

GARR NEWS

le notizie
sulla rete dell'Università e della Ricerca

numero **15** dicembre 2016

Open data quotidiani

L'innovazione che viene dai dati arriva nella vita di tutti i giorni grazie alla rete

Università

La biblioteca è ovunque con l'identità digitale federata

Scuola e ricerca

Innovazione a scuola ed esperienze di digital preservation

Oltre GARR-X

Upgrade in arrivo verso una nuova generazione di rete

C-Theatre

Lo spettacolo va in rete alla velocità della luce

Cybersecurity

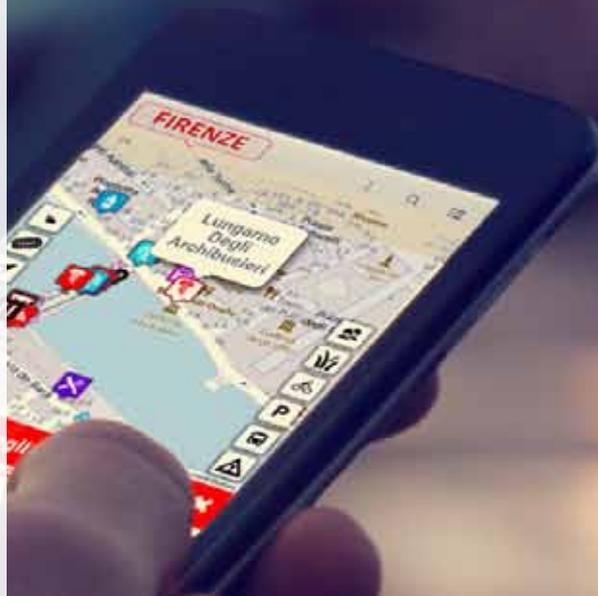
Un nuovo nemico in agguato: ecco lo SlowDDoS

One-click cloud

Arrivano i nuovi servizi cloud per la comunità GARR

Internazionale

Verso la Quantum Technology Flagship con lo sguardo a FP9



Indice

IL FILO

pag 3 Editoriale ✍ di Federico Ruggieri

CAFFÈ SCIENTIFICO

pag 4 Dati aperti e condivisi per un futuro più smart ✍ di Marta Mieli e Carlo Volpe

pag 5 Dati intelligenti per migliorare la città
🗨 Colloquio con Paolo Nesi (Università degli Studi di Firenze)

pag 8 Smart School Community: il benessere ambientale nasce in classe
🗨 Colloquio con Antonella Tundo e Angelo Mariano (ENEA)

pag 9 Internet delle cose: un aiuto concreto per la disabilità
🗨 Colloquio con Paolo Meriggi (IRCCS Fondazione Don Gnocchi)

SERVIZI ALLA COMUNITÀ

pag 11 La biblioteca in tasca con tanti servizi in più ✍ di Federica Tanlongo

pag 13 E tu...quanto sei digitale? ✍ di Elis Bertazzon

RISPONDE CECCHINI

pag 15 Domande e risposte sulla sicurezza informatica ✍ di Roberto Cecchini

LA VOCE DELLA COMUNITÀ

pag 16 Corpora digitali: dalla salvaguardia alla condivisione ✍ di Eva Sassolini (CNR)

pag 18 A scuola, dalla rete all'innovazione ✍ di Elis Bertazzon

pag 20 La ricerca comunica ✍ a cura degli Uffici stampa e comunicazione degli enti

OSSERVATORIO DELLA RETE

pag 21 Oltre GARR-X ✍ di Federica Tanlongo

pag 22 In Laguna l'innovazione non si ferma ✍ di Carlo Volpe

pag 24 Arriva il DDoS slow cost ✍ di Simona Venuti

pag 26 C-Theatre: l'emozione sulla fibra alla velocità della luce ✍ di A. Barchiesi e G. Viola

LA NUVOLE DI RICERCA E ISTRUZIONE

pag 29 Servizi one-click nella cloud federata GARR ✍ di Carlo Volpe
🗨 Colloquio con Giuseppe Attardi (GARR)

pag 31 La Big Science? È alla portata di tutti ✍ di Luciano Gaido e Davide Salomoni (INFN)

INTERNAZIONALE

pag 33 Quantum technology: il futuro passa da qui ✍ di Federica Tanlongo
🗨 Colloquio con Tommaso Calarco (Università di Ulm)

pag 35 BELLA: un ponte tra Europa e America Latina ✍ di Elis Bertazzon

pag 36 Orizzonti in evoluzione per Horizon 2020 ✍ di Marco Falzetti (APRE)

pag 38 Il futuro del passato ✍ di Diana Cresti
🗨 Colloquio con Luca Pezzati (CNR)

IERI, OGGI, DOMANI

pag 40 La rete nell'era della disinformazione ✍ di Walter Quattrociochi

PILLOLE DI RETE e AGENDA

pag 41 News e prossimi eventi del mondo della rete

GLI UTENTI DELLA RETE

pag 42 Tutti gli istituti collegati alla rete GARR

GARR NEWS

Numero 15 - Dicembre 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, Giuseppe Attardi,
Claudia Battista, Mauro
Campanella, Massimo Carboni,
Fulvio Galeazzi, Marco Marletta,
Sabrina Tomassini

Hanno collaborato a questo

numero: Paolo Bolletta, Pierpaolo
Campostrini, Alessandra Cinini,
Umberto Ciotola, Antonella Cossu,
Sebastiana Cuccurullo, Sara Di
Giorgio, Marco Ferrazzoli, Matteo
Fici, Mattia Giardini, Mara Gualandi,
Fernando Liello, Roberta Lizio,
Barbara Magistrelli, Maria Laura
Mantovani, Maurizio Messina,
Nicola Mitolo, Laura Moretti,
Andrea Salvati, Sandro Tumini,
Davide Vagheti, Enzo Valente,
Massimo Valiante, Gloria Vuagnin,
Federico Zambelli, Lucia Zonca

Progetto grafico: Carlo Volpe

Impaginazione: Carlo Volpe,
Federica Tanlongo

Editore:

Consortium GARR

Via dei Tizii, 6 - 00185 Roma

tel 06 49622000

✉ info@garr.it 🌐 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: 27 dicembre 2016



Per inviare contributi,
domande, richieste
scrivete a: 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



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 il benvenuto sul nuovo numero di GARR News. Chi già conosce il magazine sa che in questo editoriale cerco di trovare un comun denominatore, un fil rouge che accompagni il lettore attraverso i contenuti del numero. Stavolta credo che questa parola-chiave sia **apertura**. L'uso degli **open data**, nelle scienze esatte e umane, ma anche nelle arti, è stato uno dei temi centrali emersi nel corso della conferenza che abbiamo organizzato tra novembre e dicembre scorsi a Firenze.

Grazie alla condivisione e al riuso dei dati aperti possiamo oggi fare moltissime cose, dal migliorare la vita delle persone al creare nuova conoscenza, come raccontiamo attraverso alcuni esempi nel *Caffè Scientifico*. Allo stesso modo, attraverso dei formati aperti e un metodo rigoroso è possibile recuperare lavori del passato, come ci dimostra l'attività dell'Istituto di Linguistica Computazionale del CNR che presentiamo in *La voce della comunità*.

Ma l'apertura a cui penso è anche più di questo: si tratta di una forma mentis che anima la nostra comunità a un livello molto profondo e permette di diventare più forti attraverso la **condivisione** di informazioni, risorse, competenze. Ecco quindi che è possibile condividere le proprie risorse nella nuova cloud federata GARR, ma anche usufruire dei nuovi servizi one-click di cui parleremo in *La nuvola di ricerca e istruzione*. Qui racconteremo anche del progetto Indigo-DataCloud che si propone l'ambizioso obiettivo di aprire l'uso degli strumenti di calcolo della big science anche ai piccoli gruppi di ricerca. Queste due esperienze hanno una cosa in comune: l'apertura all'**ascolto** delle comunità di riferimento, consultate per orientare il lavoro in base ai loro requisiti. Poter accedere facilmente alle risorse necessarie al proprio lavoro è un aspetto molto importante per la nostra comunità e a questo riguardo presenteremo il prezioso lavoro del gruppo Biblioteche IDEM.

È importante aprire nuove strade, anche in senso fisico, e così, grazie alla collaborazione con il comune e con le locali università abbiamo raggiunto le isole della laguna veneziana, mentre sul fronte internazionale stiamo posando un cavo sottomarino per collegare direttamente le comunità della ricerca e dell'istruzione in **Europa e America Latina**, uscendo un po' dagli schemi consueti per la comunità delle reti della ricerca perché questa nuova infrastruttura sarà anche disponibile per altri usi non accademici, contribuendo a stimolare il mercato tra i due continenti.

Credo infatti che l'apertura di cui parlo sia anche verso le nuove **sfide**, come quelle in vista del prossimo programma quadro per la ricerca e l'innovazione di cui parla APRE o della Quantum Technology Flagship, raccontata attraverso le parole di un esperto internazionale. Oppure, per passare ad aperture verso nuove frontiere, alla collaborazione con il regista Giorgio Barberio Corsetti che a novembre ci ha portato a trasferire le nostre sperimentazioni sulla trasmissione ottica nell'inusitato territorio della **performance teatrale**, e alla task force varata per disegnare la prossima generazione di rete GARR, due argomenti questi di cui parleremo in *Osservatorio della rete*.

Certo, aprirsi al nuovo comporta anche dei rischi, per questo parleremo anche di **attacchi informatici** e della diffusione della **disinformazione** in rete rispettivamente nello spazio riservato alla sicurezza e nella rubrica *Ieri, oggi, domani*. È molto importante essere consapevoli di questi rischi per poter essere aperti e non sprovveduti, ma per farlo sono necessarie le giuste competenze. È per questo che abbiamo lanciato l'iniziativa Conoscere Internet, rendendo disponibile una piattaforma di **alfabetizzazione digitale** ad un pubblico più ampio della sola comunità della ricerca e dell'istruzione, con l'obiettivo di dare il nostro contributo alla diffusione di una cultura della rete.

Tutto questo e altro ancora troverete nelle prossime pagine. Buona lettura e buon 2017!



Federico Ruggieri
Direttore Consortium GARR

Dati aperti e condivisi per un futuro più smart

Città più agili e servizi che migliorano la qualità della vita, grazie ad applicazioni basate sull'utilizzo di open data e di oggetti connessi in rete

di MARTA MIELI e CARLO VOLPE

Nell'era in cui tutto è sempre connesso, in cui la quantità di dati e informazioni ci sovrasta, il mondo della ricerca prova a dare delle risposte concrete ai bisogni della società proprio a partire dall'analisi e dalla gestione dei tanti flussi informativi che riceviamo.

La condizione è che questi dati siano condivisi quanto più possibile, affinché l'impegno sia collettivo e non vada disperso il patrimonio di informazioni e di competenze acquisite. L'innovazione e le buone pratiche nei comportamenti sono infatti contagiosi e quante più persone sono coinvolte tanto più queste possono diventare una realtà quotidiana.

I dati quindi possono davvero essere l'arma con la quale riusciremo a trovare delle soluzioni per migliorare i servizi della città, per ottimizzare le risorse, per raggiungere una sostenibilità energetico-ambientale e per aiutare in modo significativo le persone in difficoltà.

Sono questi alcuni degli obiettivi che si prefiggono i progetti che raccontiamo in queste pagine. All'Università di Firenze abbiamo incontrato il prof. Paolo Nesi, che nel suo laboratorio ha coinvolto un team di ricercatori impegnati sui Big Data per fornire strumenti utili a monitorare e prevedere quello che avviene in città. A beneficiarne sono non solo gli amministratori che possono prendere

OPEN DATA AND DATA SHARING FOR A SMARTER FUTURE

In the era of Big Data and the ever-present Internet, the research community tries to address the needs of society by analysing the information flows received on a daily basis. At the University of Florence we met Paolo Nesi who coordinated the Km4City project, where Big Data are used to monitor and foresee what happens in cities. Another example comes from ENEA where Antonella Tundo and Angelo Mariano present a project on energy and environment awareness that led to the creation of a smart school community to share knowledge through an online platform. Another interesting use of data for smarter and more accessible cities comes from the MARINER project, led by Paolo Meriggi (IRCCS Don Gnocchi) that aims to give practical help to children with disabilities through the continuous monitoring of electric wheelchairs use.

re decisioni più consapevoli, ma anche i cittadini, che sul proprio smartphone ricevono notizie in tempo reale utili per vivere al meglio la città.

Attenti ai temi del risparmio energetico sono invece i ricercatori ENEA che hanno coinvolto gli studenti di un liceo di Bari nella creazione di un vero e proprio laboratorio in classe per studiare il comfort ambientale della scuola. Una sperimentazione che ha portato alla realizzazione di una *smart school community* che ha condiviso il sapere e i dati acquisiti attraverso una piattaforma online.

Sfruttare la possibilità di trasferire dati attraverso la connessione di oggetti di uso quotidiano, come gli smartphone, è stata l'intuizione del Laboratorio di Integrazione Tecnologie Biomediche dell'IRCCS Don Gnocchi di Milano, che come ci racconta il suo respon-

sabile, Paolo Meriggi, mira a dare un aiuto concreto a bambini con disabilità attraverso il monitoraggio continuo dell'utilizzo delle carrozzine elettroniche. Dati preziosi che, una volta analizzati, aiuteranno medici, terapisti e pazienti ad adattare in maniera ottimale l'impiego di ausili così importanti.

Il filo conduttore di questi progetti è la connettività, la possibilità di trasmettere dati attraverso la rete. L'uso creativo della rete che si applica a temi e discipline diverse, che solo apparentemente sembrano slegate fra loro, è stato il tema centrale della Conferenza GARR 2016 che si è recentemente svolta a Firenze e durante la quale tutti questi progetti sono stati presentati.



Tutti i contributi presentati alla Conferenza GARR sono disponibili online su: www.garr.it/conf-2016

Dati intelligenti per migliorare la città

Colloquio con Paolo Nesi



PAOLO NESI

Università degli Studi di Firenze

Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione

Coordinatore DISIT Lab

paolo.nesi@unifi.it

La qualità della vita di una città può essere migliorata dai dati? A Firenze, sembra proprio di sì, purché il dato abbia una sua intelligenza e sappia non solo raccontare ciò che accade in un preciso momento ma dia anche la possibilità di predire i comportamenti, identificare prontamente situazioni critiche e aiutare gli amministratori a prendere decisioni corrette.

Il progetto Km4City, avviato dal DISIT Lab del Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione dell'Università di Firenze, nasce proprio per questo scopo: trasformare i dati in un valore per la città. Si tratta di un aggregatore di dati e di una serie di algoritmi a supporto delle decisioni, una piattaforma che gestisce e armonizza i moltissimi dati disponibili in città: dal traffico al trasporto pubblico, dagli eventi al meteo, dalle reti Wi-Fi all'ambiente.

Informazioni utilissime per il loro singolo valore ma ancor di più nella visione di insieme, una vera e propria sala di controllo per la città che permette di fare analisi, valutazioni, previsioni, identificazione precoce di situazioni critiche. Insomma, uno strumento concreto che consente agli amministratori di attuare le strategie migliori per la città supportandoli nelle scelte in tempo reale.

Abbiamo intervistato il prof. Paolo Nesi, coordinatore di Km4City, per capire di più sul funzionamento di questa piattaforma così ambiziosa.

Prof. Nesi, come è nata l'idea di Km4City?

Viviamo in un flusso di informazioni continue e la raccolta di Big Data provenienti da tante fonti non è semplice per tanti motivi: per la loro quantità, certamente, ma anche per la lo-

niche e infrastrutturali non banali da risolvere come la scarsa interoperabilità fra i dati, le licenze di utilizzo, la carenza di soluzioni tecnologiche aperte e a basso costo per trasformare dati in servizi.

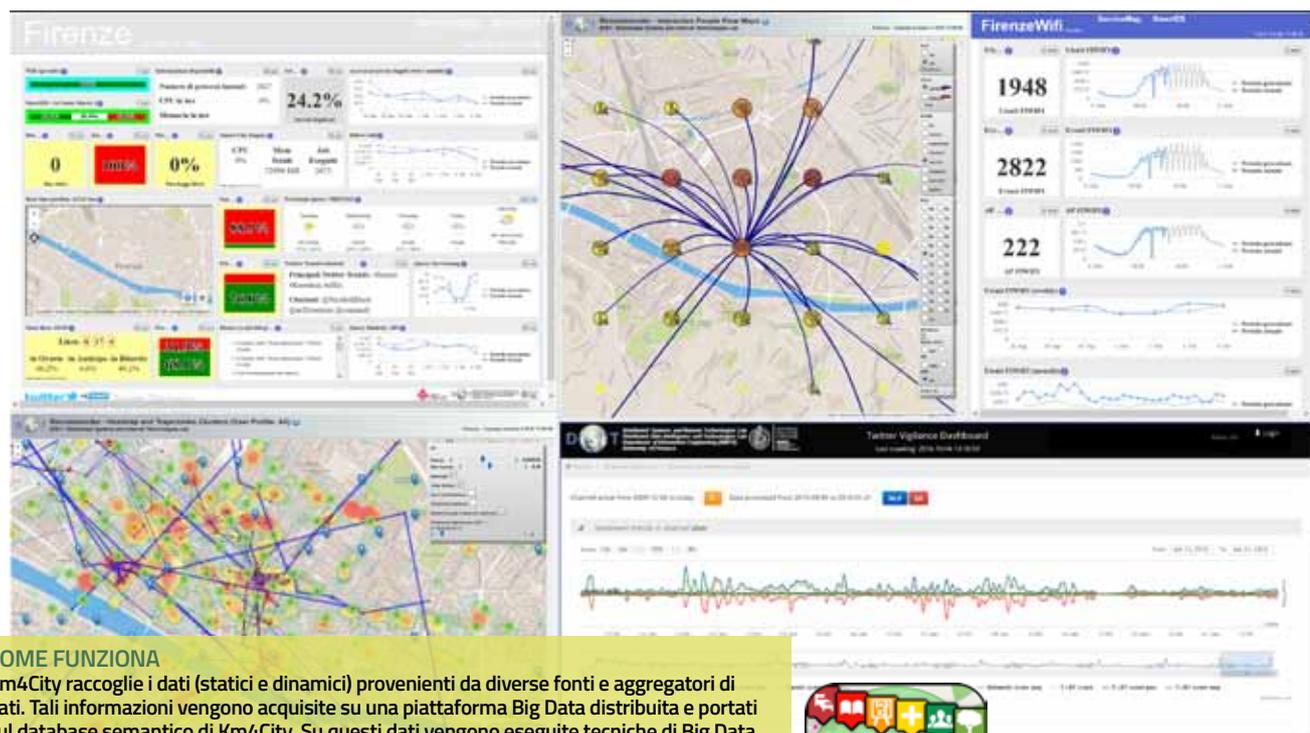
Il nostro obiettivo è quello di riuscire a gestire l'enorme quantità di dati in un centro di controllo in modo da creare delle opportunità reali per i cittadini. In questo modo, attraverso una interfaccia integrata, che offre una visione completa ed in tempo reale dello stato della città e dei suoi servizi, è possibile fornire informazioni a supporto delle decisioni, analizzare la città e la sua evoluzione per migliorare i servizi, aumentarne la sicurezza e la resilienza, produrre servizi e valore sul territorio.

Km4City vuol dire Knowledge Model for the City, si tratta quindi un modello di conoscenza della città. Come è realizzato?

Raccogliamo dati da una molteplicità di fonti: dal sistema del trasporto pubblico (autobus, parcheggi, flussi veicolari, flussi di persone) al Consorzio LaMMA per dati meteorologici, da Arpat per dati ambientali alle reti Wi-Fi cittadine per i flussi cittadini, dalle nostre app a Twitter, dalle colonnine di ricarica alla rete degli ospedali. Tutti i dati vengono acquisiti su una piattaforma Big Data distribuita e conflu-

OGNI GIORNO GESTIAMO FINO A 4 MILIONI DI DATI REAL-TIME PROVENIENTI DA UNA GRANDE VARIETÀ DI FONTI: TRASPORTO PUBBLICO, METEO, SOCIAL MEDIA, RETI WI-FI

ro eterogeneità da vari punti di vista. Il progetto è nato con l'obiettivo di dare una soluzione a problemi ancora aperti nella realizzazione di una smart city. Alcuni di questi sono problemi tec-



COME FUNZIONA

Km4City raccoglie i dati (statici e dinamici) provenienti da diverse fonti e aggregatori di dati. Tali informazioni vengono acquisite su una piattaforma Big Data distribuita e portati sul database semantico di Km4City. Su questi dati vengono eseguite tecniche di Big Data analytics in real time in modo da fornire API utili per creare applicazioni. Il risultato finale è la realizzazione di app per mobile, per totem informativi o pannelli di controllo (dashboard) che in base al tipo di categoria sono utili per i cittadini o i decisori pubblici.



iscono in Km4City che è il vero cuore e motore del sistema.

Si tratta di un database semantico basato su RDF store in grado di fare deduzioni e fornire un valido supporto alle decisioni con vari strumenti per i decisori pubblici e per gli operatori. Sulle informazioni raccolte viene fatta un'analisi Big Data in tempo reale per dare suggerimenti e raccomandazioni anche agli utenti della città e della regione. Si tratta di un vero e proprio assistente personale per il cittadino, che gli ricorda cose, che lo informa per tempo, che lo stimola verso comportamenti virtuosi per l'economia sociale ed il bene della città e della comunità. Tutta la piattaforma è realizzata seguendo un approccio open source.

Come funziona il modello?

Il modello non è statico, come non è statica la conoscenza che ognuno di noi ha della propria città. Siamo partiti nel 2013, ma ancora oggi il sistema apprende e pian piano prende corpo e modella la conoscenza della città. Km4City è un'ontologia che sottende l'infrastruttura. I dati vengono raccolti in modo totalmente automatizzato e sono aggregati per interoperabilità semantica attraverso un modello ontologico che tiene

conto delle relazioni tra i diversi concetti degli elementi della città e consente, tramite algoritmi e strumenti di data analytics, la deduzione semantica sistematica e il ragionamento su conoscenze della città tenendo conto dei diversi domini, oltre che degli aspetti spaziali e temporali. L'enorme quantità di dati è gestita utilizzando un database NoSQL, ovvero un "database a grafo", e un'architettura parallela distribuita.

Km4City fornisce anche delle Smart City API utili per sviluppare soluzioni personalizzate per tutti i tipi di applicazioni smart city: applicazioni mobili e web, kit veicolari, totem e applicazioni avanzate. Il prossimo 24 gennaio 2017 ci sarà una giornata di training, e il 7-8 aprile un hackathon su l'uso delle Smart City API.

Quali dati sono oggi disponibili?

Al momento l'aggregatore include moltissimi dati su Firenze e la Toscana. Abbiamo tutto il grafo strade della regione: circa 1,5 milioni di numeri civici, 16 operatori di trasporto pubblico su gomma con tutti gli orari e percorsi, le ferrovie, 21.000 paline e oltre 1000 linee bus, 200 aree di parcheggio, 800 sensori di traffico, il meteo regionale, l'ambiente e l'energia a Firenze. Ma è solo un esempio, la lista è molto lunga. Tutte queste fonti producono dati real-time: ogni giorno abbiamo fino a 4 milioni di dati.

Il cittadino in che modo può utilizzare queste informazioni?

Attualmente ci sono due app disponibili: "Firenze dove, cosa" e "Toscana dove, cosa". Sul proprio smartphone, l'utente della città (cittadino, turista, studente) può ricevere direttamente le allerte della protezione civile, avere informazioni sul trasporto pubblico, conoscere i flussi di traffico, scoprire gli eventi in

città, sapere dove è possibile parcheggiare, ricevere suggerimenti e assistenza. L'app funziona anche da suggeritore di scelte. Avere le informazioni giuste al momento giusto accresce la soddisfazione dei cittadini e oltre a migliorare la loro qualità della vita, li rende migliori utenti della città. Le strategie che la PA prevede per la città possono essere messe in atto solo convincendo gli utenti ad adottare comportamenti migliori stimolando le pratiche virtuose.

Quali sono stati gli aspetti più critici del vostro lavoro?

Tra i dati a disposizione, abbiamo sia dati open che altri che sono privati perché contengono informazioni delicate sulla sicurezza della città. Anche all'interno degli open data c'è molta variabilità perché i dati sono prodotti da enti diversi, con protocolli diversi, in formati diversi. Avere un buon set di metadati è importante ma senza la presenza di dati di buona qualità non serve a molto. È come avere un cacciavite con un buon manico ma senza punta. Il manico è essenziale ma è il modo

ANCHE TRA GLI OPEN DATA C'È MOLTA VARIABILITÀ E NON TUTTI I DATI SONO UTILIZZABILI. PER QUESTO ABBIAMO SVILUPPATO MODELLI DI AGGREGAZIONE SEMANTICA PER GESTIRLI

in cui il dato può essere realmente usato che fa la differenza. I singoli dati nascono con i loro problemi e non è possibile pretendere che siano tutti rivisti e corretti, sono i modelli di aggregazione semantica che abbiamo messo a punto a fare la differenza. Questi correggono automaticamente i problemi di aggregazione e ci permettono di dedurre cose in tempo reale, non raggiungibili in altro modo se non a costi proibitivi riellaborando tutti i dati.

L'aspetto più oneroso quindi è stato quello della messa a punto del modello semantico e degli strumenti di armonizzazione dei dati provenienti da diverse fonti. Nel progetto abbiamo integrato oltre 200 open data su circa 500 categorie diverse dalla posizione delle rastrelliere, ai musei, ai bancomat e utilizzato strumenti di data mining e di intelligenza artificiale per aggregare i dati e correggere i problemi entro parametri accettabili. Questo tipo di ap-



A PORTATA DI MANO

La app per dispositivi mobili Km4City è disponibile su tutti gli store dei diversi sistemi operativi e fornisce informazioni utili al cittadino in tempo reale.

proccio pragmatico spesso contraddistingue le tecniche Big Data da quelle tradizionali dove spesso si richiedono dati perfetti per essere usabili. In Km4City, la qualità finale del servizio dipende da come i dati vengono resi interoperabili, tramite operazioni di data intelligence per integrare, fondere e riconciliare dati in modo automatico. Il lavoro più duro è stato fatto con algoritmi per ripulire i dati in modo automatico o semi automatico. Il grosso vo-

TUTTA LA PIATTAFORMA È REALIZZATA CON SOFTWARE OPEN SOURCE. C'È UN PATRIMONIO DI DOCUMENTAZIONE A DISPOSIZIONE DI TUTTA LA COMUNITÀ E DI QUANTI VOGLIONO COLLABORARE

lume dei dati permette di fare delle autocorrezioni. Per fare questo abbiamo impiegato quasi due anni, ora il motore è pronto e daremo a tutti la possibilità di caricare nuovi dati non solo della Toscana.

Il progetto è esportabile in altre città?

È quello che ci auguriamo. Al momento viene utilizzato praticamente in tutta la Toscana e a Cagliari, anche con il supporto di operatori di trasporto pubblico come: Ataf, Busitalia, Tiemme, CTT-Nord, Atam, e moltissime aziende in vari settori. Tutta la piattaforma è realizzata con software open source e ciò che facciamo lo mettiamo a disposizione su GitHub rappresentando un patrimonio di documentazione per tutta la comunità. Siamo disponibili a collaborare con qualsiasi entità interessata, sia per sviluppare e migliorare il modello che per utilizzarlo. Il progetto ha aperto una grande quantità di filoni di ricerca: tanti gruppi stanno lavorando allo sviluppo. Nell'ambito della ricerca italiana ad esempio sono già coinvolte le Università di Firenze, di Cagliari e di Modena e Reggio Emilia, e centri di ricerca come CNR o LaMMA.

Il progetto è cresciuto e continua a farlo nel tempo: siamo partiti nel 2013 e ora contribuiscono altri progetti come Sii-Mobility, progetto Smart City nazionale finanziato dal MIUR, Reso-



Twitter Vigilance: l'ascolto dei social



Al DISIT Lab è stata sviluppata la famiglia di strumenti Twitter Vigilance attivi 24 ore su 24 da aprile 2015. Finora sono stati raccolti e analizzati oltre 220 milioni di tweet per scopi di ricerca. Si tratta di uno strumento che offre servizi di "intelligence" per la creazione di cruscotti e viste personalizzate per lo studio di eventi e tendenze tramite metriche derivate da Twitter e consente la creazione di nuovi modelli per la previsione, la diagnosi precoce, la valutazione e il monitoraggio, in svariati domini applicativi, definibili dall'utente stesso.

Twitter Vigilance colleziona in modo automatico i dati e su questi effettua operazioni di data mining, di sentiment analysis, del contenuto anche in tempo reale. Attualmente viene utilizzato per il monitoraggio dei servizi della città Firenze e per il controllo della risposta dell'utenza rispetto a eventi critici reali e potenziali, per la valutazione dei servizi di mobilità e di trasporto (in collaborazione con operatori di trasporto pubblico nel contesto del progetto Sii-Mobility), per la risposta alle problematiche ambientali e meteo in collaborazione con LaMMA e CNR IBIMET, per la valutazione dei canali e modelli di comunicazione e per il turismo anche in seno al master MABIDA su Big Data.

lute e Replicate che sono invece progetti finanziati dalla Commissione Europea nell'ambito di Horizon 2020 e Ghost, un altro progetto finanziato dal MIUR su Cagliari, Torino e Firenze.

La gestione e l'analisi di una grande quantità di dati richiede grandi quantità di calcolo? Quali risorse sono utilizzate?

È vero che la gestione e l'analisi di questi dati richiedono risorse ma dal nostro punto di vista, se si ottimizzano i processi e si gestiscono in modo oppor-

LA RETE GARR CI PERMETTE DI STARE AL PASSO CON IL RESTO DEL MONDO E RENDE POSSIBILE CONCETTI COME IL "BIG DATA AS A SERVICE"

tuno, non sono poi così grandi come si potrebbe immaginare. La maggior parte dei processi di acquisizione dei singoli sensori sono direttamente gestiti da Regione, Città Metropolitana, Comune di Firenze, etc. Al momento la maggior parte dei processi di acquisizione dati da gestori e la loro integra-

zione ed aggregazione nonché elaborazione sono ospitati nel data centre del DISIT Lab, come anche i processi di acquisizione di dati dalle APP e dai social media.

Quanto è importante per l'università poter disporre di una rete come quella GARR?

Per l'università così come per un centro di ricerca è molto importante. Questo tipo di infrastruttura di servizio che abbiamo realizzato e stiamo facendo crescere sta fornendo servizi a un grande numero di gruppi di ricerca ed enti pubblici rendendo possibile concetti come "Big Data as a Service" che sono alla base dello sviluppo dei prossimi anni. La maggior parte delle comunicazioni e dei flussi dati fra enti pubblici passano necessariamente tramite la rete GARR che offre un servizio eccellente, che ci ha sempre permesso di stare al passo con quanto accade a livello mondiale in relazione allo sfruttamento dei dati. A questo riguardo stiamo pensando ad un approccio distribuito alla smart city in cui repliche o declinazioni di Km4City possano essere posizionate sulla rete in modo da creare una maglia smart di supporto alle nostre politiche nazionali.

www.km4city.org

www.garrnews.it/video-15



Avere le informazioni giuste al momento giusto accresce la soddisfazione dei cittadini e oltre a migliorare la loro qualità della vita, li rende migliori utenti della città. Le strategie che la PA prevede per la città possono essere messe in atto solo convincendo gli utenti ad adottare comportamenti migliori stimolando le pratiche virtuose.

Smart School Community: il benessere ambientale nasce in classe

Colloquio con Antonella Tundo e Angelo Mariano

Aumentare significativamente l'efficienza energetica complessiva delle città e sfruttare al meglio le risorse sono ormai sfide chiave per il nostro tempo. Cercare di portare questi temi anche all'interno delle scuole, formando una generazione consapevole e responsabile, è un obiettivo altrettanto significativo. Il Centro ENEA di Bari si è posto questi ambiziosi obiettivi attraverso il progetto "Smart School Community", un'interessante iniziativa che ha coinvolto gli studenti del liceo scientifico "Enrico Fermi" di Bari.

Il progetto nasce all'interno del Dipartimento di tecnologie energetiche dell'ENEA ed è rivolto alle scuole con lo scopo di trasmettere la consapevolezza sulla sostenibilità energetico-ambientale tra gli studenti in maniera laboratoriale e "viva". Questo progetto infatti porta in classe alcune indagini scientifiche che riguardano il comfort energetico-ambientale e quello microclimatico degli ambienti attraverso la partecipazione diretta degli studenti nelle attività diagnostiche.

L'attività ha riguardato la sperimentazione di una *best practice* sperimentale, implementabile e replicabile anche su diverse scale, consistente in una serie sistematica di azioni rivolte ad una *smart community* scolastica sulle problematiche energetico-ambientali dell'edificio scolastico e sulle idee riguardanti la smart city e la sostenibilità delle città.

Ne abbiamo parlato con alcuni protagonisti di questa iniziativa, Angelo Mariano e Antonella Tundo, della sede ENEA di Bari.

Dott.ssa Tundo, quali sono state le attività ed i principali obiettivi di questo progetto?

L'obiettivo principale è stato la formazione di una smart community capace di interagire in maniera consapevole con l'ambiente circostante da un punto di vista energetico-ambientale attraverso le nuove tecnologie, i social media e la possibilità di mettere in rete compe-

tenze e conoscenze diversificate; fattori questi, che rappresentano un forte stimolo alla crescita della consapevolezza soprattutto nelle giovani generazioni, nei cosiddetti nativi digitali.

L'attività si è svolta in forma di laboratorio scolastico sviluppato su attività in presenza e online, nel quale 24 studenti di classi terze hanno partecipato ad un percorso formativo di 50 ore basato su quattro focus principali:

- diagnosi per valutare il comfort interno all'edificio scolastico, in connessione con la tematica del risparmio energetico,
 - progettazione di *retrofitting* illuminotecnico di un'aula campione dell'edificio scolastico ai fini del comfort e risparmio energetico,
 - utilizzo di una piattaforma social open source per il lavoro collaborativo,
 - realizzazione di una comunità consapevole, sostenibile e tecnologicamente evoluta della smart city del domani.
- Abbiamo improntato l'attività in forma di *gaming*, puntando molto sui meccanismi di competizione e collaborazione tra i ragazzi che divisi in gruppi, hanno elaborato progetti per il miglioramento dell'ambiente con premiazione della migliore elaborazione sia sul piano qualitativo (comfort-energia) che economico.

La sperimentazione è stata incentrata

UN VERO LABORATORIO IN CLASSE PER CONDURRE INDAGINI SUL COMFORT ENERGETICO-AMBIENTALE DELL'EDIFICIO SCOLASTICO

sull'utilizzo estensivo e pervasivo di una piattaforma informatica online di lavoro collaborativo realizzata e resa fruibile grazie al Centro di Ricerche ENEA di Brindisi, che recentemente ha applica-



Antonella Tundo
ENEA

Architetto
Dip.to Tecnologie Energetiche
SEN Smart Energy - SCC Smart
City & Communities

antonella.tundo@enea.it



Angelo Mariano
ENEA

Fisico
Dip.to Tecnologie Energetiche
ICT-IGEST Informatica gestionale e lavoro collaborativo

angelo.mariano@enea.it

to le tecnologie di cloud computing nel contesto delle Open Educational Resources (OER).

Dott. Mariano, può darci qualche dettaglio in più sulla piattaforma di condivisione online?

La piattaforma online ha rappresentato il supporto trasversale necessario all'intero processo di formazione, interazione e consolidamento di una comunità scolastica smart, per il cui utilizzo gli studenti sono stati formati su varie tematiche in ambito informatico, come le reti, la gestione della comunicazione e dello scambio di informazioni in un ambito di lavoro condiviso, che sono elementi alla base del funzionamento della stessa infrastruttura ICT. Tramite la piattaforma e l'analisi delle condizioni di comfort ambientale di un'aula campione, con indagini strumentali in situ e verifiche analitiche effettuate con fogli di calcolo gestiti in piattaforma, gli studenti hanno raggiunto un importante obiettivo: la consapevolezza dell'influenza delle condizioni di comfort nello spazio fisico sull'apprendimento, partendo da un approccio metodologico scientifico e di ricerca.

La piattaforma ci è servita anche per mettere in rete le competenze degli

Protagonisti del progetto Smart School Community: Claudia Meloni (ENEA_DTE-SEN, Responsabile dell'Obiettivo Smart community per la co-governance del distretto) Antonella Tundo, Roberta Chiarini, Patrizia Pistochini, Paolo Zini (ENEA DTE-SEN-SCC), Angelo Mariano (ENEA DTE-ICT-IGEST), Silvio Mastrolitti (ENEA DTE-BBC-BIC), Umberto Galletti (Des, Diagnostic Engineering Solutions), Paola Bertoletti (Philips Lighting University), Clelia Iacobone, Luigi Riviello (Liceo Scientifico Statale Enrico Fermi di Bari)



Mappa concettuale del progetto Smart School Community

esperti poiché il gruppo che ha lavorato al progetto era dislocato in punti geograficamente diversi. Ci ha aiutato, quindi, ad offrire agli studenti una vera esperienza di laboratorio, di ricerca e a far comprendere loro cosa voglia dire essere un ricercatore attraverso il confronto con gli stessi esperti del settore.

Ci sono stati elementi di criticità?

A.M. Alcuni dei limiti riscontrati sono stati legati all'utilizzo delle e-mail come principale metodo di invio di notifiche push agli utenti. Abbiamo riscontrato, infatti, un progressivo abbandono da parte dei ragazzi degli strumenti informatici classici come i pc ed i portatili a favore dei dispositivi mobili più evoluti come gli smartphone. L'uso delle e-mail si è rivelato ridotto mentre più efficace sarebbe stato l'utilizzo di messaggistica istantanea legata a strumenti come Whatsapp o app simili. Se da un lato l'app mobile di eXo, l'ap-

Qual è stata l'importanza della rete nel progetto?

A.T. Durante lo svolgimento del progetto abbiamo eliminato totalmente il cartaceo, e tramite questi sistemi di rete ad alta velocità abbiamo avuto la possibilità di lavorare ovunque, in qualsiasi condizione e in qualsiasi momento. Inoltre, molti di questi esperimenti sono stati fatti in real time. Ad esempio, abbiamo effettuato una verifica della qualità dell'aria all'interno dell'edificio scolastico, misurando la concentrazione di CO₂ ad intervalli regolari durante le ore di studio per dimostrare come l'aumento di anidride carbonica nell'aria non solo può interferire direttamente nelle capacità di attenzione e sulle prestazioni scolastiche, ma anche può comportare degli effetti sul piano energetico. Avere a disposizione una piattaforma sempre fruibile è stata sicuramente una garanzia per noi. Abbiamo utilizzato le risorse

virtualizzate presenti nel centro di calcolo di Brindisi e tramite la rete GARR, a cui il centro è collegato, le abbiamo rese disponibili per la scuola. La parte di rete, infatti, è sicuramente fondamentale, perché non è pensabile portare avanti un discorso di digitalizzazione senza un substrato in grado di garantire affi-

virtualizzate presenti nel centro di calcolo di Brindisi e tramite la rete GARR, a cui il centro è collegato, le abbiamo rese disponibili per la scuola. La parte di rete, infatti, è sicuramente fondamentale, perché non è pensabile portare avanti un discorso di digitalizzazione senza un substrato in grado di garantire affi-

CON LA PIATTAFORMA ONLINE È STATO POSSIBILE CONDIVIDERE I DATI E METTERE IN RETE LE COMPETENZE DEGLI ESPERTI

dabilità, sicurezza e disponibilità. Tutti i dati confluiti nella piattaforma online hanno permesso un lavoro a valle in cui abbiamo cercato di mettere insieme le informazioni che venivano da varie postazioni per compiere delle analisi più approfondite a posteriori.

Vi ritenete soddisfatti dei risultati ottenuti da questa prima esperienza?

A.T. Sì, siamo soddisfatti anche se è stata un'esperienza complessa. Abbiamo portato i ragazzi a riflettere sulle problematiche energetiche della città e della scuola. Ci piacerebbe, estendere il progetto ad altre scuole, arrivando al distretto e alla città poiché queste esperienze non devono essere disperse ma condivise.

VIDEO  www.garrnews.it/video-15



Internet delle cose: un aiuto concreto per la disabilità

Colloquio con [Paolo Meriggi](#)

L'Internet of Things, ovvero l'Internet delle cose, sta raggiungendo livelli di maturità sempre più elevati e il suo sviluppo procede di pari passo con l'aumento dell'uso di dispositivi elettronici connessi in rete. Sono molti i campi di applicazione e presso la Fondazione Don Carlo Gnocchi di Milano è in corso un'interessante sperimentazione in ambito sanitario. Si tratta della realizzazione di un prototipo di un sistema pensato per il monitoraggio remoto dell'uso quotidiano di carrozzine elettroniche, adottate precocemente da bambini con grave disabilità.

Il dottor Paolo Meriggi, responsabile del Laboratorio di Integrazione Tecnologie Biomediche della Fondazione Don Gnocchi di Milano, ci illustra le principali attività portate avanti con il progetto MARINER.

Dott. Meriggi, com'è nata l'idea del progetto MARINER?

Le carrozzine elettroniche rappresentano un aiuto fondamentale per le persone con gravi disabilità motorie, in particolare per i bambini. Purtroppo però, a dispetto dei loro costi elevati e della loro domanda crescente, una volta prescritti ed erogati, le informazioni relative al reale utilizzo sono normalmente limitate a qualche eventuale successivo contatto telefonico con i genitori o con gli utenti. Purtroppo senza un monitoraggio continuo del reale utilizzo delle carrozzine, un ausilio così importante e sofisticato rischia di risultare soltanto di aiuto marginale o addirittura può essere ab-



Paolo Meriggi

IRCCS Fondazione Don Gnocchi

Responsabile Laboratorio di Integrazione Tecnologie Biomediche

pmeriggi@dongnocchi.it





bandonato. Nel 2014 è iniziato uno studio caso-controllo (finanziato dalla Regione Lombardia), con lo scopo di valutare gli effetti dell'adozione precoce di carrozzine elettroniche da parte di bambini affetti da paralisi cerebrale, in particolare riguardo i possibili cambiamenti relativi alla qualità della vita ed allo sviluppo delle funzioni cognitive. Nell'ambito di questo studio, abbiamo appositamente pensato un sottoprogetto chiamato MARINER (Monitoraggio remoto carrozzine elettroniche), per raccogliere informazioni quantitative circa l'utilizzo delle carrozzine, in maniera non invasiva, senza chiedere sforzi aggiuntivi da parte dei genitori e dei bambini.

L'obiettivo di questo monitoraggio è quello di raccogliere in maniera automatica informazioni che possano permettere agli operatori di osservare da remoto l'uso reale della carrozzina e il suo corretto utilizzo. Un sistema del genere offrirà agli operatori, clinici e terapisti, una visione quantitativa consentendo eventuali interventi di adattamento per migliorarne l'uso delle carrozzine da parte degli utenti.

Come avviene il monitoraggio?

Il sistema a bordo della carrozzina è abbastanza semplice per quanto riguarda l'insieme dei dispositivi coinvolti, mentre la maggior complessità è nascosta nella parte di raccolta dati nel cloud (back-end). Una decina di bambini di età compresa tra 4 e 6 anni sono stati reclutati per un periodo di studio di almeno un anno. A ciascun bambino è stata fornita una carrozzina elettronica Ottobock Skippy. Per ogni carrozzina è stato successivamente realizzato un sistema di monitoraggio, da collocare sul telaio. Dopo alcuni esperimenti, abbiamo optato per una soluzione basata su uno smartphone a cui è stato abbinato un modulo per raccogliere le informazioni fornite direttamente dalla centralina della carrozzina sotto forma di segnale elettrico PWM (Pulse-Width Modulation) legato all'attività dell'elettrofreno.

Come vengono raccolte le informazioni e come sono gestiti i dati?

La raccolta e gestione delle informa-

zioni sullo smartphone è effettuata da una app appositamente sviluppata per acquisire, immagazzinare e trasferire le informazioni alla parte di back-end dell'architettura. Le principali misure, rilevate solo durante l'effettivo movimento della carrozzina, provengono dall'accelerometro e dal giroscopio presenti sullo smartphone, con un campionamento a 50 Hz. Inoltre, dieci volte al minuto viene rilevata la temperatura dello smartphone ed altre informazioni circa la memoria occupata dalla app stessa e lo spazio di memorizzazione disponibile sullo smartphone.

Tutti i cambiamenti nelle condizioni di funzionamento del sistema (accensione e spegnimento della carrozzina, attivazione e disattivazione dei motori, cambiamento del livello di carica dello smartphone, ecc.) vengono etichettati con un timestamp e memorizzati, e considerati eventi asincroni. La sequenza di tali eventi asincroni, insieme ai tracciati, vengono elaborati localmente sullo smartphone per estrarre alcuni semplici indici (come ad esempio la percentuale di attività, la temperatu-

DALLO SMARTPHONE ALLA CLOUD PER DARE INFORMAZIONI UTILI A TERAPISTI, MEDICI E PAZIENTI

ra media e massima dello smartphone, il livello di batteria o il livello del segnale GSM), per poi essere trasferiti all'architettura di back-end. Di notte, quando la carrozzina non è in uso, i dati di riepilogo giornaliero e i tracciati acquisiti il giorno precedente vengono inviati ad una struttura di repository nell'architettura di back-end.

Ad oggi, ogni carrozzina genera dati fino al massimo di una ventina di MB al giorno. È ragionevole però ipotizzare che tali numeri possano crescere espo-

IL DON GNOCCHI E LA RETE GARR

La connessione con la rete GARR in questi anni ha offerto innanzi tutto una connettività di qualità, usata dai ricercatori della Fondazione per tutte quelle attività (collegamento con altri ricercatori e centri di ricerca anche attraverso videoconferenze, repository di dati, biblioteche digitali, ecc.) che caratterizzano la ricerca, specie nel caso dei progetti, ed in particolare quelli distribuiti a livello nazionale ed internazionale, che ormai necessitano di continui scambi di informazioni e dati in tutte le loro fasi.



MARINER nasce come sottoprogetto di uno studio avviato nel 2014 e finanziato dalla Regione Lombardia.

Lo studio è nato nell'ambito delle attività svolte nell'Unità Operativa di Neuropsichiatria Infantile e Riabilitazione dell'Età Evolutiva del Centro IRCCS S.M. Nascente della Fondazione Don Gnocchi, sotto la guida della dott.ssa Lucia Angelini e con l'aiuto delle dott.sse Ivana Olivieri e Cristina Fedeli e di alcune terapisti dell'Unità.

enzialmente sia nel caso di un ampliamento del numero di carrozzine collegate, che di una estensione della parte di back-end per la raccolta di informazioni da altri tipi di ausilio o anche di altri tipi di segnali (dati fisiologici o di movimento della persona), sempre più facilmente acquisibili tramite dispositivi wearable.

Che prospettive ci sono per il futuro?

MARINER rappresenta per noi un'interessante esperienza perché costituisce il primo tentativo di raccolta automatica, continuativa e di lungo periodo, di informazioni relative a dispositivi ed ausili sul territorio. Le informazioni saranno analizzate, valutate, e successivamente verranno definiti degli indici di sintesi. In questo modo avremo misure sempre più affidabili e utili. Questo ovviamente nell'ottica di poter supportare sempre più e sempre meglio i nostri utenti nell'utilizzo di questi importanti ausili.

Date le caratteristiche del progetto, è possibile ipotizzarne adattamenti per raccogliere informazioni quantitative su un ampio spettro di misure biomediche di valore per le condizioni di salute e di benessere degli utenti lungo il loro percorso riabilitativo, sia attraverso smartphone o ricavate da altri dispositivi wearable (come ad esempio gli smartwatch). Per tutte queste interessanti prospettive, ovviamente il ruolo della rete è cruciale per supportare la necessaria multidisciplinarietà e la collaborazione tra istituzioni differenti, elementi fondamentali per potere affrontare sfide così complesse ed articolate.

VIDEO www.garnews.it/video-15



La biblioteca in tasca con tanti servizi in più

Grazie al Single Sign-On federato, la biblioteca universitaria si trasforma e offre servizi su misura per l'utente, dovunque si trovi

di FEDERICA TANLONGO

Fin dagli esordi come progetto-pilota, IDEM ha creato grande aspettativa nell'ambiente delle biblioteche, soprattutto universitarie, alle prese con la gestione di importanti numeri di utenti spesso con affiliazioni differenti e di servizi online di fornitori diversi, in particolare i contenuti offerti da vari editori.

Una miniera di casi d'uso per IDEM, che in cambio promette di semplificare la vita dei bibliotecari e dei loro utenti sotto molti aspetti. Ne parliamo con Rosita Ingrosso, coordinatrice del gruppo di lavoro Biblioteche di IDEM.

Perché un gruppo di lavoro specifico per le attività legate ai servizi bibliotecari?

Perché ci si è resi conto che quello delle biblioteche è un settore trainante nella promozione dell'accesso federato in ambito accademico, anche perché si rivolge trasversalmente a tutti gli utenti dell'università: dai docenti e ricercatori agli studenti, senza dimenticare anche il personale tecnico-amministrativo. Contemporaneamente, vogliamo agire sul fronte degli editori, molti dei quali sono già vicini al mondo del Single Sign-On (SSO), per stimolare l'offerta di risorse federate e di servizi personalizzati per gli utenti delle federazioni.

Quali sono i vantaggi che le identità federate possono portare nel contesto dei servizi bibliotecari?

Solitamente l'accesso alle risorse, soprattutto a pagamento, avviene tramite username e password o tramite il riconoscimento dell'indirizzo IP. Ogni utente è quindi costretto a ricordare un certo numero di credenziali oppure



Rosita Ingrosso

Università del Salento

SIBA Servizi Informatici
Bibliotecari di Ateneo

rosita.ingrosso@unisalento.it

può accedere a determinate risorse solo dalla rete di ateneo.

Con l'accesso federato, invece, l'Identity Provider mantiene le informazioni sui propri utenti e trasmette quelle necessarie al fornitore di servizi, che le utilizza per decidere chi autorizzare all'accesso di una certa risorsa. Oltre ad essere ottimale in termini di privacy, sicurezza e aggiornamento dei dati, questa soluzione permette di offrire attraverso un account unico tutta una serie di servizi, in stile Google per capirci, ma con credenziali istituzionali erogate tramite procedure di identificazione certe e verificabili.

Vi sono poi importanti vantaggi specifici per questo settore, prima tra tutti la possibilità per le biblioteche di offrire all'utente la *remote consultation* e di agire esse stesse come Service Provider che mettono a disposizione degli utenti autorizzati le proprie collezio-

L'ACCESSO FEDERATO È OTTIMALE PER PRIVACY, SICUREZZA E AGGIORNAMENTO DATI E PERMETTE DI OFFRIRE PIÙ SERVIZI CON UN ACCOUNT UNICO

ni e i servizi sviluppati all'interno o in hosting. Non essere legati ad una specifica macchina o rete per l'accesso alle risorse non solo facilita gli utenti in caso di telelavoro, trasferte, visite e scambi, ma viene anche incontro alle esigenze di quanti abbiano una doppia affiliazione, ad esempio all'ateneo e a un ente

LIBRARY IN A POCKET

The authentication and authorisation of campus library users is packed with intricacies that make it a perfect use case for federated identities: users from different organisations have different access privilege to resources offered by any number of providers. On top of that, the federated approach frees these users from the need to access resources from specific IPs, while disclosing new customised services.

di ricerca, e rischiano altrimenti di non poter accedere alle risorse sottoscritte dai due enti dallo stesso PC. Infine, un altro vantaggio è la possibilità di avere una maggiore profilazione degli utenti rispetto all'accesso tramite IP.

Come avviene questa profilazione? E cosa si può fare con i dati collezionati?

Un'identità digitale è composta da una serie di informazioni, tra cui attributi che descrivono aspetti come il ruolo dell'utente o il suo dipartimento di appartenenza, che possono essere usati per offrire servizi e contenuti personalizzati ad esempio per studenti, o ricercatori di una determinata disciplina.

Un altro aspetto chiave è la possibilità di collezionare informazioni sull'utilizzo delle risorse a sostegno delle decisioni strategiche sul rinnovo di abbonamenti e lo sviluppo delle collezioni dell'ateneo. La limitatezza dei fondi, infatti, mette i vari sistemi bibliotecari di fronte alla necessità di fare delle scelte, predisponendo veri e propri piani di rinnovo per le risorse (e-journal, e-book, banche dati e affini), con l'obiettivo di ottenere il massimo in relazione alle esigenze dei propri utenti.

A tal fine è utile valutare le statistiche di utilizzo delle risorse, ma i dati legati all'accesso attraverso IP sono nebulosi e non offrono informazioni sufficienti sul comportamento degli utenti e sui loro profili, che sarebbe invece possibile ottenere con un accesso federato e un pieno supporto degli attributi.

Quali sono le attività ora in corso?

Stiamo svolgendo un'intensa attività di divulgazione nei confronti dei bibliotecari, in particolare all'interno del network NILDE. La scelta delle modalità di accesso è in primo luogo una scelta politica, ma scaturisce dalle esigenze riferite da chi lavora nel settore: ecco il ruolo cruciale giocato dai bibliotecari, la cui sensibilizzazione e coinvolgimento sono dunque fondamentali per l'adesione ad IDEM. Una cosa che può spaventare sono però gli aspetti tecnici: per questo è importante cercare del-

ABBIAMO SIGLATO UN PROTOCOLLO DI INTESA CON LA CRUI PER FAVORIRE L'ACCESSO ALLE RISORSE TRAMITE SSO FEDERATO

le soluzioni a livello centralizzato e anticipare i problemi di configurazione, facendo in modo che l'unico onere per il bibliotecario sia comunicare il proprio Identity Provider e le risorse da accedere, come oggi fa con gli IP abilitati.

Nella direzione di un superamento dell'autenticazione attraverso l'IP va la sperimentazione del software EZProxy per facilitare il passaggio alle identità federate. EZProxy è utilizzato in molte organizzazioni per gestire l'accesso a risorse elettroniche basandosi sull'indirizzo IP, ma può anche accettare autenticazioni SSO federate, per cui rappresenta una soluzione ideale per passare in modo graduale dall'una all'altra. Per finire, per stimolare questa transizione abbiamo messo in piedi una collaborazione con il Coordinamento per l'Accesso alle Risorse Elettroniche (CARE) della CRUI, con cui abbiamo recentemente siglato un protocollo d'intesa.

La collaborazione con la CRUI rappresenta un punto centrale della strategia di avvicinamento al mondo delle biblioteche...

Sì. Come gruppo negoziale, il CARE è al cuore delle trattative collettive che

la CRUI porta avanti per conto dei suoi associati soprattutto con i grandi editori internazionali, come ad esempio Elsevier o Springer. Abbiamo quindi pensato di introdurre la modalità di accesso tramite SSO federato già nelle clausole dei nuovi contratti. Oggi infatti la modalità d'accesso privilegiata resta quella tramite identificazione dell'IP, spesso semplicemente per inerzia. Per questa ragione, il prossimo passo consisterà nel cercare di offrire il servizio nella maniera più trasparente possibile alle istituzioni che accedono al contratto quadro. In particolare, stiamo lavorando a workflow specifici per offrire supporto centralizzato sia agli SP coinvolti (sostanzialmente gli editori) sia agli IdP (i sottoscrittori).

Come avverrà, nella pratica, la collaborazione?

Cominciamo col dire che i casi non sono tutti uguali, si va dalla situazione ideale in cui sia l'editore che i sottoscrittori siano già in IDEM in cui praticamente non c'è quasi nulla da fare, al suo inverso, in cui sia l'editore che i sottoscrittori non sono ancora parte della federazione, quindi l'approccio ideale sarebbe valutare caso per caso. Le trattative in CARE sono tipicamente piuttosto lunghe, quindi ci sono i presupposti per poterlo fare. Ogni qual volta si attivi una trattativa, GARR prenderebbe i contatti tecnici con l'editore, definendo un workflow per rendere le risorse accessibili attraverso IDEM e comunicando la lista degli IdP delle istituzioni che aderiscono al contratto.

Lo sforzo maggiore andrà fatto all'inizio per definire le procedure, ma a regime questo servizio non sarà troppo oneroso perché i contratti-quadro sono pluriennali e poi editori, risorse e sottoscrittori tendono a ripetersi. Già adesso molti editori internazionali so-

no già in IDEM attraverso eduGAIN; gli editori italiani, importanti per i servizi bibliotecari universitari soprattutto per alcune discipline molto legate al piano nazionale, come ad esempio la giurisprudenza, sono stati più conservatori, ma finalmente qualcosa si muove anche in Italia, come testimonia la recente adesione de Il Mulino a IDEM e la sperimentazione in corso con Casalini.

Come evolverà lo scenario in futuro?

La biblioteca oggi sta vivendo un momento di evoluzione sotto vari aspetti, sia nei servizi che nei materiali che offre agli utenti. C'è una sempre maggiore spinta verso la dematerializzazione e accanto a quelle solo cartacee si fanno largo le collezioni digitali, mentre al contempo crescono le esigenze di velocità e flessibilità dell'accesso. Tutto concorre a rendere l'approccio SSO sempre più centrale sia come unico punto di accesso a tanti servizi sia per la loro personalizzazione, sia, come abbiamo visto, per la raccolta di informazioni ex post sul loro utilizzo, in base alle quali migliorarli e farli evolvere. Insomma le implicazioni sono tante e sicuramente la Federazione IDEM avrà un ruolo importante da giocare, ma è ancora difficile fare programmi a lungo termine. Credo però che le basi poste in quest'ultimo periodo saranno preziose per la collaborazione con questa comunità.

www.idem.garr.it

Tra i primi servizi ad entrare a far parte della federazione

NILDE
Network Inter Library Document Exchange

IDEM, NILDE (Network Inter Library Document Exchange) è un network di collaborazione tra biblioteche che permette ai ricercatori di ottenere copie di articoli o parti di libri che non sono disponibili nella propria biblioteca di riferimento.

IDEM E IL SERVIZIO BIBLIOTECARIO NAZIONALE

Una delle attività in programma per promuovere IDEM nell'ambito dei servizi bibliotecari è l'integrazione con il Servizio Bibliotecario Nazionale (SBN), con l'obiettivo a breve termine di rendere più efficiente e diffuso il servizio di prestito interbibliotecario e fornitura documenti ILL-SBN (Inter Library Loan), offrendo la possibilità di autenticare con identificativo federato gli operatori e i lettori (studenti, docenti e ricercatori) delle biblioteche partner.

Il servizio ILL-SBN, al quale aderiscono attualmente circa 600 biblioteche, è integrato con l'OPAC SBN, il catalogo informatizzato del Servizio Bibliotecario Nazionale, e consente agli operatori di gestire in modalità standard ISO-ILL le richieste di servizi interbibliotecari, ma non prevede ancora l'accesso controllato degli utenti accreditati presso qualsiasi biblioteca. Con l'ingresso in IDEM, gli utenti avrebbero la possibilità di accedere dall'OPAC SBN, con un unico identificativo federato, sia ai servizi interbibliotecari forniti da ILL-SBN, sia, in prospettiva, ai servizi locali resi disponibili dalle biblioteche SBN. In futuro, si potrebbe affiancare l'accesso con credenziali IDEM ad una autenticazione tramite SPID, che potrebbe essere utilizzata anche dai cittadini che non fanno parte della comunità della ricerca.

<http://prestito.iccu.sbn.it/ILLWeb/servlets/ILL>

E tu... quanto sei digitale?

Conoscere Internet, lezioni aperte di alfabetizzazione digitale

di ELIS BERTAZZON

Come funziona Internet, cos'è la fibra ottica, quali sono le applicazioni più diffuse e cosa si può fare con le identità digitali? Per rispondere a queste domande e favorire l'inclusione digitale in Italia, GARR ha promosso un corso gratuito online aperto a tutti, in italiano e inglese. Dodici lezioni dal linguaggio chiaro pensate per un pubblico molto ampio e con il rilascio di un attestato finale.

Che differenza c'è tra Internet e web? Cos'è un'app? Che cos'è un'identità digitale? Nell'era dell'informazione e dei nativi digitali, degli schermi sempre accesi e di Internet in tasca, si potrebbe pensare che queste nozioni siano note a tutti e invece, persino tra i più giovani sempre connessi, manca la consapevolezza di cosa ci sia dietro gli strumenti che usiamo tutti i giorni.

Nell'intento di ridurre il divario digitale oggi presente nel Paese, GARR, su invito di Assoprovider, ha ideato la campagna Conoscere Internet, per promuovere il percorso di alfabetizzazione digitale realizzato nell'ambito del progetto Progress in Training, finanziato dal MIUR. Grazie a Conoscere Internet, è stato possibile estendere l'opportunità di formazione del corso "Comprendere e valorizzare le infrastrutture digitali", rivolto inizialmente alle quattro regioni del Sud coinvolte nel progetto (Campania, Calabria, Puglia e Sicilia), a chiunque voglia accrescere le proprie competenze digitali attraverso un corso online, gratuito, aperto e rivolto a vari profili: dai docenti della scuola, ai ricercatori fino ai professionisti delle imprese.

La campagna di promozione Cono-

scere Internet ha preso il via lo scorso ottobre quando l'allora sottosegretario MIUR, Davide Faraone, ha inaugurato ufficialmente questo corso di formazione online dall'Istituto Tecnico Vittorio Emanuele III di Palermo. "Favorire la diffusione della conoscenza di Internet e delle nuove tecnologie significa anche migliorare la qualità della vita e l'accesso ai servizi per i cittadini" aveva dichiarato in quell'occasione l'on. Faraone. "Il Miur ha investito ingenti risorse per l'infrastruttura digitale del Meridione e grazie a GARR-X Progress 133 scuole sono state connesse in fibra ottica. L'investimento che stiamo facendo per innovare radicalmente le scuole italiane è

CONOSCERE INTERNET DÀ L'OPPORTUNITÀ A TUTTI DI IMPARARE IN MODO SEMPLICE E VELOCE COME USARE LE POTENZIALITÀ DELLA RETE

straordinario. Grazie al Piano nazionale scuola digitale, previsto dalla Buona Scuola, abbiamo stanziato un miliardo di euro e, per esempio, con queste risorse circa l'80% delle scuole siciliane avrà una connessione LAN o WLAN. Sono tasselli di un quadro complessivo, fondamentale per rispondere alle sfide del domani. Conoscere Internet darà adesso a tutti l'opportunità di imparare, in modo semplice e veloce, come usare le potenzialità della rete".

Federico Ruggieri, direttore GARR, ha poi aggiunto: "La rete della ricerca GARR da sempre investe nella formazione e nella condivisione del sapere.

JUST...HOW DIGITAL ARE YOU?

"Conoscere Internet" open classes on digital literacy. How does the Internet work? What is optical fibre? What are the most widespread apps and can you do with a digital identity? In order to answer these questions and to foster digital inclusion, GARR has launched an open and free online course, both in English and Italian. 12 video-lessons designed for a broad audience and with the possibility to receive a final certification.

Con il progetto GARR-X Progress, siamo partiti dal Sud per portare un'infrastruttura digitale all'avanguardia, con capacità fino a 100 Gbps, finora mai raggiunte in Italia. Ma non basta, senza il trasferimento delle competenze e una reale collaborazione all'interno della comunità della ricerca non è possibile sfruttare appieno tutte le potenzialità di questo mezzo tecnologico. Questa iniziativa è importante proprio per avvicinare varie tipologie di pubblico ai temi delle reti e del loro funzionamento". "C'è una rivoluzione digitale in corso" ha spiegato Giovambattista Frontera, vicepresidente Assoprovider "e bisogna avere gli strumenti adeguati per affrontarla. In un mondo nel quale l'innovazione passa soprattutto attraverso la rete Internet, diventa fondamentale avere delle conoscenze digitali di base".

Ma c'è di più, in un'ottica di riutilizzo dei risultati ottenuti dai progetti finanziati con fondi pubblici, Conoscere Internet è un esempio di come la tecnologia e l'approccio open permettano di estendere un'opportunità formati-

**HANNO DETTO**

«Dobbiamo passare dal nativo digitale al nativo consapevolmente digitale»

Fabrizio Micari, Università di Palermo

«Abbiamo aperto la scatola di Internet per far vedere come funziona»

Gabriella Paolini, GARR

Sui social

@ConosceInternet | ConosceInternet

va al di fuori dei confini inizialmente stabiliti dal target di progetto, accrescendo, di fatto, il valore dell'investimento pubblico iniziale. «Se con Progress in Training avessimo realizzato il corso solo in presenza» aggiunge Gabriella Paolini, responsabile GARR per Training e e-learning «i risultati dello sforzo compiuto sarebbero stati limitati nel tempo e localizzati ed avrebbero necessitato di ulteriori finanziamenti per poter essere replicati. Grazie alla tecnologia, invece, siamo usciti dai confini del progetto ed abbiamo riutilizzato una preziosa risorsa formativa, rendendola disponibile a tutti».

La domanda di formazione sui temi del digitale è molto forte e l'esperienza del corso realizzato da GARR ne è la testimonianza: sono quasi 1800 gli iscritti in pochi mesi. Dal lancio della campagna di comunicazione, l'ini-

ziativa ha riscosso molto successo con oltre 200 nuovi iscritti alla newsletter del corso (www.conoscereinternet.it) ed oltre 300 visite al canale Youtube dedicato.

L'iniziativa è stata accolta calorosamente anche dalla comunità universitaria, dove Conoscere Internet è stata rilanciata anche dagli atenei stessi come opportunità formativa per gli studenti e per il personale tecnico-amministrativo. Un esempio interessante viene dall'Università degli Studi di Trieste, dove è in corso la valutazione circa l'inserimento del corso nel piano di formazione 2017 per il personale, un bacino di circa 700 persone.

L'attenzione riscossa da Conoscere Internet non è che l'ennesima dimostrazione di quanto sia importante investire sulla formazione per ridurre il divario digitale oggi presente e fornire uno strumento decisivo per accrescere la competitività e il tasso di innovazione sia nel mondo dell'istruzione, che della ricerca e dell'impresa. Per ora si tratta di un esempio riuscito di riutilizzo, ma potrebbe essere l'occasione per proporre nuove opportunità di formazione digitale GARR aperte a tutti.

www.conoscereinternet.it
VIDEO www.garnews.it/video-15

**CHE COS'È**

Il corso è composto da 12 video lezioni fruibili gratuitamente sulla piattaforma e-learning di GARR e anche su Youtube. Gli argomenti del corso "Comprendere e valorizzare le infrastrutture digitali":

- cosa sono le infrastrutture digitali
- come è fatta la rete Internet: protocolli, indirizzi IP, nomi a dominio, DNS, reti LAN e WiFi
- applicazioni: web, posta elettronica, app per il mobile, videoconferenza
- sicurezza informatica e identità digitale
- cloud computing, virtualizzazione
- open data

È previsto il rilascio di un attestato finale al superamento delle prove di valutazione.

La sala conferenze dell'ITI Vittorio Emanuele III di Palermo gremita per il lancio della campagna Conoscere Internet il 14 ottobre 2016. A presentare l'iniziativa sono stati: Davide Faraone, allora Sottosegretario Ministero Istruzione Università e Ricerca, Maria Luisa Altomonte, Direttore Generale Ufficio Scolastico Regionale per la Sicilia, Fabrizio Micari, Rettore dell'Università degli Studi di Palermo, Federico Ruggieri, Direttore Consortium GARR, Gianbattista Frontera, Vicepresidente Assoprovider, Giovanni Marchese, Dirigente Scolastico dell'ITI Vittorio Emanuele III di Palermo, Gabriella Paolini, Responsabile Training & E-learning GARR.

INTERVISTE www.garnews.it/video-15



Inviare le vostre domande a: roberto.cecchini@garr.it

RISPONDE CECCHINI

Roberto Cecchini

Coordinatore del Servizio di Sicurezza GARR CERT



Cos'è il dark web?

Per **dark web** si intende quella parte del WWW che utilizza le cosiddette **darknet**, reti che si appoggiano all'Internet pubblico, ma accessibili solo tramite software o autorizzazioni speciali. Non va confuso con il **deep web**, quella parte del web non indicizzata dai motori di ricerca, di cui è un piccolo sottoinsieme. Il deep web si stima sia circa 20 volte più grande di quello pubblico. Le darknet che compongono il dark web sono di molte tipologie, da piccole reti friend-to-friend o peer-to-peer, a grandi reti molto popolari: **Freenet**, **I2P** e **Tor**. Lo scopo che accomuna queste ultime, sia pure con specificità diverse, è quello di consentire un accesso al web e uno scambio di informazioni completamente anonimo e non tracciabile. Ovviamente sono utilizzate anche per scopi criminali, che i fondatori ritengono però un male necessario, pur di consentire a tutti libertà di espressione. Dalle FAQ di Tor: *"So yes, criminals can use Tor, but they already have better options, and it seems unlikely that taking Tor away from the world will stop them from doing their bad things. At the same time, Tor and other privacy measures can fight identity theft, physical crimes like stalking, and so on"*.

Riguardo appunto gli usi illegali del dark web, il caso probabilmente più famoso è quello della **Silk Road**, che in due anni e mezzo di operazioni ha prodotto un giro di affari di oltre 9.5 milioni di bitcoin (oltre 7 miliardi di euro al cambio attuale). Uno studio del 2016 [<https://v.gd/pPQvBp>] riporta che circa il 57% degli oltre 5000 siti web trovati sulla rete Tor, probabilmente la maggiore delle tre citate sopra, ospita contenuti illegali. Per proteggere l'utente, le darknet utilizzano un grande numero di server intermedi. I pacchetti vengono cifrati con chiavi diverse ad ogni passaggio, rendendo così molto difficile ricostruirne il percorso perché ogni nodo conosce sola-

mente l'indirizzo dei suoi due corrispondenti. Questa tecnica è comunemente nota con il nome di **onion routing** (il logo di Tor è una cipolla). Anche i siti web, a causa dei multipli strati di cifratura, non sono in grado di risalire all'indirizzo dei clienti.

Freenet impiega una tecnologia p2p per condividere in modo anonimo file, navigare e pubblicare siti web (freesites) accessibili solo dalla darknet. Usa java e quindi è disponibile per molte piattaforme.

I2P (Invisible Internet Project) implementa un communication layer distribuito, utilizzabile per anonimizzare un qualunque servizio Internet. Ad esempio, è disponibile un I2P-Tunnel, che permette l'inoltro e la ricezione di flussi TCP nella darknet, permettendo la comunicazione tra due applicazioni qualsiasi.

Tor è sicuramente la darknet più nota ed estesa. Sono disponibili browser per molte piattaforme. È possibile attivare vari servizi, ad es. server web e instant messaging (hidden service).

Configurare un relay o un hidden service su di una darknet è relativamente semplice, ma, a mio avviso, proibito dalle regole di utilizzo (AUP) della rete GARR.



Quali rischi con l'Internet of Things?

L'Internet of Things (IoT) è stata definita nella Recommendation ITU-T Y.2060 [<https://v.gd/39syfy>] come *"a global infrastructure for the information society, enabling advanced services by interconnecting (physical and virtual) things based on existing and evolving interoperable information and communication technologies"*. Con "things" si indica un'enorme varietà di dispositivi "intelligenti": dai termostati ai frigoriferi, dalle automobili ai sensori biometrici. Ci si aspetta che l'interconnessione di tutte questi oggetti (secondo Gartner 6 miliardi nel 2016 e oltre 20 nel 2020 [<https://v.gd/OAXk47j>]) cambi radicalmente il nostro modo di vivere, sia a livello personale

(smart home) sia collettivo (smart city).

Quando si parla di sicurezza informatica, di solito si fa riferimento alla triade integrità, riservatezza e disponibilità (CIA in inglese), cui si aggiunge il non ripudio. Fino ad ora, le minacce più gravi sono state verso la riservatezza, basti pensare ai milioni di account compromessi negli ultimi 2-3 anni. Con l'IoT, la minaccia si sposta sull'integrità e la disponibilità. Ci sono già tutte le premesse: hacking di aereoplani [<https://v.gd/Hk34Ax>], macchine [<https://v.gd/UvPuEC>] (per questo la Chrysler ha richiamato per aggiornamento software quasi 1,5 milioni di auto [<https://v.gd/IBID0>]), apparati medici [<https://v.gd/MWWBWs>] e, per quanto riguarda la disponibilità, un enorme attacco di Denial of Service nell'ottobre 2016. Più analiticamente, OWASP ha dettagliato in 16 punti i principi della sicurezza dell'IOT [<https://v.gd/QcV5m0>].

Secondo Schneier, il controllo dei sistemi via software, la loro interconnessione e la loro automazione e autonomia sono le **tre cause dei rischi introdotti dall'IoT**. Il primo apre la via alla loro compromissione, esattamente come per i computer, ma con la differenza che, quasi sempre, il software dei device non è aggiornabile (e la loro vita media è spesso molto lunga) e l'utente ha pochissimo controllo su di esso [<https://v.gd/kQWDh5>]. L'interconnessione fa sì che un sistema compromesso può attaccarne molti altri (interessante in proposito la compromissione di account Gmail a seguito di una vulnerabilità di un frigorifero [<https://v.gd/kycGIX>]). Più autonomia, e quindi perdita di controllo, significa che una compromissione può avere effetti immediati e difficilmente arginabili.

Concludo con un esempio sulle minacce alla disponibilità. Il 21 ottobre 2016, **Dyn**, che fornisce servizi Internet per molte compagnie, tra cui Twitter, Spotify, BBC e Paypal, è stata oggetto di attacchi di Distributed Denial of Service (DDoS), che hanno reso inaccessibili i loro siti per molti utenti americani e europei. L'attacco, probabilmente il più massiccio mai registrato (con picchi di traffico stimati di 1.2 Tbps), è stato condotto da oltre 100mila device infettati con il malware **Mirai**: per la maggior parte telecamere [<https://v.gd/uLZ8sU>]. La cosa interessante, oltre che preoccupante, è che sembra che dietro questo attacco record non ci sia uno stato o una grossa organizzazione, ma un semplice utente [<https://v.gd/IrtLVt>].

Corpora digitali: dalla salvaguardia alla condivisione

Nuova vita per i testi antichi con le tecniche di visual analytics.

Contenuti interattivi, più ricchi di informazioni e disponibili online per tutti

di EVA SASSOLINI

L'Istituto di Linguistica Computazionale "Antonio Zampolli" (ILC) nella sua storia cinquantennale ha accumulato una grande quantità di materiali testuali che oggi sono conservati in una varietà di formati. Queste risorse, spesso arricchite con un variegato e prezioso apparato di annotazioni, rappresentano un patrimonio culturale di inestimabile valore: migliaia di testi e corpora d'autore o di riferimento per aspetti linguistici, storico-culturali e giuridici.

Per molti di questi non è ancora scongiurato il rischio di perdita, di qui l'urgenza di definire una procedura di recupero che metta al sicuro le risorse dall'inevitabile processo di obsolescenza tecnologica. Una delle prime iniziative per la costruzione e formalizzazione di buone pratiche per la conservazione di contenuti digitali è il progetto Digital Preservation Europe (DPE).

Sin dai primi tentativi di utilizzare il calcolatore per analizzare dati linguistici presso l'ILC si è sviluppato un aggregato ricco di conoscenze, esperienze, strumenti e materiali, che, avvalendosi del supporto e della collaborazione di studiosi di varie discipline (linguisti, lessicologi, lessicografi, filologi, letterati, ecc.), ha reso questo istituto un punto di riferimento nella comunità scientifica per lo studio e la realizzazione di procedure per l'analisi automatica di testi e materiale lessicale.



Eva Sassolini

CNR ILC, Istituto di Linguistica Computazionale

Collaboratore tecnico a supporto della ricerca

eva.sassolini@ilc.cnr.it

Questo ruolo pionieristico ha fatto emergere ben presto l'esigenza forte di intraprendere un progetto di recupero. Avendo collaborato alla realizzazione di patrimoni digitali redatti sin dalla fine degli anni '70, sentiamo la responsabilità di preservare queste risorse per le future generazioni. In particolare, nell'ultimo anno abbiamo collaborato con l'Accademia della Crusca di Firenze al recupero di un corpus sincronico lemmatizzato dell'italiano, estratto da periodici milanesi del quel periodo compreso tra l'800 e il '900.

Le fasi del lavoro

Il nostro approccio al recupero è basato sulla formulazione di specifici metodi e tecniche che vanno dalla standardizzazione del formato dei file e dei caratteri a quella delle annotazioni contenute. Abbiamo trovato una grande varietà di formati nei file raccolti, che ha reso il lavoro di recupero estremamente complesso. Molti testi presentano un formato ormai superato, spesso mancante di una specifica di corredo per la corretta comprensione. Servono linee guida che elenchino i dettagli necessari per ricostruire un file, stabiliscano le codifiche ammesse e elenchino le applicazioni software capaci di decodificare file si-

DIGITAL CORPORA: TECHNOLOGICAL SAFEGUARD FOR THE SHARING OF KNOWLEDGE

Italy's ILC (Computational Linguistics Institute) is joining forces with CLARIN to open up a world of richly annotated corpora inherited from a vast tradition of work in a range of academic disciplines. The process of digitising and standardising these materials is a teachable moment that highlights the risks of technological obsolescence, as formats that were common not so long ago are already unreadable and must be painstakingly individually decoded.

mili e di restituirne il contenuto. Mancando questo tassello la ricostruzione è ardua e non sempre si ottiene una riproduzione esatta della risorsa.

Una delle sfide più difficili riguarda

OLTRE LA CONSERVAZIONE È UGUALMENTE IMPORTANTE LA CONDIVISIONE AFFINCHÉ GLI ARCHIVI DIVENTINO UNA RETE DI CONOSCENZA DISTRIBUITA

la gestione di testi legati a progetti caratterizzati da interruzioni temporali. Un esempio emblematico è la storia del progetto Digesto per la sincronizzazione del testo latino e greco con la traduzione in italiano. Il progetto, iniziato nei primi anni '90, ha avuto fasi di sviluppo discontinue. Dopo una prima fase in cui fu realizzato un programma che metteva a

disposizione dei traduttori le memorie di traduzione prodotte dal loro lavoro, con evidenti problemi legati all'utilizzo di un software proprietario, il progetto ha subito varie interruzioni. La più recente ripresa dei lavori ha imposto cambiamenti strutturali in corso d'opera e la sostituzione del programma con un'applicazione web, imponendo un mapping dei testi in un formato standard e condiviso.

Il progetto di recupero è diventato in seguito un protocollo costituito da una serie di fasi, più o meno articolate, di transizione, attraverso le quali un testo conservato in un formato obsoleto viene ricondotto ad uno standard. Le fasi di recupero sono potenzialmente diverse per ogni testo di cui si devono prendere in considerazione i vari aspetti: il formato dei caratteri, quello del file o dei file (quando la risorsa digitale è suddivisa in più file), quello del riconoscimento dello schema di annotazione utilizzato.

Le soluzioni adottate

Una volta assolte tutte le fasi necessarie al recupero del testo, il file salvato ha formato XML-TEI P5 con codifica dei caratteri UTF8 ed è pronto per essere messo a disposizione della comunità. A fianco di questa esigenza di doverosa salvaguardia emerge quella, non meno importante di condivisione dei risultati: perché i singoli archivi possano trasformarsi in una rete di conoscenza condivisa e distribuita, è auspicabile la loro integrazione all'interno di infrastrutture di ricerca che supportino la creazione, la fruizione, la distribuzione e la valorizzazione delle risorse. La recente partecipazione dell'Italia alla rete europea CLARIN-ERIC (Common Language Resources and Technology Infrastructure) è apparsa come un'occasione

importante per approdare alla condivisione non solo dei risultati del lavoro di recupero e conservazione ma anche dello stesso protocollo.

La creazione del consorzio CLARIN-IT, che trova nell'ILC il coordinamento nazionale e il nodo infrastrutturale che ospita il servizio di archiviazione, preservazione e catalogazione a lungo termine dei dati, ci consente di integrare la vasta collezione di risorse e strutture lo-

CLARIN HA UN RUOLO FONDAMENTALE PER INTEGRARE IN UN'UNICA INFRASTRUTTURA INTERNAZIONALE LE VASTE COLLEZIONI OGGI PRESENTI LOCALMENTE

cali esistenti, attualmente scollegate, in un'unica infrastruttura di ricerca internazionale. Questa nostra iniziativa potrebbe trasformarsi così in un catalizzatore per lo sviluppo di una rete di eccellenza italiana ed europea per la ricerca nei settori del testo nell'ambito più ampio delle Digital Humanities. Per tale integrazione è fondamentale il supporto di una rete di comunicazione ad alta banda per la ricerca e l'istruzione, come GARR in Italia, collegata a livello mondiale attraverso GÉANT. Abbiamo già iniziato a popolare l'archivio con i testi già recuperati da ILC; l'intento è iniziare un percorso di valorizzazione e una condivisione più ampia di quanto rendiamo disponibile.

Le prospettive future

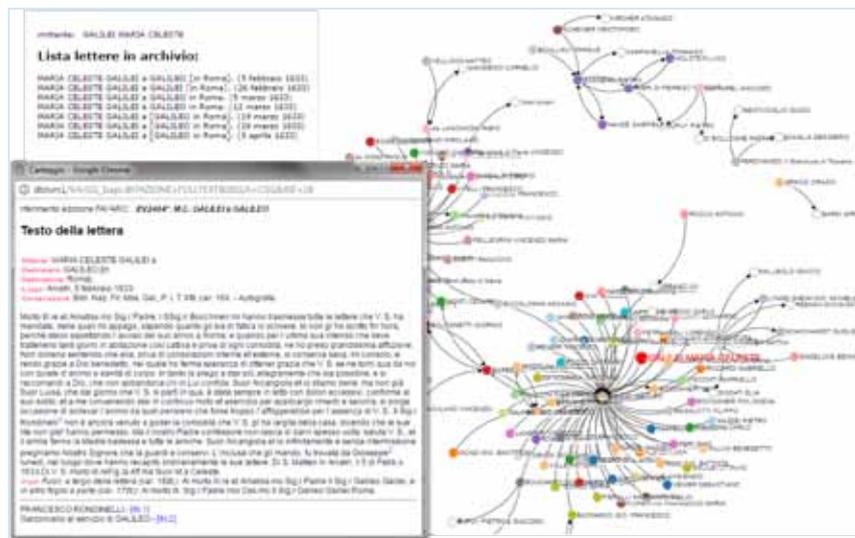
Le azioni di salvaguardia sono importanti, ma siamo convinti che queste non possano esaurire la funzione di stimolo che la ricerca ha l'obbligo di svolgere. La condivisione in rete è oggi im-

prescindibile, tutto il mondo è connesso e le aspettative dell'utente cambiano. Se invece di dedicare l'applicazione web solo al servizio della struttura degli archivi, si mettesse al centro l'utente ed i suoi bisogni informativi, le applicazioni di analisi testuale, anche realizzate per il web, non basterebbero più. Valutando cosa è già stato fatto da altri, per esempio dai francesi di Labex Obvil, che uniscono competenze di settore a quelle più recenti di rappresentazione grafica dei contenuti, anche l'ILC si è posto nuovi obiettivi. Abbiamo iniziato a utilizzare le tecniche di visual analytics per presentare contenuti anche su dispositivi mobili, che ormai oggi superano per numero di accessi ad Internet i classici PC. Questa ultima prospettiva porta con sé un allargamento della platea dei fruitori, non solo addetti ai lavori, ma anche utenti comuni, più orientati ad un accesso veloce, sintetico, spesso grafico, alle informazioni. In particolare in ambito mobile, la consultazione dei contenuti testuali si intreccia con i dati geografici e spesso avviene sul luogo stesso: attivando sistemi di notifiche, sono suggerite dinamicamente all'utente informazioni correlate al luogo in cui si trova o ad oggetti che sta osservando. Le tradizionali funzionalità di Information Retrieval dovranno quindi essere integrate con funzioni di consultazione a distanza. In particolare nel nostro lavoro di ricerca abbiamo analizzato quali tecnologie e quali supporti tecnologici potessero combinarsi meglio con le funzionalità di analisi testuale, in grado di produrre una rappresentazione dei testi in forma di grafici, mappe e alberi e possibilmente sfruttare le diverse opportunità di interazione offerte dai sensori di cui sono dotati i dispositivi mobili.

Il nostro intento è rispondere all'esigenza di una maggiore diffusione di una cultura/alfabetizzazione digitale che non esaurisca il suo compito all'interno delle comunità scientifiche, ma che sia in grado di adeguarsi all'evoluzione delle tecnologie e delle modalità di fruizione dei contenuti.

www.ilc.cnr.it

Una sperimentazione delle tecniche di visual analytics è stata condotta su una parte del Carteggio Galileiano comprendente 462 lettere relative al 1633, anno del processo e della condanna di Galileo. Il Corpus, in lingua italiana del '600, è costituito da comunicazioni personali e scientifiche espresse in un linguaggio prevalentemente informale.



A scuola, dalla rete all'innovazione

Come cambia la scuola con l'arrivo della fibra ottica della rete della ricerca. Al Vittorio Emanuele III di Palermo il futuro ipertecnologico è già di casa

di ELIS BERTAZZON

Rete ed innovazione, futuro e presente ipertecnologici. Come sta evolvendo la scuola per poter offrire agli studenti i migliori strumenti per prepararsi ad un futuro così ricco di tecnologia? Ad un anno dalla chiusura del progetto GARR-X Progress, che ha esteso la connessione in fibra ottica nel Sud Italia, scopriamo cosa è cambiato nel modo di fare scuola e di innovare.

Ne abbiamo parlato con prof. Franco Chiavetta, docente di Informatica e funzione strumentale dell'Istituto Tecnico Vittorio Emanuele III di Palermo.

L'Istituto Tecnico Vittorio Emanuele III di Palermo è molto impegnato nel campo dell'innovazione tecnologica e dal 2015 è connesso a GARR. Cosa vuol dire per l'Istituto avere un collegamento di rete a banda ultralarga?

Con il Piano Nazionale Scuola Digitale (PNSD) il MIUR, d'intesa con il Ministero dello Sviluppo Economico, ha focalizzato gli sforzi per la realizzazione di infrastrutture tecnologiche ed in particolare di connessioni a banda ultralarga proprio all'interno delle strutture scolastiche, vedendo la scuola, ed il mondo dell'istruzione in generale, come elemento strategico per ogni possibile rilancio economico e culturale. Già in precedenza erano stati effettuati investimenti molto importanti e fra questi il progetto GARR-X Progress cui il nostro Istituto, per mia proposta, ma con convinto supporto del nostro Dirigente Scolastico prof. Giovanni Marchese, ha prontamente aderito. Alcune scuole con cui siamo in contatto ci chiedono come collegarsi alla rete GARR, riconsen-

done i vantaggi e competitività rispetto ai principali operatori commerciali.

La disponibilità di connessione a banda ultralarga è infatti ormai diventata una assoluta necessità per le scuole, sia per poter dare supporto alle strategie e metodologie didattiche basate sulle nuove tecnologie, sia per consentire alla scuola di offrire ed a sua volta usufruire di servizi attraverso il web. La banda ultralarga ci libera da diversi vincoli e limiti tecnologici consentendo di pensare a nuovi progetti e partecipare a nuove iniziative. A tal proposito, la disponibilità di connessione a reti in banda ultralarga è infatti diventato un requisito o valore aggiunto praticamente determinante, nel momento in cui la scuola partecipa ad alcuni bandi per i finanziamenti relativi al Piano Operativo Nazionale e per la partecipazione ai progetti nazionali (Piano Nazionale Scuola Digitale) ed europei (Erasmus+).

In che modo la rete GARR aiuta l'Istituto nelle attività didattiche? Come cambia il modo di fare lezione?

La disponibilità di banda offerta dalla rete in fibra ottica del GARR ci ha consentito di realizzare, affianco alla

LA BANDA ULTRALARGA CI LIBERA DAI LIMITI TECNOLOGICI E CI CONSENTE DI PARTECIPARE A PROGETTI NAZIONALI ED EUROPEI

rete cablata, un primo impianto di rete Wi-Fi con il quale ogni docente ha potuto cominciare ad utilizzare, anche da propri dispositivi come tablet e notebook, il registro online, la piattaforma



Franco Chiavetta
ITI Vittorio Emanuele III
di Palermo

Docente di informatica

franco.chiavetta@istruzione.it

FROM BROADBAND TO INNOVATION AT SCHOOL

Broadband and innovation, hyper technological future and present. How is school evolving in order to offer students the best possible instruments to be ready for a future so rich in technology. Prof. Franco Chiavetta, of the high school ITIS Vittorio Emanuele III in Palermo, tells us how the school has changed since the connection to GARR network: new ways of teaching, BYOD at school but also new ideas to bring students closer to the enterprise world with a school FabLaB (the biggest in Southern Italy) and with a laboratory for the creation of drones.

di e-learning, il sito scolastico, fare ricerche o condividere materiali.

Stiamo adesso espandendo e potenziando questa parte dell'infrastruttura di rete grazie ai finanziamenti PON FESR per le LAN/WLAN acquisendo ulteriori access point ad alte prestazioni. L'obiettivo a breve termine è massimizzare la copertura (l'Istituto ha una superficie di circa 17.500 mq) e realizzare o favorire il BYOD (Bring Your Own Device), consentendo non solo ai docenti ma anche a tutti gli studenti di poter accedere, per mezzo di propri device a strumenti del Web 2.0, al cloud, alle Apps for education al fine di attuare modalità di insegnamento e apprendimento mediate dalla tecnologia. Tutto

ciò richiede un'infrastruttura e politiche di rete sufficientemente sicure e allo stesso tempo praticabili dalla maggior parte degli utenti (mediante servizi interni ed opportuna formazione/informazione). Ma in assenza di un'adeguata larghezza di banda a monte della rete locale, come quella che GARR oggi ci offre, tutto ciò sarebbe irrealizzabile considerati i numeri in gioco: parliamo infatti di circa 2000 potenziali utenti giornalieri e dei corrispondenti dispositivi client (multipli) da servire.

In ambito di innovazione a scuola, avete progetti in corso?

La nostra scuola ha all'attivo molteplici iniziative in diversi settori non solo tecnologici. Per restare in ambito tecnico ci piacerebbe condividere con la comunità GARR le esperienze relative al nostro progetto FabLab, all'Incubatore di imprese LATI, al DroneLab e anche le esperienze di alternanza scuola-lavoro con Enel, i progetti europei e tante altre interessanti attività che arricchiscono la nostra offerta formativa. Personalmente trovo particolarmente interes-

santi i progetti FabLab e DroneLab, anche per la notevole valenza didattica del *learning by doing*.

Come sono stati accolti questi cambiamenti di tecnologia nella vostra scuola da parte di studenti e docenti?

Ormai da diverso tempo una sempre crescente percentuale di docenti di diverse discipline usa correntemente il web e le tecnologie per fare didattica; per molti la mancanza di una connessione affidabile e con una banda sufficiente era un vero e proprio impedimento che scoraggiava l'uso delle tecnologie web. Con le nuove dotazioni tecnologiche tale problema si è avviato verso una soluzione, almeno nel breve e medio termine. Per quanto riguarda l'uso della rete ci avviciniamo spesso, in modo relativamente rapido, al limite di saturazione della banda, ed è quindi chiaro che la richiesta di banda andrà nel tempo sempre ad aumentare. L'investimento in fibra ottica assume, da questo punto di vista, ulteriore valore aggiunto in quanto in futuro sarà possibile adattare l'offerta di banda sen-

za dover intervenire nuovamente dal punto di vista infrastrutturale. Ciò è ulteriormente incoraggiato dalle nuove figure professionali previste dal PNSD come l'animatore digitale ed i suoi collaboratori che sono volti a stimolare ed innescare processi mirati a fornire nuove competenze digitali a tutto il personale della scuola e di riflesso, ma non per ultimo ovviamente, agli studenti.

Vi è nella scuola quindi un certo fermento, sia a livello locale che a livello nazionale, e si comincia a parlare sempre più, soprattutto tra i docenti addetti ai lavori, di tante tecnologie interessantissime molte delle quali incentrate sulla rete, come ad esempio Internet of Things, o Big Data o web data mining, etc. settori tecnologici che, insieme alla robotica, alla *augmented/virtual reality* ed a tanti altri, saranno, in futuro, opportunità di occupazione per i nostri giovani studenti. Ed in questi settori GARR, per il suo ruolo e le alte competenze espresse, può senz'altro creare importanti sinergie tra scuola, università e mondo della ricerca. ●

📍 www.itivittorioemanueleterzopa.it

I FAB LAB: TRA INNOVAZIONE ED IMPRENDITORIALITÀ

L'ITIS Vittorio Emanuele III di Palermo rappresenta un pezzo della storia produttiva della città, essendo nato a fine 800. Da qualche anno l'Istituto ha puntato molto sull'innovazione di contenuti, strumenti e metodi. Una scommessa avviata e vinta riguarda la creazione di cultura d'impresa tra gli allievi e questa scelta ha reso l'ITIS Vittorio Emanuele III un centro di attrazione per altre iniziative, come l'incubatore d'impresa LATI, il Fablab e il laboratorio droni, che si sono affiancati alle altre attività storiche dell'Istituto nei settori informatica, mecatronica ed elettronica.

Il **FabLab** dell'Istituto Vittorio Emanuele III, letteralmente laboratorio di fabbricazione, è un ambiente dove i makers o creatori/inventori 2.0 possono realizzare le loro idee, dei manufatti digitali, ricorrendo a vari strumenti. Il FabLab è uno dei più importanti in Italia ed è il primo Fablab scolastico del Sud. È stata ricavata una piccola officina con computer, stampanti 3D di vari tipi e dimensioni, torni, frese, scanner 3D, altri strumenti e vari software che consentono di trasformare un progetto digitale in un oggetto reale. Lì dentro si può fare un po' di tutto: c'è chi crea una chitarra elettrica, chi prova sensori ed attuatori per progetti basati su schede Arduino/Genuino o Raspberry, chi realizza compattatori per la plastica, e tanto altro anche nel settore green. Il laboratorio è utilizzabile non solo dagli studenti dell'istituto per attività extrascolastiche ma anche da studenti di altre scuole, da appassionati di tecnologia che vogliono diventare artigiani digitali. Insomma è aperto al territorio. Si svolgono anche dei corsi per trasformare un'idea in un prodotto finito.

📍 fablabatschool.it

Il **DroneLab** è un ambiente per l'apprendimento esperienziale mirato alla creatività e alla acquisizione di competenze nel settore della robotica che si occupa di droni: sistemi in grado di volare o di muoversi nei fluidi come l'acqua (droni subacquei) controllati in remoto (radiocomandi). Nel laboratorio i ragazzi imparano a costruirli, ne studiano le parti meccaniche, elettriche, i sistemi di controllo remoto e i sensori con cui sono equipaggiati, quali ad esempio videocamere. L'Istituto offre anche la possibilità di seguire un corso per il conseguimento del patentino, obbligatorio per certi usi. Il progetto DroneLab rappresenta una delle principali attrazioni durante le attività di orientamento in ingresso e suscita molto entusiasmo tra i ragazzi.



La ricerca comunica

a cura degli Uffici Stampa e Comunicazione degli enti di ricerca



MIUR • 5 milioni per i Contamination Lab

Innovazione e imprenditorialità nelle università italiane. Cinque milioni di euro per sviluppare e potenziare Contamination Lab (CLab) nelle università italiane. È online, sul sito del Ministero, il bando per finanziare i CLab, spazi di contaminazione tra studenti e dottorandi di discipline diverse per la promozione di nuovi modelli di apprendimento e lo sviluppo di progetti innovativi a vocazione imprenditoriale e sociale.

“Il bando rappresenta uno dei tasselli dell’attuazione del nostro Programma nazionale per la ricerca – ha spiegato il Ministro – Promuovere il confronto di idee tra studenti e aprire le porte delle università alle contaminazioni del territorio e di attori esterni, anche di carattere internazionale, creerà le condizioni ideali per sviluppare progetti innovativi”.

Le domande dal 20 dicembre 2016 al 15 febbraio 2017, tramite la piattaforma web (<http://clab.cineca.it>). Il bando e le linee guida: <http://attiministeriali.miur.it/anno-2016/novembre/dd-29112016.aspx>

www.miur.it



CNR • Le comunicazioni in Antartide

L’Antartide è il luogo più remoto ed isolato della terra, una specie di “cortina di ferro” lo separa dal punto di vista climatico e spaziale dalle zone più temperate. L’attuale ricerca scientifica italiana in Antartide – gestita dal PNRA e coordinata da CNR ed ENEA – si differenzia molto da quella pionieristica. La disponibilità, anche in queste aree estreme, di mezzi di comunicazione con un costo accettabile e un’ampiezza di banda media, permette di operare in un laboratorio virtualmente vicino alla comunità scientifica internazionale. Le basi italiane in Antartide, Mario Zucchelli e Concordia, sono connesse a

Internet tramite satellite e il trasferimento delle informazioni e dei dati scientifici avviene in tempo reale. La disponibilità di un canale di comunicazione permanente a tariffa “fissa” ha risolto anche le problematiche legate al senso di isolamento che i ricercatori avvertivano nel passato, quando il solo modo di comunicare con l’Italia era via telefono, attraverso un ponte radio o con connessioni satellitari “on demand”, di scarsa qualità e piuttosto costose. Oggi, grazie al collegamento permanente ad Internet, è possibile per i nostri ricercatori inviare e ricevere e-mail, telefonare a casa con la tecnologia VoIP al costo di una chiamata urbana, fare una video chiamata skype, mitigando così il senso di isolamento estremo.

www.cnr.it



Città della Scienza • Corporea: museo virtuale del corpo umano

Il 4 marzo 2017 sarà inaugurato a Città della Scienza di Napoli “Corporea museo virtuale del corpo umano” il primo museo interattivo in Europa interamente dedicato al tema della salute, delle scienze e tecnologie biomedicali e della prevenzione, basato sulla sperimentazione diretta dei fenomeni da parte dei visitatori.

Corporea ospiterà le seguenti funzioni:

- Area espositiva, interattiva e multimediale, occuperà i primi 3 livelli dell’edificio e, con i suoi oltre 2.000 mq di superficie, rappresenta la più grande esposizione interattiva sui temi della salute in Italia e in Europa.
- Incubatore, situato al livello 4 ospiterà moduli per PMI e startup operanti nel settore del biomedicale e dell’e-health. Le imprese ospitate faranno parte del BIC di Città della Scienza e potranno fruire delle facilities messe a loro disposizione, tra cui il FabLab.
- Area polivalente – al livello 5, da cui si gode lo straordinario panorama del golfo di Pozzuoli, sarà destinata

alla realizzazione di eventi temporanei, convegni e altri incontri, anche in connessione con il Centro Congressi di Città della Scienza, che è tra i più significativi del Mezzogiorno.

- Dome 3D / Planetario – una grande cupola con oltre 120 posti a sedere, dove grazie a tecnologie di proiezione 3D, saranno programmati show didattici fortemente spettacolari dedicati al tema della salute e delle scienze biomediche. La cupola sarà utilizzata anche come planetario.

www.cittadellascienza.it/corporea



ENEA • MONICA, il misura-smog portatile per bici e passeggini

Un multisensore intelligente in grado di tracciare l’esposizione personale agli inquinanti e di scegliere un percorso più green attraverso un’app sullo smartphone. MONICA (MONItoraggio Cooperativo della qualità dell’Aria) è in grado di misurare il livello di emissioni e condividerle con altri utenti: si tratta di una scatola colorata di 8 cm per 12, con all’interno un sofisticato sistema multisensoriale che misura gli inquinanti – monossido di carbonio (CO), biossido di azoto (NO2), ozono – e sullo smartphone indica sia l’indice numerico di esposizione sia il punto in cui è stato rilevato sulla mappa lungo il percorso. Lo smog-tracker nasce nei laboratori ENEA di Portici da un gruppo di ricercatori esperti in sensoristica intelligente integrata, come ad esempio i nasi elettronici hi-tech utilizzati nell’industria aeronautica e per il monitoraggio dei gas vulcanici.

www.citizenscience.enea.it



Ecco come sarà Corporea, che verrà inaugurato il prossimo 4 marzo

Oltre GARR-X

Arriva l'upgrade dell'infrastruttura del centro-nord, mentre parte lo studio per la prossima generazione di rete

di FEDERICA TANLONGO

Come abbiamo raccontato nello scorso numero, è oggi in atto una transizione che permetterà di estendere entro il 2017 le caratteristiche più avanzate sperimentate con successo in GARR-X Progress anche alle altre aree del Paese.

Grazie a questi interventi, la capacità trasmissiva della dorsale sarà portata da subito a 500 Gbps sulle tratte tra Roma, Bologna e Milano, con la predisposizione a scalare a 1 Tbps nei prossimi anni; a livello IP/MPLS, con il potenziamento degli apparati di routing, sarà possibile realizzare collegamenti a 100 Gbps tra questi PoP. Parallelamente si procederà anche alla realizzazione di collegamenti di accesso in fibra ottica per circa 120 sedi, il 50% delle quali saranno collegate per la prima volta a GARR, con i primi rilasci di fibre in programma entro l'estate.

La scelta tecnologica individuata da GARR al momento è mantenere gli apparati trasmissivi in esercizio sulla rete e, mediante il meccanismo delle lambda aliene, veicolare i superchannel Infinera a 500 Gbps e poter attivare collegamenti a 100 Gbps tra i principali punti di presenza della dorsale nel Centro-Nord, in risposta alla costante e significativa crescita del traffico di ricerca in queste aree del Paese. Senza rinunciare all'obiettivo di garantire prestazioni elevate e scalabilità nel tempo, l'evoluzione della rete nel 2017 avverrà quindi in continuità con GARR-X, con un approccio teso a preservare la catena di amplificazione

La tecnica cosiddetta delle "lambda aliene" (o *alien wavelength*) è una soluzione ibrida che prevede la trasmissione e ricezione dei segnali luminosi su un'infrastruttura diversa da quella di trasporto.

e i nodi trasmissivi Huawei che continueranno ad erogare i servizi client a 10 Gbps. Come è stato dimostrato nelle estensive sperimentazioni sul campo condotte dallo staff GARR nel corso del 2016 è infatti possibile trasportare il superchannel Infinera sulla rete Huawei, con la condivisione dello spettro ottico. Attraverso i nodi trasmissivi di Milano (Lancetti e Caldera) sarà inoltre possibile estendere il dominio ottico/elettrico Infinera al resto d'Europa, con l'oppor-

DA SUBITO 500 GBPS TRA ROMA, BOLOGNA E MILANO, MA GIÀ PRONTI AD ARRIVARE A 1 Tbps

tunità di implementare il meccanismo delle lambda aliene a livello europeo.

Questi interventi permetteranno di sfruttare al massimo gli investimenti in infrastruttura fatti negli ultimi anni e allungare la vita di GARR-X aumentando le prestazioni in linea con la costante crescita di domanda di capacità e servizi. Il modello di rete alla base di GARR-X è stato pensato proprio per garantire una lunga durata e un elevato livello di scalabilità che le permettesse di soddisfare i requisiti anche futuri degli utenti. Ma naturalmente le esigenze continuano ad evolvere, i casi di utilizzo cambiano e la rete deve cambiare con essi per continuare a supportare le collaborazioni degli utenti con lo stesso livello di qualità di sempre o, perché no, anche migliore. Per questa ragione al GARR si sta già pensando alla prossima generazione di rete. Il lavoro si baserà sui dati di utilizzo della rete raccolti negli ultimi 11 anni, sullo studio degli use case di punta e sulla consultazione

BEYOND GARR-X

Friendly aliens are bringing upgrades on the backbone and access infrastructure in the Northern and Central regions of Italy. Meanwhile, a task force is at work to draft the next generation of GARR network.

degli utenti, e verrà così elaborato un modello di evoluzione dell'architettura di rete. La prima fase di lavoro, quella dello studio dei requisiti, partirà in gennaio e si concluderà con la pubblicazione di un white paper, da presentare in primavera in occasione del prossimo workshop GARR, che

PER LA PROGETTAZIONE DELLA NUOVA RETE GLI UTENTI SONO COINVOLTI FIN DALLE FASI INIZIALI

riassumerà le raccomandazioni da cui partire e proporrà una visione iniziale per la nuova architettura. L'obiettivo è di avere nel giro di un anno e mezzo una architettura completa da tradurre in nuova infrastruttura.

I lavori sono appena agli inizi, ma alcuni concetti chiave sono già chiari: innanzitutto, la necessità di andare verso una rete al Terabit, con più servizi e un maggior livello di automazione, che renda praticabile anche un eventuale innalzamento del numero di sedi collegate e dei servizi di rete erogati e quella di coinvolgere fin dalle prime fasi del processo gli utenti, le altre reti della ricerca e anche i vendor, in modo che la rete che verrà sia basata su un disegno condiviso, rifletta davvero le esigenze degli utenti e rappresenti il meglio che la tecnologia potrà offrire domani. ●

In Laguna l'innovazione non si ferma

A Venezia, dalla collaborazione storica tra GARR, Comune e università, continuano a fiorire nuove opportunità per la ricerca, la cultura e i servizi in città

di CARLO VOLPE

Sono passati sette anni dalla firma dell'accordo per l'interconnessione tra la rete metropolitana di Venezia e la rete della ricerca GARR. I protagonisti oggi come allora, sono, oltre a GARR, il Comune di Venezia e le due università della città: Ca' Foscari e Iuav. Una collaborazione che ha dato i suoi frutti e negli anni ha visto crescere sul territorio la disponibilità di collegamenti in fibra ottica in un modello virtuoso che ha portato vantaggi a tutti i soggetti coinvolti.

Mettere in comune le proprie infrastrutture, infatti, consente di ottimizzare le risorse, aumentare la capillarità ed evitare costose duplicazioni. Motivazioni che sono ancor più vere in un territorio così complesso e delicato come quello della laguna veneziana. La collaborazione con GARR ha permesso di collegare sedi di diverse istituzioni di ricerca e cultura presenti in città. Nel corso del tempo è cresciuto il numero di nodi della rete (PoP) ed è aumentata la disponibilità di fibra, permettendo così una più agevole realizzazione di servizi personalizzati. Attualmente sono sedici le sedi direttamente collegate ad un PoP GARR attraverso la MAN: cinque sedi universitarie, due sedi dell'Istituto di Scienze Marine del CNR, due sedi del CORILA (Consorzio per il coordinamento delle ricerche inerenti al sistema lagunare di Venezia), l'Istituto Veneto di Scienza Lettere ed Arti, la Biblioteca Nazionale Marciana, la Venice International University, due sedi dell'Accademia di Belle Arti, l'Azienda Regionale

per il Diritto allo Studio Universitario, la San Servolo Servizi Metropolitan. A brevissimo lo saranno anche il Palazzo del Cinema e la Procuratoria di San Marco. Sono inoltre collegate alla rete della ricerca due sedi che si trovano rispettivamente sul Lido e sull'isola di San Giorgio Maggiore: l'IRCCS Ospedale San Camillo, la Fondazione Eni Enrico Mattei.

I dati che raccontano questi anni sono eclatanti: il numero delle sedi connesse è raddoppiato (all'inizio erano solo sette), i punti di presenza sono passati da 1 a 9 permettendo di realizzare una topologia ad anello che garantisce ridondanza alla rete, infine, grazie alla possibilità di gestire direttamente le capacità dei collegamenti, ogni sede è ora connessa ad almeno 100 Mbps, mentre prima della collaborazione la capacità media di accesso era pari a 30 Mbps.

Oltre alla connettività, a far la differenza è l'opportunità di poter sfruttare alcuni servizi che la rete GARR ren-

ALLA BIBLIOTECA MARCIANA LA RETE GARR È UNA GARANZIA PER AFFIDABILITÀ E CONSENTE L'ACCESSO A MIGLIAIA DI IMMAGINI DEL PATRIMONIO POSSEDUTO

de possibili. Per le Università Ca' Foscari e Iuav, ad esempio, sono stati realizzati collegamenti diversificati su più sedi in modo da garantire un'alta affidabilità dei loro servizi. Sono stati inoltre realizzati dei collegamenti dedicati (end-to-end) tra due sedi della Ca' Foscari (Cele-

NON-STOP INNOVATION IN THE VENETIAN LAGOON

Seven years ago an agreement was signed by Venice municipality, GARR and the universities Ca' Foscari and Iuav in order to interconnect the metropolitan network of Venice to the Italian education and research network. During these years, this optical connection and the collaboration among the partners brought many advantages to the entire territory: for example, the number of connected sites moved from 7 to 16, points of presence have grown from 1 to 9 and the connection capacity has been expanded to at least 100 Mbps (from an average of 30 Mbps). Meanwhile, optical fibre has landed also in the nearby islands...

stia e la sede centrale a Dorsoduro) così come tra le due sedi (Palazzo Franchetti e Arsenale) del CORILA.

I servizi offerti dalla rete della ricerca sono il valore aggiunto di questa collaborazione anche secondo l'esperienza del direttore della Biblioteca Nazionale Marciana, Maurizio Messina. "Siamo da sempre collegati alla rete GARR, sin dall'inizio grazie alla collaborazione con la Ca' Foscari" ha affermato Messina. "Dal 2012 siamo connessi in fibra ottica e questo ha dato un grande impulso ai nostri progetti di digitalizzazione. Abbiamo migliaia di volumi consultabili online e forniamo quotidianamente l'accesso a migliaia di immagini di grandi dimensioni. Senza una rete affidabile e una grande capacità di banda sarebbe impossibile offrire questo servizio agli

utenti che da tutto il mondo chiedono di visualizzare le nostre collezioni. Abbiamo da parte loro un feedback molto positivo e per questo siamo soddisfatti. La collaborazione con GARR per noi rappresenta una certezza in termini di prestazioni, di servizi personalizzati e di assistenza accuratissima. Tra i servizi, mi fa piacere segnalare in particolare quello della sicurezza informatica del CERT, che ci ha supportato sempre giocando in anticipo anche quando si è prospettata la possibilità di attacchi DDoS e il servizio DNS che ogni volta dimostra un'affidabilità maggiore rispetto ad altri operatori".

Un altro degli enti storicamente connesso a GARR è il CORILA, l'associazione che promuove e coordina l'attività di ricerca, anche internazionale, avente come riferimento la laguna veneta. Il suo direttore Pierpaolo Camprotrini ci racconta una rete che permette la collaborazione interdisciplinare e che consente di sopperire alle difficoltà logistiche legate al territorio lagunare: "Abbiamo connesso in rete due sedi distaccate che condividono le stesse risorse e in questo modo permettiamo ai nostri dipendenti di lavorare come se fossero nello stesso ufficio. Utilizziamo la rete anche per le telefonate visto che siamo passati al VoIP. Il vantaggio di essere connessi ad una rete insieme ad altri enti di ricerca è che le collaborazioni tra-

L'ATLANTE DELLA LAGUNA È UN PROGETTO TRASVERSALE CHE EVIDENZIA IL VANTAGGIO DI UNA RETE MULTISCIPLINARE CHE AVVICINA ENTI DIVERSI

sversali sono decisamente più facili. Un esempio concreto è la realizzazione dell'Atlante della Laguna, un geoportale contenente migliaia di dati e di informazioni sull'ambiente della Laguna di Venezia, il suo bacino e la zona costiera. Si tratta di un grande progetto dal valore scientifico ma anche divulgativo perché le informazioni sono fruibili in maniera chiara. Si tratta inoltre di un lavoro partecipato che ha messo insieme la comunità scientifica con diversi enti di ricerca e la pubblica amministrazione per condividere dati e software in formato aperto. Venezia si dimostra ancora una volta un luogo

pronto all'innovazione: l'antica città è stata una delle prime città italiane ad avere un acquedotto per l'acqua potabile, una delle prime ad essere completamente metanizzata, e ai tempi di oggi una delle prime ad avere una rete metropolitana in fibra ottica".

Sebbene i risultati raggiunti siano molto buoni, l'innovazione a Venezia non sembra fermarsi qui. Il lavoro comune fatto finora sta portando nuovi enti ad aderire e nuovi collegamenti in zone finora non raggiunte dalla fibra ottica. È il caso della Procuratoria di San Marco, ovvero l'ente gestore della Basilica di S. Marco, che nei prossimi mesi sarà connessa alla rete GARR con l'intento di rendere maggiormente fruibile l'immenso patrimonio culturale che possiede. Oppure è il caso dell'isola di San Servolo che è diventata la prima isola della laguna raggiunta dalla fibra ottica della rete della ricerca. Il risultato è stato raggiunto grazie alla collaborazione tra Venice International University, Università Ca' Foscari, Accademia delle Belle Arti di Venezia e San Servolo - Servizi metropolitani di Venezia, società posseduta al 100% dalla Città metropolitana di Venezia. L'isola dispone ora di una connettività fino a 1 Gbps, grazie alla realizzazione di collegamento in fibra ottica di 12 km, pari alla distanza che divide l'isola dal nodo della rete GARR presso la sede centrale dell'Università Ca' Foscari. Per i docenti e gli studenti che frequentano l'isola si tratta di un

L'isola di San Servolo

L'isola di San Servolo ospita oggi diverse istituzioni sul suo piccolo territorio: la Venice International University (VIU), centro internazionale di formazione avanzata e ricerca; una sede dell'Accademia delle Belle Arti Venezia con la sua Scuola di Nuove Tecnologie per l'Arte (NTA); il Collegio Internazionale dell'Università Ca' Foscari e la società San Servolo - Servizi metropolitani di Venezia che ospita eventi culturali e spazi museali.



La Procuratoria di San Marco sarà uno dei prossimi enti collegati alla rete GARR



Il Lido di Venezia dove nei prossimi mesi sbarcherà la fibra ottica della rete della ricerca GARR. Ad essere collegate saranno la sede del Palazzo del Cinema e dell'IRCCS Ospedale San Camillo

vero e proprio ponte digitale che permette di comunicare e scambiare dati con il resto del mondo in maniera più semplice e veloce e di rafforzare la forte vocazione internazionale dell'isola, grazie all'interconnessione con la rete GARR e le reti della ricerca mondiali.

Nei prossimi giorni sarà attivo inoltre il collegamento presso una seconda isola: il Lido di Venezia che ospita l'IRCCS Ospedale San Camillo e il Palazzo del Cinema, sede di importanti convegni a carattere scientifico, come quello di fisica delle alte energie che l'INFN organizzerà il prossimo luglio.



Arriva il DDoS slow cost

Lenti, poco costosi, difficili da individuare, non banali da prevenire: identikit degli attacchi "pigri", la nuova minaccia per i sistemi informatici

di SIMONA VENUTI

Nelle ultime settimane sulla rete GARR abbiamo avuto esperienza di un tipo di DDoS non nuovo ma non comune, utilizzato sempre più spesso causando parecchi disservizi.

La caratteristica principale di questi DDoS è che possono essere effettuati anche da un solo dispositivo attaccante, non hanno bisogno di molte risorse o grandi botnet. Inoltre, non vengono rilevati facilmente poiché generano pochissimo traffico di rete composto da pochissimi pacchetti scambiati: i normali sistemi di rilevamento DoS e DDoS che si basano sul superamento di soglie (di flussi o pacchetti) non si attivano in caso di questi tipi di attacchi.

Uno dei motivi per cui stanno aumentando rapidamente è l'utilizzo sempre più diffuso del protocollo HTTP/2, adottato di recente e supportato da vari siti web famosi (Twitter, Facebook, Google). Essendo relativamente nuovo, il protocollo non è ancora maturo e presenta alcune vulnerabilità. Un'altra ragione della loro rapida diffusione è che possono venir lanciati da qualsiasi dispositivo, anche sistemi *embedded*, quali lavatrici, frigoriferi, stampanti, insomma, tutto il nuovo mondo IoT e soprattutto da telefoni cellulari infettati.

Dal momento che spesso riescono a superare i sistemi di rilevamento, mandano pacchetti con calma e non hanno bisogno di CPU potenti, vengono chiamati *slow DoS*, o *lazy DoS*.

Attacchi slow HTTP

Questi attacchi vengono veicolati at-

traverso il protocollo HTTP/1 e HTTP/2 e sfruttano diverse vulnerabilità, sia del protocollo in sé che dei server web sviluppati per supportarlo. Spesso sono vulnerabilità intrinseche in alcuni server web, che è difficile correggere, perché sono inerenti all'architettura stessa del codice o del protocollo.

SlowLoris (CVE-2016-1546)

Questo tipo di attacco di tipo DDoS fu creato da Robert "RSnake" Hansen e fu largamente utilizzato durante le elezioni presidenziali in Iran nel 2009. Sta tornando nuovamente alla ribalta perché sfrutta vulnerabilità di apache 1.x e apache 2.x che, per problemi architetturali, non possono essere corrette dagli sviluppatori.

L'attacco funziona così: il client malevolo apre una connessione HTTP col server tramite il noto sistema del 3-way handshake del TCP/IP, composto dalla sequenza dei pacchetti di tipo SYN, ACK, SYN-ACK. Una volta che

I NORMALI SISTEMI DI RILEVAMENTO DoS E DDoS BASATI SU SOGLIE NON SI ATTIVANO CON QUESTO TIPO DI ATTACCHI

la connessione è aperta, il client chiede una pagina web tramite una GET, per esempio GET index.html

Il malware fa in modo che questa richiesta abbia tutti gli header HTTP in regola, ma sia incompleta: il server può solo restare in attesa del completamento, e la connessione rimane "appesa". Dal momento che



Simona Venuti

GARR

Servizio GARR CERT

simona.venuti@garr.it

SOMETHING WICKED THIS WAY COMES - AND IT'S LOW COST

Slow, cheap, difficult to identify, all but easy to prevent: lazy DoS are the new threat to cybersecurity.

Let's see how they work, why they are so tricky and what a poor system administrator can do to keep his/her system safe.

i server solitamente dopo un certo tempo di timeout chiudono d'ufficio tutte le connessioni rimaste appese, il malware richiede prima di essere tagliato fuori un'altra pagina con una GET incompleta, aumentando il numero dei thread del processo cosìché, indipendentemente dal valore del timeout impostato sul server, i thread non potranno mai essere azzerati. Il server, da parte sua, continuerà ad assegnare risorse a questo client malevolo fino a quando non avrà impegnato tutte le sue risorse e non sarà più in grado di accettare nuove richieste. Ed ecco servito il DoS.

Questo attacco è semplicemente geniale, perché non è facilmente identificabile dai sistemi di rilevamento oggi disponibili. In pratica non viene rilevato dalle sonde DoS e DDoS, perché genera pochissimo traffico, solo semplici GET che non si concludono mai; non viene rivelato da Intrusion Detection System dal mo-

mento che la richiesta è una richiesta legittima e conforme allo standard del protocollo, come ci si aspetta da un client normale; infine funziona su moltissimi web server con HTTP/1 e su tutti quelli con HTTP/2.

Per mitigare SlowLoris esistono comunque alcune contromisure. L'idea è di limitare le sessioni sul server tenendole al di sotto del massimo di quelle che può supportare, cercando di eliminare prima possibile quelle che restano appese molto a lungo. Purtroppo però ogni sito web deve valutare il numero massimo di connessioni che può supportare e in base a quello giocare con alcuni parametri di configurazione.

Dal punto di vista del malware utilizzato, riscontriamo che ultimamente è stata fatta anche una versione che funziona su piattaforma Android: si suppone che sia la più utilizzata perché dai log delle macchine attaccate si nota una preponderanza di device mobili fra gli attaccanti.

R.U.D.Y. (R-U-Dead-Yet?)

R.U.D.Y è un altro sistema a basso costo per bloccare i server web, che si basa sullo stesso meccanismo di SlowLoris, cioè sottomettere al web server richieste lecite, ma che in questo caso sono HTTP POST molto lunghi. In pratica il malware si connette al web server e manda gli header dei comandi HTTP completi, ma tramite una qualsiasi form, manda col comando POST un file di grandi dimensioni

L'approccio sbagliato

Ecco come gli sviluppatori di Apache hanno commentato il ritorno alla ribalta di SlowLoris

```
Mitigation is the wrong approach.
We all know our architecture is wrong.
We have started on fixing it, but we need to finish the async input
rewrite on trunk, but all of the people who have hacked on it,
myself included have hit ENOTIME for the last several years.
Hopefully the publicity this has generated will get renewed interest
in solving this problem the right way, once and for all :)
```

(campo `content-length`: dell'header HTTP) limitando al massimo la velocità nell'inviare pacchetti, per esempio spedendo solo 1 byte per pacchetto ed un pacchetto ogni 110 secondi. Supponendo che il file da spedire sia di 1GB la connessione HTTP potrebbe restare attiva anche per circa un anno.

Le informazioni inviate al server web, scomposte in pacchetti molto

IL TREND DELLE MINACCE SI STA SPOSTANDO VERSO QUESTI NUOVI ATTACCHI, CHE RICHIEDONO MOLTE MENO RISORSE

piccoli ed inviati a bassa velocità, non possono essere rifiutate dal server web, perché sta aspettando tutti i dati dichiarati nel `content-length`. Basterà quindi mandare un certo numero di connessioni di questo tipo, lecite e normali, che restano attive molto a lungo, per ottenere lo scopo di esaurire

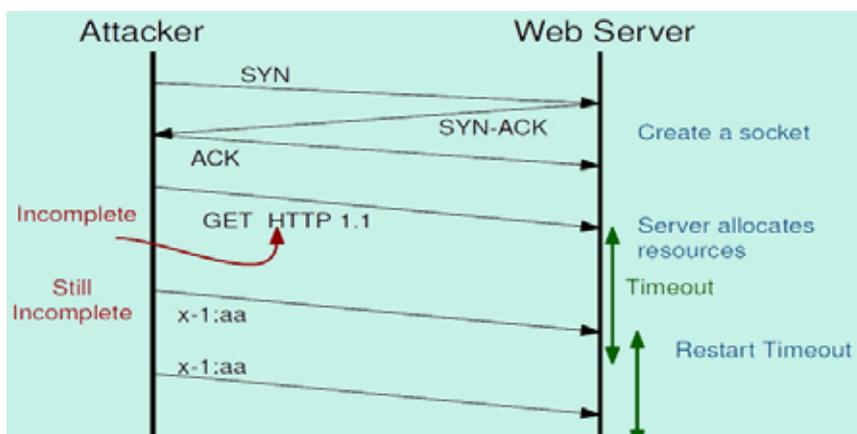
le risorse del server e impedirgli di accettare nuove connessioni.

Esistono molte varianti di R.U.D.Y., che nel tempo si sono adattate in maniera molto intelligente ai possibili sistemi di individuazione e mitigazione, le ultime versioni supportano anche connessioni a proxy tramite SOCKS, l'utilizzo di cookies di connessione e la possibilità di spedire pacchetti a velocità casuale (ma sempre bassa) per simulare una latenza non costante nella connessione di rete col server.

Anche in questo caso gli unici sistemi possibili di mitigazione sono nel limitare il numero di connessioni, limitare la grandezza dei file trasmissibili mediante il comando POST e definire i timeout per la durata della connessione opportuni.

È opinione comune che il trend delle minacce si sposti sempre più su questi tipi di attacchi DoS che coinvolgono risorse e applicazioni specifiche (Layer7 DoS attack) perché sono sufficienti all'attacco molte meno risorse dei classici attacchi DoS e DDoS, che invece causano la saturazione di tutta la capacità di banda della vittima. Inoltre la diffusione esponenziale di device mobili e IoT, sistemi che hanno singolarmente pochissima banda e CPU, ma sono praticamente infiniti nel numero, favorisce l'utilizzo e lo sfruttamento da parte degli attaccanti di questo tipo di tecnologia.

Ne sentiremo sicuramente ancora parlare.



Genio del male

Esempio del funzionamento di SlowLoris in un'immagine. Il meccanismo illustrato si riferisce ad apache; sugli altri server come nginx, IIS, Jetty (Application Server) il funzionamento può essere un po' diverso, ma il principio è lo stesso.

www.trustwave.com

www.incapsula.com

<http://resources.infosecinstitute.com>

<http://documentation.cpanel.net>

C-Theatre: l'emozione sulla fibra alla velocità della luce

La nuova frontiera delle performance artistiche dal vivo viaggia in rete

di ALEX BARCHIESI e GIANCARLO VIOLA

Foto di Olimpia Nigris Cosattini

La pervasività delle connessioni a banda larga e le reti di telecomunicazione ad altissima capacità hanno cambiato il modo di fare ricerca, di imparare e di produrre cultura. Le arti performative non fanno eccezione alla regola.

Al contrario, la disponibilità di tecnologie di comunicazione sempre più trasparenti e veloci inizia a produrre una vera rivoluzione nei settori da sempre legati all'*hic et nunc*. Teatro, danza e musica, vedono mutare il loro rapporto con lo spazio ed il tempo, la percezione del performer e dello spettatore viene radicalmente modificata dalle tecnologie di rete che permettono di unire luoghi distanti letteralmente alla velocità della luce.

Questa riflessione è uno dei punti di partenza del lavoro portato in scena ne *Il ratto d'Europa* dal noto regista Giorgio Barberio Corsetti all'ultimo Romaeuropa Festival, grazie a una sperimentazione tecnologica targata GARR realizzata per la prima volta in questo settore. Lasciando agli artisti e ai critici teatrali la parola sui linguaggi e sull'estetica, anche questa una forma di ricerca non poi così lontana da quella scientifica che siamo più abituati a discutere, in queste pagine racconteremo gli aspetti tecnologici della sfida che abbiamo affrontato insieme agli artisti.

L'esperimento è partito nel 2015 con l'idea di Corsetti di portare in sce-

na *Il ratto d'Europa* al Romaeuropa Festival 2016 utilizzando tecnologie di tipo *distrActive* (*distributed and interActive*) per la creazione di una performance distribuita in due sedi con altrettanti pubblici, che seguissero quindi ciò che avveniva in scena da diversi punti di vista. Le due sedi prescelte sono state l'Aula Ottagona delle Terme di Diocleziano e Palazzo Altemps, già collegate in fibra ottica alla rete GARR su richiesta della Soprintendenza Speciale per il Colosseo e l'area archeologica centrale di Roma.

La novità dal punto di vista tecnologico, frutto della ricerca e sperimentazione GARR, è stata la scelta di trasmettere i segnali audio/video direttamente sulla fibra ottica senza passare per il livello IP. Le sedi sono interconnesse tra loro attraverso un *lightpath* dedicato: una novità assoluta nell'ambito di una performance

LE SEDI SONO INTERCONNESSE TRA LORO CON UN LIGHTPATH DEDICATO: UNA NOVITÀ ASSOLUTA NELL'AMBITO DI UNA PERFORMANCE DAL VIVO

artistica dal vivo. In questo modo, lo spettacolo va davvero alla velocità della luce, che sulla fibra ottica viaggia a circa 200mila km al secondo: da qui l'idea di chiamarlo *C-Theatre*.

La tecnologia scelta rappresenta un riuso creativo di elementi hardware



Alex Barchiesi

GARR

Senior Cloud Architect
alex.barchiesi@garr.it



Giancarlo Viola

GARR

Senior Network Engineer
giancarlo.viola@garr.it

C-Theatre: emotions over the network at the speed of light

Harnessing the potential of advanced telecommunication networks, performers can play with space and time and link remote places at the speed of light, altering the perception of what is here and now. That's the starting point of the latest experimental show brought on stage by director Giorgio Barberio Corsetti, thanks to the innovative application of direct L2 transport to HD audio and video streams.

disponibili a livello commerciale, ingegnerizzati in modo da rendere l'esperienza dal punto di vista dei performer da un lato e del pubblico dall'altro quanto più possibile trasparente. L'obiettivo (raggiunto) era infatti rendere possibile l'utilizzo del sistema da parte del team teatrale senza necessità di tecnici di rete a supporto. Così dal punto di vista del regista l'utilizzo di una telecamera remota o locale è pres-

soché equivalente, mentre la latenza introdotta da un attore remoto è stata mantenuta a 3 millisecondi, molto al di sotto di quella di una normale telecamera usata in questo tipo di setup e ben lontano dalla soglia di percezione umana (50ms). Allo stato dell'arte è possibile utilizzare fino a 16 canali video e ben 64 canali audio analogici su una singola coppia di fibre, senza andare ad influire sul funzionamento del normale traffico dati. Questa tecnologia, quindi, apre davvero molte possibilità dal punto di vista creativo.

Per il setup sono stati utilizzati dei dispositivi concepiti per la realizzazione di collegamenti audio e video punto-punto unidirezionali, che elaborano i segnali A/V generati da una telecamera e li trasformano in un segnale ottico ad una determinata frequenza, compatibile con lo standard CWDM. In ricezione è operata la tra-

DISPONENDO DI UNA RETE OTTICA SU SCALA URBANA SI PUÒ REALIZZARE UNA PERFORMANCE LETTERALMENTE IN TEMPO REALE

sformazione inversa, con la decodifica del segnale ottico proveniente dalla rete e la sua trasformazione in segnali A/V inviati rispettivamente ad un diffusore audio e un monitor.

Il test iniziale, mirato a verificare l'interoperabilità di questo sistema con l'infrastruttura trasmissiva GARR, è stato condotto tra gli apparati di due PoP urbani della rete GARR, definendo sulla rete trasmissiva Huawei un nuovo servizio (*trail client*) con framing HD-SDI, terminato sulle porte client dei due apparati. Un segnale ottico è stato iniettato sull'apparato trasmissivo di uno dei PoP e estratto dopo un round trip, misurando un ritardo di circa 3ms. A questo punto si è proceduto a valutare le prestazioni, mettendo a confronto la traccia audio trasmessa

con quella ricevuta dalla rete con l'aiuto di un'applicazione di *audio editing*. Una volta appurata la compatibilità tra i due apparati, il secondo stadio della sperimentazione ha previsto lo studio, implementazione e test di un'architettura di rete che coinvolgesse le due sedi prescelte. I requisiti della rappresentazione rendevano necessaria la disponibilità di due canali audio/video bidirezionali tra palazzo Altemps e la sala Ottagona, che sono stati mappati su due canali ottici distinti, ottenuti moltiplicando due diverse lunghezze d'onda sulla fibra ottica di accesso al PoP GARR di Roma al quale entrambe le sedi sono collegate, mentre una terza è stata utilizzata per garantire la continuità del servizio di accesso IP alle due sedi durante l'evento.

Il disegno di rete ha quindi coinvolto in totale quattro siti: le due sedi della rappresentazione, il Museo delle terme di Diocleziano, dove è attestato il collegamento urbano in fibra spenta che arriva fino all'Aula Ottagona, e il PoP GARR. La realizzazione del modello di rete prescelto richiede la disponibilità di fibra ottica spenta *single mode* tra le sedi da collegare, un requisito vincolante per moltiplicare segnali ottici tra sedi urbane con tecnologia CWDM. Le fibre ottiche di accesso che collegano Palazzo Altemps e Terme di Diocleziano al PoP GARR di Roma Tizii, essendo collegamenti utilizzati in ambito urbano, sono *single mode*, pertanto nessun intervento era richiesto su queste tratte; è stato invece necessario posare un cavo in multi-fibra tra la Sala Ottagona e la sala CED del Museo delle Terme di Diocleziano, e un altro all'interno del palazzo Altemps, per avere la disponibilità di fibra *single mode* sull'intero percorso. Attraverso l'apparato CWDM presso il Museo delle Terme di Diocleziano, i due segnali ottici relativi ai canali audio/video sono stati moltiplicati sulla fibra ottica di collegamento della sede al PoP GARR, dove una coppia di apparati CWDM operano il *demultiplexing* delle due lambda provenienti al collegamento con la sede Terme di Diocleziano, e la successiva moltiplicazione delle stesse

ESPERIENZA DI PRIMA MANO PER I GIOVANI CREATIVI

Attorno allo spettacolo è stato costruito, in collaborazione con il Dipartimento di Storia dell'Arte e dello Spettacolo della Sapienza Università di Roma, un percorso laboratoriale di approfondimento e di riflessione sul modo in cui le tecnologie di rete possono essere utilizzate, non solo come medium "trasparente", ma anche come elemento concettuale e della narrazione, all'interno del lavoro teatrale. Grazie ad esso, 10 studenti universitari hanno potuto partecipare gli aspetti artistici, tecnici e concettuali della sperimentazione e ora avranno la possibilità di proporre la loro idea creativa di utilizzo della rete con la presentazione di un elaborato.



lunghezze d'onda sulla fibra che collega il PoP con Palazzo Altemps. L'apparato CWDM installato in questa sede opera la demultiplicazione del segnale ottico, estraendo le due lunghezze d'onda che poi sono opportunamente decodificate e inviate a diffusori audio e video (proiettori, schermi ecc).

L'esperienza, che ha riscosso molto interesse sul piano artistico e registrato il tutto esaurito nelle 4 serate in cui è stata rappresentata, è stata un successo anche sotto l'aspetto tecnologico, avendo dimostrato che disponendo di

LA LATENZA DI UN ATTORE REMOTO È STATA MANTENUTA ENTRO I 3MS, MENO DI 1/10 DELLA SOGLIA DI PERCEZIONE UMANA

una rete in fibra ottica su scala urbana (50-80 km) è possibile realizzare una performance distribuita letteralmente in tempo reale, il tutto senza necessità di supporto tecnico di rete dedicato e con una spesa relativamente contenuta, dal momento che i dispositivi selezionati non sono molto costosi.

Uno scenario futuro è l'estensione della sperimentazione su scala geografica. Al livello trasmissivo, infatti i ritardi sono nell'ordine di 1 ms per

I NUMERI

Lunghezza di fibra ottica usata
circa 7km

Ritardo della trasmissione
audio-video (latenza)
inferiore a 3 ms

Ritardo minimo percepibile dall'uomo
50 ms

ogni 100 km (*one-way delay*), più due ulteriori ms per l'entrata e l'uscita del segnale. Dato che 50 ms è il ritardo minimo percepibile dall'uomo, in linea di principio sarebbe possibile una interazione in tempo reale come in presenza nel raggio di poco meno di 5.000 km: per farci un'idea, sarebbe ad esempio fattibile una performance distribuita tra due sedi qualunque in Europa purché dotate di un collegamento adeguato. Ovviamente la

**IN FUTURO SARÀ POSSIBILE
ESTENDERE LA SPERIMENTAZIONE
SU SCALA GEOGRAFICA
FINO A CIRCA 5.000 KM**

complessità in questo modo aumenterebbe per il fatto di dover lavorare in ambiente multidominio, ma è proprio qui che la sfida diventa più interessante.

Quello sperimentato per *Il Ratto d'Europa* rappresenta un approccio sperimentale tecnologicamente diverso rispetto a LOLA, che utilizza invece il livello IP della pila ISO/OSI riuscendo a contenere i ritardi agendo anche sulla fase di codifica e decodifica e che deve poter utilizzare la capillarità della rete IP. Per il momento, si tratta di una soluzione indicata per realizzate performance distribuite in campo teatrale, ma non musicali. Questo perché, nella pratica, al ritardo legato alla trasmissione va poi aggiunto quello delle telecamere SDI, che oggi introducono latenze nell'ordine dei 150 ms, perfettamente compatibili con la recitazione e in parte la danza ma non con il suonare insieme.

Altri fronti di sperimentazione sono da un lato l'uso del trasporto ottico diretto anche per LOLA, che permetterebbe di coprire distanze intercontinentali anche per l'uso in campo musicale, e dall'altro l'ibridazione dei due sistemi di trasporto in un'infrastruttura che lavori a livello ottico sulle lunghe distanze, per poi passare al livello IP per la "consegna finale" del dato, mitigando il problema della non facile disponibilità di un trasporto ottico nativo end-to-end. ●

www.garr.it/news-e-eventi/325



Foto di Olimpia Nigris Cosattini

MOLTEPLICI PUNTI DI VISTA PER UNO SPETTACOLO UNICO

Maddalena Crippa e Gabriele Benedetti, due protagonisti che hanno recitato rispettivamente dall'Aula Ottagonale delle Terme di Diocleziano e da Palazzo Altemps: i due luoghi che hanno ospitato il pubblico. Gli attori hanno interagito dalle due sedi in diretta grazie all'ubiquità della rete, mentre gli spettatori hanno vissuto la performance da due diverse prospettive.

Queste due sedi della Soprintendenza Speciale per il Colosseo e l'area archeologica centrale di Roma sono collegate in fibra ottica dalla rete GARR così come gli altri siti in cui si è animata la scena: Crypta Balbi e Laboratori Nazionali di Frascati dell'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare.

Servizi one-click nella cloud federata GARR

Automatizzare la gestione dei servizi, semplificare la vita agli utenti e puntare su servizi specifici per ricerca e formazione: ecco la ricetta cloud del GARR

di CARLO VOLPE

In meno di un mese oltre 200 risposte. Questo è stato il risultato di una consultazione pubblica lanciata da GARR nel luglio scorso per capire i bisogni della comunità della ricerca e l'interesse verso le tecnologie cloud.

Tante le risposte arrivate, in gran parte dal mondo universitario (circa il 62%) è altissima l'attenzione verso quella che ormai è esigenza quotidiana per gli amministratori di reti e gli utenti, visto che il 49% di essi già usa cloud pubbliche (Google, Microsoft e Amazon, su tutte) e circa il 55% utilizza risorse su cloud privata, in particolare per servizi Infrastructure as a Service (IaaS) e Platform as a Service (PaaS). Tra i servizi che interessano maggiormente troviamo macchine virtuali (per il 64% degli utenti), servizi PaaS per la ricerca come Hadoop o Spark (55%), virtual data centre (49%) e servizi PaaS per la didattica come Moodle (45%).

Ma quali sono gli aspetti dell'offerta GARR che sono più apprezzati dalla comunità? Primo su tutti, la qualità dei servizi mirati per esigenze specifiche della ricerca (molto o abbastanza importante per il 77% degli utenti), successivamente la maggiore efficienza della rete GARR in termini di banda e latenza (molto o abbastanza importante per il 69% delle persone), la possibilità di condividere e quindi ridurre i costi dei servizi (69%) e la garanzia di riservatezza dei dati (59%). Ugualmente importante, ma meno rispetto agli altri aspetti, è la garanzia offerta da GARR di ospitare i dati su proprie macchine in Italia (49%).

Circa i modelli di pagamento di servizi, la formula preferita è quella per quota complessiva di risorse pa-

ONE-CLICK SERVICES ON GARR FEDERATED CLOUD

A recent survey shows how the Italian R&E community is interested in using customised cloud services. To answer this need, GARR just launched its IaaS and PaaS service portfolio, and a Federation whose aim is to create a shared platform where Italian researchers can drive the cloud revolution.



Giuseppe Attardi

GARR

Coordinatore Dipartimento Calcolo e Storage Distribuito

giuseppe.attardi@garr.it

gate dall'ente o dall'università. Meno apprezzate le formule a consumo per gruppi di ricerca o a pacchetti di risorse ricaricabili dall'ente.

Dalle risposte si registra un'elevata disponibilità a partecipare alla federazione cloud GARR. Su 180 risposte, l'85% si è dichiarato favorevole a contribuire in vario modo: con risorse di calcolo o storage (33%), con personale per lo sviluppo di nuovi servizi (23%), con personale per la gestione e manutenzione dei servizi (22%) o con pacchetti applicativi da erogare in modalità PaaS (12%).

Abbiamo chiesto un commento a questi dati al coordinatore del Dipartimento Calcolo e Storage Distribuito, Giuseppe Attardi.

Qual è il dato più interessante che emerge dalle risposte alla consultazione?

L'attenzione al questionario e il numero di risposte ottenute in breve tempo, mostrano un interesse diffuso da parte della comunità dell'istruzione e della

ricerca. Si avverte l'esigenza di avere soluzioni personalizzate pensate per le attività di ricerca che nascono proprio dagli stessi ambienti della ricerca. Si tratta di mettere insieme una spinta che viene dal basso per dare un servizio concreto ai nostri utenti.

Notiamo come ci sia un maggiore interesse per i servizi preconfigurati, quindi non soltanto per l'infrastruttura o le risorse hardware. C'è grande richiesta per le macchine virtuali, ma per gestirle è richiesto uno sforzo ulteriore e continuativo oltre a quello di predisporre la macchina. Poiché le risorse di personale tecnico scarseggiano, è conveniente poter disporre di VM managed o ancor meglio di servizi PaaS. Per esempio, in molte attività di

SI AVVERTE L'ESIGENZA DI AVERE SOLUZIONI PERSONALIZZATE PER LE ATTIVITÀ DI RICERCA CHE NASCONO PROPRIO DALLA COMUNITÀ

ricerca ci sarà sempre più l'esigenza di trattare Big Data. È naturale allora che emerga un alto interesse verso un'offerta di servizi PaaS che permettano di effettuare Big Data Analytics, riducendo l'onere sui ricercatori di impostare i cluster di VM e il software di analisi.

La risposta sulla disponibilità a partecipare alla federazione GARR è incoraggiante.

Sì. La nostra comunità sta rispondendo bene all'invito fatto da GARR per mettere in comune le proprie risorse. Noi abbiamo già un nucleo iniziale molto significativo che sono le risorse GARR acquisite nell'ambito del progetto GARR-X Progress. Si tratta di 5 data centre distribuiti con circa 10 PB di sto-

rage e 8448 virtual CPU. Ma ovviamente da soli non si va da nessuna parte. I grandi player del settore hanno risorse enormi, ma non per questo la comunità accademica e della ricerca deve derogare alla sua missione di continuare ad essere pioniera in ambito di innovazione tecnologica.

È un compito molto arduo, in che modo si pensa di procedere?

L'obiettivo è quello di facilitare la transizione al cloud computing. È una trasformazione che sta già avvenendo sotto i nostri occhi. Altre transizioni le abbiamo già vissute: ad esempio dai mainframe ai PC, 40 anni fa, dai PC alle reti 20 anni fa. Abbiamo imparato a usare i computer e siamo diventati esperti di reti in maniera autonoma. Oggi invece l'offerta dei servizi cloud è pilotata da fuori, dai grandi operatori privati. È un peccato perché è tra i compiti fondamentali della ricerca sviluppare competenze in tutti i settori strategici. Scopo della federazione è di costruire una piattaforma comune, dove i ricercatori italiani possono sperimentare ed essere protagonisti del cambiamento anziché subirlo nella forma che ci viene proposta da altri.

Si tratta di un obiettivo ambizioso e difficile e per questo è necessario uno sforzo congiunto da parte di tutti per fare massa critica. La cloud federata intende mettere insieme sia risorse fisiche che competenze. Non solo infrastruttura, ma veri e propri servizi. Come abbiamo visto l'interesse è molto alto perché nell'offerta commerciale non ci sono le stesse garanzie che può offrire un soggetto istituzionale come GARR in termini di riservatezza, protezione dei dati, trasparenza dei vincoli contrattuali nel tempo.

Come è pensata l'architettura cloud federata?

È organizzata in varie regioni, che raggruppano le risorse che ciascun membro della federazione mette a disposizione. C'è una regione master e altre regioni che si federano. Nella master ci

sono alcune applicazioni centralizzate per consentire la gestione comune. Gli utenti fanno parte di tutta la federazione e non delle singole regioni e possono operare su qualunque servizio venga loro messo a disposizione.

Chi gestisce una singola regione però mantiene autonomia e responsabilità sulle proprie risorse e può gestire e decidere quali risorse tenere per sé e quali condividere anche ad altri.

Non c'è chiusura verso le cloud degli operatori e dei fornitori privati, che vengono viste però come fornitori di risorse e non come venditori di servizi. Saranno gli utenti a scegliere quali applicazioni attivare e su quale cloud appoggiarle, mantenendo autonomia rispetto ai fornitori e riducendo i rischi di lock-in. In altre parole, i servizi sviluppati per la cloud federata potranno essere caricati e spostati su una qualunque delle cloud della federazione.

Si tratta di un'architettura complessa. Per il singolo ricercatore sarà di facile utilizzo?

Per l'utente finale i servizi saranno, quanto più possibile, attivabili con un solo click. Abbiamo fatto un grande sforzo per rendere possibile l'automazione delle installazioni di tutti i servizi, partendo da zero. Abbiamo un repository pubblico, un GitHub dove ci sono

LA FEDERAZIONE MIRA A COSTRUIRE UNA PIATTAFORMA COMUNE DOVE I RICERCATORI POSSANO ESSERE PROTAGONISTI DEL CAMBIAMENTO

codici e documentazione. L'utente può scaricarli e metterli in esercizio da zero, ad esempio sopra delle macchine virtuali create appositamente.

Dalla piattaforma cloud stessa (basata su OpenStack) ai servizi applicativi tutto può venire messo in esercizio con pochi passi semplici e veloci. Questo stesso meccanismo consente di creare e attivare in modo agevole una regione della federazione, seguendo le indicazioni presenti alla pagina: <https://cloud.garr.it/doc/federation>.

Quali servizi sono già disponibili?

L'attuale offerta di servizi cloud GARR comprende tre tipologie: Macchine virtuali classiche, Virtual data centre, ovvero una raccolta di risorse che un amministratore può gestire come se fosse un proprio data centre dove creare macchine virtuali e assegnare risorse agli utenti, e servizi PaaS, cioè la possibilità di utilizzare applicazioni one-click. Sui servizi PaaS c'è un catalogo pronto di circa 200 servizi che siamo in grado di erogare in questo modo. Tra questi, i CMS (come WordPress o Joomla!), sistemi per l'analisi Big Data (Hadoop, Spark), sistemi per gestire Identity Provider o piattaforme per l'e-learning come Moodle.

Moodle as a Service è il primo componente sviluppato direttamente dal GARR, ma speriamo che si crei una comunità di sviluppatori, per arricchire il catalogo e condividere soluzioni. Penso ad esempio a pacchetti applicativi destinati a creare laboratori virtuali per i corsi di formazione, comprendenti tutto il software necessario affinché gli studenti possano svolgere le loro esercitazioni.

Riuscire a fare tutto con un semplice click è davvero un bel vantaggio per gli utenti...

Certamente, soprattutto se pensiamo a servizi molto articolati che finora richiedono un grande impegno di risorse hardware e di personale. Ad esempio, installare un cluster Hadoop è piuttosto complesso perché vanno installati e configurati diversi applicativi e pacchetti su macchine diverse. La cloud GARR adotta un approccio di tipo *application modelling*, che utilizza un modello per descrivere quali sono le componenti necessarie per realizzare un determinato servizio applicativo e come tali componenti interagiscono tra loro.

Il modello viene passato alla piattaforma, che attiva automaticamente il numero di macchine virtuali necessarie, le distribuisce in modo ottimale e installa su di esse le applicazioni richieste. Con un click si lancia il processo e si procede alla creazione e all'installazione. Per l'utente tutto è trasparente, e non deve necessariamente sapere come funziona OpenStack o dove si trovino le risorse che utilizza. ●

PER SAPERNE DI PIÙ

La sintesi delle risposte si può leggere qui: <https://goo.gl/iDzLFK>
Ulteriori informazioni e documentazione tecnica sui servizi cloud GARR sono disponibili su <https://cloud.garr.it>, dove è presente anche un forum di discussione in cui scambiarsi idee, suggerimenti ed esperienze.

<https://cloud.garr.it>

La Big Science? È alla portata di tutti

Con INDIGO-DataCloud arriva una suite di servizi open source dedicata a gestori di risorse e comunità di ricerca grandi e piccoli

di LUCIANO GAIDO e DAVIDE SALOMONI

Nel mondo dei servizi cloud, ci sono innumerevoli offerte a livello di IaaS; tuttavia, molte comunità scientifiche incontrano serie difficoltà a sfruttare efficacemente i servizi cloud a livello PaaS e SaaS. Il progetto INDIGO-DataCloud, finanziato dalla Commissione Europea nell'ambito del programma Horizon 2020 e coordinato dall'INFN, è stato concepito per venire incontro a queste esigenze, in particolare su cloud e data centre eterogenei. Il progetto, iniziato ad aprile 2015 e con fine prevista a settembre 2017, si basa su una collaborazione di cui fanno parte ventidue istituzioni scientifiche europee e quattro grandi aziende ICT.

Durante la preparazione del progetto è stata eseguita una analisi approfondita dei gap tecnologici che impediscono o rallentano l'adozione e l'uso delle tecnologie del mondo cloud, raccogliendo input da diverse comunità scientifiche. Questo input ha guidato la definizione delle attività del progetto, sviluppando componenti mancanti, ove necessario, oppure migliorando quelle esistenti. Le comunità scientifiche coinvolte provengono da quattro aree tematiche:

LE COMUNITÀ SCIENTIFICHE

INDIGO-DataCloud è stato concepito in base alla consultazione di alcune grandi collaborazioni e infrastrutture internazionali, che fanno capo a 4 comunità scientifiche chiave:

Scienze mediche e biologiche: Elixir, Medical bioimaging (EuroBioImaging-BBMRI), Molecular Dynamics (INSTRUCT, WeNMR).

Scienze dell'Ambiente e della Terra: European Multidisciplinary Seafloor and water-column Observatory (EMSO), The European Network for Earth System modelling (ENES), Lifewatch.

Scienze Sociali e Umane: DARIAH-EU (pan-european network for arts and humanities scholars), Digital Cultural Heritage Roadmap for Preservation (DCH-RP)

Fisica e Astrofisica: Cherenkov Telescope Array (CTA), Large Binocular Telescope (LBT), Worldwide LHC Computing Grid (WLCG).



Luciano GAIDO
INFN

Primo tecnologo
luciano.gaido@infn.it



Davide Salomoni
INFN

Dirigente Tecnologo
davide.salomoni@infn.it

scienze mediche e biologiche, scienze sociali e culturali, scienze della Terra e dell'ambiente, fisica e astrofisica. Per ogni comunità è stata individuata una persona di riferimento, chiamata *champion*, che ha definito uno o più

I SERVIZI DI INDIGO SONO SVILUPPATI CON L'INPUT DELLE COMUNITÀ DELLA BIG SCIENCE, MA SONO STUDIATI PER ESSERE ALLA PORTATA DI TUTTI

casi d'uso rilevanti per la propria comunità e ha collaborato alla preparazione di una demo che illustra come i servizi di INDIGO possono essere utilizzati per soddisfarlo.

BIG-SCIENCE FOR EVERYONE

In the world of cloud services there are countless IaaS offerings, but the PaaS and SaaS aspects are less developed. The INDIGO-DataCloud project has been created to fill these gaps, providing solutions in particular for hybrid infrastructures and different types of hardware. The project is based on a partnership among twenty-two European scientific institutions and four large ICT companies. Development efforts are guided by four large research communities in the areas of Social Sciences and Humanities, Biological and Medical Sciences, Environmental and Earth Sciences, Physics and Astronomy.

INDIGO-Datacloud sta sviluppando componenti e soluzioni per tutti i livelli dello stack cloud definito dal National Institute of Standards and Technology (NIST), ovvero IaaS, PaaS e SaaS. Il progetto sfrutta il più possibile le soluzioni open source esistenti e supportate da vaste e solide collaborazioni. Per esempio, a livello d'infrastruttura (IaaS) le soluzioni cloud di riferimento sono OpenStack e OpenNebula. Tuttavia il progetto ha un ambito più vasto perché, grazie all'aderenza agli standard esistenti (*de jure* o *de facto*), le componenti che sviluppa consentono l'interoperabilità con cloud pubbliche, fornite da operatori commerciali a livello internazionale, con cloud ibride pubbliche/private e anche con infrastrutture basate su tecnologie differenti, ad esempio Grid o HPC.

Ad agosto 2016 è stata rilasciata la prima versione del software INDIGO-DataCloud, chiamata MidnightBlue, basata su un catalogo di servizi raggruppati in quattro categorie:

1. *Data Centre solutions*, una suite di servizi per i gestori dei Data Centre. Sono inclusi servizi di *scheduling*, gestione di data centre ibridi (cloud vs tradizionale sistema batch) e di infrastrutture cloud eterogenee (tramite standard TOSCA).
2. *Data solutions*, per facilitare la gestione e l'accesso a dati distribuiti geograficamente. Include servizi di supporto per calcoli scientifici *data-intensive*, e di allocazione flessibile delle risorse di storage (con protocollo standard CDMI).
3. *Automated solutions*, per l'automazione di procedure complesse per l'accesso e l'analisi dei dati. Per esempio un *orchestrator* a livello PaaS configurabile con il linguaggio standard TOSCA.
4. *High-level User Oriented Solutions*, per facilitare l'uso di applicazioni scientifiche da parte dei ricercatori, con soluzioni che vanno da componenti per l'analisi di Big Data e l'esecuzione di *container Docker* su risorse che non supportano nativamente i *container*, ai portali scientifici e infine un *mobile toolkit*.

Si tratta quindi una suite completa di servizi, dal livello infrastrutturale fino a quello più visibile agli utenti finali. Sono stati inoltre estesi alcuni servizi esistenti, in particolare il supporto per la Open Cloud Computing Interface (OCCI) e alcune funzionalità relative allo *scheduling*, alla conformità agli standard e alle funzionalità di orchestrazione in OpenStack e OpenNebula.

Tra i vari servizi rilasciati da INDIGO merita particolare attenzione la soluzione di Identity and Access Ma-

agement (IAM), che consente di gestire in modo omogeneo i processi di autenticazione e autorizzazione per infrastrutture distribuite (basate su cloud, grid o altre tecnologie). Supporta tecnologie differenti (SAML, OpenID Connect e X.509) e utilizza credenziali fornite dalle federazioni di identità esistenti, come IDEM ed eduGAIN. Attraverso la sua capacità di definire politiche di autorizzazione distribuite ed il Token Translation Service, che integra diversi sistemi di autenticazione in un'unica soluzione, il servizio IAM garantisce un accesso controllato e flessibile a risorse distribuite.

Nonostante lo sviluppo delle componenti di INDIGO sia stato guidato dai casi d'uso delle comunità scientifiche, i servizi del suo catalogo sono di portata più generale e sono studiati, in particolare, per facilitare l'uso delle e-infrastrutture da parte di ricercatori appartenenti a piccoli gruppi di ricerca fino al ricercatore singolo, cioè per la realtà che viene comunemente identificata come *long tail of science*. Queste soluzioni sono quindi potenzialmente interessanti anche per infrastrutture di ricerca di tipo IaaS a livello nazionale. INDIGO può infatti complementare tali servizi attraverso componenti sia di ottimizzazione dei centri cloud dei grandi enti, sia con funzionalità innovative per gli utenti a livello PaaS e SaaS, realizzando inoltre una federazione di risorse di storage integrata e distribuita a livello italiano.

Il progetto INDIGO-DataCloud ha già rilasciato più di 40 componenti software di tipo open source per l'utilizzo innovativo e flessibile di risorse



I componenti di INDIGO

Common Solutions

Identity and Access Management

Data Centre Solutions

Fairshare Scheduler for OpenStack
Partition Director Service for Batch and cloud resources
Cloud Provider Ranker
Infrastructure Manager
OCCI support for OpenStack and OpenNebula
Extended OpenStack and OpenNebula Functionalities

Data Solutions

Global Data Access
Storage Quality of Service and Data Lifecycle support

Automated Solutions

PaaS Orchestrator
Core PaaS
QoS/SLA Management Service

User-oriented Solutions

Userspace Container Support
Data Mining and Analytics for eScience Server
Future Gateway (Programmable Scientific Portal)
INDIGO Plug-ins for scientific workflow systems
INDIGO Mobile Toolkit

in infrastrutture distribuite pubbliche e private. Nella primavera del 2017 verrà rilasciata la seconda versione del software di INDIGO, con ulteriori nuove funzionalità. Sono in corso all'interno del progetto attività per massimizzare lo sfruttamento di questi servizi all'interno di infrastrutture esistenti a livello europeo ed internazionale, anche in ambito commerciale. E' inoltre previsto il supporto del software di INDIGO oltre la conclusione del progetto, anche in relazione a nuovi bandi del programma Horizon 2020.

Auspichiamo che le collaborazioni con GARR possano continuare e crescere ulteriormente, sia per fornire servizi innovativi ai gestori di risorse e alle comunità scientifiche nazionali, sia per il possibile sviluppo di nuove soluzioni richieste dalle comunità stesse. ●

www.indigo-datacloud.eu



I PARTNER DEL PROGETTO

Coordinato dall'INFN, il progetto comprende 26 partner tra cui alcuni tra i principali istituti di ricerca europei.

- > INFN - Italia, coordinatore
- > AGH/AGH-UST - Polonia
- > ATOS - Spagna
- > CEA - Francia
- > CERN - Svizzera
- > CESNET - Repubblica Ceca
- > CIRMMMP - Italia
- > CMCC - Italia
- > CNR - Italia
- > CNRS - Francia
- > CSIC - Spagna
- > DESY - Germania
- > EGI.eu - Olanda
- > IBCH PAS - Polonia
- > ICCU - Italia
- > INAF - Italia
- > INDRA - Spagna
- > INGV - Italia
- > KIT - Germania
- > LIP - Portogallo
- > RBI - Croazia
- > Santer REPLY - Italia
- > STFC - Regno Unito
- > T-Systems - Germania
- > UPV - Spagna
- > Utrecht University - Olanda

Quantum technology: il futuro passa da qui

Un gruppo di esperti per preparare la nuova iniziativa bandiera della Commissione Europea sulle tecnologie quantistiche. Ecco a che punto siamo

di FEDERICA TANLONGO

Nel 2018 la Commissione Europea varerà la Quantum Technology flagship, che mira a tradurre l'eccellenza scientifica europea nel campo delle tecnologie quantistiche in concreti benefici economici e sociali.

Un gruppo di esperti provenienti da tutta Europa è stato nominato per proporre un'agenda strategica per l'iniziativa e uno di loro, l'italiano Tommaso Calarco, direttore del Centro per le Tecnologie Quantistiche Integrate (IQST) dell'Università di Ulm e Stoccarda, ha acconsentito a raccontarci cosa sta succedendo in questo settore che sembra quasi fantascienza.

Che genere di lavoro state facendo all'interno del gruppo di esperti?

La Commissione Europea ci ha affidato il mandato di proporre tre elementi per lo sviluppo dell'iniziativa: raccomandazioni strategiche, modelli organizzativi e modelli di governo. Per le raccomandazioni abbiamo come punto di partenza la roadmap europea per le tecnologie quantistiche recentemente aggiornata. A livello organizzativo stiamo proponendo un modello significativamente diverso dalle flagship esistenti, strutturate come progetti attorno ad un consorzio centrale prestabilito, un'impostazione poco flessibile e scarsamente permeabile alle indicazioni della comunità scientifica. Noi vogliamo invece una struttura aperta, organizzata attorno a bandi, che permetta in ogni fase di attingere al meglio dell'eccellenza scientifica e industriale.

Anche a livello decisionale, la parola chiave è apertura e noi stessi siamo partiti dalla consultazione degli stakehol-

GETTING READY FOR QUANTUM

2018 will see the launch of the Quantum Technology Flagship, an ambitious initiative that aims at harnessing European excellence in the field of quantum research and translating it into concrete benefits to the European economy and society. Prof. Tommaso Calarco, one of the EC experts at the core of this endeavour, explains how in this interview.

der. Puntiamo ad una grande associazione europea per le tecnologie quantistiche, ma con un comitato strategico forte, in grado di dare indicazioni chiare sulle direzioni principali della ricerca e

È IMPOSSIBILE SVILUPPARE LE VARIE TECNOLOGIE QUANTISTICHE CON UN APPROCCIO "A SILOS", PERCHÉ LA STESSA METODOLOGIA SI APPLICA A CAMPI APPLICATIVI DIVERSISSIMI

sulle priorità, orientare i bandi ed evitare finanziamenti a pioggia.

Il controllo strategico è anche fondamentale per evitare che la flagship sia ostaggio di gruppi di interesse. A tale scopo è appena partito un progetto ERAnet che coinvolge i governi di ben 26 Paesi e permetterà di mantenere un dialogo forte con gli Stati Membri.

A che punto siete?

La prima riunione del panel si è svolta in settembre ma stiamo lavorando a ritmo serrato. Contiamo di presentare una prima bozza dell'agenda strategica entro primavera e una versione consolidata in estate. Il processo è molto



Tommaso Calarco
Università di Ulm

Direttore del centro IQST
Membro dell'Expert Group
su Quantum Technology
Flagship

Membro Comitato CNR per
il programma quantistico italiano.
tommaso.calarco@uni-ulm.de

trasparente ed è possibile seguirlo su www.qurope.eu, che pubblica i verbali delle riunioni.

L'etichetta "Quantum Technology" comprende tecnologie e applicazioni diversissime e a vari livelli di maturità. Qual è il vantaggio di affrontarne lo sviluppo in modo centralizzato?

Non è solo una questione di vantaggi, ma di una vera impossibilità a seguire le linee applicative con un approccio "a silos". In questo settore non esiste un'unica piattaforma per un'unica applicazione, ma metodologie simili (ad esempio la manipolazione degli ioni intrappolati) si applicano in campi diversissimi, che hanno quindi in comune lo strato di scienza abilitante e la base ingegneristica. Non tenerne conto porterebbe a duplicazioni inaccettabili in termini di efficienza.

Recentemente, l'Italia ha supportato con 258 sottoscrittori tra scienza, industria e istituzioni il Quantum Manifesto. Un numero alto, ma lontano dai 644 tedeschi o dai 442 francesi. Come lo spiega?

Questa differenza riflette la necessità di aumentare la massa critica a livello italiano: nonostante i fondi molto limitati per questo settore, infatti, l'Italia ha una produttività scientifica impressionante,

comparabile a Francia e Germania che hanno finanziamenti dedicati, e riesce a produrre molti tra i migliori dottori di ricerca, ma purtroppo la scarsità di finanziamenti limita il numero di addetti ai lavori. La precedente ministra Giannini aveva indicato chiaramente di voler attivare una linea di finanziamento per le tecnologie quantistiche e dato mandato al CNR per elaborare un piano nazionale e si spera che l'attuale crisi di governo non pregiudichi questa apertura: non siamo ancora in ritardo e possiamo contare su cervelli eccellenti, ma serve investire adesso per non perdere questo treno.

A livello internazionale, chi è più avanti sotto questo aspetto?

In Germania è già stato annunciato un programma decennale da circa 300 milioni di Euro, ma chi sta investendo di più sono Cina e Stati Uniti. La Cina ha lanciato un piano che vale quattro volte la flagship europea e il presidente Xi Jinping è personalmente intervenuto incitando i colleghi cinesi a investire ora per raggiungere il primato. Negli States, IBM, Microsoft, Intel e Google stanno puntando moltissimo sul calcolo quantistico e intendono realizzarlo nei prossimi anni. A Google parlano del *supremacy chip*, il primo chip quantistico che realizzerà calcoli ineguagliati, come qualcosa da produrre in un paio d'anni! In Europa noi non possiamo mettere in campo risorse comparabili con le loro, ma abbiamo l'eccellenza scientifica e la disponibilità del settore pubblico ad investire su cui costruire.

La flagship ha tempi di realizzazione lunghi e incerti. Come è possibile governarne l'evoluzione?

È la domanda centrale anche per la Commissione, ma ha una risposta differente a seconda dei campi di ricerca. La simulazione quantistica è ancora lontana

dal mercato, mentre altri settori come la sensoristica o la diagnostica medica sono più maturi e le comunicazioni sono già a livello di applicazione industriale. Un esempio in Europa è ID Quantique, spin-off dell'Università di Ginevra che vende soluzioni di crittografia quantistica già adottate dalle banche svizzere. La cinese QuantumCTek con oltre 500 dipendenti assembla oggi i dispositivi di comunicazione quantistica del futuro. Il governo cinese sta stimolando il mercato attraverso la domanda del settore pubblico e ha già equipaggiato 2.000 km di dorsale in fibra ottica tra Pechino e Shanghai con nodi quantistici. La tentazione potrebbe essere concentrarsi sui settori più maturi, ma alcune innovazioni di lungo periodo, come il calcolo quantistico, hanno un potenziale enor-

IN ITALIA NON SIAMO IN RITARDO, MA SERVE INVESTIRE OGGI PER NON PERDERE IL TRENO

me: così bisogna puntare ad avere sia l'uovo che la gallina, ma ciò è possibile solo con una programmazione comune.

Quando ci si aspetta di cominciare a vedere le ricadute di queste tecnologie sull'economia europea?

Nei settori più maturi, come la comunicazione quantistica, i frutti commerciali sono già presenti, ma è importante creare un ambiente in cui li si possa cogliere. Ad esempio, uno spin-off dell'università di Camerino ha fatto un percorso analogo a ID Quantique, ma sta avendo problemi perché qui il mercato non è ancora pronto. Una spinta importante l'ha data INRIM sotto la presidenza di Inguscio, cominciando a realizzare sulla direttrice Novara-Torino il primo nucleo di una dorsale quantistica nazionale, che potrebbe estendersi fino al Sud e verso altri Paesi e, come per la Cina, contribuire a

stimolare il mercato. Per altri settori come il calcolo i primi risultati arriveranno verso la fine della flagship.

Reti e calcolo sono tra le tecnologie quantistiche più promettenti. Ci può brevemente spiegare di cosa si tratta?

Entrambe le applicazioni si basano sulla manipolazione di singoli atomi o loro parti. A livello quantistico abbiamo a disposizione nuovi strati sovrapposti per rappresentare l'informazione - non solo 0 e 1, ma tutte le combinazioni tra 0 e 1. Con molti bit quantistici si può quindi rappresentare tutti gli stati possibili di un sistema, individuando poi lo stato che interessa. Ciò si traduce, a livello di calcolo, nel poter far girare una volta sola il calcolatore per eseguire un'elaborazione e, a livello di comunicazione, nel trasmettere un quanto alla volta, senza possibilità di intercettazione, invece che usare milioni di fotoni per codificare l'informazione.

Quali cambiamenti porterà l'avvento delle comunicazioni quantistiche?

Ad essere rivoluzionati saranno in primo luogo gli aspetti legati alla cybersecurity: confidenzialità dei dati, crittografia, autenticazione di utenti e transazioni, sicurezza intrinseca per applicazioni come domotica e IoT. Ci si può aspettare anche altri miglioramenti, ad esempio in termini di velocità, ma al momento non è possibile fare affermazioni scientifiche serie su di essi.

Come cambierà il calcolo scientifico con l'arrivo dei calcolatori quantistici?

Il cambiamento sarà così netto da andare oltre l'aspetto quantitativo: non si tratta di calcolare più velocemente ma di fare cose che oggi ci sono precluse perché richiederebbero tempi di calcolo pari all'età dell'universo. Applicazioni tipiche si avranno nelle scienze dei materiali: ad esempio con la possibilità di studiare e riprodurre materiali oggi al di là delle nostre forze, come i superconduttori ad alta temperatura. Un altro settore è quello dei processi chimici molecolari: oggi non siamo in grado di simulare accuratamente nemmeno i più semplici, ma poterlo fare accelererebbe enormemente l'innovazione in settori disparati, dallo studio di nuovi fertilizzanti fino a quello dei farmaci.

Tutto ciò sarà in mano a giganti come

QUANTUM COSTA?

Già oggi i server sicuri quantistici hanno costi comparabili a quelli tradizionali. Per la sensoristica, un leader come Bosch, con un mercato di alcuni miliardi nel campo dei sensori per smart device, sta lavorando per avere costi analoghi agli attuali - meno di 1 euro al pezzo. Nella sensoristica medica il costo dei singoli elementi è più elevato ma vi sarebbe la possibilità di aggiungere funzionalità quantistiche ad esempio a un apparecchio per la risonanza magnetica senza modificarne significativamente il costo. Nella crittografia, poi, i costi potrebbero anche scendere. Oggi un generatore di numeri casuali costa intorno ai 900 euro, ma la possibilità di produrlo in un unico chip farebbe risparmiare. Naturalmente in tutti questi esempi conta molto anche la possibilità di avere economie di scala.

Il calcolo è un discorso a sé: come consumatori non comprenderemo il calcolatore quantistico, visto che sempre di più la capacità di calcolo non risiede sul dispositivo ma nella cloud e così nemmeno ci accorgeremo del passaggio, che avverrà dentro i grandi data centre.

Google, o c'è spazio per sviluppare un'infrastruttura per il calcolo quantistico guidata dalla comunità scientifica europea?

È la domanda da un miliardo di euro e uno dei motivi per raccogliere la sfida della flagship. Abbiamo una fondata speranza di farcela, ma se ri-

usciremo o no a sviluppare un'infrastruttura indipendente lo scopriremo a fine iniziativa.

<http://qurope.eu>

BELLA: un ponte tra Europa e America Latina

Le reti della ricerca unite per costruire una via digitale tra i due continenti

di ELIS BERTAZZON

Che ci sia un rapporto diretto tra accesso alla banda larga e crescita economica è dato ormai per scontato: più è diffuso e poco costoso l'accesso alla banda larga, più vantaggi ci sono per l'economia di un Paese e le sue prospettive di crescita.

Ciò che forse è meno noto è che, nonostante gli sviluppi nel settore e sebbene Internet sia raggiungibile da tutto il pianeta, ci sono ancora delle forti disuguaglianze tra regioni del mondo in termini di capacità di accesso alla tecnologia: un vero e proprio divario digitale generato da differenze di mercato, a causa del quale alcuni Paesi continuano ad avere tassi di penetrazione bassi e costi di accesso alla banda larga elevati, sia al loro interno sia verso l'esterno. È questo il caso dell'America Latina, dove una situazione di dipendenza dall'infrastruttura di comunicazione transatlantica statunitense fa sì che i costi di accesso alla banda siano per i privati circa 30 volte superiori a quelli europei.

In questo contesto rientra l'iniziativa lanciata dall'Unione Europea per posare un cavo di fibra ottica sottomarino che colleghi direttamente i Paesi dell'America Latina con l'Europa, un vero e proprio ponte che da Lisbona arriverà a Fortaleza e a San Paolo, in Brasile. Dopo uno studio di fattibilità condotto dal GARR nell'ambito del progetto ELLA, coordinato da Fernando Liello, la Commissione Europea ha dato il via ai lavori per il nuovo collegamento transatlan-

A BRIDGE BETWEEN EUROPE AND LATIN AMERICA

In the BELLA project, R&E Networks join forces in order to build a direct Telecommunication highway (o data highway) between the two continents. The new infrastructure will boost research and education collaborations, but will be open to other players.

tico con il programma BELLA (Building European Link to Latin America) che, iniziato ufficialmente lo scorso maggio, contribuirà ad avvicinare i nostri continenti, fornendo uno stimolo per l'istruzione, la ricerca, l'innovazione e gli scambi commerciali.

Lo scopo del programma BELLA è duplice: da un lato garantire alta capacità di banda per la comunità della ricerca e dell'istruzione, collegando direttamente le reti della ricerca sudamericane con quelle europee e dall'altro sviluppare l'infrastruttura a banda ultralarga in America Latina attraverso l'adeguamento della rete regionale latinoamericana (RedCLARA) affinché la nuova connessione transatlantica possa essere sfruttata al massimo. In questo modo, per esempio, sarà più facile per i ricercatori latinoamericani accedere al Large Hadron Collider di Ginevra e per i ricercatori europei collaborare con gli Astronomical and Cosmic Ray Observatories nel deserto di Atacama, in Cile. Parallelamente si darà un contributo sostanziale

allo sviluppo del continente sudamericano, se si considera che, secondo le stime dell'International Telecommunication Union (ITU), un incremento del 10% della penetrazione della banda larga potrebbe portare a un aumento aggiuntivo dell'1,4% nella crescita economica nel territorio.

Ma c'è di più, BELLA svolge anche una funzione strategica nelle comunicazioni con e dal continente sudamericano. Ad oggi, infatti, i Paesi dell'America Latina dipendono dagli 8 cavi sottomarini che collegano gli Stati Uniti con l'Europa per la maggior parte delle loro comunicazioni con il Vecchio Continente (85-90%). L'unico collegamento diretto tra America Latina ed Europa (il cavo Atlantis-2), infatti, è ormai tecnologicamente obsoleto e viene usato quasi esclusivamente per la trasmissione di dati vocali, avendo una capacità massima di soli 160 Gbps. La nuova connessione transatlantica contribuirà così ad abbattere una situazione di monopolio con un cavo dalla capacità pianificata di 4,8 Tbps, ma che si stima entrerà in funzione con una capacità teorica di 7,2 Tbps grazie all'evoluzione tecnologica: una grandezza, questa, in linea con quella dei principali cavi che connettono gli Stati Uniti con l'Europa.

La comunità delle reti della ricerca europea e latinoamericana, rappresentata da alcune reti nazionali, avrà in uso per oltre 25 anni il 10% della capacità del cavo. L'uso della risorsa sarà regolato da

un accordo siglato da GARR, GÉANT Association e le reti nazionali della ricerca francese, tedesca, spagnola e portoghese per l'Europa e da RedCLARA e dalle reti nazionali di Ecuador, Perù, Colombia, Cile e Brasile per l'America Latina. Il coordinamento sarà affidato a uno Steering Committee presieduto da un rappresentante GARR (Fernando Liello) e da un rappresentante di RedCLARA (Florencio Utreras, direttore della Rete Latinoamericana RedCLARA).

Quest'ultimo è un aspetto particolarmente importante: è la prima volta, infatti, che un consorzio accademico partecipa alla costruzione di un'infrastruttura di tale portata e non si pone semplicemente come acquirente. Inoltre, cosa poco comune in altri Paesi al di fuori dell'Italia, questo cavo non sarà dedicato alla comunità accademica per un periodo limitato di tempo, ma l'IRU è per la vita totale dell'infrastruttura (circa 25 anni).

Un'altra novità introdotta da BELLA è che questa infrastruttura, creata da un consorzio di reti accademiche, non contribuirà solo ad un miglioramento della collaborazione scientifica tra i

due continenti, ma darà un aiuto concreto al continente sudamericano anche in termini sociali ed economici. Dello spettro di fibra del cavo, infatti, solo una parte sarà dedicata alla comunità dell'istruzione e della ricerca, mentre la parte restante andrà ad uso commerciale, fornendo quindi un contributo importante in termini di cooperazione tra Unione Europea e America Latina.

BELLA è co-finanziato da 3 diverse Direzioni Generali della Commissione Europea (DG-DEVCO, DG-CONNECT e DG-GROWTH) e dai Paesi dell'America Latina. Il programma si articola in due progetti: BELLA-S, finalizzato alla realizzazione del collegamento intercontinentale sottomarino e BELLA-T, finalizzato allo sviluppo della rete regionale latino-americana.

GARR è leader di questa nuova avventura insieme a RedCLARA. Nella fase di costruzione vera e propria, BELLA-S, la rete Italiana sarà impegnata principalmente nell'attività di coordinamento tecnico-scientifico e

IL PROGETTO ELLA

Coordinato dal GARR e finanziato nell'ambito di FP7, ELLA (Feasibility Study for a direct Europe Link with Latin America), ha realizzato uno studio di fattibilità per la posa di un cavo di telecomunicazione sottomarino per unire l'Europa all'America Latina a beneficio della collaborazione tra le rispettive comunità della ricerca e dell'istruzione e creare un consorzio per la costruzione dell'infrastruttura.



gestionale del progetto e nelle attività di procurement e deployment. Nella seconda fase, BELLA-T, si procederà a realizzare un backbone in fibra ottica in America Latina, adeguato a sostenere la capacità (multipli di 100 Gbps) richiesta per un'efficace interconnessione con la rete europea della ricerca GÉANT. Questo progetto, inoltre, prevede attività di alta formazione tecnica per specialisti di rete sulla gestione e manutenzione di un'infrastruttura in fibra ottica. Anche per BELLA-T, GARR partecipa alla gestione del progetto e al procurement, in collaborazione con RedCLARA, al fine di garantirne il successo. La fase di costruzione di questo ponte per le telecomunicazioni con l'America Latina dovrebbe concludersi a metà del 2018 e noi continueremo a seguirne gli sviluppi.

<https://goo.gl/pZ5kPY>

Orizzonti in evoluzione per Horizon 2020

Il programma europeo per la ricerca è al giro di boa, ma già si pensa a FP9

di MARCO FALZETTI

Nella fase di formalizzazione dei vari Programmi Quadro ci sono sempre stati momenti topici che hanno segnato di volta in volta l'avvicinarsi di fasi ed esercizi che hanno permesso l'evoluzione da un programma all'altro, procedendo alla valutazione dell'efficacia del programma in corso, alla proiezione al futuro degli scenari tecnico-scientifici, e ad una revisione delle motivazioni e delle necessità politiche

e sociali che ridefinivano e orientavano lo scenario nel quale il nuovo programma doveva collocarsi e gli obiettivi che avrebbe dovuto realizzare.

Questo momento si sta presentando anche per Horizon 2020 (H2020); con i bandi 2017 ci accingiamo al giro di boa del programma, entrando nella sua fase finale: parte tutt'altro che marginale sia per l'estensione del suo periodo di tem-

FP9 comes over the Horizon

While the Horizon 2020 programme for Research and Innovation is at a turning point, the European Commission is moving fast towards the definition of the next framework programme, which will guide Europe's R&D action from 2021 to 2027.

po (2018-2020), che per l'importanza del budget che sarà messo a bando du-



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

rante gli ultimi tre anni del Programma. Una fase resa particolarmente interessante anche per la valutazione di metà programma e per l'avvio della discussione sul nuovo programma quadro, che indichiamo provvisoriamente con il nome di FP9, 9° Framework Programme. Non trascurabile infine il contesto generale nel quale l'Europa si sta muovendo, che per tanti versi risulta estremamente complesso ed incerto nella sua dimensione politica, sociale, di evoluzione internazionale giungendo a delineare uno scenario tutt'altro che semplice da gestire e che, per la sua pervasività, avrà certamente effetti sui tre anni finali di H2020 e ancora più, nel prossimo FP9.

L'esercizio di Interim Evaluation di H2020

Come previsto da una decisione legislativa sull'iter di H2020, la Commissione ha lanciato una consultazione pubblica, che chiuderà il prossimo 15 gennaio, tesa a raccogliere commenti a livello dei diversi stakeholder, che saranno poi elaborati e concorreranno a completare il quadro delle attività indicate nel rapporto di Valutazione Intermedia, con il quale si tenterà di dare una prima lettura dei risultati conseguiti finora in vista di affrontare la seconda parte del programma, con l'idea di svolgere essenzialmente due azioni: valutare l'andamento del programma, evidenziando anche eventuali correttivi da mettere in essere per migliorare eventuali processi critici nella parte finale di H2020, e contribuire ad individuare una serie di elementi che diventeranno parte integrante del ragionamento verso la preparazione di FP9.

A tal fine, è prevista la costituzione di un High Level Group formato da 12 membri di particolare rilievo con il compito di elaborare le conclusioni delle attività della Valutazione Intermedia entro il primo semestre del 2017. I tempi serrati implicano il fatto che non si procederà a raccogliere dati ad hoc, ma si andrà ad analizzare una grande massa di informazioni già disponibile da tutta una serie di studi già effettuati dai vari servizi della Commissione su H2020.

Da un punto di vista strettamente oggettivo, è difficile immaginare che a seguito del risultato della valutazione si arrivino a mettere in pratica correttivi di grande portata, anche alla luce del fatto che gli ultimi programmi di lavoro (2018-20) per le diverse aree di H2020, sono già in avanzato stato di preparazione e saranno ufficialmente chiusi proprio a ridosso del periodo nel quale è prevista la chiusura dei lavori della Valutazione Intermedia. Inoltre, un altro vincolo all'effettivo impatto che la valutazione può rappresentare sono i margini di azione che la Commissione ha per intervenire su eventuali aspetti strutturali di H2020, senza incappare nella necessità di riaprire un processo legislativo su H2020 che coinvolgerebbe Consiglio e Parlamento e che allo stato attuale nessuno vuole evocare.

L'avvio della discussione su FP9

Il prossimo FP9 dovrebbe essere un programma in linea con quanto a Bruxelles viene sinteticamente indicato come Multiannual Financial Framework (MFF), ovvero la programmazione dell'allocazione del budget comunitario su un arco di tempo abbastanza lungo (attualmente fissato a sette anni), attraverso il quale l'Unione

L'ADEGUATEZZA DI FP9 SI MISURERÀ ANCHE SULLA CAPACITÀ DI DIMOSTRARSÌ VINCENTE SU UN LUNGO ARCO DI TEMPO CHE IMMAGINIAMO MOLTO DINAMICO E POTENZIALMENTE INSTABILE

delinea la sua strategia di spesa sui vari temi di cui è oggetto l'operatività e l'iniziativa dell'Unione Europea. Il prossimo FP9 dovrebbe quindi estendersi nel periodo 2021-2027.

Uno dei primi dibattiti pubblici di una certa rilevanza sulla questione FP9 può essere simbolicamente datato a ottobre scorso quando, durante la Conferenza Science|Business 2016 di Horizon 2020, l'attuale Direttore Generale della Direzione Generale Ricerca della Commissione europea, Robert-Jan Smits e l'europarlamentare Christian

Verso FP9: le tappe principali

- **Esercizio 'Bohemia' di meta-foresight (sintesi dei principali foresight disponibili)**
 - > Rapporto: entro fine 2016
 - > Consultazione degli stakeholders: primavera 2017
- **Horizon 2020 Interim Evaluation (panel di 12 esperti)**
 - > Pre-consultazione pubblica: ottobre 2016-gennaio 2017 (in corso)
 - > Inizio lavori: entro fine 2016
 - > Rapporto: entro la primavera 2017
 - > Conferenza pubblica: entro l'estate 2017
- **FP9 Ex-ante Impact Assessment**
 - > Pre-consultazione pubblica: primavera 2017
 - > Rapporto: entro fine 2017
- **FP9 Iter legislativo**
 - > Proposta formale della Commissione: I semestre 2018

da: FP9 – Apriamo il Dibattito, A. Damiani, APREmagazine n°2, 2016

Ehler hanno contribuito, insieme ad altri, ad accendere la discussione. Al di là dei contenuti, ancora piuttosto vaghi, emerge un primo dato essenziale, ovvero la stringente tempistica con la quale la Commissione intende arrivare alla prima proposta per FP9 al Parlamento e Consiglio. Tale accelerazione è certamente giustificata anche dal fatto di tentare di completare l'iter di adozione del futuro programma quadro prima della fine della presente legislatura. In estrema sintesi la tabella di marcia è riconducibile alle tappe e tempistiche indicate nel riquadro.

Se il passaggio dai precedenti programmi quadro ad H2020 aveva segnato sulla carta un notevole ed ambizioso cambiamento paradigmatico verso il concetto di un "programma di programmi", ambizione che per molti versi non è stata ancora pienamente realizzata da H2020, il passaggio ad FP9 dovrà essere altrettanto ambizioso, su questa ma anche su altre linee. Probabilmente, un elemento di successo sarà connesso alla sua capacità di dimostrare di possedere una struttura, sia nell'impianto che nell'operatività, flessibile e per certi versi riconfigurabile in corso d'opera.

La modernità del prossimo programma e la sua adeguatezza sarà misurata proprio da questo, ovvero la consapevolezza di dovere essere uno strumento fortemente strutturato ma al tempo stesso capace di dimostrarsi vincente in un lungo arco di tempo che possiamo immaginare, molto dinamico, potenzialmente instabile e non lineare; quindi poco adatto a soluzioni forti e chiuse. ●

www.apre.it

Il futuro del passato

Con E-RIHS parte l'infrastruttura di ricerca più multidisciplinare d'Europa che studierà le scienze del patrimonio. E l'Italia ne è al comando.

di Diana Cresti

La scienza del patrimonio (Heritage Science) è un dominio altamente multidisciplinare che coinvolge ricercatori provenienti da saperi diversi come l'archeologia, la storia dell'arte, la chimica, la fisica, l'antropologia, l'informatica, impegnati nella ricerca di metodi, materiali e tecnologie per lo studio e la salvaguardia del patrimonio culturale e naturale. Ora questa comunità avrà un'infrastruttura di ricerca europea distribuita con E-RIHS, una delle recentissime novità nella Roadmap ESFRI.

Coordinata dall'Italia, E-RIHS coinvolge centri di ricerca, università ed i maggiori musei d'Europa, laboratori e risorse strumentali fisse e mobili altamente avanzati, archivi fisici e digitali all'avanguardia. Abbiamo parlato con il coordinatore, Luca Pezzati del CNR.

Dott. Pezzati ci parli dell'infrastruttura e della vostra inclusione nella roadmap ESFRI.

E-RIHS è entrata nella roadmap in marzo del 2016. La nostra peculiarità è che stiamo realizzando l'infrastruttura e contemporaneamente stiamo definendo il dominio scientifico. Fino a qualche tempo fa si parlava di Conservation Science, una disciplina in cui la scienza era subordinata all'arte. Adesso



Luca Pezzati
CNR - INO Istituto Nazionale di Ottica
Coordinatore E-RIHS
luca.pezzati@cnr.it

so invece si usa il termine Heritage Science per indicare che tutti gli attori fanno parte di un'area scientifica multidisciplinare e inclusiva.

Vogliamo mettere a disposizione un portfolio di servizi condivisi a livello europeo e in prospettiva globale per tutti i ricercatori del settore. Avremo 4 piattaforme di accesso, di cui 3 sono già ben consolidate perché ereditate da un'attività precedente, il progetto IPERION-CH. Queste sono: MOLAB, un pool di strumenti che si possono portare in situ dove c'è l'opera d'arte o il sito archeologico; FIXLAB, una piattaforma di accesso ai laboratori; e infine ARCHLAB che consente di recarsi fisicamente negli archivi di conservazione presso importanti musei europei e università. Il quarto servizio che stiamo sviluppando si chiama DIGILAB e consente l'accesso ai dataset scientifici sul patrimonio culturale. Questi dati normalmente non sono open, essendo tradizionalmente ritenuti proprietà del possessore del bene e coperti da vari tipi di riservatezze. A livello politico non ci sono grossi ostacoli per

THE FUTURE OF THE PAST

Heritage Science is a highly multidisciplinary domain that gathers researchers in the areas of archeology, art history, chemistry, physics, anthropology, computer science, etc. Now this community will have a distributed research infrastructure with E-RIHS, one of the recent entries in the ESFRI Roadmap. Coordinated by Italy, E-RIHS brings together all the major European museums, laboratories, advanced equipment and cutting-edge digital and physical archives.

rendere open questi dati, la sfida principale è a livello di comunità.

Com'è l'esperienza di capofila dell'unica infrastruttura ESFRI coordinata dall'Italia?

È una grossa responsabilità. L'idea che l'Italia debba coordinare una infrastruttura per il patrimonio culturale potrebbe sembrare ovvia, ma nella pratica non è stato così. Il successo attuale è anche dovuto a un solidissimo impegno da parte di ministeri e sponsor privati, che ci ha consentito di formulare una proposta di hub centrale che poche infrastrutture possono permettersi. Abbiamo proposto Firenze come sede centrale, nello specifico un ex convento del 1300; è una loca-

tion molto bella di 5000 metri quadri, da cui potremo operare a contatto con l'Opificio delle Pietre Dure, potenzialmente creando uno dei centri di ricerca per la Heritage Science più importanti del mondo. La sfida che abbiamo davanti ora riguarda anche l'aspetto amministrativo, la governance, gli uffici vari, il supporto legale, la comunicazione, anche se la voglia sarebbe di lavorare di più a livello scientifico.

Che rapporti avete con le altre ESFRI, per esempio con DARIAH?

Io sono stato coordinatore di DARIAH Italia per gli ultimi 5 anni, quindi la relazione tra E-RIHS e DARIAH è garantita in maniera naturale. DARIAH ci ha aiutato a costruire il progetto e ci sta assistendo con la parte digitale; per esempio nel progetto IPERION-CH il data management plan è a cura di DARIAH. Anche nella fase preparatoria che parte tra un mese abbiamo rappresentanti da due ERIC di cui uno è DARIAH, che ha competenza per la parte digitale, e l'altro è CERIC-ERIC, l'infrastruttura per le large scale facility che ha sede a Trieste.

A livello tecnico quali sono i vostri obiettivi più importanti?

I due punti principali della nostra mission sono: realizzare un sistema comune di protocolli di misura (per la diagnostica strumentale) con un approccio scientifico comune che consenta di produrre misure immediatamente fruibili e comparabili, interoperabili quindi in senso scientifico e creare una piattaforma comune digitale, fatta non solo di dati in formati omogenei, interoperabili e aperti, ma anche di strumenti digitali comuni.

Per noi questa è una grande sfida: per esempio, in archeologia credo che ci siano più applicazioni di settore che archeologi. Dobbiamo quindi cercare di raggiungere un accordo tra i partner per questo tipo di standardizzazione e cominciare a convergere di fatto. In prospettiva questo sarà anche un potente driver industriale perché chi produce strumenti e servizi per il settore dovrà confrontarsi con il nuovo sistema armonizzato e scegliere se adeguarsi oppure restare escluso.

Il lavoro di standardizzazione potrebbe essere abbastanza facile per alcune aree dove c'è un basso livello di

ABBIAMO PROPOSTO DI REALIZZARE L'HUB CENTRALE A FIRENZE E POTRÀ DIVENTARE UNO DEI CENTRI DI RICERCA PER LA HERITAGE SCIENCE PIÙ IMPORTANTI AL MONDO

alfabetizzazione digitale; tuttavia abbiamo anche comunità con sistemi già strutturati, come i fisici e i chimici. Dobbiamo cercare di convergere verso un linguaggio comune relativamente semplice, senza il quale non si potrà operare un servizio generalizzato.

Come vedete il rapporto con GARR, cosa vi aspettate da questo rapporto?

La collaborazione con il GARR è un aspetto molto importante. Il fatto che dobbiamo creare l'hub centrale in Italia inevitabilmente coinvolgerà il GARR.

In Italia abbiamo un contesto particolare, fatto non solo di grandi università e centri di ricerca che sono già ben connessi, ma anche di un grande numero di musei e laboratori del Ministero dei beni culturali che dovranno eventualmente connettersi, perché naturalmente uno dei servizi di base della nostra infrastruttura è la connettività a livello europeo. Come hub potremmo anche aver bisogno di velocità e strumenti particolari, quindi si può pensare alla co-creazione di servizi

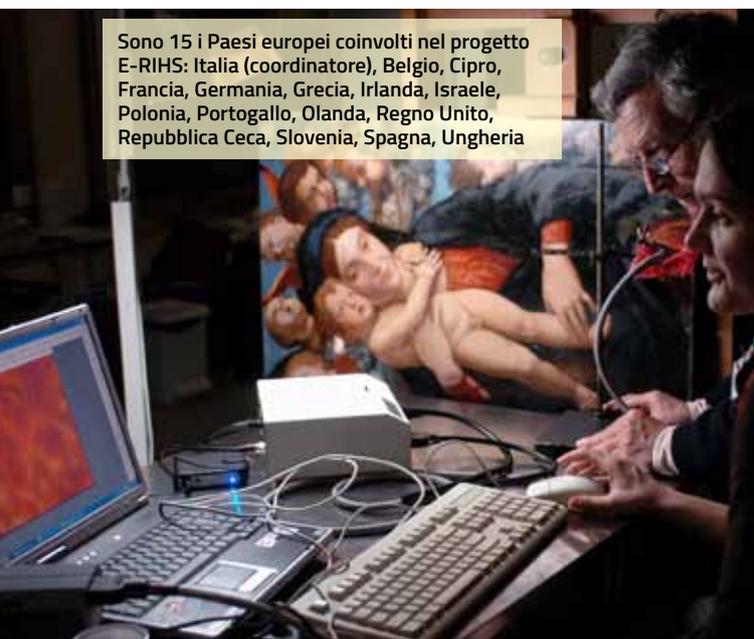
personalizzati. Anche le tecnologie di accesso federato sono già oggetto di discussione nei nostri gruppi, in particolare nel gruppo di PARTHENOS; altrove abbiamo anche discusso l'uso che vorremmo fare dei persistent identifiers.

Quali sono i prossimi passi per E-RIHS?

Le attività di preparazione iniziano ufficialmente il primo gennaio 2017, con una serie di riunioni anche coinvolgendo il progetto IPERION-CH. Inoltre stiamo costituendo un tavolo di rappresentanze ministeriali per poterci confrontare più agevolmente con le varie politiche nazionali in sede di creazione della nostra documentazione e delle policy. Ci siamo dati 24 mesi per preparare gli schemi di statuti e del business plan, per poter avere i Memorandum of Understanding da far firmare ai ministeri alla fine di questo periodo. Il 2019 dovrebbe essere un anno di transizione nel quale vorremmo sottoporre alla Commissione Europea la proposta per stabilire la ERIC. Se tutto va bene, vorremmo avere la fase d'implementazione (primi 5 anni di vita del consorzio) tra il 2021 e il 2025. Oltre a questo, ci piacerebbe avviare da subito alcune attività a livello europeo, perché nel 2019 finiscono le integrating activities dei nostri predecessori IPERION-CH e ARIADNE, e la relativa infrastruttura che sta già fornendo servizi sparirebbe dalla scena europea se non riusciamo a darle continuità.

Siamo consapevoli di essere l'infrastruttura di ricerca più multidisciplinare d'Europa, e questo può essere un punto di forza ma anche di debolezza, in quanto operiamo in un settore tradizionalmente povero di finanziamenti. Noi lavoriamo con dataset particolari che derivano da misure scientifiche, quindi non abbiamo le risorse che esistono, per esempio, per gestire i documenti scannerizzati. Inoltre c'è un elemento di dissimmetria, perché nonostante la nostra entrata nella Roadmap ESFRI, la Heritage Science non è inclusa in Horizon 2020. Ci auguriamo che questo cambi con il prossimo programma quadro, perché la situazione attuale influenza le strategie nazionali in Europa creando per noi un problema di sostenibilità. ●

Sono 15 i Paesi europei coinvolti nel progetto E-RIHS: Italia (coordinatore), Belgio, Cipro, Francia, Germania, Grecia, Irlanda, Israele, Polonia, Portogallo, Olanda, Regno Unito, Repubblica Ceca, Slovenia, Spagna, Ungheria



La rete nell'era della disinformazione

di WALTER QUATTROCIOCCHI



Il tema della disinformazione sembra essere l'argomento del momento, tanto che il neologismo *post-truth*, *post-verità*, si è aggiudicato il titolo di parola dell'anno secondo Oxford Dictionaries. Gli ultimi casi di rilevanza internazionale come la Brexit o le elezioni presidenziali negli Usa con la vittoria di Trump, hanno portato alla ribalta questioni che sono in realtà sempre esistite.

La caccia alle streghe o agli untori, infatti, storicamente c'è sempre stata e non è certo stata introdotta da Internet. Il ruolo della rete è determinante tuttavia per la velocità con cui l'informazione si diffonde e per la sua capacità di mettere pesantemente in crisi il sistema tradizionale dell'informazione. Si è passati, infatti, da pochi professionisti che selezionavano gli argomenti di interesse ad una quantità enorme di attori che sono contemporaneamente emittenti e consumatori d'informazione. In questo modo, la filiera dell'informazione è molto più eterogenea ed è diventato molto più facile trovare una fonte o un contenuto che ci aggrada.

Ci troviamo in una sorta di "supermercato dell'informazione", consumiamo quello che ci piace maggiormente, troviamo le persone che la pensano come noi ed è così che si crea l'*echo chamber*, ovvero uno spazio definito sul web nel quale le opinioni scambiate, essenzialmente, si confermano le une con le altre. Per esempio, si può trattare di uno spazio di persone che hanno la stessa mentalità e che si scambiano idee politiche simili, oppure una pagina su una teoria cospirazionista. Una volta entrati in questi spazi, gli utenti scambiano informazioni molto simili, in pratica facendosi eco l'un l'altro in maniera non sempre consapevole.

Ci sono due narrazioni a confronto: quella mainstream, ufficiale e quella alternativa, populista e più emotiva. Così come spiegava bene il filosofo Wittgenstein, se descriviamo la realtà attraverso il linguaggio, non può esistere una vi-

sione del mondo unica che comprenda tutta la realtà. I nostri studi evidenziano proprio questi meccanismi e come l'interazione tra utenti appartenenti a tipi di narrazione diversi (che siano quella vegana, cattolica, scienziata o complotista) diventi distruttiva in quanto, nelle *echo chamber*, le posizioni radicalizzate non consentono la comunicazione intergruppo. Le persone, abituate a queste casse di risonanza, infatti, sono portate ad imporre le proprie ragioni, non ascoltano quelle degli altri e finiscono per formare comunità fortemente polarizzate. Una volta che la propria posizione è sedimentata, le azioni di *debunking*, ovvero smontare le argomentazioni contrarie attraverso delle prove o con il *fact-checking*, non fanno altro che rafforzare ulteriormente la propria visione originaria con la motivazione che questa sia la prova dell'esistenza di un complotto.

Di conseguenza, dunque, il motore che alimenta il circolo delle notizie false e delle bufale è da ricercare all'interno di un meccanismo del cervello umano che è il *confirmation bias*, ovvero il pregiudizio di conferma. Per sua natura, l'uomo tende a ricercare le informazioni più vicine alla propria visione del mondo e credere a queste più che a fonti, magari più ufficiali ma distanti, che affermino una posizione diversa.

Nel prossimo futuro è plausibile che sempre di più i temi di rilevanza nazionale o sociale, quindi anche la comunicazione politica, passino dai social media. Le dinamiche appena descritte favoriscono un uso strumentale delle informazioni e quindi la proliferazione di notizie non verificate. Le bufale, d'altro canto, non sono prerogativa una sola parte politica, come spesso si tende a credere. Nel caso del recente referendum costituzionale in Italia, le notizie non verificate sono circolate tra gli ambienti di entrambi gli schieramenti in campo.

A complicare le cose poi c'è il mercato che si va diffondendo a partire dalle notizie e alla remunerazione in base al

Chi è Walter Quattrocchi

IMT School for Advanced Studies Lucca



Walter Quattrocchi è attualmente a capo del Laboratorio di Scienze Sociali Computazionali all'IMT di Lucca. I suoi interessi di ricerca includono reti dinamiche, scienze cognitive, algoritmi a grafo e i processi dinamici su reti complesse. Recentemente la sua ricerca si è focalizzata sulla diffusione di informazione e disinformazione e sull'emergere di narrative collettive nei social media e sulla loro relazione con l'evoluzione delle opinioni. Ha al suo attivo oltre 50 pubblicazioni.

numero dei click, che non aiuta a mantenere uno standard elevato nella qualità delle notizie. In questo senso neanche il giornalismo tradizionale è immune dal rischio di ricorrere alla notizia facile e non è esente da colpe nell'abbassamento del livello qualitativo dell'informazione.

Per far fronte ad uno scenario che sembra ineluttabile si stanno proponendo soluzioni piuttosto deliranti. La proposta di un sistema che spinga a segnalare la falsità delle notizie, ad esempio, è terribile. Un simile sistema si baserebbe sul criterio della popolarità quante più persone affermano che la notizia non è veritiera tanto più questo viene creduto. Con questo criterio, qualsiasi opinione o argomento controverso troverebbe qualcuno pronto ad ostacolarlo. Si creerebbe una situazione ingestibile che è quella del "paradosso del mentitore". Anche la possibilità di multare chi diffonde notizie non veritiere è da escludere perché non su tutti i temi c'è la possibilità di verificare i contenuti. Il rischio è quello di arrivare al Ministero della Verità di orwelliana memoria. Che ci possa essere su Internet un controllo sul contenuto delle informazioni credo sia irrealizzabile. Si tratta di un'utopia rispetto al modo con cui funziona la rete e aggiungerei per fortuna, perché sarebbe in contrasto con la natura stessa

di Internet, per come è nata e si è mantenuta libera e neutrale fin dalle origini. Non è possibile limitare la libertà di espressione. In questo senso, occorre distinguere i casi in cui c'è un reato o un illecito che invece devono essere puniti. Ma non si può generalizzare, perché il controllo dell'informazione sulla base di segnalazioni andrebbe a creare un'ulteriore polarizzazione che è la causa stessa della diffusione di false informazioni.

Il tentativo in atto dai grandi player, come Facebook o Twitter, di arginare la proliferazione di notizie non verificate non rispecchia un reale interesse dal lato dell'azienda. È piuttosto un modo per pulirsi la coscienza, per rendere più vivibile la piazza virtuale dove le persone si scambiano opinioni. Tuttavia, visto il loro ruolo predominante nel flusso del-

le informazioni, che ci sia qualcuno, un soggetto terzo, che controlli ciò che queste grandi aziende fanno ritengo che sia più che utile.

Quali soluzioni allora? Il pregiudizio di conferma fa parte del funzionamento del cervello umano, è un meccanismo di difesa innato sul quale non è possibile intervenire per modificarlo. Un ruolo importante può averlo la formazione, in ambito scolastico ad esempio, per sviluppare una maggiore capacità di discernimento sulle informazioni veritiere, una maggiore sensibilità per lo scetticismo, inserendo lo studio della logica, del pensiero formale. Purtroppo nella scuola è ancora prevalente l'attenzione alla speculazione filosofica e minore quella verso il pensiero algoritmico, che invece diventa rilevante

nell'era tecnologica in cui ci troviamo.

Da parte nostra, quello che stiamo facendo adesso è la costituzione di un osservatorio permanente (chiamato Pandoors) per monitorare le dinamiche sui social al fine di dare strumenti quantitativi ai giornalisti e alle istituzioni per capire cosa è polarizzante dentro la rete. Lo scopo non è quello di censurare ma di permettere di smussare le polarizzazioni. In questo progetto cerchiamo di convogliare le energie di esperti dai diversi profili, giornalisti e ricercatori. L'obiettivo è mettere la comunicazione al cittadino al centro dell'attenzione. Individuare i temi controversi e analizzare il comportamento degli utenti con metodo scientifico aiuterà senz'altro a progettare una comunicazione più mirata ed efficace. ●

Pillole di rete

A Tribute to Mozart: tra Trieste e Lubiana il primo concerto al mondo con orchestra sinfonica a distanza

Lo scorso 18 ottobre, in occasione della XXVI Conferenza di astrofisica ADASS (Astronomical Data Analysis Software and Systems), si è tenuto, per la prima volta al mondo, il concerto a distanza con orchestra sinfonica e solista tra il Conservatorio Tartini di Trieste ed il Palaca Kazina di Lubiana.

Per una sera Italia e Slovenia si sono unite sulle note di Mozart, suonate da un lato dall'Orchestra del Tartini, diretta da Romolo Gessi, e dall'altra dai solisti Urban Stanič e Tim Jančar dell'Accademia di Musica di Ljubljana che, in presenza virtuale con video ad alta definizione, hanno suonato in perfetta sincronia con i musicisti collocati fisicamente a Trieste.

La simultanea realizzazione di musica e video da due postazioni remote e senza ritardo di trasmissione (latenza) è stata resa possibile ancora una volta dal sistema audiovisivo per lo streaming LoLA, sviluppato dal Conservatorio Giuseppe Tartini di Trieste in collaborazione con GARR. Lo spettacolo ha riscosso molto successo tra i

presenti e, come affermato dal direttore d'orchestra Gessi, è stato occasione per condividere la musica con un pubblico internazionale e multimediale, presente contemporaneamente, assieme ai solisti e all'orchestra, in due nazioni diverse.



VIDEO ► <https://youtu.be/p8pEE5VDEjo>

ICANN assume il controllo di IANA

In ottobre di quest'anno la gestione della rete è diventata un po' più neutrale. Il 30 settembre è infatti scaduto il contratto tra il governo degli Stati Uniti e ICANN (Internet Corporation for Assigned Names and Numbers) per la supervisione del servizio IANA (Internet Assigned Numbers Authority). Dopo un attento lavoro di preparazione, ICANN ha messo in piedi una struttura di reporting governata da organizzazioni multi stakeholder globali per garantire una gestione imparziale della rete. Nonostante questo, la transizione ha rischiato di non avvenire perché alcuni membri del Partito Repubblicano USA sono intervenuti in varie occasioni per tentare di prolungare la durata del contratto con il loro governo. Come anticipato da Stefano Trumpy nel suo articolo in GARR News 14, il cambiamento è essenzialmente di carattere politico e non ha avuto ripercussioni sul funzionamento tecnico della rete.



Agenda



Workshop GARR 2017

4-7 aprile 2017 ■ Roma, CNR Sede centrale

L'edizione 2017 del Workshop GARR si terrà a Roma dal 4 al 7 aprile, presso la Sede centrale del CNR.

Il consueto appuntamento per i professionisti del networking che operano sulla rete GARR sarà un'importante occasione di incontro durante la quale approfondire e discutere le principali novità del settore.

Oltre all'aggiornamento tecnico sono previste sessioni sul tema della sicurezza informatica e sulle attività di progettazione della nuova generazione di rete GARR.

📍 www.garr.it

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
- ♣ Complesso di Anacapri - Ex Osservatorio Solare della Reale Accademia di Svezia (NA)
- ♣ IAC Ist. per le Applicazioni del Calcolo Picone - Napoli
- ♣ IAMC Ist. per l'Ambiente Marino Costiero
 - ♦ Sedi: Capo Granitola, Campobello di Mazara (TP), Castellammare del Golfo (TP), Messina, Mazara del Vallo (TP), Napoli, Oristano, Taranto
- ♣ IBAF Ist. di Biologia Agro-ambientale e Forestale
 - ♦ Sedi: Napoli, Porano (TR)
- ♣ IBAM Ist. per i Beni Archeologici e Monumentali
 - ♦ Sedi: Lecce, Tito Scalo (PZ)
- ♣ IBB Ist. di Biostrutture e Bioimmagini - Napoli
- ♣ IBBA Ist. di Biologia e Biotecnologia Agraria
 - ♦ Sedi: Milano, Pisa
- ♣ IBBE Ist. di Biomembrane e Bioenergetica - Bari
- ♣ IBBR Ist. di Bioscienze e Biorisorse - Palermo
- ♣ IBCN Ist. Nazionale per Studi ed Esperienze di Architettura Navale - Monterotondo Scalo (RM)
- ♣ 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
 - ♦ Sedi: Milano, Roma
- ♣ ICTP Ist. di Chimica e Tecnologia dei Polimeri
 - ♦ Sedi: Catania, Pozzuoli (NA)
- ♣ ICVBC Ist. per la Conservazione e la Valorizzazione dei Beni Culturali - Milano
- ♣ IDPA Ist. per la Dinamica dei Processi Ambientali
 - ♦ Sedi: Milano, Padova
- ♣ IEIIT Ist. di Elettronica e Ingegneria dell'Informazione e delle Telecomunicazioni - Genova
- ♣ IENI Ist. per l'Energetica e le Interfasi
 - ♦ Sedi: Genova, Milano, Padova, Pavia
- ♣ IEOS Ist. per l'Endocrinologia e l'Oncologia G. Salvatore - Napoli
- ♣ IFC Ist. di Fisiologia Clinica
 - ♦ Sedi: Lecce, Massa, 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
- ♣ IPSP Ist. Protezione Sostenibile delle Piante
 - ♦ Sedi: Bari, Portici (NA), Torino

~ La rete GARR ~

La rete GARR è realizzata e gestita dal Consorzio 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.

- ♣ IRAT Ist. di Ricerche sulle Attività Terziarie - Napoli
- ♣ IRC Ist. di Ricerche sulla Combustione - Napoli
- ♣ IREA Ist. per il Rilevamento Elettromagnetico dell'Ambiente
 - ♦ Sedi: Milano, Napoli
- ♣ IRGB Ist. di Ricerca Genetica e Biomedica-Lanusei (CA)
- ♣ IRPI Ist. di Ricerca per la Protezione Idrogeologica
 - ♦ Sedi: Padova, Perugia, Torino
- ♣ IRPPS Ist. di Ricerche sulla Popolazione e le Politiche sociali - Penta di Fisciano (SA)
- ♣ IRSA Ist. di Ricerca sulle Acque
 - ♦ Sedi: Bari, Brughiero (MB)
- ♣ IRSIG Ist. di Ricerca sui Sistemi Giudiziari - Bologna
- ♣ ISA Ist. di Scienze dell'Alimentazione - Avellino
- ♣ ISAC Ist. di Scienze dell'Atmosfera e del Clima
 - ♦ Sedi: Bologna, Lecce, Padova, Torino
- ♣ ISAFOM Ist. per i Sistemi Agricoli e Forestali del Mediterraneo - Ercolano (NA)
- ♣ ISE Ist. per lo Studio degli Ecosistemi
 - ♦ Sedi: Pisa, Sassari, Verbania Pallanza (VB)
- ♣ ISEM Ist. di Storia dell'Europa Mediterranea - Cagliari
- ♣ ISGI Ist. di Studi Giuridici Internazionali - Napoli
- ♣ ISIB Ist. di Ingegneria Biomedica - Padova
- ♣ ISM Ist. di Struttura della Materia - Trieste
- ♣ ISMAC Ist. per lo Studio delle Macromolecole
 - ♦ Sedi: Biella, Genova, Milano
- ♣ ISMAR Ist. di Scienze Marine
 - ♦ Sedi: Ancona, Bologna, Genova, Lesina (FG), Pozzuolo di Lerici (SP), Trieste, Venezia
- ♣ ISMN Ist. per lo Studio dei Materiali Nanostrutturati - Bologna
- ♣ ISN Ist. di Scienze Neurologiche
 - ♦ Sedi: Catania, Mangone (CS), Roccelletta di Borgia (CZ)
- ♣ ISOF Ist. per la Sintesi Organica e la Fotoreattività - Fossatone di Medicina (BO)
- ♣ ISPA Ist. di Scienze delle Produzioni Alimentari
 - ♦ Sedi: 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
- ♣ ISTEK Ist. di Scienza e Tecnologia dei Materiali Ceramici
 - ♦ Sedi: Faenza (RA), Torino
- ♣ ISTI Ist. di Scienza e Tecnologie dell'Informazione A. Faedo - Pisa
- ♣ ISTM Ist. di Scienze e Tecnologie Molecolari - Milano
- ♣ ITAE Istituto di Tecnologie Avanzate per l'Energia N. Giordano - Messina
- ♣ ITB Ist. di Tecnologie Biomediche
 - ♦ Sedi: Bari, Milano, Pisa
- ♣ ITC Ist. per le Tecnologie della Costruzione
 - ♦ Sedi: L'Aquila, Bari, Milano, Padova, San Giuliano Milanese (MI)
- ♣ ITD Ist. per le Tecnologie Didattiche - Genova
- ♣ ITIA Ist. di Tecnologie Industriali e Automazione
 - ♦ Sedi: Milano, Vigevano (PV)
- ♣ ITM Ist. per la Tecnologia delle Membrane - Rende (CS)
- ♣ ITTIG Ist. di Teoria e Tecniche dell'Informazione Giuridica - Firenze
- ♣ IVALSIA Ist. per la Valorizzazione del Legno e delle Specie Arboree - S.Michele all'Adige (TN)
- ♣ NANOTEC - Istituto di Nanotecnologie - Lecce
- ♣ Sede Centrale - Roma
- ♣ UARIE Ufficio Attività e Relazioni con le Istituzioni Europee - Napoli

ENEA

- ♣ Centro ricerche Ambiente Marino S. Teresa - Pozzuolo di Lerici (SP)
- ♣ Centro ricerche Bologna
- ♣ Centro ricerche Brasimone - Camugnano (BO)
- ♣ Centro ricerche Brindisi
- ♣ Centro ricerche Casaccia - S.Maria di Galeria (RM)
- ♣ Centro ricerche Frascati (RM)
- ♣ Centro ricerche Portici (NA)
- ♣ Centro ricerche Saluggia (VC)
- ♣ Centro ricerche Trisaia - Rotondella (MT)
- ♣ Laboratori di ricerca Faenza (RA)
- ♣ Laboratori di ricerca Foggia
- ♣ Laboratori di ricerca 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
- ♣ Amministrazione centrale - Frascati (RM)
- ♣ Uffici di Presidenza - Roma

UNIVERSITÀ

Università Statali

- ♣ CRUI Conferenza dei Rettori delle Università Italiane - Roma
- ♣ GSSI Gran Sasso Science Institute - L'Aquila
- ♣ IMT Institutions, Markets, Technologies Institute for Advanced Studies - Lucca
- ♣ 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 - Milano
- ♣ 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 - Firenze
- ♣ Johns Hopkins University - Bologna
- ♣ New York University - Firenze
- ♣ University of Notre Dame - Roma
- ♣ Venice International University - Venezia

CONSORZIO DI CALCOLO INTERUNIVERSITARIO

- ♣ CINECA
 - ♦ Sedi: Casalecchio di Reno (BO), 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)
- ♣ CINSIA 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
- ♣ CRS4 Centro Ricerca, Sviluppo e Studi Superiori in Sardegna - Pula (CA)
- ♣ 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
- ♣ Hypatia - Consorzio di Ricerca sulle Tecnologie per lo Sviluppo sostenibile - Roma
- ♣ ICGEB International Centre for Genetic Engineering and Biotechnology - Trieste
- ♣ ICRA International Centre for Relativistic Astrophysics - Roma
- ♣ ICTP Centro Internaz. di Fisica Teorica - Trieste
- ♣ IIT Istituto Italiano di Tecnologia
 - ♦ Sedi: Bari, Genova, Lecce, Napoli, Roma
- ♣ 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-Merata (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
- ♣ FBK Fondazione B. Kessler - Trento
- ♣ FEEM Fondazione ENI E. Mattei
 - ♦ Sedi: Milano, Venezia
- ♣ Fondazione E. Majorana e Centro di Cultura Scientifica - Erice (TP)
- ♣ Fondazione Eucentre Centro Europeo di Formazione e Ricerca in Ingegneria Sismica - Pavia
- ♣ Fondazione IDIS - Città della Scienza - Napoli
- ♣ Fondazione U. Bordini
 - ♦ Sedi: Bologna, Milano, Roma
- ♣ ISPI Istituto per gli Studi di Politica Internazionale - Milano
- ♣ Istituto di Norvegia in Roma
- ♣ IVSLA Istituto Veneto, Accademia di Scienze, Lettere ed Arti - Venezia
- ♣ Kunsthistorisches Institut in Florenz - M. Planck Institut - Firenze
- ♣ MIB - School of Management - Trieste
- ♣ MUSE - Museo delle Scienze - Trento
- ♣ Museo Galileo - Istituto e Museo di Storia della Scienza - Firenze
- ♣ Museo Storico della Fisica e Centro Ricerche e Studi E. Fermi - Roma
- ♣ San Servolo Servizi Metropolitan di Venezia

ISTITUTI DI RICERCA BIOMEDICA, SANITARIA e OSPEDALI

- IRCCS Istituti di Ricovero e Cura a Carattere Scientifico
 - ♣ Associazione Oasi Maria SS - Troina (EN)
 - ♣ 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. Dermatopatico dell'Immacolata - Roma
- ♣ Ist. E. Medea - Bosisio Parini (LC)
- ♣ Ist. Europeo di Oncologia - Milano
- ♣ Ist. G. Gaslini - Genova
- ♣ Ist. Multimedita - 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
- ♣ 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 di Stato di Roma
- ♣ 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 Nazionale Universitaria di Torino
- ♣ 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
- ♣ Gallerie degli Uffizi - Firenze
- ♣ ICCU Ist. Centrale per il Catalogo Unico delle Biblioteche Italiane e per le Informazioni bibliografiche - Roma
- ♣ Ist. Centrale per gli Archivi - Roma
- ♣ Ist. Centrale per i Beni Sonori ed Audiovisivi
- ♣ Museo Nazionale Romano
 - ♦ Sedi: Crypta Balbi, Palazzo Altemps, Palazzo Massimo, Terme di Diocleziano
- ♣ Soprintendenza Speciale per il Colosseo e l'Area archeologica centrale di Roma
 - ♦ Sedi: Colosseo, Foro Romano e Palatino
- ♣ Soprintendenza Speciale di Pompei

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
- ♣ 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

SCUOLE

Piemonte

- ♣ Convitto Nazionale Umberto I - Torino
- ♣ Liceo Cavour - Torino
- ♣ Liceo Scientifico Ferraris - Torino
- ♣ Liceo Scientifico Statale Ancina - Fossano (CN)
- ♣ IIS Avogadro - Torino
- ♣ IIS Bonelli - Cuneo
- ♣ 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 Classico e Scientifico Volta - 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 Irnerio - 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 Pascoli - 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 Alighieri - 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
- ♣ ISIS 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 Alighieri - Ravenna
- ♣ Licio Scientifico Oriani - Ravenna
- ♣ IPSEOA - Cervia
- ♣ Scuola Primaria Angeli del Seno - Cotignola
- ♣ Scuola Sec. I Grado Varoli - Cotignola
- ♣ IIS Buccini - 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 Alighieri - 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 - Castelnuovo né Monti
- ♣ Scuola Sec. I Grado Castelnuovo né Monti
- ♣ IT Einaudi - Correggio
- ♣ Scuola Sec. I Grado Andreoli-Marconi - Correggio
- ♣ Scuola Sec. I Grado Buonarroti - Fabbri
- ♣ 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 Allegrini - San Martino in Rio
- ♣ Scuola Sec. I Grado Petrarca - San Polo d'Enza
- ♣ Scuola Primaria Arceto - 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 - Pisa
- ♣ IPSSAR Matteotti - Pisa
- ♣ 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)
- ♣ ITCG Ceccherelli - Roma
- ♣ ITI Ferraris - Roma
- ♣ ITIS Volta - Roma
- ♣ IT Nautico Colonna - Roma
- ♣ ITS Pascal - Roma
- ♣ ITST Istituto Tecnico Fermi - Frascati (RM)
- ♣ Liceo Classico Montale - Roma
- ♣ Liceo Classico Statale Carducci - Cassino (FR)
- ♣ Liceo Scientifico 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 Giordani-Striano - Napoli
- ♣ ITIS Luigi Galvani - Giugliano in Campania (NA)
- ♣ Liceo Scientifico De Carlo - Giugliano in Campania (NA)
- ♣ Liceo Scientifico e Linguistico Medi - Battipaglia (SA)
- ♣ Liceo Scientifico Segrè - Marano di Napoli (NA)
- ♣ Liceo Scientifico Vittorini - Napoli
- ♣ Liceo Scientifico Tito Lucrezio Caro - Napoli
- ♣ IIS Publio Virgilio Marone - Mercato S. Severino (SA)
- ♣ IIS Caterina da Siena-Amendola - Salerno
- ♣ Ist. 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
- ♣ IISS Scarambone - Lecce
- ♣ IT Deledda - Lecce
- ♣ ITE e LL Marco Polo - Bari
- ♣ ITELL Giulio Cesare - Bari
- ♣ ITIS Fermi - Francavilla Fontana (BR)
- ♣ ITIS Giorgi - Brindisi
- ♣ ITIS Modesto Panetti - Bari
- ♣ ITS Elena di Savoia - Bari
- ♣ ITT Altamura-Da Vinci - Foggia
- ♣ Liceo Scientifico Scacchi - Bari
- ♣ Liceo Scientifico Fermi-Monticelli - Brindisi
- ♣ Liceo Scientifico Salvemini - Bari
- ♣ IC Giovanni XXIII-Binetto - Grumo Appula (BA)
- ♣ IC Perotti-Ruffo - Cassano delle Murge (BA)
- ♣ IIS Carelli-Forlani - Conversano (BA)
- ♣ IIS 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: dicembre 2016

SCOPRI LE SEDI CONNESSE SU:
www.garr.it

GARR NEWS

numero **15** dicembre 2016

le notizie sulla rete dell'Università e della Ricerca

in questo numero:

Open data quotidiani

Ecco come una nuova generazione di applicazioni basate sull'uso di open data sta portando l'innovazione nella vita di tutti i giorni.

>> PAG. 4

La biblioteca è dove sei tu

Consultazione dei testi in mobilità e tanti servizi personalizzati per gli utenti delle biblioteche universitarie con l'identità digitale.

>> PAG.11

Conoscere Internet

Per chi pensa che la comunicazione a pacchetti avvenga solo sotto l'albero, ecco una campagna di alfabetizzazione. Per battere il digital divide a suon di competenze.

>> PAG. 13

Una ricerca è per sempre

Dalla comunità dei linguisti una lezione di sostenibilità tecnologica col recupero dei vecchi corpora digitali, ora più fruibili grazie alle nuove tecniche di visual analytics.

>> PAG. 16

Scuola al futuro

Abbiamo fatto visita all'ITI Vittorio Emanuele III di Palermo, una delle scuole collegate alla rete GARR, per scoprire cosa è cambiato con l'arrivo della banda ultralarga.

>> PAG. 18

Oltre GARR-X

Mentre sulla rete del Centro-Nord sbarcano le lambda aliene portando gli upgrade, una task force è al lavoro per disegnare una rete con prestazioni da fantascienza.

>> PAG. 21

Metti una MAN in laguna

Grazie alla collaborazione con il Comune e le università, la rete si estende nella laguna veneziana e arriva fino alle isole.

>> PAG. 22

Low cost hacking

Identikit dell'ultima minaccia per i sistemi informatici: astuta, economica, difficile da rilevare. E terribilmente efficace.

>> PAG. 24

Emozioni alla velocità della luce

La nuova frontiera delle performance dal vivo viaggia in rete grazie ad una collaborazione eccellente e un'innovativa sperimentazione dell'uso del trasporto ottico diretto.

>> PAG. 26

Servizi cloud one-click

Automatizzare la gestione dei servizi, semplificare la vita agli utenti e puntare su servizi specifici per ricerca e formazione: ecco la ricetta GARR per il cloud.

>> PAG. 29

Big Science per tutti

Con INDIGO-DataCloud una suite di servizi open source pensata con i gestori di grandi comunità scientifiche, ma finalmente accessibile anche per i piccoli gruppi di ricerca.

>> PAG. 31

Quantum opportunità

La flagship europea sulle tecnologie quantistiche partirà nel 2018: con la guida di uno dei massimi esperti scopriamo come sarà e quali sfide dovrà affrontare.

>> PAG. 33

Un ponte per l'America Latina

BELLÀ sta posando un cavo sottomarino per collegare direttamente Europa e America Latina. Non solo a beneficio della comunità scientifica.

>> PAG. 35

Verso FP9

Horizon 2020, il programma europeo per la ricerca e l'innovazione è al giro di boa: è tempo di valutazioni, ma anche di progetti per il nuovo programma FP9.

>> PAG. 36

E-RIHS futuro del passato

Coordinata dal CNR, ecco l'infrastruttura multidisciplinare europea dedicata ai beni culturali, new entry nella roadmap ESFRI.

>> PAG. 38

L'era della (dis)informazione

Uno studio svela i meccanismi di distorsione dell'informazione che operano in rete e offre degli spunti su come orientarsi nell'era della "post-verità".

>> PAG. 40

In agenda

Workshop GARR

Roma

4-7 Aprile 2017

TNC 2017 - The Art of Creative Networking

Linz

29 Maggio - 2 Giugno 2017