuola Primaria Regnano - Viano
- ♣ Scuola Sec. I Grado Galilei - Villa Minozzo
- ♣ Scuola Primaria Fucini - Villarotta di Luzzara

#### Rimini

- ♣ IIS Gobetti-De Gasperi - Morciano di Romagna

#### Toscana

- ♣ IC Guicciardini - Firenze
- ♣ IC Pirandello - Firenze
- ♣ IC Scuola-Città Pestalozzi - Firenze
- ♣ ISIS Leonardo da Vinci - Firenze
- ♣ ITIS Leonardo da Vinci - Pisa
- ♣ Liceo Artistico Russoli - Pisa
- ♣ Liceo Scientifico Buonarroti - Pisa
- ♣ IPSIA Fascetti
- ♣ ITC Pacinotti - Pisa
- ♣ Liceo Scientifico Dini - Pisa

#### 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
- ♣ IC Castro dei Volsci - Castro dei Volsci (FR)
- ♣ IIS Brunelleschi-Da Vinci - Frosinone
- ♣ IIS Einaudi-Baronio - Sora (FR)
- ♣ IIS Pontecorvo - Pontecorvo (FR)
- ♣ IIS Caffè - Roma
- ♣ IIS Filetico - Ferentino (FR)
- ♣ Istituto Magistrale Statale Varrone - Cassino (FR)
- ♣ Istituto Paritario San Benedetto - Cassino (FR)
- ♣ ITCC Ceccherelli - Roma
- ♣ ITI Ferraris - Roma
- ♣ ITIS Volta - Roma
- ♣ IT Nautico Colonna - Roma
- ♣ ITS Pascal - Roma
- ♣ ITST Istituto Tecnico Fermi - Frascati (RM)
- ♣ Liceo Classico Montale - Roma
- ♣ Liceo Classico Statale Carducci - Cassino (FR)
- ♣ Liceo Scientifico e Linguistico di Ceccano - Ceccano (FR)
- ♣ Liceo Scientifico Malpighi - Roma
- ♣ Liceo Scientifico Plinio Seniore - Roma
- ♣ Liceo Statale Ginnasio Virgilio - Roma

#### Campania

- ♣ Convitto Nazionale Colletta - Avellino
- ♣ Convitto Nazionale Vittorio Emanuele II - Napoli
- ♣ ICS Casanova-Costantinopoli - Napoli

- ♣ IIS Casanova - Napoli
- ♣ IIS Don Lorenzo Milani - Gragnano (NA)
- ♣ IISS Nitti - Napoli
- ♣ IPIA Marconi - Giugliano in Campania (NA)
- ♣ ISIS Europa - Pomigliano d'Arco (NA)
- ♣ ISIS Grandi - Sorrento (NA)
- ♣ ISIS Pagano-Bernini - Napoli
- ♣ ISIS Vittorio Emanuele II - Napoli
- ♣ ITIS Righi - Napoli
- ♣ ITIS Focaccia - Salerno
- ♣ ITIS Giordani - Caserta
- ♣ ITIS Luigi Galvani - Giugliano in Campania (NA)
- ♣ Liceo Scientifico De Carlo - Giugliano in Campania (NA)
- ♣ Liceo Scientifico e Linguistico Medi - Battipaglia (SA)
- ♣ Liceo Scientifico Segrè - Marano di Napoli (NA)
- ♣ Liceo Scientifico Vittorini - Napoli
- ♣ Liceo Scientifico Tito Lucrezio Caro - Napoli
- ♣ IIS Publio Virgilio Marone - Mercato S. Severino (SA)
- ♣ IIS Caterina da Siena-Amendola - Salerno
- ♣ Ist. Polispécialistico San Paolo - Sorrento (NA)
- ♣ IPSSAR Rossi Doria - Avellino
- ♣ IIS Tassinari - Pozzuoli (NA)
- ♣ IIS Livatino - Napoli
- ♣ Liceo Classico De Sanctis - Salerno
- ♣ Liceo Classico Carducci - Nola (CE)
- ♣ Liceo Classico Tasso - Salerno
- ♣ Liceo Classico Vittorio Emanuele II - Napoli
- ♣ Liceo Scientifico Genoino - Cava dè Tirreni (SA)
- ♣ Liceo Scientifico De Carlo - Giugliano in Campania (NA)

#### Puglia

- ♣ IC Mazzini-Modugno - Bari
- ♣ IISS Da Vinci - Fasano (BR)
- ♣ IISS De Pace - Lecce
- ♣ IISS Euclide - Bari
- ♣ IISS Majorana - Brindisi
- ♣ IISS Salvemini - Fasano (BR)
- ♣ IISS Trinchese - Martano (LE)
- ♣ ISIS Fermi - Lecce
- ♣ ISIS Righi - Taranto
- ♣ ISS Scarambone - Lecce
- ♣ IT Deledda - Lecce
- ♣ ITE e LL Marco Polo - Bari
- ♣ ITELL Giulio Cesare - Bari
- ♣ ITIS Fermi - Francavilla Fontana (BR)
- ♣ ITIS Giorgi - Brindisi
- ♣ ITIS Modesto Panetti - Bari
- ♣ ITS Elena di Savoia - Bari
- ♣ ITT Altamura-Da Vinci - Foggia
- ♣ Liceo Scientifico Arcangelo Scacchi - Bari
- ♣ Liceo Scientifico Fermi-Monticelli - Brindisi
- ♣ Liceo Scientifico Salvemini - Bari
- ♣ IC Giovanni XXIII-Binetto - Grumo Appula (BA)
- ♣ IC Perotti-Ruffo - Cassano delle Murge (BA)
- ♣ IIS Carelli-Forlani - Conversano (BA)
- ♣ IIS Carafa - Andria
- ♣ IIS Colasanto - Andria
- ♣ IIS Columella - Lecce
- ♣ IIS Leonardo da Vinci - Cassano delle Murge (BA)
- ♣ IIS Marzolla-Simone-Durano - Brindisi
- ♣ IIS Pacinotti-Fermi - Taranto
- ♣ IIS Gorjux-Tridente - Bari
- ♣ IIS Rosa Luxemburg - Acquaviva delle Fonti (BA)
- ♣ IIS Perrone - Castellaneta (TA)
- ♣ IIS Righi - Cerignola (FG)
- ♣ IIS Copertino - Copertino (LE)
- ♣ IIS Vanoni - Nardò (LE)
- ♣ IIS Medi - Galatone (LE)
- ♣ IIS Ferraris - Taranto

- ♣ IPSSAR Pertini - Brindisi
- ♣ Liceo Don Milani - Acquaviva delle Fonti (BA)
- ♣ ITE Salvemini - Molfetta (BA)
- ♣ ITE Carlo Levi - Andria
- ♣ ITE Vivante - Bari
- ♣ ITE Lenoci - Bari
- ♣ ITE Giordano - Bitonto (BA)
- ♣ ITIS Jannuzzi - Andria
- ♣ IT Pitagora - Bari
- ♣ ITE Pascal - Foggia
- ♣ Liceo Classico e Musicale Palmieri - Lecce
- ♣ Liceo Classico Orazio Flacco - Bari
- ♣ ITE e LL Romanazzi - Bari
- ♣ Liceo Scientifico e Linguistico Vallone - Galatina (LE)
- ♣ Liceo Scientifico Galilei - Bitonto (BA)
- ♣ Liceo Tito Livio - Martina Franca (TA)
- ♣ Scuola Sec. I Grado Michelangelo - Bari
- ♣ Secondo IC - Francavilla Fontana (BR)

#### Calabria

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

#### Sicilia

- ♣ IC Battisti - Catania
- ♣ IC Petrarca - Catania
- ♣ IIS Ferrara - Mazara del Vallo (TP)
- ♣ IIS Juvara - Siracusa
- ♣ IIS Minutoli - Messina
- ♣ IMS Vico - Ragusa
- ♣ IIS Medi - Palermo
- ♣ Ist. Salesiano Don Bosco-Villa Ranchibile - Palermo
- ♣ ITC F. Besta - Ragusa
- ♣ ITES A. M. Jaci - Messina
- ♣ ITI Leonardo da Vinci - Trapani
- ♣ ITI Marconi - Catania
- ♣ ITIS Cannizzaro - Catania
- ♣ ITI Vittorio Emanuele III - Palermo
- ♣ ITN Caio Duilio - Messina
- ♣ Liceo Scientifico Boggio Lera - Catania
- ♣ Liceo Scientifico e Linguistico Umberto di Savoia - Catania
- ♣ Liceo Scientifico Fermi - Ragusa
- ♣ Liceo Scientifico Galilei - Catania
- ♣ Liceo Scientifico Santi Savarino - Partinico (PA)
- ♣ Liceo Scienze Umane e Linguistico Dolci - Palermo
- ♣ IIS Vaccarini - Catania
- ♣ Istituto Magistrale Regina Margherita - Palermo
- ♣ IT Archimede - Catania
- ♣ ITC Insolera - Siracusa
- ♣ ITE Russo - Paternò (CT)
- ♣ Liceo Classico Internazionale Meli - Palermo
- ♣ Liceo Classico Umberto I - Palermo
- ♣ Liceo De Cosmi - Palermo
- ♣ Liceo Scientifico Basile - Palermo
- ♣ Liceo Scientifico Seguenza - Messina

aggiornamento: luglio 2016

 [www.garr.it/utenti/sedi-connesse](http://www.garr.it/utenti/sedi-connesse)

# GARR NEWS

le notizie  
sulla rete dell'Università e della Ricerca

numero **14**

luglio 2016

## In agenda

### Notte Europea dei Ricercatori

30 settembre 2016

Concerto a distanza Ancona-Cassino

Mostra "Viaggio nella Storia di Internet" a Frascati, INFN-LNF

### Smart Education & Technology days 3 giorni per la Scuola

Napoli, 19-21 ottobre 2016

### Il Ratto di Europa di Giorgio Barberio Corsetti Spettacolo teatrale distribuito attraverso la rete GARR

Romaeuropa Festival 2016

Roma, 10-13 novembre 2016

### Conferenza GARR 2016 The CreActive Network

Firenze

30 Novembre-2 Dicembre 2016

## in questo numero:

### Dati biomedici: intelligenza collettiva in rete

Che si tratti di gestire una valanga di dati o condividere dataset rari traendone tutta la conoscenza possibile, la ricetta è fare rete.

>> PAG. 4

### Tutti insieme innovativamente

Università e ricerca insieme alle scuole in un gruppo di lavoro comune per condividere le esperienze di successo, affrontare sfide e proporre visioni comuni.

>> PAG. 13

### Cosa cambia con SPID?

Arriva SPID, l'identità digitale per l'e-Government: ecco cosa cambierà per l'identità digitale federata in ambito R&E.

>> PAG. 15

### L'università è...open

Grazie ad un accordo tra 14 atenei pubblici italiani nasce EduOpen, il nuovo portale italiano di corsi universitari gratuiti e accessibili a tutti.

>> PAG. 18

### Come ti insegno il cloud

L'Istituto Cannizzaro di Catania e la locale sezione INFN collaborano per coinvolgere gli studenti in attività sperimentali legate alle tecnologie del cloud.

>> PAG. 20

### Una rete al futuro

Al via la gara per l'acquisizione di fibra nel centro-nord, ma già si pensa già al futuro della rete GARR.

>> PAG. 23

### Sicurezza: attenti al BYOD

Con Bring Your Own Device (BYOD), cioè "porta il tuo dispositivo" è possibile utilizzare dispositivi personali sulla rete dell'ambiente di lavoro e studio. Ma occhio ai rischi!

>> PAG. 25

### Gli alieni sbarcano sulla rete

Grazie alle "Lambda Aliene" possiamo far viaggiare segnali fotonici di tecnologie diverse sulla stessa infrastruttura, abilitando da subito i servizi del futuro.

>> PAG. 26

### IPv6 è un gioco da ragazzi

I key player del gaming online hanno ben presente l'importanza di IPv6. E hanno strategie a riguardo.

>> PAG. 33

### Cloud: il futuro è federato

Pur tra timori legati a privacy, sicurezza, costi e soluzioni proprietarie, il cloud si è affermato nella comunità della ricerca. Ecco la ricetta GARR per venire incontro agli utenti.

>> PAG. 34

### Un CARNet di servizi a scuola

Usabilità e cost-effectiveness sono le parole d'ordine per i servizi cloud e cloud-like a disposizione delle scuole croate.

>> PAG. 36

### Una nuvola "buona" su H2020

Il piano della Commissione per promuovere cloud e infrastrutture di dati punta sulla comunità della ricerca e dell'istruzione.

>> PAG. 37

### Innovazione all'orizzonte

L'innovazione è al centro delle politiche di Horizon 2020. Vediamo le azioni disegnate per sostenerla direttamente e indirettamente.

>> PAG. 39

### Infrastrutture di ricerca

Nuova roadmap e nuovo presidente (italiano) per lo European Strategy Forum on Research Infrastructure. E le novità non finiscono qui.

>> PAG. 41

### CLARIN, riscopriamo Babele

Vediamo da vicino la piattaforma europea dedicata alla ricerca in linguistica, una delle infrastrutture strategiche secondo ESFRI.

>> PAG. 43

### Una nuova fase per GÉANT

Le necessità emergenti degli utenti sono al centro della seconda fase del progetto per far evolvere la dorsale europea della ricerca.

>> PAG. 45

### Apriti (all'Europa) SESAME!

SESAME, prima infrastruttura di luce di sincrotrone del Medio Oriente è ora connessa a GÉANT.

>> PAG. 47