

GARR NEWS

le notizie
sulla rete dell'Università e della Ricerca

numero **16**

luglio 2017

Cybersecurity

Una rete di sicurezza per le minacce informatiche

Formazione

Tante risorse open per le competenze digitali

Corporea

A Napoli il primo museo interattivo sul corpo umano

Servizi digitali in classe

Tutti i vantaggi della fibra ottica a scuola

Rete GARR

White Paper per una nuova generazione di rete

Onde gravitazionali

Grandi collaborazioni internazionali in rete

Cloud per la ricerca

Sfide e dilemmi del passaggio al nuovo paradigma

Euro-HPC

Verso il supercalcolo europeo

Internazionale

Open access e identità federate per una scienza globale

Indice

IL FILO

pag 3 Editoriale  di Federico Ruggieri

CAFFÈ SCIENTIFICO

- pag 4 Minacce informatiche: una rete di sicurezza  di Marta Mieli e Carlo Volpe
- pag 5 Sicurezza o privacy? Meglio entrambe, con buon senso  di Carlo Volpe
- pag 7 Sicurezza bene comune. Verso una security policy condivisa  di Marta Mieli
 Colloquio con Claudio Allocchio (GARR)
- pag 9 Compromised is the New Black  di Simona Venuti

SERVIZI ALLA COMUNITÀ

- pag 12 Formazione vincente  di Gabriella Paolini
- pag 13 Risorse open alla portata di tutti  di Gabriella Paolini

RISPONDE CECCHINI

- pag 14 Domande e risposte sulla sicurezza informatica  di Roberto Cecchini

LA VOCE DELLA COMUNITÀ

- pag 15 Nel museo il corpo umano è iperconnesso
 di Luigi Amodio (Fondazione Idis - Città della Scienza)
- pag 17 I servizi da oggi li offre la scuola  di Maddalena Vario
 Colloquio con Benedetto D'Onofrio (IISS E. Medi di Palermo)
- pag 20 Internet degli abissi  di Alessandro Berni, Diego Merani e João Alves (NATO CMRE)
- pag 22 La ricerca comunica  a cura degli Uffici stampa e comunicazione degli enti

OSSERVATORIO DELLA RETE

- pag 24 Come sarà la rete del futuro?  di Massimo Carboni
- pag 25 Banda ultralarga per le scuole: è ora di un piano strategico  di Claudia Battista
- pag 27 Con la rete, a caccia di onde gravitazionali  di Maddalena Vario
 Colloquio con Antonella Bozzi (European Gravitational Observatory)

LA NUVOLE DI RICERCA E ISTRUZIONE

- pag 29 Il cloud è nostro e ce lo gestiamo noi  di Giuseppe Attardi e Federica Tanlongo

INTERNAZIONALE

- pag 32 Insieme in corsa per l'exascale  di Elis Bertazzon
- pag 33 Il progresso passa per la scienza aperta  di Maddalena Vario
- pag 34 AARC2, un passo avanti per le identità federate in Europa  di Elis Bertazzon
- pag 37 Arrivare preparati all'università, ai tempi di Internet  di Diana Cresti
 Colloquio con Peter Szegegi (GÉANT Association)

IERI, OGGI, DOMANI

- pag 39 Gli IX nella rete che cresce: geopolitica del traffico dati  di Valeria Rossi (MIX)

PILLOLE DI RETE

- pag 40 News dalla rete

AGENDA

- pag 41 Prossimi eventi del mondo della rete

GLI UTENTI DELLA RETE

- pag 42 Tutti gli istituti collegati alla rete GARR

GARR NEWS

Numero 16 - Luglio 2017

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,
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: Claudio Barchesi,
Cristina Basso, Ugo Bonelli, Alberto
Colla, Marco Ferrazzoli, Licia Florio,
Paolo Lombardi, Marco Galliani,
Barbara Magistrelli, Marco
Malaspina, Maria Laura Mantovani,
Silvia Mattoni, Alessandra Migliozi,
Laura Moretti, Francesca Nacini,
Mario Reale, Andrea Salvati, Mario
Santamaria, Davide Vaghetti,
Massimo Valiante

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: 25 luglio 2017



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, benvenuti sul nuovo numero di GARR News. Come sempre, in questo editoriale ho il difficile compito di cercare di orientare i lettori attraverso i molteplici temi che affrontiamo. Si tratta di un compito non facile perché tali sono la diversità e l'instimabile ricchezza che contraddistinguono la comunità degli utilizzatori GARR, che ridurle ad unità può risultare artificioso.

In questo numero ci sono non uno, ma almeno tre temi principali, legati insieme da un'evidente e complessa dialettica: la **sicurezza**, l'**innovazione** e la **formazione**.

Sicurezza, protezione dei dati e privacy sono al centro di questo *Caffè scientifico*, dove si parla non solo delle minacce informatiche in costante ascesa e delle contromisure da adottare, ma anche della necessità di bilanciare le istanze di controllo con la protezione dei dati e delle informazioni personali.

Gli stessi temi sono centrali anche nella discussione sul passaggio al cloud da parte della comunità scientifica ed accademica, divisa tra l'**opportunità di innovare**, cogliendo gli innegabili vantaggi che questo cambio di paradigma comporta, e la volontà di restare padrona dei propri dati e delle proprie scelte tecnologiche. Sicurezza ed innovazione sono anche i principali motori della ricerca svolta della NATO, di cui raccontiamo un esempio ne *La voce della comunità*, e del progetto AARC2 che vuole portare i benefici dell'autenticazione federata all'interno delle grandi collaborazioni di ricerca internazionali. Di innovazione, e dell'importanza di affrontarne le sfide attraverso la collaborazione parliamo poi a proposito dell'accordo europeo per l'HPC e della collaborazione VIRGO per l'osservazione delle onde gravitazionali.

Ma soprattutto la necessità dell'innovazione è alla base del lavoro della *task force* che sta studiando come sarà la **prossima generazione di rete** della ricerca, di cui si parla nell'*Osservatorio della rete*. In questo settore, forse ancor più che in quello del cloud, avverranno nei prossimi anni grandissimi cambiamenti, non solo per noi ma per tutta la comunità degli utilizzatori. Vi invito perciò a seguire il nostro lavoro e farci sentire la vostra voce, perché anche la nuova generazione di rete GARR sarà centrata sulla sua comunità.

Il tema dell'innovazione introduce la mia terza ed ultima parola chiave per questo numero: **formazione**. Pensare di innovare senza disporre di competenze adeguate è velleitario a dir poco, ma allo stesso tempo l'innovazione rende velocemente obsolete le competenze presenti nelle organizzazioni e in generale nella società. È per questo che investire in formazione è così importante. Ma il mondo in cui viviamo ha bisogno di una formazione che sia innovativa, flessibile e in grado di evolvere velocemente. A questo proposito raccontiamo l'esperienza dell'Istituto IISS Enrico Medi di Palermo, la novità di Corporea, il museo interattivo di Città della Scienza che propone un nuovo modo per scoprire e studiare il corpo umano e le sfide del progetto Up2University, che si propone di facilitare il passaggio tra scuola secondaria e università per mezzo di metodi e tecnologie innovativi.

Anche GARR vuole dare il suo contributo alla diffusione di nuove competenze ed è per questo che abbiamo riorganizzato e potenziato le attività di formazione, ora organizzate come un vero servizio che vi presentiamo in queste pagine.

Tutto ciò però non è sufficiente se ogni scuola 2.0, ogni progetto innovativo rimane un'isola: per questo nell'*Osservatorio della rete* discuteremo anche della necessità di un approccio strategico al problema del collegamento delle scuole italiane, da affrontare a livello nazionale.

Tutto questo e molto altro troverete nelle prossime pagine. Buona lettura!



Federico Ruggieri
Direttore Consortium GARR

Minacce informatiche: una rete di sicurezza

Crescono le insidie e le sfide per la comunità della ricerca e dell'istruzione: ecco alcuni consigli per affrontarle con equilibrio

DI MARTA MIELI E CARLO VOLPE

Mai come negli ultimi mesi è salito alla ribalta il tema della sicurezza informatica. La diffusione sempre più ampia degli attacchi informatici, i casi di violazione della privacy, le storie di spionaggio: tutto concorre a far aumentare quotidianamente l'allerta nelle scelte strategiche che le organizzazioni si trovano ad affrontare.

Il problema è complesso ed esistono tanti angoli da cui osservarlo. Al di là degli aspetti più tecnici, spesso è necessario definire delle priorità chiare: preferire un impianto che metta la sicurezza al primo posto, oppure ritenere che la protezione dei dati personali sia un pilastro irrinunciabile?

Nell'opinione pubblica il peso di ognuna delle due posizioni oscilla molto rapidamente anche in base ai fatti di cronaca del momento. Se pensiamo al caso Datagate, ad esempio, sicuramente siamo più propensi ad indignarci sulla raccolta indiscriminata dei dati e all'uso che ne viene fatto e quindi ne chiediamo una maggiore protezione. Al contrario, di fronte alla minaccia di un attacco terroristico, siamo pronti a rinunciare, almeno in parte, ai diritti alla privacy in nome della sicurezza pubblica.

Nell'ambito della comunità dell'istruzione e della ricerca, i problemi sono di livello differente, ma il dibattito

CATCHING CYBERTHREATS IN THE NETWORK

There are more and more challenges and dangers online for the research and education community: here are some tips to address them.

Experts agree on the importance of starting a common sharing of different competencies to counter cyberattacks while protecting data and privacy.

In this edition, some guidelines to balance security and data protection, and for defining the set of technical and behavioural security rules.

In addition, some practical solutions are suggested to take precautionary measures against the most common cyberattacks.

to è tuttavia sempre aperto. Alcuni casi di cronaca che hanno riguardato il settore accademico negli ultimi anni così come le norme introdotte dal nuovo regolamento europeo sulla protezione dei dati mostrano con evidenza che c'è bisogno di fare chiarezza su alcuni punti.

È importante, dunque, avviare un percorso condiviso, tra enti e istituzioni, e mettere in circolo le diverse competenze in modo da generare un valore aggiunto per tutta la comunità. L'approccio con cui GARR opera da anni è inclusivo e volto a massimizzare la partecipazione di tutti gli interessati, promuovendo gruppi di lavoro e favorendo la discus-

sione in tavoli tecnici.

Ne parliamo in questo numero con alcuni dei principali esperti del settore per fornire un valido aiuto a comprendere meglio come bilanciare i vari aspetti in gioco, come coordinare e condividere l'insieme delle regole tecniche e comportamentali sulla sicurezza e come adottare misure di prevenzione degli attacchi informatici più diffusi.

Maggiore sicurezza se c'è cooperazione

Per rendere più efficace la risposta agli incidenti informatici, migliorare la prevenzione e condividere ricerche e buone pratiche, CERT-PA e GARR-CERT hanno siglato nel 2016 un Protocollo d'Intesa.

Nello stesso anno il CERT-PA è entrato a far parte dei team di sicurezza informatica riconosciuti come affidabili dalla comunità internazionale ottenendo il riconoscimento come "team accreditato" presso Trusted Introducer. CERT-PA è il quarto team italiano accreditato. Il primo è stato quello della rete nazionale dell'istruzione e della ricerca, GARR-CERT, riconosciuto sin dal 2001.



Sicurezza o privacy? Meglio entrambe, con buon senso

di CARLO VOLPE

Sicurezza e privacy: due facce della stessa medaglia che non sono sempre facili da conciliare. Come bilanciarne il peso e mettere in piedi soluzioni che garantiscano una protezione dai rischi di atti illeciti senza violare allo stesso tempo il diritto alla riservatezza?

Questo dilemma è sempre più spesso al centro delle discussioni di cybersecurity. Per aiutare la comunità accademica e della ricerca a fare chiarezza sugli aspetti più critici, GARR ha dedicato un'intera sessione all'argomento durante il suo Workshop annuale, tenutosi a Roma lo scorso aprile. Si è trattato di un utile tavolo di confronto tra esperti e addetti ai lavori che hanno affrontato la questione dai differenti punti di vista per cercare di dare risposte ai dubbi e di avviare un percorso condiviso sulle regole generali da adottare.

Tra le posizioni divergenti, quelle rappresentate dal Garante della Privacy e della Polizia Postale sono state esemplificative di come le diverse esigenze debbano trovare un equilibrio e coesistere all'interno dello stesso quadro normativo. **Cosimo Comella dell'Ufficio del Garante per la protezione dei dati personali** lo esprime chiaramente: "Siamo di fronte a due piani diversi: la protezione della sfe-

ra individuale (la cosiddetta privacy) e il rispetto di regole finalizzate al mantenimento della sicurezza, sia informatica che pubblica, e al buon funzionamento della giustizia con l'accertamento della repressione dei reati. Proteggere i dati personali vuol dire avere al centro il soggetto tutelato. Ciascuno di noi è esposto al rischio che il trattamento dei propri dati non sia in linea con il nostro volere. Quando si tratta di soggetti pubblici, però, il senso di responsabilità deve essere maggiore poiché si è guidati da fini istituzionali e si opera per il bene comune secondo previsioni di legge e di regolamento. Diventa fondamentale

IL TAVOLO DI CONFRONTO TRA ESPERTI È STATO UTILE PER AVVIARE UN PERCORSO CONDIVISO SULLE REGOLE DA ADOTTARE

rispettare il principio di liceità".

Secondo **Ivano Gabrielli della Polizia Postale** "per finalità lecite dell'uso dei dati rientrano anche quelle relative alla sicurezza pubblica. Nell'ambito di azioni di contrasto alla criminalità è quindi essenziale riuscire a recuperare quanti più dati siano utili alle indagini. A volte però tale necessità si scontra



con i vincoli imposti dalla normativa sulla privacy. Occorre quindi operare un bilanciamento di valori che viene rimesso ad una norma e in secondo luogo all'autorità giudiziaria".

Le parole chiave sono equilibrio e ragionevolezza. La linea da seguire, soprattutto per chi fa ricerca e istruzione e necessita di avere reti e servizi avanzati, deve essere di utilizzare misure che siano adeguate e proporzionali, sia per quanto riguarda il trattamento dei dati (tempi e modalità di conservazione) sia per i livelli di protezione dei sistemi. Equilibrio e proporzionalità che devono essere rispettati anche per coniugare il rispetto delle norme con le specificità della comunità della ricerca che per sua natura necessita di una certa flessibilità per i

LE PAROLE CHIAVE SONO: EQUILIBRIO E RAGIONEVOLEZZA. PER CONIUGARE IL RISPETTO DELLE REGOLE E LA FLESSIBILITÀ NECESSARIA PER LA COMUNITÀ DELLA RICERCA

suo scopi istituzionali.

Sul lato della cosiddetta *data retention*, ovvero la conservazione obbligatoria di dati di traffico telefonico o telematico è stato illuminante il chiarimento che Comella ha fornito per risolvere un equivoco molto frequente tra gli amministratori di reti di università ed enti di ricerca. Non esiste, infatti, nessun obbligo di legge a conservare dati personali o log di traffico per finalità di giustizia o di accertamento dei reati. Tale



Un momento del panel *Privacy e data protection dal punto di vista legale* che si è tenuto a Roma durante il Workshop GARR 2017 presso l'Istituto Superiore di Sanità

obbligo riguarda invece esclusivamente gli operatori iscritti al ROC (Registro degli operatori di comunicazione) che offrono servizi di comunicazione elettronica accessibili al pubblico.

“Le università e gli enti di ricerca - ha precisato Comella - non hanno il compito di svolgere attività di indagine. Possono tutelare sé stesse, i propri lavoratori e gli studenti, ma senza sconfinare in ruoli che non appartengono loro e che rischierebbero di ledere interessi di qualcuno ed esporre lo stesso ente a responsabilità di altro tipo. Questo non vuol dire che non sia possibile operare a tutela della sicurezza dei dati e dei sistemi, però lo si deve fare con altri criteri. In ogni caso, va valutato attentamente cosa fare per rispettare i principi di proporzionalità dei trattamenti, di finalità, di non eccedenza, di necessità rispetto a fini leciti. Inoltre, per garantire la trasparenza, è fondamentale offrire agli utenti un’informativa precisa di come viene effettuato il trattamento dei dati”.

Protezione dei dati: verso un nuovo regolamento

Una novità importante in questo senso è rappresentata dal nuovo regolamento europeo sulla protezione dati (GDPR), approvato ad aprile 2016 e che dovrà essere pienamente applicato entro maggio 2018. Se n’è parlato molto negli ultimi mesi e le organizzazioni piccole e grandi devono adoperarsi per adempie-

IL GDPR, IL NUOVO REGOLAMENTO EUROPEO SULLA PROTEZIONE DATI, DOVRÀ ESSERE PIENAMENTE APPLICATO ENTRO MAGGIO 2018

re agli obblighi previsti. In attesa di una legge che disciplini in maniera chiara alcuni punti del regolamento, il Garante della Privacy ha pubblicato delle linee guida che suggeriscono alcune azioni che possono essere intraprese sin d’ora perché fondate su disposizioni precise del regolamento, che non lasciano spazio a interventi del legislatore nazionale.

Un invito a consultare le linee guida per non arrivare impreparati alla scadenza del 2018 viene anche dall’avvocato **Alessandro Nicotra, esperto di informatica giuridica e membro di Internet Society Italia**, che ha inoltre affrontato il tema della scelta del responsabile della protezione dei da-

HANNO DETTO

“Per le università e gli enti di ricerca non esiste nessun obbligo di legge a conservare dati personali o log di traffico per finalità di giustizia o di accertamento dei reati.”

Cosimo Comella, Ufficio del Garante per la protezione dei dati personali

“Sul tema della sicurezza nessuno è un’isola. Non si può pensare solo alla propria sicurezza, ma occorre cooperare. Se ognuno tenesse pulita la porzione di strada di propria competenza, tutta la strada sarebbe più pulita.”

Corrado Giustozzi, CERT-PA



Cosimo Comella, Ufficio del Garante per la protezione dei dati personali durante il Workshop GARR

ti, il cosiddetto DPO (*Data Protection Officer*), ovvero uno degli obblighi introdotti dal regolamento e sul quale ancora ci sono aspetti poco chiari. Si tratta di una figura professionale che dovrebbe avere particolari competenze in campo informatico, giuridico, di valutazione del rischio e di analisi dei processi e il cui compito principale sarà l’osservazione, la valutazione e la gestione del trattamento dei dati personali allo scopo di far rispettare le normative europee e nazionali in materia di privacy.

“Il consiglio che mi sento personalmente di dare - ha detto l’avvocato Nicotra - è quello di evitare che, nelle organizzazioni pubbliche in cui il DPO è vincolante e obbligatorio, questa figura sia scelta tra gli amministratori di sistemi. Ciò anche per non incorrere in eventuali conflitti di interessi evidenziati dal regolamento”.

Cloud, sicurezza e cooperazione

Il problema di sicurezza e privacy è ancora più complesso se si pensa alla quantità crescente di dati che viene gestita attraverso cloud che spesso risiedono all’estero. “In questi casi - spiega Gabrielli - ci troviamo di fronte a norme molto differenti rispetto a quelle vigenti nel nostro Paese, con livelli diversi di conservazione di dati di traffico e problematiche di tipo rogatorio, quali ad esempio la necessità di acquisire prove in giro per il mondo in tempi molto stretti. Esistono due tipi di problemi: il primo è relativo alla tempistica e alla velocità con cui siamo costretti a muoverci e il secondo è quello dell’incongruenza di reati tra diversi ordinamenti, in cui non sempre certe

attività sono riconosciute come criminali. Nel caso di tutela di infrastrutture critiche, ad esempio, di fronte ad un attacco portato tramite un collegamento con una rete privata virtuale (VPN) dagli Stati Uniti attraverso un provider cosiddetto *bulletproof*, ovvero che non fornisce dati e ha policy di privacy stringenti per i propri utenti, la necessità immediata è quella di congelare i dati lì dove partono e quindi di cooperare con le forze di polizia di un altro Paese. A volte però questo non basta se c’è un’incongruenza di reati tra diversi ordinamenti, come ad esempio per alcuni reati relativi al *freedom of speech*, la libertà di parola, che negli Stati Uniti sono considerati diversamente e certe attività non sono riconosciute come criminali”.

Un punto cruciale è che il tema della sicurezza deve essere valutato in sede internazionale per definire accordi e regole comuni. In Europa il processo è in corso, ma è necessario che siano coinvolti anche gli USA, dove risiede circa il 90% dei dati presenti sul web. D’altra parte, avere regole condivise per la conservazione dei dati e per la velocità di accesso ad essi è assolutamente vitale per individuare responsabilità e fare attività di prevenzione.

Collaborazione estesa tra chi si occupa di cybersecurity e prevenzione dei rischi sono fattori chiave che guidano anche l’attività del CERT-PA, il *Computer Emergency Response Team* della Pubblica Amministrazione. Nell’ambito della PA l’atteggiamento nei confronti della sicurezza sta cambiando ma deve ancora recuperare un ritardo dovuto principalmente a due fattori: la convinzione del passato di

non essere oggetto di attacchi informatici e l'endemica mancanza di fondi e risorse. Alcuni passi avanti sono stati fatti e il CERT-PA, partendo da una situazione di scarsa visibilità (tanto che all'interno della PA spesso se ne ignora l'esistenza), sta lavorando intensamente per accrescere nel settore pubblico la consapevolezza di quanto sia importante mettere in atto protezioni di sicurezza.

Un segno di questo cambiamento è il documento dal titolo *Misure minime di sicurezza ICT per le pubbliche amministrazioni*, pubblicato dall'Agenzia per l'Italia Digitale nella Gazzetta Ufficiale lo scorso aprile. L'adozione di queste regole all'interno della PA è prevista entro la fine dell'anno ma, come ha spiegato **Corrado Giustozzi di CERT-PA**, co-autore del documento, "non si tratta semplicemente di un ennesimo obbligo di legge, ma piuttosto di suggerimenti che sono articolati secondo tre livelli di sicurezza crescente. I controlli del primo gruppo (livello minimo) rappresentano un livello base sotto

il quale non si può scendere. Si tratta di buon senso cristallizzato, di misure di carattere tecnico e amministrativo che possono essere raggiunte anche con risorse limitate come quelle a disposi-

CON I DATI IN CLOUD, CONSERVATI IN PAESI CON ORDINAMENTI GIURIDICI DIVERSI, LA SITUAZIONE DIVENTA PIÙ COMPLESSA PERCHÉ POTREBBE ESSERCI INCONGRUENZA TRA REATI

zione della PA. I controlli del secondo gruppo (livello standard) rappresentano la base di riferimento per la maggior parte delle amministrazioni, e costituiscono un ragionevole compromesso tra efficacia delle misure preventive ed onerosità della loro implementazione. I controlli del terzo gruppo (livello alto) rappresentano infine il livello adeguato per le organizzazioni maggiormente esposte a rischi, ad esempio per la criticità delle informazioni trattate o dei servizi erogati, ma anche l'obiettivo ideale cui tutte le altre organizzazioni

dovrebbero tendere".

Anche dal punto di vista di chi lavora per la sicurezza della PA, la linea da seguire è quella di un approccio cooperativo tra i vari soggetti. Il CERT-PA ad esempio ha un'ottima collaborazione con il GARR-CERT, così come con le altre strutture omologhe. Questa attenzione per la cooperazione è inoltre ora ribadita in maniera esplicita nella direttiva europea 2016/1148, anche detta NIS (*Network and Information Security*) sulle misure per un livello comune elevato di sicurezza delle reti e dei sistemi informativi nell'Unione che dovrà essere recepita dagli ordinamenti nazionali entro maggio 2018. Tra gli obiettivi principali della direttiva c'è proprio quello di migliorare le capacità di cybersecurity dei singoli Stati dell'Unione e di aumentare il livello di cooperazione tra i CERT nazionali. ●

garr.it/ws17

VIDEO garnews.it/video-16

Sicurezza bene comune. Verso una security policy condivisa

di MARTA MIELI

Alla luce dei continui attacchi informatici che enti grandi e piccoli stanno subendo negli ultimi anni, nasce l'esigenza di adottare delle politiche comuni tra le reti della ricerca e le entità ad esse collegate in Europa che aiutino a gestire al meglio le emergenze legate alla cybersecurity e prevenirle il più possibile. Di cosa si tratta? Non parliamo di una delle tante normative ISO, né di principi imposti dall'alto, ma di regole sviluppate in modo condiviso dalla comunità delle reti della ricerca e che evolvono continuamente all'interno di essa. Ne parliamo in dettaglio con Claudio Allocchio, Chief Information Security Officer GARR, che sta seguendo per la comunità dell'istruzione e della ricerca italiana il processo di defi-

nizione di un documento condiviso.

Cosa si intende per *security policy*?

Il termine *security policy* rappresenta un insieme di regole tecniche e comportamentali che specificano quale rete o suo elemento sia abilitata a comunicare con altre reti o elementi di rete con l'obiettivo generale di allontanare i rischi. I testi di informatica giuridica suddividono queste regole in tre livelli: quello di rete, quello generico della sicurezza dei dati e quello che riguarda la specifica macchina. Tutti e tre contengono delle direttive generali necessarie per fare in modo che non ci sia "l'anello debole della catena".

Un altro aspetto estremamente delicato nella definizione della securi-



Claudio Allocchio

GARR

Chief Information Security Officer

claudio.allocchio@garr.it

ty policy riguarda quello legale. Come considerare i dati da analizzare? Come possiamo utilizzarli e per quanto tempo? Sono tutte questioni che possono porre problematiche in termini di violazione della privacy e che dovranno trovare una risposta all'interno del documento.

Quali sono gli elementi da considerare?

La *security policy* si compone generalmente di più aspetti. C'è innanzitutto un quadro generale introduttivo che

definisce i termini, gli ambiti di applicazione e i responsabili della loro adozione ed un *mission statement* che definisce lo scopo della security policy e gli obiettivi da raggiungere, come, ad esempio, stabilire procedure operative per la gestione dei problemi, mantenere un controllo e un aggiornamento regolare della situazione e adottare posizioni e responsabilità chiare nella gestione della sicurezza. Vengono poi elencati i principi generali come ad esempio avere una gestione consapevole ed adeguata dei rischi identificati e i riferimenti normativi, indicati in un allegato separato e facilmente aggiornabile. Infine, viene descritta la governance per attuare la security policy con lo scopo di definire i ruoli all'interno delle organizzazioni e la documentazione necessaria, oltre al monitoraggio costante della situazione e la sensibilizzazione e formazione del personale coinvolto.

La definizione della governance è un punto cruciale. Qual è la situazione nella comunità della ricerca?

Considerando la rapidità con cui si muove il mondo della rete, va da sé che i contenuti dovranno essere costantemente aggiornati per esser certi che la gestione sia adeguata ai rischi identificati e che le misure di sicurezza adottate siano commisurate al rischio effettivo e alle necessità delle organizzazioni.

LA SECURITY POLICY NON PUÒ ESSERE UNA DECISIONE IMPOSTA DALL'ALTO MA DEVE ESSERE UN LAVORO FATTO INSIEME ALL'INTERNO DELLA COMUNITÀ

La governance, infatti, definisce chiaramente la necessità di un monitoraggio continuo e la definizione di parametri di controllo, per essere certi che le azioni intraprese siano adeguate all'attività svolta e prevedano una chiara procedura di recupero delle informazioni con indicazioni su come rimediare ad un problema.

Nella comunità della ricerca c'è ancora da lavorare negli aspetti di governance. Sono in via di definizione le responsabilità per alcune azioni, i soggetti che le devono applicare e fin dove è possibile applicarle. GARR, per l'infrastruttura di rete, ha seguito parte della normativa ISO 27001 come

modello ispiratore ed è ancora in corso di discussione la necessità di una vera e propria certificazione su questi temi.

Infine, è necessario indicare all'interno del documento il riferimento alla gestione quotidiana di incidenti di sicurezza attraverso l'attività del GARR-CERT e le sue procedure e le interazioni pratiche sui servizi, ad esempio filtraggi e misure di riduzione del problema.

In che modo occorre procedere?

Nell'ambito di una comunità come quella GARR, ovvero una *community network* multidisciplinare nata intorno a diversi gruppi di utenti e che deve considerare sia aspetti di rete che dei contenuti che viaggiano al suo interno, la creazione di una security policy richiede un insieme di indicazioni che vengono sviluppate dentro la comunità, sono applicabili alla situazione specifica, vengono adottate da tutta la comunità ed evolvono insieme alla comunità. Dev'essere dunque un lavoro fatto insieme e che troverà la sua realizzazione all'interno della comunità.

Non può trattarsi di una decisione imposta dall'alto, anche perché è dalle singole istituzioni che deve arrivare un grosso contributo alla definizione delle regole. Gli enti (auspicabilmente il maggior numero possibile) dovranno suggerirci quali persone siano incaricate di gestire la sicurezza e queste persone potranno dare un contributo alla definizione delle relative policy, calandole nella propria realtà operativa.

Quale potrà essere il ruolo di GARR?

GARR avrà un ruolo attivo sia come coordinamento che come gestione quotidiana. Infatti, da una parte è responsabile del trasporto in rete dei dati e della gestione del backbone e dei collegamenti con tutti gli altri partner nazionali ed internazionali, dall'altra può coordinare le diverse istanze che vengono dai vari membri della comunità. C'è una grande varietà di atteggiamenti tra le diverse organizzazioni. Ad esempio, ci sono enti che hanno maggiori attenzioni sulla riservatezza dei dati ed altri che si preoccupano maggiormente di mantenere efficiente il servizio di rete e di calcolo, o altri ancora che privilegiano l'aspetto della protezione

della propria infrastruttura da eventuali attacchi. È importante quindi saper armonizzare e rispettare tutte le posizioni.

Esistono delle buone pratiche che si possono seguire?

Sicuramente possiamo ispirarci a quanto già fatto, o in fase di preparazione, dalle altre reti europee della ricerca e dell'istruzione. Ad esempio, stiamo già collaborando con la rete olandese SURFnet ed altre reti. È fondamentale cooperare anche perché dovremo confrontarci tutti con la medesima normativa europea sul trat-

GARR AVRÀ UN RUOLO ATTIVO, SIA COME COORDINAMENTO CHE COME GESTIONE QUOTIDIANA

tamento e protezione dei dati personali per farci trovare pronti per la scadenza del 2018.

Cosa possiamo aspettarci da questo documento?

Attraverso la security policy si troverà un valido alleato contro il problema più attuale del momento, gli attacchi DDos. Attraverso delle linee guida chiare su come gestirli avremo meno problemi nel mitigarli a livello sia tecnico che amministrativo. Nuove sfide si presenteranno con l'avvento di nuovi servizi cloud e la security policy, infatti, dovrà essere estesa anche ai nuovi ambiti.

Entro quali tempi sarà pronto?

Entro la fine dell'estate, o al più tardi entro l'autunno, ci auguriamo di avere una bozza di tutti i capitoli necessari, per poi discuterli più in dettaglio ed arrivare al 2018 con il documento pronto.

garr.it/ws17

garnews.it/video-16



Compromised is the New Black

Ovvero: come i nuovi trend nelle minacce inducano un cambiamento di look nella gestione della {in}sicurezza

di SIMONA VENUTI

Negli ultimi mesi sono successi diversi eventi che hanno avuto un impatto di portata mondiale. Ciò induce ad una riflessione più approfondita sui sistemi che noi tutti usiamo quotidianamente per difenderci e per cercare di mantenere un livello accettabile di sicurezza.

Il primo fatto degno di nota è stata la BotNet Mirai, utilizzata alla fine dello scorso anno per diverse attività, fra cui il DDoS più potente nella storia di Internet: si parla di 650 Gbps, con picchi di 1 Tbps. La maggior parte del traffico è stata prodotta da dispositivi IoT, tanto da essere stato ribattezzato da *Internet of Things* a *Internet of Threats*.

Il secondo motivo di preoccupazione è stato il ransomware WannaCry, che ha bloccato per ore ospedali e sistemi di trasporto pubblico. Per continuare, sono state trovate su Google PlayStore una cinquantina di app (di cui una quarantina per bambini) che in realtà erano malware che generavano enormi quantità di click fraudolenti su annunci pubblicitari. Alcune di queste sono state scaricate circa 18 milioni di volte: il che significa che nel mondo ci sono milioni di

dispositivi inconsapevolmente infetti.

L'ultimo fatto che vorrei elencare è la recente pubblicazione in rete di centinaia di migliaia di password. Oltre a questi fatti noti, molti dei quali sono anche passati nei principali telegiornali nazionali, ci sono infiniti episodi di *data breach*, DDoS, malware che si propaga, malware creato dalle case madri direttamente codificato in hardware, malware utilizzato dai governi stessi... Molte vulnerabilità non ci sono neanche note, anche se in rete ne esistono gli *exploit*.

La lezione imparata da tutto questo è che il malware si propaga non solo attraverso i server o i PC, ma anche (e in alcuni casi soprattutto) attraverso

CRESCERANNO GLI ATTACCHI DDOS, IN CONSEGUENZA DELL'AUMENTO DEI DISPOSITIVI PER L'INTERNET OF THINGS, MA PROBABILMENTE SARANNO MENO POTENTI

comuni dispositivi che tutti noi abbiamo in casa o al lavoro e che hanno la capacità di connettersi ad una rete: frigoriferi, tostapane, stampanti, smartTV, giocattoli, videocamere,

termostati, sonde. Inoltre i problemi causati da queste minacce hanno un forte impatto non soltanto sul software o sui PC o sui nostri dati, ma anche sulla vita di tutti i giorni, sui mezzi pubblici che prendiamo, sui dispositivi diagnostici che servono per curarci.

E il trend delle minacce per il futuro non è molto diverso dalla situazione attuale. Akamai prevede aumenti nel numero di DDoS, principalmente dovuto alla diffusione sempre più pervasiva di device IoT, anche se probabilmente saranno meno potenti. Inoltre prevede un aumento massiccio nell'utilizzo dei ransomware che, grazie alla diffusione online dei sorgenti, saranno sempre più invasivi, si insinueranno nei dispositivi IoT, arrivando a bloccare il funzionamento fino al pagamento del riscatto. Si prevedono scenari in cui la fornitura di ransomware venga erogata as a service (RaaS), in cui chiunque abbia bisogno di un virus di questo tipo può commissionarlo e vederselo confezionare "su misura". Infine si stanno già osservando sistemi di estorsione e

SI PREVEDONO SCENARI IN CUI CHIUNQUE ABBA BISOGNO DI UN VIRUS DI TIPO RANSOMWARE PUÒ COMMISSIONARLO E VEDERSELO CONFEZIONARE SU MISURA

pagamenti di tipo marketing piramidale, in cui si può scegliere fra pagare il riscatto, oppure infettare un certo numero di amici e parenti.

McAfee prevede inoltre l'aumento di attacchi di tipo *social engineering*, che diventeranno più sofisticati, grazie all'utilizzo di tecniche di *machine learning*. Si prevede che questi attacchi non saranno più soltanto indirizzati al furto di dati per il riutilizzo fraudolento, ma verranno manipolati, modificati e reimmessi nella rete.

Su Facebook girano già questi ti-

IoT: Internet of Tings o Internet of Threats?

Gli attacchi informatici si propagano ormai non solo attraverso server o PC, ma anche attraverso comuni dispositivi che tutti noi abbiamo in casa o al lavoro e che hanno la capacità di connettersi ad una rete: frigoriferi, tostapane, stampanti, smartTV, giocattoli, videocamere, termostati, sonde. La BotNet Mirai ha effettuato nel 2016 il più potente attacco DDoS nella storia di Internet.

Tutta la comunità mondiale sta cercando di porre soluzione e regole comuni per limitare i danni e mettere in sicurezza i nostri dispositivi e le nostre informazioni.





Nel mondo ci sono milioni di dispositivi inconsapevolmente infettati. Sul Google PlayStore sono state scoperte una cinquantina di app che in realtà erano malware. Molte di queste app erano giochi per bambini: Chef Judy era una di queste.

pi di truffa. Il malware diventerà più flessibile e intelligente, capace di modificare il comportamento a seconda di quello che trova sul dispositivo, e si concentrerà sul furto di credenziali di tipo bancario, soprattutto quelle di secondo livello, che vengono da *token* esterni; oppure al furto dell'impronta digitale o della scansione biometrica della retina. È sempre stato detto che le password biometriche risolvono tutti i problemi di autenticazione, perché le porti sempre con te, ma in realtà se utilizzi uno smartphone per leggere l'impronta, non è detto che rimanga a lungo solo tua.

Ebbene... sotto il bombardamento

di tutte queste notizie sembra proprio che la normalità sia diventata convivere con il malware, rendersi conto di essere compromessi, accettare di condividere i propri PC, i propri sistemi, i propri elettrodomestici e il proprio dispositivo mobile, con gli hacker, o con i governi curiosi.

Ci rendiamo ben conto che i sistemi che usiamo oggi non sono più sufficienti. Gli antivirus che si basano sulle firme degli eseguibili non sono efficaci perché con i sorgenti dei virus in giro basta cambiare un byte che il binario avrà un altro *hash* e non sarà rintracciabile dall'antivirus (al momento il 60% dei virus non viene rilevato).

I firewall non sono efficaci perché gli attacchi non provengono dall'esterno, ma sono dovuti a programmi che girano sui PC, quindi provengono dall'interno ma non sappiamo a priori quali sono i server con cui parlano o parleranno. Il monitoraggio della rete in senso stretto, le misure di sicurezza proattive, non sono abbastanza efficaci, perché non conoscendo a priori

le minacce, né cosa fa il malware (per ogni malware), non possiamo stabilire a priori delle regole che facciano suonare gli allarmi. Non è che questi strumenti siano da buttare, gli attacchi *old style* continueranno comunque e le

IL MALWARE DIVENTERÀ PIÙ FLESSIBILE E INTELLIGENTE, CAPACE DI MODIFICARE IL COMPORTAMENTO IN BASE AL DISPOSITIVO

difese saranno sempre necessarie, ma dobbiamo aggiungere armi, dobbiamo affinare quelle che abbiamo, cambiando prospettiva.

Quali possibili soluzioni?

Analisi su endpoint (EDR)

Dal momento che non è sempre possibile individuare il malware prima che venga installato, è necessario sviluppare un sistema che controlli le macchine e i dispositivi degli utenti e capisca subito quando una macchina è stata infettata e compromessa. Sistemi di questo tipo, detti EDR (*Endpoint Detection and Response*), si basano

LE SOLUZIONI PER LA COMUNITÀ DELLA RICERCA

Come comunità GARR, cosa possiamo fare per contenere il malware il più possibile, nell'attesa che arrivi qualcosa di buono alla portata economica di tutti?

Scansione delle vulnerabilità

È molto importante sapere prima quali sono le macchine vulnerabili e quali tipi di problemi hanno. La scansione delle vulnerabilità è un'operazione che andrebbe fatta con cadenza regolare, studiando i report e mettendo in opera un piano strategico per la correzione di eventuali problemi. Poter contenere i problemi almeno sulle minacce note non ci difende dagli 0-day e dalle vulnerabilità sconosciute, ma taglia sicuramente fuori una grande fetta di malware. Metasploit, KaliLinux, Nessus, il nostro SCARR.garr.it sono tutti sistemi validi e gratuiti.

Penetration testing e social engineering testing

È più difficile da realizzare, perché richiede maggiori competenze e abbastanza tempo a disposizione, ma è come quando si studia la sicurezza sul luogo di lavoro: è necessario provare per vedere i propri punti deboli, fare esercitazioni, mettere trappole, tenere una sorta di RedTeam che ogni tanto scatena l'inferno, e vedere l'effetto che fa.

BYOD e mobile device

I sistemisti difficilmente possono mettere le mani sui dispositivi che gli utenti si portano da casa, ma, dal momento che utilizzano le risorse della struttura, è necessario che questa si tuteli e stabilisca delle chiare politiche di sicurezza.

Internet of Things

Sicuramente tutta la comunità mondiale è sensibilizzata sul problema e sul pericolo oggettivo di questi dispositivi, e i vendor stessi stanno cercando di autoregolamentarsi e sviluppare protocolli comuni per aumentare la sicurezza, ma è necessario stabilire delle regole, delle operazioni, dei sistemi di contenimento dei danni. È necessario conoscere, censire e ottimizzare i dispositivi che svolgono compiti delicati, mentre per tutti gli altri potrebbe essere sufficiente relegarli in un segmento di rete a sé stante, isolati dall'esterno e il più possibile dall'interno.

Password policy

Internet è nata quasi 50 anni fa, e ancora oggi uno dei problemi più gravi è non farsi indovinare la password. È necessario stabilire delle regole nella composizione della password, rifiutare password facili, o il riutilizzo di vecchie password.

sullo studio del comportamento “normale” di una macchina e segnalano qualsiasi anomalia diversa dal solito. Purtroppo al momento in cui scrivo non esiste ancora nessun programma open source con queste funzionalità, ma il mercato è in forte sviluppo, stanno nascendo molti prodotti di questo tipo.

Analisi e correlazione dei log: SIEM e simili

In ambienti enterprise, come può essere considerato un campus universitario, non necessariamente grande, è fondamentale collezionare tutti i log di sistema e di rete in un unico posto. Questa necessità è prioritaria anche all'interno della comunità GARR, e in questa direzione sta andando il gruppo di lavoro *Network auditing e monitoring* formatosi durante il Workshop GARR 2016. Oltre a tenere tutti i log in un unico posto è necessario anche sviluppare dei sistemi di analisi e soprattutto correlazione all'interno di questa enorme mole di dati: il gruppo di lavoro sta studiando soluzioni open

È FONDAMENTALE COLLEZIONARE TUTTI I LOG DI SISTEMA E DI RETE IN UN UNICO POSTO

source di questo tipo, con Elasticsearch, Ikebana e altri programmi, in pratica si tratta di mettere in piedi un sistema SIEM (*Security Information and Event Management*).

I sistemi SIEM derivano dalla fusione di SIM (*Security Information Management*) e SEM (*Security Event Management*), dove SIM è la collezione e analisi dei log e SEM è il monitoraggio e notifica in tempo reale del problema. In sintesi, un SIEM è un sistema che raccoglie i log nei vari formati nativi, li normalizza e li sottopone ad analisi che cercano di individuare i problemi, gli attacchi, le macchine infettate e inviare

I GRUPPI DI LAVORO SULLA SICUREZZA INFORMATICA

All'interno della comunità GARR sono attivi dei gruppi di lavoro aperti alla partecipazione di chiunque sia interessato ad approfondire i temi relativi alla cybersecurity e a mettere in condivisione le proprie competenze.

Informazioni per partecipare sono disponibili sul wiki: wiki-wg-sec.garr.it

DDoS

Il gruppo di lavoro si occupa di:

- ✓ condivisione di esperienze attraverso la raccolta dei dati statistici sugli attacchi e le best practice nelle configurazioni di rete per inibire i DDoS,
- ✓ monitoring ed elaborazione delle statistiche (*detection*),
- ✓ strumenti per contrastare i DDoS (*mitigation*).

Tra le attività effettuate c'è lo studio di applicativi software, la condivisione di know-how e l'analisi dati.

Coordinatore: Nino Ciurleo, GARR

Network auditing e monitoring

Il gruppo di lavoro si occupa di individuare strumenti utili ad analizzare e scansionare le reti della comunità GARR con la finalità di trovare eventuali vulnerabilità in modo da prevenire o intervenire in tempo utile in caso di attacchi.

Per specifiche attività sono attivi alcuni sottogruppi:

- ✓ scansioni generiche,
- ✓ scansioni di web application,
- ✓ analisi dei log e flussi di dati.

Coordinatore: Ermann Ripepi, CNR-IMAA

Best practice

Il gruppo di lavoro si occupa di:

- ✓ sensibilizzare e supportare la dirigenza verso le problematiche di sicurezza,
- ✓ definire regole scritte da aggiungere alle AUP per giustificare alcuni interventi da parte degli APM,
- ✓ policy generali,
- ✓ indicazione dei servizi disponibili considerati critici,
- ✓ linee guida di configurazione sicurezza per le scuole.

Coordinatore: Marco Pirovano, Università Bocconi

allarmi e notifiche in tempo reale. Anche in questo caso non ci sono ancora sistemi open source: ne ho trovato uno: SIEMonster, gratuito fino ad un certo punto di rilevamento del malware, a pagamento per i passi successivi e/o integrazioni con altri software.

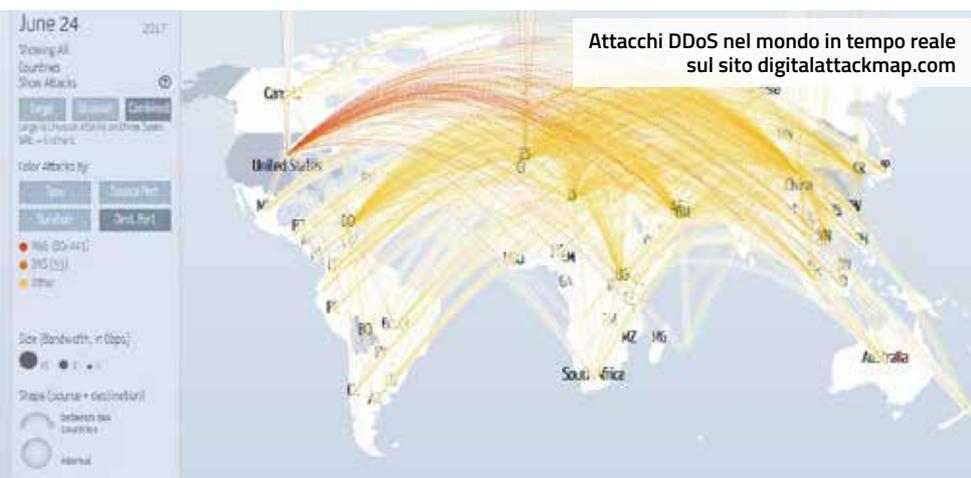
Analisi e condivisione degli Indicator of Compromise

Con l'espressione *Indicator of Compromise* (IoC) si intende qualsiasi informazione relativa all'avvenuta compromissione di una macchina.

Per esempio, una macchina che sia

stata infettata da un malware inizierà a fare attività relativa ad esso, per esempio collegandosi al proprio C&C, oppure scaricando altri malware. Questo insieme di informazioni, che spesso non è possibile raccogliere facendo eseguire il virus in ambienti protetti tipo sandbox, individuano l'impronta del malware analizzato e possono essere utilizzate per cercare nella propria rete altre macchine con un comportamento analogo. All'interno della comunità internazionale questa è un'esigenza prioritaria e si sta cercando di indurre i vari operatori di sicurezza a raccogliere i propri IoC per condividerli nella comunità. La versione inglese del FactSheet Indicators of Compromise redatta dal National Cyber Security Centre (NCSC) del Ministero di Sicurezza e Giustizia olandese si trova su ncsc.nl/csans.

Ci aspetta un periodo molto interessante e denso di novità, come dico sempre in questi frangenti: *what a time to be alive!*



Formazione vincente

Corsi online e in presenza di vari livelli per diffondere e accrescere le competenze all'interno della comunità. Ecco l'offerta formativa GARR

di GABRIELLA PAOLINI

Condividere conoscenza e formare alle nuove tecnologie e alle architetture più avanzate è sempre stata un'attività promossa e organizzata da GARR a beneficio della comunità italiana dell'istruzione, della ricerca e della cultura.

Fin dagli inizi è stata data grande importanza alle attività di formazione, in molti ricorderanno i tutorial tenuti durante gli incontri di GARR-B nei primi anni 2000. Con il passare degli anni, GARR ha incrementato l'attività di formazione a vari livelli cercando, attraverso tutorial e corsi pratici, di aggiornare i propri utenti sull'utilizzo dei servizi offerti e sulle nuove tecnologie utilizzate sulla rete. A dare il via ad un'attività di formazione più strutturata è stato il progetto *Progress in Training*, nel quale l'offerta formativa, dedicata in particolare a Calabria, Campania, Puglia e Sicilia, era articolata secondo 4 tipologie di corsi: master universitario di II livello, corsi di formazione a distanza, moduli in autoapprendimento e corsi intensivi in presenza.

Partendo proprio da uno degli obiettivi formativi di *Progress in Training* GARR ha ideato, insieme ad Assoprovider, l'associazione nazionale di Internet Service Provider indipendenti, una campagna di alfabetizzazione digitale battezzata *Conoscere Internet* che mira a colmare il digital divide attraverso la condivisione di un percorso formativo in autoapprendimento. Il corso *Conoscere e valorizzare le infrastrutture digitali* realizzato da GARR e finanziato dal MIUR nell'ambito del Piano di Azione e Coesione, è diventato oggi un MOOC (*Massive Open Online Course*) di successo, con più di 2.000

iscritti, tuttora disponibile online.

In risposta alla crescente richiesta di formazione teorico-pratica da parte della comunità, GARR ha inoltre progettato e programmato un ricco calendario di corsi di formazione in presenza. L'offerta formativa si caratterizza per l'elevata qualità che riesce ad offrire grazie alla collaborazione di docenti di grande esperienza e capacità che provengono anche dalla comunità stessa degli utenti.

I temi trattati sono: networking, monitoring, sicurezza informatica, identità digitali, IPv6, eduroam, piattaforme per il cloud, creazione di *Open Educational Resources*, Moodle. L'offerta formativa è stata modulata ascoltando e raccogliendo i bisogni e le aspettative degli

CAPITALIZZARE IL PATRIMONIO CONOSCITIVO DELLA COMUNITÀ DELL'ISTRUZIONE E DELLA RICERCA È UNO DEGLI OBIETTIVI DELLA FORMAZIONE GARR

utenti attraverso la compilazione sistematica di questionari di gradimento.

L'obiettivo della Formazione GARR è quello di capitalizzare il patrimonio conoscitivo della comunità di utenti attraverso la condivisione di conoscenze e l'accrescimento del potenziale nel settore dell'università, della ricerca, della scuola e della cultura quale leva strategica per lo sviluppo futuro del Paese. Sono infatti attive collaborazioni con l'Ufficio Formazione del CNR, con l'Ufficio Comunicazione ed Educazione Scientifica dei Laboratori Nazionali di Frascati dell'INFN, con la Scuola a Rete DiCultHer, con l'ISTAT e in via di definizione con l'Ufficio Formazione

TRAINING TO WIN

Training users and disseminating knowledge on new technologies and information architecture has always been a priority for GARR. To this end, the "Learning GARR" Moodle platform was recently launched. On it, users can learn about the latest training opportunities, subscribe to courses, and access learning materials.

I NUMERI

Le attività nell'ultimo anno

- 15 borse di studio attive
- 14 corsi in presenza erogati
- 522 partecipanti ai corsi in presenza
- 47,5 ore di docenza in presenza
- 8 docenti coinvolti nei corsi in presenza
- 6 corsi in autoapprendimento attivi
- 4.223 partecipanti totali ai corsi online

dell'INFN e con l'ENEA.

GARR, per ottimizzare tutte le attività di training, non solo quelle di e-learning, ha ideato e realizzato la piattaforma *Learning GARR*, sviluppata utilizzando il software Moodle, alla quale è possibile iscriversi per restare sempre aggiornati sulle opportunità di formazione in corso.

Nelle attività di formazione rientrano anche le borse di studio "Orio Carlini", finalizzate alla promozione di attività di formazione post-diploma universitario, post-laurea e post-dottorato di ricerca volte alla preparazione di esperti che si occupano dell'utilizzo delle tecnologie legate alle reti e al loro uso. Durante lo svolgimento delle borse di studio, GARR si fa promotore di giornate di incontro con i borsisti per un proficuo scambio di esperienze, a supporto delle persone che sono impegnate nelle attività dei progetti finanziati.

È possibile contattare il gruppo Training e e-learning scrivendo a: training@garr.it. Il gruppo risponde a domande relative alla formazione GARR e raccoglie proposte formative da rivolgere a tutta la comunità.

learning.garr.it

Risorse open alla portata di tutti

Dalle grandi piattaforme statunitensi al progetto di un portale europeo per tutta la comunità, fino alle esperienze italiane: un viaggio alla scoperta delle OER

DI GABRIELLA PAOLINI

Inauguriamo con questo numero un nuovo spazio dedicato alle *Open Educational Resources (OER)*, ovvero risorse educative aperte. Questo termine è stato coniato dall'Unesco nel 2002 per identificare tutte quelle risorse digitali che vengono create ed utilizzate a fini educativi ma sono identificate soprattutto per la caratteristica legata all'aggettivo *open*.

Requisito fondamentale per una OER è infatti avere una licenza di proprietà intellettuale che permetta l'utilizzo gratuito, la modifica e la diffusione del materiale. Di solito la licenza utilizzata da chi produce OER è quella Creative Commons nell'opzione che può essere definita *open*. Nel sito Open Definition vengono elencate le varie tipologie di licenze che possono essere considerate come *open* a tutti gli effetti. Queste risorse possono quindi essere utilizzate nelle attività di insegnamento che viene svolto in aula, sia universitaria che scolastica, ma anche online nella formazione a distanza.

A livello europeo, la Commissione ha dedicato uno spazio apposito attraverso il portale **Open Education Europa**. Il portale è un'occasione di confronto su queste tematiche, con la pubblicazione di articoli ma anche con momenti di discussione online, con l'intento di creare una

comunità che si occupa di OER ma più in generale del concetto di *open education*. Un punto di partenza nell'utilizzo delle OER è rappresentato dagli aggregatori delle risorse. Solitamente le risorse

sono ospitate da repository interni all'istituzione che le produce oppure su spazi commerciali, ma spesso sono di difficile reperimento ed interpretazione con il semplice utilizzo di un motore di ricerca. Per questo motivo sono stati creati degli aggregatori tematici che permettono attraverso i metadati che identificano la risorsa una ricerca più puntuale e legata alla tipologia di destinatario della risorsa.

Il primo e più noto aggregatore è **OER Commons**. È nato negli USA e per questo motivo fra le sue 58.000 risorse catalogate, molte sono state create negli Stati Uniti, ed è quindi il più fornito archivio di metadati di risorse in lingua inglese. Le risorse sono ricercabili per livello educativo, per materia, per tipologia di materiale, ed altre categorizzazioni che ne rendono efficiente la scoperta. C'è poi **Curriki**, sempre statunitense, con ben 250.000 risorse disponibili, fra

IN ITALIA È CRESCIUTO L'INTERESSE PER LE OER TANTO DA ESSERE CITATO NEL PIANO NAZIONALE SCUOLA DIGITALE. MANCA PERÒ UNA PIATTAFORMA NAZIONALE

le quali anche 6 in lingua italiana. La piattaforma che mette insieme le risorse digitali della Gran Bretagna è ospitata da **JISC** e unisce varie diverse tipologie di risorse: dall'audiovisivo all'e-book, alle mappe, all'archivio digitale di riviste. Altra grande piattaforma è **Encyclopedia of life** dedicata alle risorse scientifiche.

In Italia l'interesse per le OER è aumentato notevolmente negli ultimi anni e il

OPEN RESOURCES FOR EVERYONE

An overview of the main repositories of Open Educational Resources (OER) available online. According to UNESCO, OER are digital resources that are created and used for educational purposes and that are mainly identified by their being "open", and therefore accessible.

termine è anche citato esplicitamente nel Piano Nazionale Scuola Digitale. Nell'azione #23 *Promozione delle risorse educative aperte e linee guida su autoproduzione dei contenuti didattici* è indicato che verranno elaborate "linee guida che forniranno indicazioni e suggerimenti specifici relativi ai materiali didattici digitali autoprodotti, nell'ottica di incoraggiare processi sostenibili e funzionali di produzione e di distribuzione, che possibilmente aiutino a far emergere e diffondere i materiali migliori e facilitino la validazione collaborativa e il riuso, garantendo un regime di diritti che sia sensato e funzionale per le OER". Al momento però manca una piattaforma nazionale che metta insieme il materiale prodotto come OER e manca più in generale una sensibilità ad indicare come *open* il materiale prodotto all'interno di scuole e università a fini educativi.

GARR propone un corso di formazione per creare e condividere contenuti educativi per fornire gli strumenti per la creazione di OER. Per contribuire alla filosofia *open* anche gli strumenti proposti per la creazione dei materiali sono software *open source*, ove possibile multipiattaforma. ●

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

RISPONDE CECCHINI

Roberto Cecchini
Coordinatore del Servizio di Sicurezza GARR CERT



Qual è il browser più sicuro?

Una premessa: prendete quanto segue *cum grano salis*. Dal punto di vista della sicurezza i *plugin* che installate sono spesso più importanti del browser stesso e tenete presente che non esistono sistemi in grado di proteggervi da un comportamento "spericolato". Mi limiterò ai browser più utilizzati: Chrome, Firefox, Opera ed Edge. Ce ne sono altri, ma il discorso non sarebbe sostanzialmente diverso (lo sarebbe se, invece di sicurezza, si parlasse di privacy).

Una curiosità: nel contest 2017 di Pwn2Own, dove squadre di hacker da tutto il mondo, dietro ricompense, provano a compromettere sistemi operativi e browser, il più violato è stato Microsoft Edge (leggete questo articolo [\[v.gd/vbholE\]](#) perché non è corretto trarre conclusioni solo su queste basi).

Non è facile stabilire quanto un browser sia sicuro: tutti i browser sono stati ripetutamente compromessi (e lo saranno sicuramente in futuro) e, come ho detto, le estensioni installate giocano un ruolo fondamentale. L'importante, più che il numero di vulnerabilità, è come il produttore reagisce alla loro scoperta e in quanto tempo. Basandomi sulla mia esperienza e sulla letteratura in circolazione, eccovi le mie considerazioni.

Il miglior browser dal punto di vista della sicurezza è probabilmente **Chrome**: ha un'ottima *sandbox* (un ambiente isolato che cerca di separare i dati dall'esterno da quelli del vostro sistema) e un ciclo veloce di *patch*. Discorso molto diverso dal punto di vista della protezione dei vostri dati personali: ricordate che Google vive proprio di questi.

Firefox non ha ancora una *sandbox* completa e, molto pericoloso, tutti i suoi *plugin* condividono lo stesso *namespace* [\[v.gd/NO3bOd\]](#). Eccellente invece dal punto di vista della privacy: raccoglie pochissimi vostri dati ed è l'unico dei browser qui citati completamente open source.

Opera, ha lo stesso motore di Chrome (Chromium), anche se non ha il supporto per le Chrome Apps (dal punto di vista sicurezza

è certamente un vantaggio) e politiche di privacy simili a quelle di Firefox, potrebbe essere il giusto compromesso, dato anche che la sua scarsa diffusione lo rende poco appetibile per un hacker (chiaramente *security through obscurity*, ma un pochino non guasta...).

Edge è probabilmente una derivazione da IE, ma senza ActiveX e VBScript [\[v.gd/YdgHWr\]](#), tristemente noti per le loro vulnerabilità e con una *sandbox*. È comunque ancora troppo presto per poter esprimere un giudizio fondato. Dal punto di vista protezione della privacy sono legittimi dei sospetti (oltre tutto è completamente closed source).

Internet Explorer 11, anche se ancora riceve patch di sicurezza, va abbandonato il prima possibile.

Per verificare la sicurezza del vostro browser potete utilizzare BrowserScope, Qualys BrowserCheck e la pagina Mozilla per i *plugin* di Firefox.

Per concludere, ci sono decine di estensioni per migliorare la sicurezza e la privacy della navigazione. Mi limiterò a citare HTTPS Everywhere, che, dove possibile, forza l'uso di connessioni cifrate e, ma solo per Chrome e per chi usa i servizi Google, Password Alert.



Cos'è una spam blacklist?

Una *spam blacklist*, ce ne sono diverse centinaia in giro, è semplicemente una lista di nodi che sono stati utilizzati per spedire spam. Ce ne sono di pubbliche e di private, generate da organizzazioni più o meno serie, da cui può non essere facile uscire (in alcuni casi bisogna pagare...). Se un account di un vostro utente è stato compromesso, forse perché il proprietario ha abboccato ad un *phishing*, ed è stato utilizzato per spedire spam, molto probabilmente il vostro server è finito in una o più blacklist, spesso con gravi problemi per la spedizione di posta. GARR-CERT vi segnala la presenza dei vostri nodi in un certo numero di blacklist, o, in alternativa, potete fare una verifica per conto vostro [\[v.gd/JeXoyI\]](#) e [\[v.gd/liit4hp\]](#).

Le blacklist vengono utilizzate dai gestori di posta per "filtrare" le connessioni dai nodi presenti: c'è chi rifiuta la connessione e chi, più saggiamente, la utilizza come un metodo addizionale per decidere se il messaggio in arrivo sia spam o meno. Purtroppo il mittente non ha nessuna possibilità di intervenire su questo meccanismo decisionale e spesso capita che intere università si trovino nell'impossibilità di spedire e-mail solo perché un loro singolo account è stato compromesso e il sito destinatario applica una politica di accettazione ingiustificatamente rigida. Quindi, prima di continuare, vorrei raccomandarvi di scegliere molto attentamente quali blacklist intendete usare e di valutarne con grande attenzione l'uso. Una semplice considerazione: il fidarvi ciecamente del contenuto di una blacklist significa mettere in mano ad altri il controllo degli accessi ai vostri sistemi. Ci sono molti siti che si dedicano al monitoraggio delle blacklist, ve ne indico un paio: [\[v.gd/NNKWs2\]](#) e [\[v.gd/GEOhBa\]](#).

Scendendo nei dettagli, i tipi di blacklist sono due: *address-based* e *domain-based*.

Quelle del primo tipo, detto **Domain Name Server Black Lists (DNSBL)**, sono elenchi di indirizzi IP utilizzati per spedire spam o compiere altre azioni malevole, aggiornati in tempo reale. Tra le più comuni (vedi le considerazioni di sopra, però):

- **Return Path Reputation Network Blacklist (RNBL)**: indirizzi con un comportamento che "rappresenta un grosso rischio per le reti dei nostri partner": invio di spam e anche di e-mail da indirizzi dinamici o senza il DNS reverse address;

- **Spamhaus Block List (SBL)**: indirizzi da cui Spamhaus "non raccomanda" l'accettazione di e-mail;

- **Spamhaus Exploits Bot List (XBL)**: nodi "malevoli": open proxy, pc infetti e così via;

- **Spamhaus Zen**, che include le loro quattro liste più importanti: SBL, SBLCSS, XBL e PBL (*caveat emptor!*);

- **Passive Spam Block List (PSBL)**: indirizzi che hanno spedito e-mail a una spam trap, quasi esclusivamente pc infetti.

Le blacklist **Domain Based (URI DNSBL)** contengono i domini e gli indirizzi presenti all'interno di e-mail ritenuti spam. Sono utilizzate di solito dalle applicazioni in grado di analizzare il contenuto delle e-mail. Tra le più comuni: **Spamhaus DBL, URIBL**, (utilizzata da SpamAssassin) e **SURBL** (anche questa utilizzata da SpamAssassin).



Nel museo il corpo umano è iperconnesso

Alla scoperta di Corporea, il primo museo interattivo sul corpo umano in Europa

di LUIGI AMODIO

Dopo il tragico rogo che nel 2013 in parte la distrusse, Città della Scienza di Napoli si riappropria del suo ruolo di protagonista nella vita culturale italiana e della sua missione di coniugare conoscenza, educazione e divertimento. Il parco scientifico napoletano rinasce infatti con un nuovo spettacolare museo: Corporea, il primo museo interattivo d'Europa sul corpo umano, dedicato ai temi della salute, delle scienze e tecnologie biomedicali e della prevenzione, inaugurato il 4 marzo 2017.

Oltre 5.000 metri quadrati su tre livelli, 14 isole tematiche (dall'apparato cardio circolatorio a quello digerente, da quello sessuale e riproduttivo ai cinque sensi), circa 100 *exhibit*, esposizioni, macroinstallazioni e postazioni interattive, per uno dei più affascinanti viaggi che l'uomo abbia mai desiderato compiere: quello dentro sé stesso. Grazie infatti alle nuove tecnologie di realtà virtuale, giochi, laboratori e sperimentazioni, i visitatori potranno entrare nei più complessi meccanismi che regolano la vita. La nostra! Un'esperienza unica che, nel rispetto della vocazione internazionale della Città della Scienza, sarà possibile seguire in tre lingue: italiano, inglese e cinese.

Corporea, in linea con l'approccio scelto dalla medicina negli ultimi decenni, fornisce una visione olistica del corpo umano, un complesso e delicato organismo in equilibrio dinamico. Il percorso di visita si snoda dunque attraverso isole tematiche dedicate ai diversi sistemi del corpo che - inte-



Luigi Amodio

Fondazione Idis - Città della Scienza

Dirigente generale

amodio@cittadellascienza.it

ragando tra loro - ne garantiscono il corretto funzionamento.

Exhibit interattivi, esperienze di realtà virtuale, games, multimedia, laboratori sono gli strumenti che consentono ai visitatori di mettersi in gioco e sperimentare su di sé alcuni dei fenomeni, anche complessi, che coinvolgono il corpo e avventurarsi alla scoperta della macchina perfetta del nostro organismo e tra stelle e pianeti dello spazio - per conoscere, sperimentare, divertirsi e imparare.

Ma Corporea, con i suoi eventi, incontri e sportelli informativi, è anche luogo aperto di confronto tra scienza e

LA RETE AFFIDABILE E VELOCE È IMPRESCINDIBILE. LE NOSTRE ATTIVITÀ SI BASANO SU APPLICAZIONI IN CLOUD, STREAMING E COLLEGAMENTI DA REMOTO

società, in particolare rispetto ai temi della prevenzione e dei corretti stili di vita. Il nuovo museo è, inoltre, attivo nella promozione della ricerca scientifica e tecnologica nel settore biomedicale: è previsto, infatti, un incubatore per piccole imprese e startup nel settore biomedicale e dell'*e-health*.

Nel museo Corporea, così come in tutta Città della Scienza, grazie a GARR

IN THE MUSEUM WHERE HUMAN BODY IS HYPERCONNECTED

In Naples, the Città della Scienza inaugurates Corporea, the first interactive museum on human body in Europe. The goal is to introduce visitors to the discovery of the perfect machine of our organism through exhibit, virtual reality, games, multimedia and workshops. The ultrahigh-speed connection with GARR network increases the interactivity in real time by means of dedicated apps.

abbiamo a disposizione la più moderna e performante tecnologia di trasmissione dati ad oggi disponibile. Avere a disposizione un accesso alla rete dedicato in fibra ottica con cui scambiare enormi quantità di dati a grande velocità, fa una grande differenza per la nostra azienda ormai orientata all'Internet of Things e ai Big Data.

Servirsi di una rete affidabile e veloce, è diventata, per noi, una necessità imprescindibile. Le attività di tutte le aree di business, Corporea in primis, ormai si poggiano quotidianamente su applicazioni in cloud, collegamenti da remoto, streaming e videoconferenze. I rallentamenti dovuti alla bassa velocità della connessione, che sono ormai solo un brutto ricordo, avevano un "costo lavoro" che pesava sempre più su un'ente come il nostro che vuole investire in tecnologia e innovazione. Abbiamo quindi, grazie a GARR, illimitate potenzialità di sviluppo tecnologico.

UN VIAGGIO INCREDIBILE NEL CORPO UMANO

A Corporea, il viaggio nel corpo umano inizia dal **sistema muscolo scheletrico**, la vera scelta vincente del sistema evolutivo, costituita dalla postura eretta che consente di spostarci usando solo gli arti inferiori, lasciando liberi quelli superiori che possono essere impiegati per compiere altre azioni. Qui, scegliendo un proprio *avatar* e svolgendo semplici esercizi, si può osservare quali sono i muscoli e le ossa coinvolti nel movimento.

Dalla "struttura portante", il viaggio prosegue nel cuore della macchina umana: il suo motore. È l'area dedicata all'**equilibrio termodinamico del corpo**. Attraverso una termocamera, si scopre la regolazione della propria temperatura corporea, il rapporto tra pulsazioni cardiache e pressione arteriosa, verificando su uno schermo le parti calde e quelle fredde del proprio corpo per poi, in una sfida con un altro visitatore, scoprire quanta energia serve per bruciare le calorie contenute in una nocciolina.

Si imbecca poi l'autostrada del corpo: l'**apparato cardiovascolare**, un viaggio in 4D a scorrimento veloce lungo un'arteria umana, dove, una volta miniaturizzati, si può osservare cosa succede nel sangue a livello microscopico; oppure, con un altro exhibit, analizzare il sistema di arterie e di vene della propria mano e scoprire che è unico per ogni individuo.

A seguire, si approda al **sistema digerente**, dove ci si muove alla scoperta del lungo e complesso processo che, filtrando quanto necessario, assicura al corpo le energie e al contempo smaltisce il superfluo. Sarà possibile seguire il cammino del cibo attraverso il corpo con il supporto di informazioni e immagini, e con un sistema di stetoscopi e altoparlanti ascoltare i differenti suoni prodotti dalla digestione.

Proseguendo la visita verso il piano terra, si giunge al cuore degli umori, dei desideri e delle paure: il **sistema endocrino**. Felix, un affascinante robot interattivo che riproduce le espressioni del viso del visitatore, imitando il meccanismo dei neuroni-specchio, ci porta alla scoperta di come le persone intorno a noi sono in grado di influenzare il nostro umore.

Si passa poi al grande "database" del corpo umano: il **DNA**. Inserendo in un sistema alcuni elementi relativi alle proprie caratteristiche fisiche, si ottengono le relative informazioni genetiche.

A questo punto è la volta del **sistema immunitario**. Con la metafora della "città assediata e delle strategie di difesa" i visitatori verranno coinvolti in un video game multiplayer: potranno cooperare per debellare o utilizzare gli agenti patogeni e i microbi, utilizzando le caratteristiche di quattro diversi supereroi, che rappresentano altrettante modalità di difesa-attacco del sistema immunitario umano.

Nell'isola tematica dedicata al **sistema sensoriale** un tunnel con pareti rotanti gioca brutti scherzi al senso di equilibrio. Effetti di luce e immagini sulle pareti del tunnel aggiungono ulteriori disturbi percettivi finché all'uscita la percezione del mondo è simile a quella degli ubriachi.

C'è poi l'area dedicata al **sistema riproduttivo** e alla **sessualità**, con anche un'area di educazione sessuale destinata agli adolescenti (vietata ai minori di 11 e ai maggiori di 16 anni) in cui i ragazzi possono trovare risposte alle loro domande: si parlerà di sesso sicuro, di orgasmo e kamasutra, ma anche di ormoni e cambiamenti del corpo durante la pubertà.

Una sezione espositiva è inoltre dedicata alla **storia della medicina**, che va dal periodo greco-romano fino ai nostri giorni, raccogliendo anche contributi da diversi musei e centri di ricerca.

Infine si arriva alla sezione dedicata alla nostra "centrale di controllo", il **sistema nervoso**.

Qui avvengono i percorsi decisionali automatici e semiautomatici, camminando ad esempio su un'asse in equilibrio, nel moto ripreso da una camera, i visitatori scoprono il funzionamento del sistema nervoso periferico e in particolare il suo ruolo nella gestione delle azioni involontarie.

Il viaggio nel corpo umano attraverso Corporea si conclude con il **cervello**. Qui due grandi modelli 3D consentono ai visitatori di capire il funzionamento del sistema nervoso centrale, o quello della memoria a breve termine (tra i 18 e i 30 secondi), o scoprire che gli scimpanzé riescono a memorizzare una sequenza più rapidamente degli uomini.

Un'avventura affascinante e uno spettacolare viaggio tra conoscenza e divertimento, alla scoperta delle meraviglie del corpo umano per i bambini di tutte le età.



IL CUORE E IL SISTEMA CIRCOLATORIO

Un semplice batticuore o la più piccola ferita rivelano un sistema complesso che pompa e diffonde il sangue in un labirinto di vasi. Rifornire le cellule di ossigeno e nutrienti, raccogliere anidride carbonica e rifiuti, trasportarne i messaggi: questi i compiti del sangue in circolazione. Parti per un viaggio nel cuore e nei vasi sanguigni!





I collegamenti di rete, inoltre, possono aiutare notevolmente ad accrescere l'interattività con il pubblico. La fibra ottica e la possibilità di far transitare un maggiore flusso di dati è ideale in quelle situazioni, come la nostra, in cui ci sono più dispositivi connessi contemporaneamente alla rete wi-fi, come ad esempio pc, diversi smartphone e tablet. Oggetti ormai di uso comune ma con grandi potenzialità ancora nascoste alla maggior parte delle persone.

Stiamo lavorando per sfruttare queste potenzialità facendo in modo che i nostri visitatori, accedendo alla rete wi-fi che troveranno all'ingresso nel museo, possano entrare per così dire in un "museo parallelo" fatto di interattività e realtà aumentata. Un esempio su tutti è la *Corporea T-Shirt*. Una soluzione che si sostanzia nella realizzazione di una app custom che il visitatore, collegandosi al wi-fi, avrà la possibilità di scaricare dai market place di riferimento (Apple Store, Google Play). Si attiverà esclusivamente inquadrando il logo stampato su una maglietta e una volta attivata, l'utente potrà visualizzare effetti di animazione che appaiono sovrapposti all'immagine proveniente dalle telecamere anteriore o posteriore dello smartphone. Le immagini così ottenute potranno essere condivise immediatamente sui social oltre che essere inviate ad un account dedicato per l'eventuale pubblicazione nell'area riservata al museo nell'ambito del portale istituzionale di Fondazione Idis.

Inoltre stiamo lavorando alacremente per realizzare un percorso di visita virtuale del museo, sia in modalità online, quindi tramite il nostro porta-

le, sia attraverso l'uso dello smartphone. Parliamo in questo caso di *Corporea LS*. *Corporea Localization System* (LS) è una soluzione che, utilizzando il concetto di Internet of Things, permette l'erogazione di contenuti personalizzati e *augmented*, funzionalità di micro-localizzazione *indoor* e *outdoor* e, in prospettiva, l'elaborazione di informazioni statistiche relative ai flussi di visitatori e alle loro preferenze sui contenuti visualizzati.

L'app mobile per la visita del museo Corporea permetterà, attraverso l'uso di tecnologie per la localizzazione sia outdoor che indoor del device, l'erogazione di contenuti extra relativi alle 10 isole tematiche del Museo.

Grazie alla georeferenziazione e all'utilizzo dei *beacon*, emettitori BLE con capacità avanzate di trasmissione dati, l'app sarà in grado di capire in quale isola tematica il visitatore si trovi e, una volta effettuato il download, erogherà i contenuti multimediali ad esso associati. Nel suo percorso all'interno del museo il visitatore potrà così contare sulla sua personale guida interattiva.

cittadellascienza.it/corporea

I servizi da oggi li offre la scuola

Grazie ad una banda garantita anche in upload, contenuti e servizi disponibili per tutti dentro e fuori la scuola

di MADDALENA VARIO

Prof. D'Onofrio, cosa vi ha portato a fare la scelta di collegarvi alla rete GARR?

Innanzitutto la possibilità di avere una banda a 100 Megabit ma soprattutto che questa banda fosse garantita sia in upload che in download, cosa molto spesso sottovalutata. Mi capita di sentir dire in ambienti scolastici: "A noi l'upload non

serve!", ma non si rendono conto che persino aprire una pagina web richiede l'utilizzo dell'upload per interrogare il server. Prima della connessione GARR, avevamo in upload appena 5 Megabit (Mbps) di banda. In particolare la molla che ci ha spinto a fare questo salto di qualità con GARR è stata l'esigenza



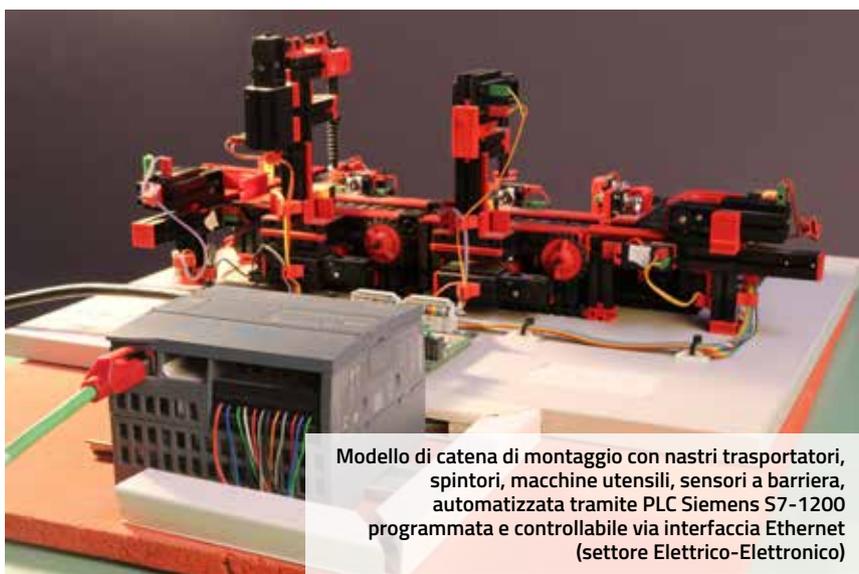
Benedetto D'Onofrio

IISS Enrico Medi di Palermo

Docente di elettronica e amministratore di rete

benedetto.donofrio@iismedi.gov.it

di offrire contenuti e servizi, dai nostri server interni, con elevate velocità, non



Modello di catena di montaggio con nastri trasportatori, spintori, macchine utensili, sensori a barriera, automatizzata tramite PLC Siemens S7-1200 programmata e controllabile via interfaccia Ethernet (settore Elettrico-Elettronico)

ONLINE CONTENT AND SERVICES IN&OUTSIDE THE SCHOOL

Thanks to a symmetric 100 Mbps access link provided by GARR, IISS Enrico Medi of Palermo can now efficiently use its internal servers to deliver contents and services, that students can access from the school or anywhere else.

solo quando vengono fruiti all'interno della scuola ma anche quando vengono fruiti all'esterno. Affinché infatti un nostro server possa inviare un contenuto all'esterno della scuola è assolutamente necessario che ci sia banda in upload. Per farle subito un esempio pratico, avendo la nostra scuola attivato da anni il sistema di qualità certificato ISO 9001:2008, siamo impegnati in una continua attività di aggiornamento di documenti, quindi il nostro server non è statico e l'upload per noi diventa fondamentale.

Anche poter scegliere di fare questa intervista con GARR utilizzando Skype in maniera fluida senza rischiare di perdere la connessione continuamente, è una cosa resa possibile dalla reale banda che oggi abbiamo a disposizione. In ambito più strettamente didattico, Skype lo utilizziamo per dare assistenza da remoto agli alunni bloccati a casa per lunghi periodi di tempo per motivi di salute, proprio come prevede l'attuale normativa. Grazie alla banda in upload abbiamo da poco organizzato un open day per pubblicizzare la scuola sul territorio e l'intero evento è stato tra-

smesso in streaming. La visione è stata perfetta, la connessione non è mai caduta e da casa, grazie allo strumento GINS per la visualizzazione delle statistiche, ho potuto controllare in tempo reale quanta banda veniva utilizzata per trasmettere l'evento. In tanti hanno seguito l'evento da remoto, grazie alla pubblicazione del link sulla pagina Facebook della scuola, che rimandava a ciò che succedeva all'interno della scuola: un evento prima impensabile.

CI SIAMO COLLEGATI A GARR PER OFFRIRE CONTENUTI E SERVIZI DAI NOSTRI SERVER INTERNI GRAZIE ALLA BANDA GARANTITA IN UPLOAD

Ancora, con la banda larga, stiamo mettendo in campo una serie di servizi con server interni alla scuola, come il servizio di indagine conoscitiva, di cui si occupa il prof. Pier Paolo Librizzi (componente del team per l'innovazione), con la piattaforma *LimeSurvey*, che crea e ospita sondaggi e interviste realizzati da docenti e studenti di questa scuola. Siamo appena partiti ma l'idea è quella di fare in modo che sempre più docenti e studenti possano far uso di questa piattaforma e senza il requisito base della rete questa crescita sarebbe impossibile.

Al momento il prof. Gaetano Calabrese, che è animatore digitale, sta lavorando per l'implementazione dell'e-learning con soluzione Moodle in modo da attivarla presumibilmente per l'anno prossimo e abbiamo scelto di tenere il server all'interno della scuola, per essere certi che il materiale didatti-

co possa essere scaricato dagli studenti in qualsiasi momento della giornata, in maniera agevole e senza rallentamenti e, grazie all'elevata banda di upload, anche da casa con le stesse prestazioni registrabili dall'interno dell'Istituto.

Inoltre, vorrei condividere l'affidabilità offerta dalla fibra fino all'interno dell'Istituto, al contrario delle soluzioni adottate dai provider commerciali che utilizzano la fibra solo fino alla colonnina ubicata in strada e utilizzano il vecchio doppino in rame nell'ultimo tratto che arriva a casa dell'utente finale. La soluzione tecnica GARR, cioè fibra combinata con un router di fascia alta CISCO, garantisce un *uptime* praticamente del 100%, senza mai registrare una perdita di performance.

Quanto viene utilizzato il modello del *Bring Your Own Device* nella vostra scuola? E quali sono le criticità, se ci sono, nel suo utilizzo?

Lo utilizziamo molto e lo possiamo fare grazie alla banda disponibile. Spesso si sottovaluta questo requisito, si fa un gran parlare di BYOD nelle scuole ma poi mancano le risorse per poterlo utilizzare sul serio. Basta andare in una scuola e collegarsi in wireless per rendersi conto che, con tutti gli studenti e i docenti che possono utilizzare la rete in contemporanea, una rete commerciale non può supportare tutta questa richiesta di banda. Poi c'è il problema della gestione del BYOD, dato che utilizzare i propri dispositivi per fini didattici porta con sé l'utilizzo degli stessi per fini ludici. Facendo riferimento a quanto è previsto nel *Piano Nazionale Scuola Digitale* (PNSD), quest'anno si è attivata un'ulteriore wireless con relativo firewall, oltre a quella in uso ai docenti per le varie attività quali il registro elettronico, dedicata esclusivamente all'uso

CON LA BANDA GARANTITA IN UPLOAD ABBIAMO TRASMESSO IN STREAMING L'OPEN DAY DELLA SCUOLA

dei device personali da parte degli studenti con restrizioni per fare in modo che possano solo utilizzare le risorse interne alla rete e le piattaforme online come *Kahoot*, *Socrative*, *Edmodo*. Riusciamo dunque a bloccare tutto tranne alcuni siti specifici. Normalmente si



Allievi del settore Produzioni Audiovisive che operano alla manifestazione di fine anno trasmessa in multiam in streaming via web

apre tutto e poi si vanno a bloccare una serie di siti, noi invece facciamo un lavoro al contrario ovvero chiudiamo tutto tranne alcuni siti. Non è stato facile ragionare al contrario, se così possiamo dire, ma siamo molto soddisfatti del risultato. Tutto viene fatto con una combinazione di DNS, firewall e programmi *ad hoc* che ho scritto con Python ed è stato molto utile seguire i corsi GARR in cui ci sono stati presentati sia il DNS bind open source e diversi ulteriori strumenti come quello di monitoraggio denominato Arpwacth.

La sperimentazione della wireless dedicata esclusivamente al BYOD sta ottenendo ottimi riscontri anche nelle attività di sostegno ai ragazzi diversamente abili, i quali utilizzano i materiali caricati dal collega di sostegno che nel contempo li condivide con il resto della classe favorendo così ulterior-

lefoniche di cui si servono e al tempo stesso, collegandosi a questo canale, risultano irraggiungibili piattaforme di messaggistica e social quali *Whatsapp* e *Facebook*, spesso fonte di distrazione. Tale soluzione consente pertanto un uso poco invasivo della banda dei 100 Mbps offerti dalla vostra rete che, pur essendo un canale ad alta velocità, non potrebbe garantire una banda sufficiente alle normali attività e contemporaneamente fornire la connettività a una popolazione scolastica di oltre mille studenti connessa con i propri device.

Come utilizzano i docenti il BYOD nelle loro lezioni?

Il prof. Diego Maggio, dirigente scolastico molto attento alle nuove tecnologie, ha sempre ritenuto valido l'impiego del registro elettronico fin dagli

albori, tenendo presente che i docenti lo compilano nella maggioranza dei casi tramite BYOD. Inoltre, il prof. Diego Maggio si è mostrato da subito un grande sostenitore per lo sviluppo della rete informatica dell'Istituto.

Precisiamo, inoltre, che il BYOD viene utilizzato dai docenti per la consultazione delle e-mail personali dove vengono inviate le circolari d'Istituto. Alcuni docenti esortano gli studenti all'utilizzo dei propri device in varie modalità, condividendo

materiali come appunti, foto riguardanti assemblaggi di sistemi durante le attività di laboratorio, raccolta di relazioni e compiti, utilizzando sia risorse interne che esterne alla rete d'Istituto. È compito del team dell'innovazione diffondere la cultura dell'uso di nuove tecnologie nella didattica in modo capillare.

Com'è organizzata la rete?

Grazie alle risorse offerte nei vari anni da molteplici FESR e a risorse interne, disponiamo di una rete all'avanguardia sia in termini di copertura wireless, che in termini di connettività su rete LAN, ma in particolar modo ci distinguiamo nei servizi offerti ai docenti e agli studenti. Su GINS il sito di statistiche di traffico GARR, potete verificare anche voi stessi l'uso della rete da parte del nostro Istituto. Tutta la rete è cablata interamente al 1 Gbps con dorsali

ABBIAMO ATTIVATO UNA RETE WIRELESS CON RESTRIZIONI, DEDICATA ALL'USO DEL BYOD DA PARTE DEGLI STUDENTI

in fibra. In particolare per la didattica la rete è divisa in tre segmenti ognuno con dorsale in fibra propria e l'amministrazione è fisicamente separata (senza VLAN) anch'essa al Gbps con dorsale in fibra. Tutti gli apparati di rete sono full-managed (soluzione adottata Netgear).

Come vede la scuola tra 5 anni?

Una scuola sempre più connessa al web, con un uso sempre più esteso dei BYOD che potrebbe fare diventare obsoleto, nel giro di pochi anni, il concetto dell'attuale aula multimediale, per cui gli investimenti nella rete d'Istituto e nella connettività, a mio avviso, sono fondamentali per evitare di ritrovarsi impreparati negli anni futuri. Nella didattica, soprattutto nel settore elettrico-elettronico, la rete sta modificando gli scenari: la disponibilità di PLC (*Programmable Logic Controller*) connessi in rete, videosorveglianza via Ethernet e via web, Internet of Things, domotica porta a inevitabili aggiornamenti dell'offerta formativa e suscita negli allievi un sempre maggiore interesse. ●

iismedi.gov.it



Modello di ascensore a tre piani completo di sensori, pulsanti di chiamata, attuatori portelli, automatizzata tramite PLC Siemens

Internet degli abissi

Robot e sensori connessi nell'Internet of Underwater Things: ecco la terza dimensione della NATO che punta sulla ricerca scientifica e tecnologica

di ALESSANDRO BERNI, DIEGO MERANI, JOÃO ALVES

Non tutti sanno che l'Organizzazione del Trattato del Nord Atlantico è caratterizzata da una "terza dimensione", che serve da ponte tra l'identità civile dell'Alleanza e quella militare: la dimensione della scienza e della tecnologia.

Fu proprio un italiano, il Ministro degli Esteri Gaetano Martino, coautore del rapporto detto "dei tre saggi", a suggerire nel 1956 al Consiglio Atlantico di aumentare la cooperazione tra le nazioni nel campo non militare, per introdurre un approccio cooperativo alla risoluzione dei problemi di sicurezza, con particolare enfasi sulla cooperazione scientifica.

Per più di sessant'anni la NATO ha promosso eventi, conferenze, corsi e gruppi di lavoro per sostenere il progresso scientifico. Fra tutti basti ricordare l'organizzazione della prima conferenza al mondo sull'ingegneria del software, nell'ottobre 1968, che ebbe tra gli organizzatori Peter Naur, in seguito vincitore del Premio Turing dell'ACM. Agli studi teorici, condotti riunendo migliaia di scienziati operanti in un ampio spettro di temi spazianti dall'aeronautica alla scienza dei materiali, dalla medicina alle telecomunicazioni, si sono sempre uniti studi applicativi. Questi venivano svolti in due laboratori internazionali, uno nei Paesi Bassi, specializzato nell'analisi dei segnali radar, e l'altro in Italia, specializzato nell'acustica sottomarina e nello sviluppo di sistemi sonar.

La riforma del 2012 ha voluto ripositionare l'attività di ricerca dell'Alleanza, accorpando diversi enti pre-

esistenti nella nuova Organizzazione per la Ricerca Scientifica e Tecnologica (STO, *Science & Technology Organization*), presieduta dal Capo Scienziato della NATO, che siede a Bruxelles, ed articolata in due organi esecutivi, l'ufficio per il supporto alla collaborazione (CSO, *Collaboration Support Office*) di Parigi, ed il centro per la ricerca e sperimentazione marittima (CMRE, *Centre for Maritime Research and Experimentation*), con sede a La Spezia.

Il CMRE è oggi un centro di ricerca di rilevanza mondiale, che si basa su un patrimonio di conoscenza costruito in più di cinquant'anni per organizzare e condurre ricerca scientifica e tecnologica centrata sull'ambito marittimo, con la possibilità di estendere la prospettiva in altri settori, come richiesto dalla propria missione.

Una caratteristica fondamentale del metodo con cui il centro lavora è quello di creare innovazione validata sul campo. Per questo scopo il CMRE dispone, in aggiunta ai propri laboratori di La Spezia, di due navi per ricerche, la maggiore delle quali, denominata *Alliance* e gestita in collaborazione con la Marina Militare, è in grado di operare fino al limite dei ghiacci artici nella massima silenziosità, consentendo la conduzione di studi di acustica di precisione e la messa a mare di un'ampia gamma di sensori e veicoli robotici.

È proprio nei sistemi robotici che il CMRE ha spostato negli ultimi anni gran parte della propria ricerca: come altri enti si occupano di droni aeronautici e di automobili senza pilota, il Centro si occupa di veicoli autonomi

INTERNET OF THE ABYSS

Although not very well known, NATO has a strong commitment to scientific and technological research. The Centre for Maritime Research and Experimentation (CMRE) in La Spezia uses the field validation of innovation as a method. One of the research themes is that of underwater communications that led to the creation of Janus, the first internationally recognised protocol for underwater digital communications.

in grado di operare sia sulla superficie che nelle profondità degli oceani, per svolgere missioni rilevanti sia per la pubblica sicurezza che per la difesa ambientale. Le nuove tecnologie oggetto di sperimentazione vertono sull'osservazione, comprensione, predizione



Alessandro Berni

NATO-CMRE Centre for Maritime Research and Experimentation

Head Information Laboratories Office
alessandro.berni@cmre.nato.int



Diego Merani

NATO-CMRE Centre for Maritime Research and Experimentation

Operations and Project Support Manager
diego.merani@cmre.nato.int



João Alves

NATO-CMRE Centre for Maritime Research and Experimentation

Principal Scientist
Project Leader
joao.alves@cmre.nato.int

dell'ambiente circostante e della sua evoluzione, con la capacità di comunicare, prendere decisioni e intraprendere azioni appropriate per il successo di una missione.

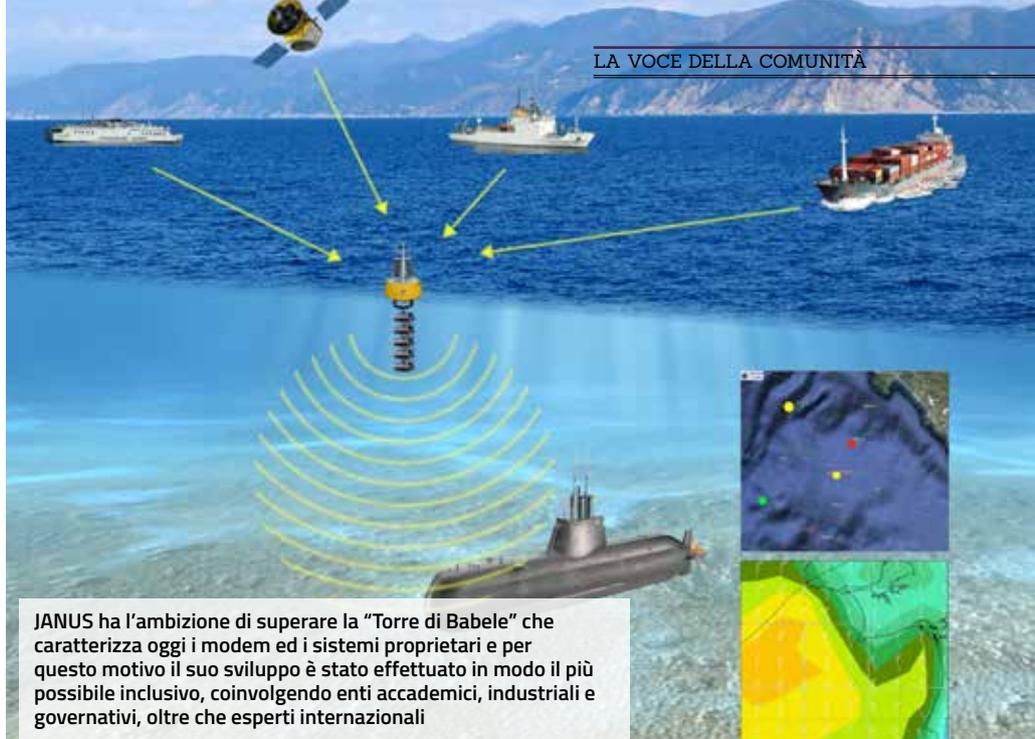
Una gran parte di questa ricerca viene effettuata in collaborazione con altri organismi, sia in ambito NATO che in ambito europeo, prima attraverso il 7° Programma Quadro ed oggi con Horizon 2020. Il collegamento del CMRE con la rete GARR in Italia e con GÉANT in Europa rappresenta un tassello importante per sostenere questo modello di ricerca. Da una parte per consentire il trasferimento tra partner di volumi di dati che continuano a crescere in maniera esponenziale, con la possibilità di trarre vantaggio dai sistemi di storage cloud, dall'altra per consentire il trattamento di problemi sempre più

UNA RETE AD ALTISSIMA VELOCITÀ CI PERMETTE DI SCAMBIARE GRANDI VOLUMI DI DATI E TRATTARE PROBLEMI SEMPRE PIÙ COMPLESSI DAL PUNTO DI VISTA COMPUTAZIONALE

complessi dal punto di vista computazionale, attraverso modelli di cloud ibrido supportati da una rete veloce ed altamente affidabile.

Uno dei temi di ricerca in cui il CMRE riveste un ruolo prominente è quello delle comunicazioni sottomarine. I metodi comunemente usati per comunicare in terra ed in aria (radio, comunicazioni ottiche) non funzionano bene sott'acqua e per questo sono necessari approcci innovativi per realizzare reti di robot e sensori connessi nell'Internet of Underwater Things.

Uno dei prodotti della ricerca del Centro in questo campo è JANUS, il primo protocollo riconosciuto a livello internazionale per le comunicazioni digitali subacquee. Si tratta di un minimo comune denominatore per le comunicazioni acustiche, che ha richiesto più di dieci anni per essere finalizzato in uno standard (STANAG, *Standardization Agreement*) riconosciuto dalle 28 nazioni della NATO. Il protocollo rappresenta un metodo per la codifica dell'informazione sufficientemente semplice da poter consentire l'adozione all'interno di strumenti nuovi o già esistenti, e prende il nome dal dio



Giano in virtù della sua natura di tramite tra mondi diversi. La sua natura di lingua franca facilita l'interoperabilità tra strumenti civili e militari, NATO e non-NATO, e la realizzazione di interconnessioni tra il mondo subacqueo e quello di superficie.

JANUS ha l'ambizione di superare la "Torre di Babele" che caratterizza oggi i modem ed i sistemi proprietari e per questo motivo il suo sviluppo è stato effettuato in modo il più possibile inclusivo, coinvolgendo enti accademici, industriali e governativi, oltre che esperti internazionali. Il supporto per l'attività di ricerca è stato fornito dalla sezione "Soluzioni Future" del Comando Alleato per la Trasformazione (ACT) di Norfolk, Stati Uniti, coprendo non solo l'attività di studio, ma anche la sperimentazione in mare o attraverso l'innovativo Littoral Ocean Observatory Network (LOON) sviluppato dal CMRE.

Il LOON facilita la sperimentazione di missioni robotiche creando una rete acustica di nodi sottomarini, installati su treppiedi poggiati sul fondo marino ma accessibili da ogni parte del globo attraverso il sistema mondiale delle reti della ricerca di cui la rete GARR fa parte. Una delle più grandi difficoltà nel progetto di modem e protocolli per rete acustiche sottomarine risiede nella gestione della eterogeneità spazio-temporale dell'ambiente subacqueo e del canale acustico che lì viene realizzato. Banchi di prova come il LOON rappresentano una risorsa impagabile per il raggiungimento della completa comprensione del funzio-

namento acustico sottomarino, ma ne sono necessari diversi, collocati in zone differenti ed eterogenee e resi disponibili ai ricercatori per lunghi periodi, per caratterizzare gli aspetti tempo varianti su una vasta serie di scenari.

Per questo motivo il LOON è stato poi inserito in una federazione di testbed gestiti dai diversi partner del progetto FP7 SUNRISE, nell'Oceano

PER COMUNICARE SOTT'ACQUA È NECESSARIO UN APPROCCIO INNOVATIVO PER REALIZZARE RETI DI ROBOT E SENSORI INTERCONNESSI

Atlantico, nel Mediterraneo e nel Mar Nero, ognuno dei quali è rappresentativo di uno specifico utilizzo applicativo (sicurezza portuale, protezione dei parchi marini, operazioni di ricerca e salvataggio, monitoraggio della pesca).

In conclusione, il CMRE è un ente internazionale, fortemente radicato in Italia, in Europa e con gli enti di ricerca negli Stati Uniti ed in Canada, che svolge ricerca data intensive sia nel mondo fisico che in quello virtuale, affrontando una serie di problemi di grande rilevanza e priorità per le nazioni della NATO. Per il Centro la partnership con GARR, iniziata da pochi anni ma in costante sviluppo, è un tassello importante della sua strategia di collaborazione internazionale ed un fattore abilitante per la sua ricerca.

La ricerca comunica

A CURA DEGLI UFFICI STAMPA E COMUNICAZIONE DEGLI ENTI DI RICERCA



MIUR • Online il nuovo portale del MIUR

È online il nuovo portale del Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca, presentato in anteprima al Forum PA 2017, lo scorso 24 maggio, alla presenza della Ministra Valeria Fedeli. Le ultime notizie sempre in primo piano, accesso facilitato a servizi, atti, normative, dati e bandi e un calendario aggiornato con le prossime scadenze. Sono alcune delle novità del nuovo sito, che punta ad una comunicazione sempre più orizzontale con le cittadine e i cittadini ed è stato progettato tenendo conto delle abitudini di navigazione delle e degli utenti. Il portale, interamente *responsive* e dunque adattabile a qualsiasi dispositivo e modalità di navigazione (desktop, smartphone, tablet), è più intuitivo e prevede una navigazione per temi e servizi.

La ricerca è potenziata grazie all'uso dei *tag*, le etichette che contraddistinguono i diversi argomenti. Cambia il design, coerente con le linee guida fornite da AgID, l'Agenzia per l'Italia Digitale: la PA parla finalmente un unico linguaggio, anche visivo, consentendo una navigazione più agile e comoda a cittadine e cittadini.

In particolare, attraverso la home page del sito, sarà possibile restare aggiornati sulle ultime notizie, navigare il portale entrando

nelle sezioni relative ai quattro temi del Ministero (Scuola, Università, Ricerca, AFAM), approfondire i temi in evidenza e accedere in maniera più immediata a dati, atti e normative, che sono fra le voci in assoluto più ricercate da chi visita il sito del MIUR.

miur.it



CNR • Bambini alla scoperta di Internet

"Senza internet non si può fare niente, e senza Internet potrebbe esser una cosa grave, niente giochi e niente Playstore". Queste le considerazioni dei giovanissimi utilizzatori della rete, raccolte l'11 maggio a Roma, nell'ultima delle cinque tappe italiane del Roadshow della Ludoteca del Registro.it del CNR, ciclo di eventi ideato per sensibilizzare i più giovani all'uso consapevole di Internet e per festeggiare i 30 anni dalla registrazione del primo nome nel dominio italiano (cnuce.cnr.it), avvenuta il 23 dicembre del 1987. Un viaggio di informazione e gioco, che prima di Roma ha toccato Torino, Udine, Pescara e Lecce, e ha permesso ai piccoli internauti del Nord e Sud di approfondire la conoscenza del funzionamento, delle problematiche e delle opportunità offerte dalla rete. "I bambini di oggi utilizza-

no le tecnologie fin dalla nascita, ma il loro accesso alla rete dovrebbe avvenire in forma protetta e guidata; la scuola dovrebbe svolgere un forte ruolo di intermediazione", spiega Antonio Tintori del CNR. L'evento romano, oltre il consueto workshop sulla Web App Internetopoli, ha ospitato il panel "Consapevoli e sicuri, i bambini e il web", moderato da Marco Ferrazzoli, capo ufficio stampa del CNR, presso la Biblioteca Centrale dell'ente.

ludotecaregistro.it



Fondazione CRUI • HERe: il centro che studia i sistemi universitari

Higher Education Research, si chiama così il centro di ricerca sui sistemi, le istituzioni e i processi di istruzione universitaria, nato nel 2015 da un'iniziativa di Fondazione CRUI (Conferenza dei Rettori delle Università italiane) e Università degli Studi di Bergamo, in collaborazione con prestigiosi partner internazionali. HERe diffonde contenuti attraverso il suo sito, disponibile anche in lingua inglese, organizzato in tre sezioni principali: i numeri dell'università, i temi di approfondimento e le informazioni in pillole. Il centro processa informazioni pubblicamente disponibili, ma le organizza e discute in modo da renderle immediatamente fruibili al suo target, che comprende i soggetti coinvolti nella governance delle università, le istituzioni, ma anche ricercatori e studenti. Una particolare attenzione è dedicata a temi quali la politica della ricerca, la digitalizzazione e l'impatto delle università sulla società.

here-research.it



Il nuovo portale del Miur



Una tappa del roadshow della Ludoteca del Registro: bambini giocano a Internetopoli



INAF • Let's go to Mars

Let's go to Mars, ovvero andiamo su Marte è l'invito del videogame messo a punto dagli scienziati del consorzio Upwards (Understanding Planet Mars With Advanced Remote-sensing Datasets and Synergistic Studies), un progetto finanziato dal programma europeo H2020. Il progetto, del quale fa parte anche l'Inaf Iaps di Roma, ha come obiettivo la raccolta e l'analisi dei dati disponibili dalla missione europea Mars Express e da altre missioni marziane. L'applicazione è disponibile per Android, iOS e Pc ed è già stata scaricata da oltre 50mila appassionati.

"Il videogame è stato sviluppato per il grande pubblico, dai 12 ai 99 anni" - ci ha spiegato Marco Giuranna dell'Inaf Iaps di Roma, uno fra i ricercatori di Upwards. "È un'app per tutte le età, una vera e propria missione scientifica in cui il giocatore deve sbarcare su Marte, esplorare la superficie del pianeta, costruire una base permanente per l'arrivo dei colleghi, raccogliere e analizzare i campioni marziani e affrontare i molti pericoli che esistono sul pianeta rosso. Il gioco è ambientato in un futuro, ormai non molto lontano, in cui l'uomo sbarcherà su Marte per la prima volta, per costruire la prima colonia umana permanente sul pianeta. Noi scienziati, astrofisici e planetologi siamo contenti di questo videogame perché è un modo divertente di comunicare il nostro lavoro. Attraverso

questa app, non solo stiamo mostrando le conoscenze più avanzate che abbiamo su Marte, ma stiamo anche condividendo la passione e l'eccitazione per l'esplorazione".

upwards-mars.eu/letsgomars



INGV • La Rete Sismica Mobile e SISMICO

Sono oltre 350 le stazioni sismiche permanenti che costituiscono la Rete Sismica Nazionale italiana (RSN), gestita dall'INGV. Una rete permanente, in grado non solo di registrare i movimenti del terreno e individuare e localizzare i terremoti, ma anche uno strumento per comprendere i processi di genesi dei terremoti e la struttura interna della Terra. Dal 1990 l'INGV dispone anche di una Rete Sismica Mobile (RSM), oggi composta da circa 100 stazioni temporanee che, durante una crisi sismica, vengono installate in supporto alle strumentazioni fisse, per una migliore localizzazione e identificazione dei terremoti in corso. Cofinanziata dal Dipartimento della Protezione Civile (DPC), la rete mobile dell'INGV monitora le principali sequenze sismiche che si verificano sul territorio nazionale e può funzionare in due modalità operative: trasmissione dati in tempo reale alle Sale di Sorveglianza sismica e registrazioni in locale. Per coordinare le attività che coinvolgono il personale di tutte le sedi INGV du-

rante le emergenze e stabilire procedure comuni per l'installazione delle stazioni temporanee, la manutenzione delle reti e l'archiviazione dei dati, è nato nel 2011 Sismiko.

A livello europeo, gli sforzi di coordinamento per la gestione delle emergenze sono stati promossi attraverso il progetto NERA (*Network of European Research Infrastructures for Earthquake Risk Assessment and Mitigation*), finanziato nell'ambito del Settimo Programma Quadro della Comunità Europea per sviluppare la Rete Sismica di emergenza Europea.

ingv.it



ENEA • Ambiente e salute: sistemi innovativi per affrontare emergenze smog

Un nuovo sistema di previsione oraria dell'inquinamento atmosferico a 3-5 giorni su aree grandi come un piccolo comune italiano, un livello di dettaglio mai raggiunto prima su scala nazionale. Lo ha messo a punto l'ENEA per supportare le politiche e le azioni in materia di qualità dell'aria dei Ministeri dell'Ambiente e della Salute e delle amministrazioni locali. "Questo strumento" spiega Gabriele Zanini, responsabile della divisione ENEA Modelli e tecnologie per la riduzione degli impatti antropici e dei rischi naturali "permette di elaborare previsioni dell'inquinamento a breve termine con un dettaglio territoriale di 4x4 km. In questo modo, anche il piccolo comune può conoscere la qualità della sua aria e affrontare in modo efficace e tempestivo l'emergenza smog".

La previsione dell'inquinamento avviene attraverso una sofisticata catena di modelli matematici. Le equazioni matematiche necessarie vengono elaborate dal supercomputer CRESCO4, la più potente infrastruttura di calcolo dell'ENEA.

Inoltre, l'Agenzia ha realizzato una mappa degli effetti dell'inquinamento atmosferico sulla salute, ossia la prima banca dati italiana in grado di fornire informazioni sulla mortalità per età, sesso e patologia anche a livello di singolo comune. Un vero e proprio motore di ricerca, che permette di analizzare il territorio italiano in base alla mortalità e di pianificare azioni di prevenzione e interventi strategici anti-inquinamento.

enea.it



Screenshot del videogame Let's go to Mars

Come sarà la rete del futuro?

Un percorso condiviso verso la prossima generazione di rete della ricerca

di MASSIMO CARBONI

Come stanno evolvendo le esigenze di rete? Come dovranno cambiare i servizi? Quali tecnologie avremo a disposizione per affrontare queste sfide?

Per rispondere a queste domande, GARR ha avviato un progetto che sta studiando da un lato l'evoluzione dei requisiti di rete e servizi nella comunità della ricerca e dell'istruzione e dall'altro i trend tecnologici emergenti. L'obiettivo? Cogliere le opportunità insite nel prossimo cambio di paradigma, disegnando un'architettura in grado di anticipare il cambiamento e coinvolgendo fin dall'inizio la comunità per guidare un'evoluzione che riguarda tutti, gestori della rete e utenti.

L'impostazione del progetto ed i risultati di una prima consultazione della comunità degli utenti della rete sono stati presentati e discussi in occasione del Workshop GARR dello scorso aprile.

Prodotto di questa riflessione iniziale è *Considering the Next Generation of GARR Network*, White Paper che vuole offrire un punto di partenza per il confronto non solo all'interno di GARR ma soprattutto con la comunità. Sulla base dei requisiti degli utenti e dell'evoluzione delle tecnologie, il documento presenta gli obiettivi alla base dell'esercizio e le sfide che GARR e la sua comunità si troveranno ad affrontare ed offre una visione dei principi che dovranno informare la nuova generazione di rete GARR.

Lo studio parte dall'osservazione delle necessità emergenti in una comunità della ricerca e dell'istruzione ogni anno più numerosa e complessa.

La costante crescita nell'uso della rete non è più semplice domanda di maggiore banda, ma si intreccia sempre di più con usi precedentemente relegati alle reti locali, tra cui l'elaborazione e l'archiviazione dei dati.



Massimo Carboni

GARR

Coordinatore
Dipartimento Infrastruttura
massimo.carboni@garr.it

Accanto alla domanda di maggiore capacità trasmissiva aumenta la richiesta di nuovi servizi in aree quali sicurezza, *trust&identity*, calcolo e collaborazione distribuita. Cresce enormemente inoltre la centralità del singolo utente che, sempre più spesso lavorando in mobilità ed accedendo alla rete da una molteplicità di dispositivi, diventa il vero protagonista della comunicazione digitale.

Così, dal punto di vista degli utenti, la rete diventa sempre più invisibile, ubiqua e onnipresente: uno strumento che permette di accedere ovunque alle risorse in qualsiasi momento, e che deve farlo sempre più velocemente, da cui la

È NECESSARIO PENSARE A UNA INFRASTRUTTURA CHE NON SIA PIÙ SOLO UNA RETE SECONDO LA SUA DEFINIZIONE TRADIZIONALE

necessità di servizi dai tempi di rilascio molto brevi o addirittura creati autonomamente attraverso i servizi base offerti dalla rete.

Contestualmente, si osserva la rapida evoluzione tecnologica, che pone al networking per la ricerca una serie di sfide cruciali, tra le quali spiccano la necessità di nuovi modelli organizzativi, l'adozione di meccanismi di automazione e l'aggiornamento del personale sia interno che degli enti collegati, ma promette in cambio l'opportunità di compiere un grande balzo in avanti aprendo strade prima non percorribili. Secondo lo studio, un cambiamento sostanziale nell'architettura si rende ne-

HOW WILL THE FUTURE NETWORK AND SERVICES BE?

To answer this question, GARR published a White Paper offering a vision for the principles of the new network infrastructure based on collected users' requirements and on technology trends.

cessario per poter sviluppare la nuova generazione della rete dell'istruzione e della ricerca.

Per affrontare le varie sfide multidimensionali poste dall'evoluzione del networking non è infatti pensabile sfruttare semplicemente la scalabilità della rete. È necessario pensare ad una nuova infrastruttura che sia una combinazione stretta di software e hardware e non più solo una rete secondo la sua definizione tradizionale. Un'infrastruttura che utilizzerà sempre di più la base hardware come *commodity*, spostando la crescente complessità a livello del software e facendo un uso estensivo di processi di automazione, in modo da permettere la creazione rapida ed agile di servizi *ad hoc* per la sua utenza.

Concludendo, anche se oggi la rete GARR offre funzionalità e capacità abbondante anche per le applicazioni di punta della Big Science, è possibile e necessario servire meglio scienza ed istruzione, perché le esigenze evolvono in fretta e con loro le tecnologie e l'innovazione digitale rende possibili scenari di ricerca e modelli educativi che solo pochi anni fa non erano realizzabili. È quindi fondamentale affrontare ora, insieme ai nostri utenti, un percorso che ci porti a realizzare queste possibilità.

[leggi il White Paper](#)



Banda ultralarga per le scuole: è ora di un piano strategico

Le esperienze italiane mostrano come i collegamenti ad alta capacità cambino la scuola, ma anche le difficoltà di un approccio ancora frammentario

di CLAUDIA BATTISTA

Registro elettronico, BYOD, strumenti collaborativi, e-learning, internazionalizzazione sono alcune delle parole chiave della nuova scuola che, non senza fatica, sta pian piano prendendo forma anche nel nostro Paese. Da oltre 10 anni, GARR lavora per estendere i collegamenti ad alta capacità della rete dell'università e della ricerca anche alle scuole.

Una sfida di grandissima portata sia per i numeri in gioco, sia per le limitate risorse economiche a disposizione delle scuole, ma soprattutto perché il nostro Paese soffre ancora oggi di un serio divario digitale. Non parliamo tanto di differenze tra Nord e Sud, che sono perlopiù superate se pensiamo alla situazione delle principali città del Meridione, quanto tra città e provincia. Il territorio nazionale, con la sua complessa orografia e la sparsa urbanizzazione non è d'aiuto e solo ora cominciano a concretizzarsi quegli interventi strutturali che avrebbero potuto controbilanciare queste difficoltà, nella forma del piano Infratel per le cosiddette "aree bianche". In Italia abbiamo ben pochi esempi di reti pubbliche che coprano il territorio in modo molto capillare risolvendo il problema dell'ultimo miglio in modo accessibile anche a istituzioni relativamente piccole e finanziariamente poco dotate come le scuole. In altri Paesi, come il Regno Unito, la situazione è ben diversa: sono le reti regionali a prendere in carico il collegamento delle scuole e quindi realizzare una rete naziona-

le per l'istruzione è principalmente questione di creare dei meccanismi di raccolta a livello di dorsale, mentre restano più risorse per offrire servizi di cui le scuole hanno bisogno, dalla sicurezza alla videoconferenza HD.

In Italia, invece, mancando le infrastrutture capaci di raccordare il collegamento delle migliaia di scuole presenti sul territorio, oggi siamo ancora lontanissimi dall'obiettivo di avere una rete dedicata all'istruzione, anche solo a livello di scuole superiori che sarebbero le prime a beneficiare del collegamento anche per avere una maggiore vicinanza con il mondo dell'università.

Università, comuni e buona volontà

Sul territorio nazionale, vi è oggi una situazione a macchia di leopardo, legata a decine di progetti su base metropolitana, provinciale o regionale o anche all'iniziativa individuale di alcune scuole. Si tratta di una serie di esperienze virtuose che ci danno l'idea dei modelli da segui-

SIAMO ANCORA LONTANISSIMI DALL'OBIETTIVO DI AVERE UNA RETE DEDICATA ALL'ISTRUZIONE, MA ABBIAMO MOLTE ESPERIENZE VIRTUOSE CHE SONO UN MODELLO DA SEGUIRE

re e anche delle possibili applicazioni di questa nuova connettività e di come possano influire sulla didattica e sul modo di vivere la scuola.

CONNECTING SCHOOLS: IT'S TIME FOR A STRATEGIC PLAN

Many success stories across Italy show how ultrabroadband access to the network can truly change learning and teaching activities, but they also highlight the difficulties of a still fragmented approach.



Claudia Battista

GARR

Vice direttore
Coordinatrice Dipartimento
Network
claudia.battista@garr.it

A Udine, Urbino, Pisa, Como, Cassino, Genova, sono le università presenti sul territorio, che dispongono di *Metropolitan Area Network* più o meno estese, a collegare attraverso di esse alcune scuole sulla base di accordi specifici; a Trieste e Firenze la situazione è analoga, ma la MAN è gestita da tutti gli enti di ricerca presenti sul territorio nel primo caso e dal Comune in collaborazione con l'Università nel secondo. A Torino, il Comune e CSP hanno realizzato il collegamento di una decina di scuole, con accessi da 20 a 100 Mbps, quando possibile in fibra ottica. Alcune scuole situate in zone più disagiate dal punto di vista della connettività sono inoltre autonomamente collegate attraverso WISP (Wireless Internet Service Provider) locali, per quanto evidentemente questo genere di tecnologia abbia dei limiti rispetto alla fibra. Sulla scorta del successo di

questa iniziativa, ora si sta ragionando su come estenderla ad altri istituti e al resto della regione.

Queste esperienze hanno portato al collegamento, per lo più in fibra, di un numero variabile di scuole, da poche unità a qualche decina. In questo genere di collaborazione, GARR si occupa di far transitare il traffico sulla sua rete. In alcune occasioni il transito viene inizialmente offerto a titolo gratuito per i primi anni come forma di incentivo e solo in seguito la scuola paga un canone.

Un'altra esperienza virtuosa è stata quella del progetto GARR-X Progress, che, grazie ad un finanziamento del MIUR, ha dato la possibilità alle scuole di Campania, Calabria, Puglia e Sicilia di collegarsi senza dover sostenere la spesa della realizzazione dell'infrastruttura in fibra ottica. Il progetto ha coinvolto circa 130 scuole che hanno avuto la grande occasione di essere parte di un investimento di lunga durata fondamentale per favorire i processi di trasformazione digitale nella didattica.

Queste condizioni fanno davvero la differenza per le scuole coinvolte e forniscono uno strumento essenziale per essere protagoniste in prima persona dell'innovazione della scuola in

CON GARR-X PROGRESS CIRCA 130 SCUOLE DEL SUD HANNO AVUTO IL COLLEGAMENTO IN FIBRA OTTICA

maniera progettuale e non estemporanea. Se ci fermiamo ai numeri, tuttavia, queste iniziative non sono sufficienti a risolvere il problema di una

rete per l'istruzione su base nazionale e d'altra parte, senza un modello condiviso e omogeneo, anche qualora si riuscisse a coinvolgere un gran numero di enti connessi a GARR e di comuni presenti sul territorio, rimarrebbero serie difficoltà dal punto di vista organizzativo e del coordinamento tra soggetti e infrastrutture differenti.

Grandi numeri

Soluzioni come quelle messe in campo finora sono tutte fattibili, ma non sono scalabili rispetto ai numeri in gioco. Per farsi un'idea della complessità della sfida, basta ricordare che le scuole statali in Italia sono circa 8.500 (un numero che sale a oltre 10.000 se consideriamo anche le private), articolate in oltre 40.000 sedi (fonte: MIUR 2015). Le cose non vanno molto meglio se si pensa di interagire invece con i comuni: la loro conta ad aprile scorso era di poco inferiore agli 8.000, anche se in diminuzione per l'accorpamento dei comuni più piccoli e la creazione delle aree metropolitane.

L'ideale sarebbe che vi fosse un numero limitato di soggetti con reti estese a livello regionale, capillari e in grado di creare economie di scala raggiungendo categorie di utenti diverse, dall'ospedale alla scuola, anche utilizzando le possibilità offerte in ambito Infratel dall'attuazione della nuova strategia per la banda ultralarga del Governo. Nel nostro Paese, il modello più capillare e scalabile in questo senso è rappresentato da Lepida, la rete regionale della Regione Emilia Romagna: un'infrastruttura in fibra ottica proprietaria, gestita in-house, che con 2.700 km di infrastrutture in

fibra ottica e oltre 800 punti di accesso, collega le strutture pubbliche più varie, dalle amministrazioni locali, alle biblioteche comunali, alle aziende sanitarie, fino a luoghi pubblici come piazze e teatri. La collaborazione con Lepida ha permesso di concentrare e collegare a GARR oltre 800 scuole presenti in questa regione, molte di più che in tutto il resto d'Italia.

Non solo infrastrutture

Realizzare l'infrastruttura è importante per poter raggiungere le scuole in fibra, ma in realtà il divario digitale nelle zone a bassa densità non è che una parte del problema. Un altro, non

L'IDEALE È COLLABORARE CON RETI ESTESE A LIVELLO REGIONALE, CAPILLARI E IN GRADO DI CREARE ECONOMIE DI SCALA. COME AVVIENE IN EMILIA ROMAGNA

meno importante, è quello delle competenze e dei modelli gestionali applicabili a livello regionale e nazionale.

Oggi alcune amministrazioni pubbliche sembrano sentire l'esigenza di lavorare in questa direzione e si cominciano a vedere dei tentativi di collaborazioni più ampi. La sfida maggiore nel passare da alcune decine di scuole a tutte quelle presenti in una regione sembra essere soprattutto la capacità di trovare un modello in grado di portare in modo coordinato agli istituti non solo l'infrastruttura di accesso ma anche il wi-fi, la formazione dei docenti ed altri servizi aggiuntivi come la gestione delle identità e la sicurezza. Insomma, gli interventi pubblici nelle aree a fallimento di mercato possono rappresentare un vero *game changer* per arrivare in fibra anche nelle zone disagiate, ma per fare un salto di qualità e poter portare in un tempo ragionevole alle scuole, in primo luogo superiori ma poi di ogni ordine e grado, servizi di connettività in grado di abilitare una didattica davvero innovativa e che possa approfittare delle straordinarie possibilità offerte dalla rete ci vorrebbe oggi una strategia a livello nazionale e di lungo periodo sotto l'egida del MIUR.



CENTINAIA DI SCUOLE COLLEGATE CON LA RETE GARR

A Udine, Urbino, Pisa, Como, Cassino, Genova, sono le università presenti sul territorio, che dispongono di reti metropolitane a collegare attraverso di esse alcune scuole sulla base di accordi specifici.

A Trieste e Firenze le reti metropolitane sono gestite dagli enti di ricerca nel primo caso e dal Comune in collaborazione con l'Università nel secondo.

A Torino l'accordo è con il Comune e CSP, in collaborazione con le università locali.

In Emilia-Romagna, grazie a Lepida, la sinergia è più ampia su tutto il territorio regionale. Al Sud, centinaia di scuole hanno beneficiato del finanziamento Miur nel progetto GARR-X Progress.

Con la rete, a caccia di onde gravitazionali

Dagli Stati Uniti all'Europa, un'unica grande collaborazione per svelare le origini dell'Universo

DI MADDALENA VARIO

Era il settembre 2015 quando il mondo della fisica e dell'astronomia ha esultato dinanzi alla scoperta delle onde gravitazionali, che ad oggi sono l'unico mezzo in grado di metterci in contatto con il mistero dei buchi neri di cui si sa ancora ben poco.

Una seconda rivelazione è stata fatta nel dicembre 2015, mentre la terza rivelazione è avvenuta lo scorso gennaio. Tutto questo grazie alla collaborazione scientifica tra LIGO, con i due interferometri ubicati uno in Louisiana e uno nello stato di Washington, e VIRGO, con l'interferometro di Cascina. Quest'ultimo fa capo allo European Gravitational Observatory (EGO) fondato e finanziato dall'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare e dal Consiglio Nazionale delle Ricerche francese. Insieme, le due collaborazioni formano un gruppo di circa 1300 ricercatori provenienti da più di 100 istituzioni in tutto il mondo.

Ne abbiamo parlato con la dottoressa Antonella Bozzi, capo del Dipartimento IT di EGO, che ci ha spiegato come avviene quotidianamente questa grande collaborazione mondiale e qual è il ruolo che gioca la rete della ricerca nello scambio di dati.

Una delle più grandi scoperte degli ultimi tempi: ci speravate?

Sì, ci abbiamo sempre creduto e in questi anni non abbiamo mai smesso di perfezionarci e rendere le rivelazioni

CHASING GRAVITATIONAL WAVES WITH THE NETWORK

The collaboration between LIGO, with its two interferometers (one in Louisiana and one in the state of Washington), and VIRGO, with the interferometer in Cascina, successfully led to the first direct revelation of gravitational waves in September 2015. This is an important worldwide collaboration that uses international research networks for data exchange in real time.



Antonella Bozzi

European Gravitational Observatory

Capo Dipartimento IT

antonella.bozzi@ego-gw.it

sempre più sensibili. Consideri che la deformazione dello spazio causata dal passaggio dell'onda è dell'ordine di 10^{-18} metri, quindi per dare un'idea un millesimo del diametro del protone. Einstein stesso, che aveva teorizzato con la relatività l'esistenza delle onde gravitazionali, aveva sostenuto che nessuno le avrebbe potute vedere. Pensi che emozione quando il complesso sistema di analisi online ha segnalato il passaggio dell'onda: era semplicemente perfetta, proprio come l'avevamo pensata e studiata in questi anni. Sono 21 anni che lavoro all'esperimento, tutti pensavamo a come sarebbe potuta essere la scienza con le onde gravitazionali, però arrivarci veramente è tutta un'altra cosa: si sta aprendo una nuova finestra

sull'universo e di questo siamo molto soddisfatti.

La scoperta è il risultato di una fortissima collaborazione tra gli interferometri di LIGO e VIRGO. Può spiegare come nasce e com'è organizzata?

LIGO e VIRGO sono, per l'analisi dati, una unica grande collaborazione che condivide gli algoritmi di analisi, lo sviluppo del software, la gestione dei dati, la loro analisi e le risorse di calcolo necessarie. È la fisica stessa che spinge ad un approccio globale. Inoltre per la localizzazione della sorgente di onde gravitazionali è cruciale avere almeno 3 rivelatori distanti l'uno dall'altro ed analizzare coerentemente il loro segnale. Infine, per la riduzione del rateo di falsi allarmi, è fondamentale lavorare in coincidenza multipla. Quindi VIRGO mette a disposizione dell'analisi dati

C'È UN CONTINUO TRASFERIMENTO DI DATI TRA VIRGO E LIGO E VICEVERSA PER CONDIVIDERE IL CARICO COMPUTAZIONALE

congiunta i centri di calcolo del CNAF a Bologna, CCIN2P3 a Lione, Nikhef ad Amsterdam e alcune risorse in Polonia. Queste risorse sono condivise attraverso l'infrastruttura GRID che poggia sulle reti della ricerca europee e sono accessibili sia ai ricercatori di LIGO che a quelli di VIRGO. CNAF e CCIN2P3 agi-

scono anche come repository finale dei nostri dati grezzi. L'analisi quindi non può essere altro che una analisi "globale". Questo significa che c'è un continuo trasferimento di dati tra VIRGO e LIGO e viceversa, in modo tale da poter dividere il carico computazionale fra le risorse di calcolo distribuite nei vari

LO SCAMBIO DI DATI IN TEMPO REALE È STRATEGICO PER DARE ALERT E PUNTARE SATELLITI DI RILEVAZIONE, TELESCOPI O RADIOTELESCOPI VERSO LE SORGENTI INDIVIDUATE

laboratori e centri di calcolo. Per quanto riguarda VIRGO, c'è tutta un'infrastruttura di rete, storage e computing a supporto dell'esperimento per l'analisi dei dati. Questo tipo di analisi viene fatta anche con i dati che arrivano da LIGO quando gli interferometri americani sono accesi perché tutta una serie di pipeline (ovvero processi di analisi dati, ognuno dei quali ricerca eventi di tipo diverso e secondo vari modelli teorici)

gira direttamente sulla nostra *farm*. In ogni caso, indipendentemente da quale interferometro sia acceso o spento, abbiamo sempre un trasferimento sia di dati grezzi - che sono molto pesanti, con oltre centinaia e centinaia di canali da analizzare - sia di quelli che noi chiamiamo *reduced data set* cioè canali interessanti per la caratterizzazione dell'interferometro per la rivelazione dell'onda gravitazionale.

Che significa da un punto di vista di rete e di calcolo questo fitto scambio di dati?

Impegniamo molto sia la rete che i centri di calcolo. Da Cascina ad esempio non solo partono e arrivano i dati per e dagli Stati Uniti in tempo reale ma anche i dati verso i centri di calcolo italiano e francese con dei tempi di latenza di pochi secondi, infatti appena arriva il dato noi lo conserviamo nelle nostre macchine e allo stesso tempo lo spediamo a Bologna e a Lione dove poi vengono fatte le analisi offline. Da questo punto di vista, la rete è veramente importante, per affidabilità, sicurezza e velocità. In particolare per

noi lo scambio in tempo reale dei dati è davvero strategico dato che ognuno nel proprio interferometro ha un sistema di alert. Quello che facciamo è dare alert per puntare satelliti di rilevazione di raggi X, telescopi ottici o radiotelescopi in una certa zona di cielo se nel dato compare qualcosa oltre soglia, ovvero il segnale ha le caratteristiche per poter essere un'onda gravitazionale. Per questo è necessaria sia la velocità nella ricezione del dato che la velocità nell'invio dell'alert. Siamo entrati a far parte della comunità GARR nel 2004, modificando completamente la nostra rete. Al momento utilizziamo una parte di fibra dell'Università di Pisa (con cui GARR ha stretto un accordo di collaborazione) che ci permette di entrare sulla rete GARR e successivamente sulla rete della ricerca europea GÉANT e sulle reti della ricerca internazionali. Siamo molto soddisfatti della collaborazione con GARR, non abbiamo mai avuto in tredici anni un *downtime* e ogni volta che abbiamo cambiato i link abbiamo ricevuto sempre la massima assistenza.



foto di Simone Schiavon



VIRGO è un interferometro gravitazionale, composto da due bracci di 3 km, progettato per rivelare onde prodotte in fenomeni astrofisici di origine gravitazionale, come esplosioni di supernovae o fusioni di due stelle.

LE ONDE GRAVITAZIONALI

Previste un secolo fa da Albert Einstein, le onde gravitazionali sono increspature, ovvero accorciamenti o dilatazioni dello spazio-tempo, generate da eventi cosmici violenti, proprio come le onde prodotte quando si lancia un sasso in uno stagno. Queste onde, come dei messaggeri cosmici, sono giunte fino a noi e ci hanno svelato informazioni preziosissime su un processo di fusione di due buchi neri accaduto a 410 megaparsec da noi, che risale quindi a quasi un miliardo e mezzo di anni fa. Ma come è stato possibile intercettarle?

Se le onde gravitazionali producono delle modifiche dello spazio-tempo, ciò significa che misurando queste modifiche si ha la prova del passaggio dell'onda. Poiché la velocità della luce non subisce variazioni al passaggio dell'onda gravitazionale, la si può utilizzare come strumento di misura: infatti se lo spazio tra due punti si dilata o si accorcia, la luce impiega più o meno tempo per andare da un punto all'altro. Ed è su questo concetto che lavorano il laboratorio italiano VIRGO e quello americano LIGO. Di fatto sono tunnel lunghi da 3 a 4 chilometri al cui interno vengono sparati fasci laser per misurare i cambiamenti infinitesimali della distanza tra le estremità dei tunnel.

Quando arriva un'onda gravitazionale si ha una modifica dello spazio in una direzione del tunnel. Misurando le interferenze tra i fasci laser che sono riflessi da un'estremità all'altra è possibile misurare in modo molto preciso se lo spazio tra le estremità si è dilatato o compresso. Per captare queste onde, gli interferometri funzionano come delle antenne che captano onde che provengono da ogni direzione. Per localizzare una sorgente di onde gravitazionali è necessario un processo di triangolazione: ciò significa che sono necessarie almeno tre antenne posizionate in diversi punti della Terra.

Quale è il *throughput* dei dati provenienti dall'esperimento?

Al momento è circa 36 Megabyte al secondo perché siamo in fase di *commissioning* quindi dobbiamo analizzare tutti i tipi di canali. Per quanto riguarda la presa data scientifica scenderemo a 30 Megabyte al secondo ma da archiviare per tempi più lunghi, e questo vuol dire che quando facciamo un *run* da sei mesi o nove mesi, come quello in previsione per il prossimo anno, la capacità di storage e di analisi di cui avremo bisogno sarà proporzionalmente maggiore, dell'ordine del doppio di quella attuale per quanto riguarda la potenza di calcolo e di +30% per l'archiviazione. Invece sul *core* del datacentre a Cascina la quantità di dati trasmessi è circa il doppio di quelli che vengono mandati all'esterno.



Simulazione al computer del processo di fusione di due buchi neri accaduto quasi un miliardo e mezzo di anni fa che ha generato le onde gravitazionali.

Che scenari si aprono per il futuro?

È iniziata l'era delle onde gravitazionali e con esse si potrebbero studiare fenomeni non visibili con altri strumenti che studiano luce e altre radiazioni. In particolare la luce e le radiazioni iniziarono ad emergere solo

300.000 anni dopo il Big Bang, ma con le onde gravitazionali si potrebbe andare a ridosso della grande esplosione scoprendo cose che oggi neppure immaginiamo.

ego-gw.it

Il cloud è nostro e ce lo gestiamo noi

Riuscirà la comunità della ricerca a cavalcare l'onda del nuovo paradigma senza cedere alle lusinghe delle cloud pubbliche?

di GIUSEPPE ATTARDI e FEDERICA TANLONGO

Oggi il cloud ci offre la prospettiva di un cambio di paradigma dirompente nel modo di erogare e utilizzare i servizi informatici, che presenta sfide ma anche molti vantaggi. La questione non è più se utilizzare il cloud o meno, ma scegliere la strategia migliore per adottarlo e prepararsi alla transizione. Dal punto di vista della comunità scientifica e accademica, si tratta di capire come cavalcare l'onda del cloud senza restarne travolti.

Esiste un modo per passare al cloud da protagonisti anziché ridursi a semplici

OUR CLOUD IS OURS

Shall the R&E community succeed in riding the wave of cloud, and remain masters of their own data, or will they yield to the temptation of public clouds? The discussion has just begun.



Giuseppe Attardi

GARR

Coordinatore Dipartimento Calcolo e Storage Distribuito

giuseppe.attardi@garr.it

clienti delle grandi cloud pubbliche? Si può restare padroni dei propri dati sen-

za rinunciare all'efficienza? Come adattare al cloud i modelli di condivisione propri della comunità scientifica? Questi sono alcuni degli interrogativi.

Un gruppo di esperti di università statunitensi, nel documento *Cloud strategy for higher education: building a common solution*, che ha avuto una certa influenza nelle scelte di alcune università, afferma che i servizi IT nel settore della formazione e della ricerca siano in una fase di inevitabile evoluzione, resa possibile dalle economie di scala e dalla flessibilità del cloud. Gli autori delineano una strategia "cloud

first” basata sulla realizzazione direttamente in cloud dei nuovi servizi e su un aggressivo processo di migrazione dei vecchi. L’approccio da preferire nella sostituzione delle applicazioni tradizionali basate su suite di software commerciali sarebbe *Software as a Service* su cloud pubblica, o, in mancanza di questo, *Platform as a Service*, con l’utilizzo di software tradizionale su *Infrastructure as a Service* come ultima soluzione: la loro tesi è infatti che i maggiori benefici del cloud si ottengano non con la sola virtualizzazione, ma con l’adozione massiccia dei servizi delle cloud pubbliche (SaaS), che col loro immenso bacino di utilizzatori sarebbero nella posizione migliore per creare soluzioni comuni in grado di incontrare i bisogni di molti. Questa visione vede i “mattoni” offerti dai servizi cloud come semplici *commodity* e punta verso la dismissione delle infrastrutture di data centre interni a favore della migrazione su cloud pubblica perché, se l’infrastruttura è com-

L’INDICAZIONE DEGLI ATENEI AMERICANI DI MIGRARE INTERAMENTE SU CLOUD PUBBLICA NON È AFFATTO UNIVERSALMENTE CONDIVISA

modity, può realizzarla meglio chi ha il numero più alto di clienti.

Non si tratterebbe solo di benefici economici. Altri benefici, quali capacità elastica, resilienza tramite distribuzione geografica delle infrastrutture, tolleranza ai guasti, agilità e rapidità di dispiegamento, interoperabilità e automazione, giustificherebbero l’adozione del paradigma cloud anche in assenza di vantaggi economici. Le cloud pubbliche possono infatti offrire capacità elevatissime, assorbire picchi di aumento della domanda in modo rapido e flessibile e ridurre il sovraccarico organizzativo e le necessità di aggiornamento del personale a fronte di soluzioni molto robuste, purché progettate adeguatamente. Il fatto che la gestione del parco hardware non sia più a carico dell’organizzazione elimina la necessità di piani di investimenti e ammortamento, mentre il personale interno, liberato dall’onere di gestire soluzioni commodity, può focalizzarsi sulla realizzazione di soluzioni legate alle specifiche esigenze dell’istituzione.

Al lato opposto dello spettro delle possibilità c’è la cloud privata: fonda-

mentalmente un’attuazione del modello cloud all’interno dei propri data centre, che consente di ottenere miglioramenti significativi in termini di agilità, costi e prestazioni, migrando dai server fisici a piattaforme di virtualizzazione. Tuttavia il rapporto sostiene che questa soluzione non produrrebbe gli stessi livelli di vantaggi ottenibili abbracciando le cloud pubbliche, perché fa pooling di risorse su scala più limitata.

L’indicazione di migrare interamente su cloud pubblica è, comunque, tutt’altro che universalmente condivisa. Teniamo anche conto che, rispetto alle loro omologhe europee, le università statunitensi hanno un atteggiamento tendenzialmente più spregiudicato riguardo all’*outsourcing* di servizi critici a privati, che riflette un po’ la filosofia liberista americana. Non è un caso che agli inizi di Internet quelle stesse università chiusero NSFNET, salvo poi consorzarsi per creare Internet2 nel 1996. Altri studi sostengono posizioni radicalmente diverse. Ad esempio, un articolo pubblicato su *IEEE Transactions on Cloud Computing*, arriva a una conclusione opposta rispetto alla convenienza economica e sottolinea, come vantaggio cruciale delle soluzioni cloud private, l’evitare il rischio di dipendenza da uno specifico fornitore (*lock-in*).

Tra i due estremi di cloud pubblica e cloud privata, si situa l’approccio ibrido, o di “community cloud” che integra i due modelli, rendendo possibile la condivisione delle risorse nell’ambito di una specifica comunità. Questo può essere un approccio vincente sia nell’ambito di formazione e ricerca, dove ritroviamo requisiti, preoccupazioni ed esigenze condivisi da una comunità ampia e variegata, sia nell’ambito delle pubbliche amministrazioni.

La stessa AgID, l’agenzia incaricata di garantire la realizzazione degli obiettivi dell’Agenda Digitale Italiana, considera il cloud un passaggio strategico per la modernizzazione delle PA. Il recente piano triennale indica una strategia di transizione verso il cloud impostata sull’utilizzo di un certo numero di Poli Strategici Nazionali, cioè data centre esistenti presso alcune PA in grado di erogare servizi cloud su larga scala, integrati da servizi offerti da Cloud Service Provider. La transizione al cloud rappresenta un passaggio essenziale della strategia per trasformare l’apparato burocratico

in fornitore di servizi flessibili ed economici. Ma se è necessario contenere i costi e garantire efficienza, si è consapevoli di non poter rinunciare ad aspetti chiave come sicurezza e protezione dei dati né sottovalutare i rischi di *lock-in*, anche in quei settori in cui il ricorso a cloud pubbliche sarebbe interessante.

La posizione degli enti di ricerca italiani è analoga: né ENEA, né INFN né CNR sembrano intenzionati a affidare agli OTT i loro dati e risultati scientifici. Non

CIÒ CHE MANCA ALLA RICETTA CHE LE GRANDI CLOUD PUBBLICHE PROPONGONO È LA CONDIVISIONE

si tratta di un atteggiamento di chiusura assoluto, ed anzi c’è chi pensa di utilizzare le cloud pubbliche per assorbire in modo trasparente i picchi della domanda di calcolo, ma semplicemente di riconoscere l’importanza di restare padroni dei propri dati e autonomi nelle scelte tecnologiche. Le università hanno posizioni più varie e non mancano quelle che, pur essendo consapevoli dei rischi legati al *lock-in*, sono pronte a farsi tentare dai vantaggi dell’externalizzazione, giudicandoli superiori ai rischi almeno per i servizi di istruzione se non per gli aspetti di ricerca.

La possibilità di passare al cloud da protagonisti e non da clienti qualsiasi presenta comunque alcune sfide importanti. In primo luogo, occorre adottare piattaforme software sufficientemente mature da poter garantire prestazioni comparabili a quelle delle cloud pubbliche. Questo oggi è possibile anche in ambito open source, grazie al consolidamento di realtà come la piattaforma OpenStack, sostenuta dalla più vasta comunità di sviluppatori attorno a un singolo progetto, oltre 45.000.



OVER THE TOP

Sono definiti *Over-The-Top* (OTT) i grandi fornitori di servizi, applicazioni e contenuti che operano attraverso la rete Internet, senza avere una infrastruttura proprietaria per distribuirli. L’espressione allude proprio alla caratteristica di agire “al di sopra” delle reti, in contrapposizione ai TelCo.

LA VOCE DEI PROTAGONISTI

In secondo luogo, la gestione di un sistema complesso come una piattaforma di cloud computing richiede di poter disporre di adeguati strumenti di automazione del dispiegamento, del monitoraggio e della manutenzione dei servizi. Anche così, nessuna università o comunità di ricerca disporrebbe del personale sufficiente a mettere in esercizio e gestire una moderna piattaforma di cloud, senza contare che trovare personale tecnico dotato di formazione adeguata è tutt'altro che facile, trattandosi di competenze ancora rare e inevitabilmente contese dal settore privato che può offrire livelli di remunerazione più elevati rispetto a enti di ricerca e PA. Per questo, è vitale mettere a fattor comune le competenze e le soluzioni. La capacità di fare sistema e condividere sia risorse infrastrutturali e applicative che esperienze e competenze è un aspetto irrinunciabile, ed è ciò che manca alla ricetta delle grandi cloud pubbliche, basata sulla costituzione di

GLI ENTI DI RICERCA HANNO LE CARTE IN REGOLA PER GIOCARE QUESTA PARTITA DA PROTAGONISTI, A PATTO DI FARLO INSIEME

enormi silos autonomi e alternativi, piuttosto che su una condivisione di risorse tra pari in una costruzione "a vasi comunicanti". Mentre è comprensibile che la condivisione sia solo una complicazione del modello di business dal punto di vista di un OTT, essa rappresenta invece una ricchezza dal punto di vista delle comunità di ricerca sempre più interdisciplinari e distribuite a livello globale e probabilmente è per questo che l'approccio federato proposto dal GARR sta incontrando tanto favore.

Concludendo, è quindi auspicabile che gli enti di ricerca scelgano di imboccare la strada della trasformazione verso il cloud, agendo da protagonisti e facendolo insieme, unendo le proprie forze. Questo non vale solamente per il comparto della ricerca, ma per l'intero sistema Paese. Dovrebbe essere chiaro infatti che la tecnologia cloud è strategica per tutti. Tra pochi anni qualunque sistema informatico funzionerà solo grazie al cloud e un Paese che non ne ha il controllo, come potrà rimanere competitivo? ●

[cloud.garr.it](https://www.cloud.garr.it)



Massimiliano Pucciarelli

Responsabile del servizio razionalizzazione ICT delle PA per AgID

Il modello di cloud federato proposto da GARR, basato su piattaforma open source (OpenStack), è interessante per AgID proprio perché in linea con quello che stiamo mettendo in campo: la trasformazione digitale in atto spinge alla condivisione non solo di risorse ma anche di esperienze, competenze e di modelli operativi. Gli obiettivi di consolidamento e razionalizzazione delle risorse ICT, contenuti e illustrati nel Piano Triennale per l'Informatica della PA 2017-2019, passano necessariamente attraverso l'adozione e migrazione a tecnologia cloud. AgID, nell'ambito del Modello Strategico Evolutivo dell'IT della PA ed in coerenza con il Piano, prevede che il cloud (nelle sue diverse forme) sia un'infrastruttura strategica per il Paese ai fini della modernizzazione ed efficientamento della gestione dei Sistemi Informativi, nonché la riduzione dei rischi legati al vendor lock-in.

Domenico Laforenza

Direttore dell'Istituto di Informatica e Telematica del Consiglio Nazionale delle Ricerche di Pisa



Qualche anno fa Stallman ebbe a dire che "solamente dei cretini" metterebbero i propri dati nelle mani di altri. Una preoccupazione ancora attuale, come ha ribadito l'affare Snowden. L'outsourcing *tout court* agli OTT di servizi sensibili di importanza nazionale (come l'e-mail della comunità accademica italiana) dovrebbe destare preoccupazione e mi sorprende che non sia così. Se, per reali ragioni di razionalizzazione organizzativa e economica, fosse necessario esternalizzare tali servizi, meglio sarebbe affidarli a chi può offrire concrete garanzie di indipendenza, sicurezza e privacy dei dati gestiti, ad esempio organizzazioni pubbliche come GARR. In tal senso, l'approccio federato può essere una risposta valida a un problema che riguarda tutta la comunità della ricerca e dell'istruzione. È fondamentale non legarsi mani e piedi ai grandi player: non si tratta di andare contro di essi, ma di essere assolutamente consapevoli che con i dati personali e istituzionali non si scherza, per rimanere padroni a casa propria.



Silvio Migliori

Direttore della Divisione per lo Sviluppo Sistemi per l'Informatica e l'ICT di ENEA

Oggi siamo prossimi ad un punto di transizione nel cloud: le soluzioni Open Source sono arrivate a un livello di maturità che le rende usabili e con dei costi di gestione ragionevoli, ma non trascurabili in un contesto della PA dove l'acquisizione di risorse di personale è complessa e lenta. Un nodo centrale resta la formazione del personale qualificato ICT. A livello nazionale presso la PA scarseggiano le figure qualificate ICT, ed i contratti del pubblico impiego non sono competitivi per acquisire questo genere di professionalità. La dimensione del problema è tale da rendere indispensabili investimenti strategici e collaborazione a livello di Paese. Sicuramente GARR può svolgere un ruolo importante nella comunità nazionale, avendo cura di svolgere un ruolo di armonizzatore e non sostituendosi agli altri Enti/Agenzie. In Italia non è facile fare sistema, ma sicuramente un risultato accettabile è possibile solo se si superano le difficoltà che rendono difficile la cooperazione, anche rispetto ai finanziamenti. Il tempo nel settore ICT è un elemento determinante, quindi non è possibile ritardare oltre.

Claudio Grandi

Presidente della Commissione Calcolo e Reti INFN



Uno dei problemi del cloud dal nostro punto di vista è che manca l'aspetto di condivisione delle risorse, che invece come comunità della ricerca dobbiamo assolutamente mantenere. Dentro l'INFN abbiamo già realtà che lavorano su questo aspetto, come il progetto europeo INDIGO-Data-Cloud, da noi coordinato. Il nostro progetto a medio termine è arrivare a una corporate cloud in grado di soddisfare sia le esigenze di servizi ICT dell'ente sia di affiancare le risorse tradizionali su Grid nel fornire supporto alle attività scientifiche. Questo non vuol dire chiudersi alle cloud pubbliche, che al contrario prevediamo di utilizzare in particolare per assorbire picchi di richieste di calcolo. Per quanto riguarda la gestione dei dati la nostra strategia non prevede di spostarli su cloud pubblica, sia perché oggi le cloud pubbliche non garantiscono le performance che possiamo ottenere sulla nostra infrastruttura di calcolo ed utilizzando la rete GARR, sia a tutela di confidenzialità e proprietà dei dati.

Insieme in corsa per l'exascale

Accordo tra gli Stati europei per il prossimo capitolo del supercalcolo

di ELIS BERTAZZON

Dallo sviluppo dell'Internet delle cose, ai nuovi traguardi nelle biotecnologie e nell'intelligenza artificiale, alla progressiva digitalizzazione ed automazione dei processi industriali, ovunque nel pianeta si assiste ad un bisogno inarrestabile di potenza di calcolo e le più grandi potenze mondiali si sfidano nel trovare soluzioni sempre più veloci e potenti.

Il cosiddetto supercalcolo (o HPC, High Performance Computing) è da tempo considerato un settore strategico anche da molti Paesi europei. Tuttavia, fino a poco tempo fa, mancava una visione comune e ognuno di essi puntava sulle proprie infrastrutture nazionali. Già nel febbraio 2012, la Commissione europea aveva pubblicato la HPC strategy, una strategia per il supercalcolo intitolata *Il posto dell'Europa in una sfida globale*, nella quale esortava gli Stati membri ad unire le forze per una leadership eu-

L'UE OGGI FORNISCE SOLO IL 5% DELLE RISORSE HPC NEL MONDO, CONSUMANDONE IL 30%, MA QUALCOSA STA CAMBIANDO

ropea nella fornitura ed uso di sistemi di supercalcolo entro il 2020. Da allora però l'Unione è rimasta in secondo piano nella corsa globale al supercalcolo, posizionandosi dopo Cina e Stati Uniti per potenza dei suoi calcolatori ma anche per il livello della ricerca volta allo sviluppo di macchine sempre più potenti.

È il caso dell'exascale computer, la nuova frontiera dei calcolatori ad alte prestazioni che sarà capace di raggiungere capacità di calcolo finora impensabili: 10^{18} calcoli al secondo,

quasi 100 volte di più delle attuali tecnologie disponibili in Europa.

Cina e Stati Uniti si stanno muovendo velocemente, attraverso ingenti investimenti per sviluppare un ecosistema di supercalcolo nazionale e creare questo super supercomputer. Diversamente, l'Unione attualmente fornisce circa il 5% delle risorse HPC nel mondo, ma ne consuma circa il 30%. Questa condizione di dipendenza comporta il rischio di rimanere bloccati tecnologicamente e, soprattutto, di non avanzare nella ricerca scientifica che, attraverso gli exa-computer, si appresta ad aprire nuovi scenari (per esempio nelle scienze dei materiali o nelle neuroscienze).

Qualcosa però sta cambiando e sembra che sia finalmente arrivato il momento per l'Unione di cambiare strategia. Così, lo scorso 23 marzo, in occasione del Digital Day a Roma, 7 Paesi europei hanno firmato una lettera di intenti per suggellare la collaborazione intergovernativa verso un'infrastruttura europea integrata di supercalcolo che, insieme alle infrastrutture di rete, darà nuovo impulso alla ricerca scientifica e all'industria in Europa.

Il progetto Euro-HPC

Il documento intergovernativo stipulato da Germania, Italia, Francia, Spagna, Portogallo, Lussemburgo e Paesi Bassi in collaborazione con la Commissione prevede di arrivare entro l'anno ad un accordo quadro per lo sviluppo di una rete di supercalcolo che coordini i 21 supercomputer che già operano in Europa (il maggiore dei quali è quello del consorzio interuniversitario italiano Cineca di Bologna, al

TOGETHER TOWARDS THE EXASCALE

The joint declaration signed by 8 Countries last March relaunched Europe in the global race for HPC and exascale computers. The declaration supports the next generation of computing and data infrastructures with the aim to deploy by 2023 an integrated world-class high-performance computing infrastructure capable of at least 10^{18} calculations per second and that will be available across the EU for scientific communities, industry and the public sector.

quale sono connessi 70 atenei italiani).

Nell'accordo verranno definiti i requisiti tecnici e operativi insieme alle risorse finanziarie necessarie, verrà definito il quadro legale e sarà dato il via al processo di acquisizione delle risorse per ottenere due *pre-exascale* computer nel periodo 2019-2020 e due *exascale* computer nel periodo 2022-2023. Con la lettera d'intenti, questi Paesi si impegnano a realizzare la prossima generazione di infrastrutture digitali per l'elaborazione dei dati, un progetto che per ambizione ed importanza è paragonabile ad Airbus negli anni Novanta e a Galileo nei primi anni 2000.

Tale infrastruttura servirà anche da supporto per il cloud europeo per la scienza, che offrirà ai milioni di ricercatori e professionisti della scienza e della tecnologia in Europa un ambiente virtuale in cui immagazzinare, condividere e riutilizzare i dati, superando le barriere settoriali e i confini nazionali.

Ora la sfida per gli Stati membri è la stesura di una roadmap per lanciare l'infrastruttura. Essa dovrebbe affron-

tare gli aspetti riguardanti la *supply chain* del progetto, dai requisiti operativi allo sviluppo di una tecnologia competitiva made in Europe. L'accordo punta infatti anche allo sviluppo locale della tecnologia per questo ecosistema, ottimizzata con un approccio co-design, e alla sua integrazione in almeno uno dei due futuri exascale computer. Ciò significa non solo acquisire ed operare degli HPC ma anche svilupparne le parti tecnologiche chiave in Europa, come i processori a basso consumo e l'architettura dei sistemi, i software e le applicazioni. Questa roadmap dovrà inoltre affrontare la tematica dell'incontro di risorse tra pubblico e privato per finanziare il progetto.

Infine, l'accordo ricorda l'importanza di rendere disponibile tale infrastruttura a tutta la comunità scientifica europea, indipendentemente dalla posizione in cui si trovano i supercomputer, così come al settore industriale e pubblico.

Perché un impegno comune?

Il ruolo delle infrastrutture digitali oggi è stato paragonato da Andrus Ansip, vicepresidente della CE e Commissario al Digitale, a quello giocato dall'industria del carbone e dell'acciaio nel rilanciare l'Europa nel secondo dopoguerra.

I supercomputer e la loro capacità di analizzare enormi quantità di dati in tempo reale offrono alla scienza e all'in-

LA COLLABORAZIONE È ESSENZIALE: NESSUNO STATO EUROPEO DA SOLO PUÒ COMPETERE CON USA E CINA

dustria grandi opportunità. In ambito medico l'HPC permette l'elaborazione di nuovi farmaci e la simulazione dei loro effetti prima della loro produzione, e fornisce strumenti di diagnosi medica sempre più veloci e personalizzati. In ambito delle telecomunicazioni e della sicurezza, esso permetterà transazioni più sicure e in ambito industriale per-

mette di ridurre notevolmente i tempi di produzione attraverso degli strumenti di simulazione, per esempio nell'industria aerospaziale e automobilistica. Ma i singoli Stati europei da soli non hanno la capacità di competere con le grandi potenze americane e cinesi, per questo la collaborazione in questo settore è essenziale.

A che punto siamo?

Fare rete e fare squadra, questo è quanto serve per arrivare alla realizzazione di questo ambizioso progetto. In un periodo storico in cui sembrano aumentare le forze centrifughe all'interno dell'UE ecco che la sfida dell'innovazione porta nuova energia alla collaborazione tra Stati. E, dopo la firma di Roma, sembra proprio che questa sfida sia stata colta e altri Paesi siano pronti ad aggiungersi, come il Belgio e la Slovenia, che hanno aderito al progetto recentemente.

<http://eurohpc.eu>

Il progresso passa per la scienza aperta

L'Europa sempre in prima linea per promuovere l'open access

di MADDALENA VARIO

Il movimento dell'open access, che significa accesso libero e senza barriere alla letteratura scientifica, è una realtà che si sta affermando sempre più in tutto il mondo e sfrutta le potenzialità della rete per rendere gli articoli accessibili senza le restrizioni e le barriere previste dalle licenze tradizionali.

La Commissione europea sostiene fortemente la pubblicazione in modalità open access dei risultati di tutte le ricerche che finanzia per fare in modo che ricercatori, aziende e cittadini possano avere accesso gratuito online

COME IN, ACCESS IS OPEN

The movement for open access is increasingly gaining consensus, also thanks to the EC's relentless support. Recently, a letter from DG for Research and Innovation reminded H2020 participants of its importance.

a tutti i risultati delle ricerche, incluse le pubblicazioni scientifiche e dati della ricerca. In particolare, per i progetti finanziati nell'ambito del programma quadro Horizon 2020 per la ricerca e l'innovazione, l'accesso aperto, come modalità di disseminazione delle pub-

blicazioni finanziate nell'ambito del programma, è diventato obbligatorio, così come previsto dalla clausola 29.2 del *Multi-beneficiary Grant Agreement*. Ed è proprio per ricordare questo impegno che il Direttore Generale della DG Ricerca e Innovazione della CE, Robert-Jan Smits, ha inviato una lettera a tutti i partecipanti Horizon 2020, riguardo gli obblighi che si applicano alle pubblicazioni scientifiche che discendono da progetti di ricerca finanziati dal programma.

Ribadendo l'utilità dell'open access, non solo per la scienza, ma anche per

accelerare l'innovazione e coinvolgere cittadini e società, il Direttore Generale ha ricordato che per ottemperare a tali obblighi, sottoscritti nel contratto, ci sono due strade: la *green open access* e la *gold open access*, che implementano entrambe il libero accesso alle pubblicazioni scientifiche *peer reviewed*.

Nella strategia della *green open access* gli autori auto-archiviano gli articoli depositando il loro articolo in un archivio aperto nella versione *pre-print* (prima di essere sottoposta alla revisione) o *post-print* (quella dopo le correzioni dei revisori) secondo le politiche relative all'auto-archiviazione definite dagli editori. Nella strategia della *gold open access*, gli autori scelgono di pubblicare sulle riviste ad

accesso aperto, che non richiedono ai lettori nessun pagamento per accedere ai testi.

Smits ha inoltre sottolineato che, sebbene già il 68% delle pubblicazioni prodotte con i fondi del programma, siano open access, nel 2020 si dovrà raggiungere la percentuale del 100% di pubblicazioni Horizon open access. Sanzioni sono previste in caso di mancato rispetto degli obblighi assunti.

Secondo la Commissione europea, infatti, l'open access è essenziale non solo affinché l'Europa possa migliorare la sua capacità di competere attraverso la conoscenza, ma anche per aprire nuove opportunità di collaborazione tra ricercatori di scienze diverse, per formare medici, pazienti e famiglie più

aggiornati sui risultati della ricerca medica, per fare in modo che per molti la conoscenza possa essere un'opportunità preziosa per creare impresa e valore aggiunto e infine per dare la possibilità a tutti di esercitare il proprio diritto alla conoscenza prodotta con i fondi pubblici.

Non a caso esiste un'infrastruttura europea dedicata: *The Open Access Infrastructure for Research in Europe* (OpenAIRE) riunisce 50 partner provenienti da tutti i Paesi dell'Unione e oltre, per promuovere la scienza aperta e l'accessibilità e riusabilità di pubblicazioni e dati di ricerca.

ec.europa.eu/digital-single-market/en/policies/open-access



AARC2, un passo avanti per le identità federate in Europa

Interoperabilità e sostenibilità, integrazione e compatibilità: con AARC2 l'identità delle comunità di ricerca è più europea

di ELIS BERTAZZON

Negli ultimi anni, l'accesso federato si è affermato come strumento di facilitazione per l'accesso e condivisione delle risorse in un ambiente che garantisca la sicurezza e la privacy degli utenti. I suoi vantaggi sono ormai noti a molti: la possibilità di utilizzare le stesse credenziali per accedere a servizi e piattaforme diverse (*Single Sign-On* o *SSO*), credenziali che vengono verificate dalle organizzazioni di appartenenza degli utenti, rendendo così l'accesso ad infrastrutture di ricerca veloce, sicuro e rispettoso della privacy dell'utente, a tutto beneficio della collaborazione

scientifica a livello internazionale.

La crescita delle adesioni alle federazioni d'identità a livello nazionale (come IDEM) ed internazionale (come il servizio di interfederazione eduGAIN) è indice della crescente domanda di servizi di accesso federato. Oltre a queste federazioni, alcune e-infrastrutture e delle infrastrutture di ricerca hanno sviluppato autonomamente delle piattaforme di autenticazione ed autorizzazione (come ELIXIR o EGI). Questo panorama, se da un lato dimostra il modello vincente delle federazioni

AARC2 A STEP FORWARD FOR FEDERATED AAI ACROSS EU

AARC was launched in 2015 to address the increased need for federated access and for authentication and authorisation mechanisms by research communities and e-Infrastructures. In order to do so, user requirements were gathered, common policies negotiated and agreed, and a Blueprint Architecture was developed to allow the interoperability between different AAls and the EduGain interederation. Last May, the AARC2 project kicked-off with the aim of involving the research communities more closely



COLLABORAZIONI GLOBALI: Cherenkov Telescope Array

Il consorzio CTA include su scala globale più di 1350 membri tra scienziati ed ingegneri provenienti da 32 Paesi diversi. Nell'ambito del Data Management Team di CTA, INAF si occupa da anni di contribuire ad ideare e fornire un prototipo per l'AAI, spaziando dalla raccolta dei requisiti utente fino allo sviluppo di un vero e proprio pilot. In AARC2 portiamo questa esperienza in termini di user requirement già raccolti e di impegno nella user experience, cioè quell'insieme di percezioni quali l'utilità, la semplicità d'utilizzo e l'efficienza del sistema che ne determinano l'adozione da parte della comunità scientifica. Cosa ci aspettiamo da AARC2? Un sensibile miglioramento nell'incident response attraverso l'adozione mutuata dai partner delle pratiche standard già ben definite a livello internazionale, come Sirtfi, e l'adozione di tecnologie aperte che siano sostenibili nel tempo, considerato che il sistema di AA dovrà rimanere operativo per diversi decenni. Ci aspettiamo inoltre di migliorare la definizione dei Level of Assurance (LoA) e ovviamente di interagire a livello di conoscenza della tecnologia direttamente con i partner coinvolti in AARC2.

Alessandro Costa, INAF Cherenkov Telescope Array (CTA)

di sviluppo un set di regole specifico denominato SNCTFI (*Scalable Negotiator for a Community Trust Framework in Federated Infrastructures*), nonché uno schema efficace per la negoziazione di policy tra gestori delle identità, dei servizi e degli attributi. Infine, il focus delle attività di AARC si è concentrato sulle modalità di protezione dei dati (per lo più personali) che sono generati dall'uso delle infrastrutture stesse e dalle procedure di tracciabilità (accounting), necessarie per ragioni di sicurezza e contabilizzazione delle risorse.

La sperimentazione: i progetti pilota

In linea con il progetto di architettura e le linee guida concordate, sono stati attivati dei progetti pilota all'interno dei quali sono state sperimentate 18 diverse soluzioni, in modo da valutarne il grado di adeguatezza rispetto ai requisiti funzionali e tecnici delle comunità della ricerca e delle e-Infrastructure.

I progetti pilota si sono focalizzati su tre aree principali: innanzitutto estendere la portata dell'infrastruttura di accesso federato ad altre comunità, come ad esempio le biblioteche includendo anche l'uso di identità "esterne", come Google ID; poi testare le componenti tecniche e le policy in un ambiente di produzione e infine

quali strumento per aumentare in modo efficiente la collaborazione scientifica a livello internazionale, dall'altro porta alla luce nuove sfide da affrontare. Sebbene, infatti, l'accesso federato ad un'infrastruttura di ricerca sia oggi possibile, l'autorizzazione trasversale tra infrastrutture resta difficile e non sono rari i casi (come CORBEL) in cui lo stesso ricercatore debba accedere a più infrastrutture nell'ambito dello stesso progetto. Ed è proprio qui che nasce la sfida: integrare i servizi d'identità tra infrastrutture differenti, fornendo alle comunità della ricerca un supporto essenziale per la condivisione sicura di dati e risorse. Per fare questo è necessario partire dai requisiti per una gestione federata delle identità che sia adeguata per le comunità scientifiche, le infrastrutture di ricerca e le e-Infrastructure senza dimenticare però i vincoli delle tecnologie già in uso nelle diverse realtà e puntando a delle soluzioni sostenibili nel tempo, sia dal punto di vista economico che tecnologico.

Capire le esigenze della comunità

Il progetto europeo AARC (Authentication and Authorisation for Research and Collaboration, 2015-2017) per primo ha raccolto i requisiti delle e-Infrastructure in materia di Autenticazione e Autorizzazione Federata. Il progetto ha riunito 20 partner tra cui GARR ed altre NREN, GÉANT, le e-Infrastructure come EGI, PRACE e EUDAT e le più importanti comunità di utenti come ELIXIR e DARIAH.

I requisiti raccolti coprono diverse aree e sono condivisi tra le e-Infrastructure e le comunità della ricerca coinvolte nel progetto. Questi mirano ad un'infrastruttura integrata

I REQUISITI PUNTANO VERSO UNA ARCHITETTURA INTEGRATA DI AA BASATA SU TECNOLOGIE OPEN E DI SEMPLICE UTILIZZO

di Autenticazione e Autorizzazione (AA) facile da usare e basata su tecnologie open, che fornisca agli utenti un'unica identità digitale all'interno dei servizi della comunità e che permetta loro di accedere a tutti i servizi utilizzando le stesse credenziali della loro organizzazione di provenienza. Quest'infrastruttura deve inoltre fornire un'integrazione sicura di soluzioni

d'identità per gli ospiti; meccanismi avanzati di autenticazione e permettere agli utenti di accedere ai servizi sulla base del loro ruolo all'interno del progetto di collaborazione scientifica.

Dall'analisi dei requisiti alla progettazione: il prototipo

Per rispondere a queste esigenze, è stata ideata un'architettura (*BPA, Blueprint Architecture*) destinata a sviluppatori software e decision maker tecnici che progettano e realizzano soluzioni di *access management* per collaborazioni internazionali di ricerca. La Blueprint Architecture definisce dei blocchi funzionali per permettere l'interoperabilità con le federazioni di identità nazionali e eduGAIN.

Armonizzare le regole per un'infrastruttura comune: le policy

L'armonizzazione delle regole delle diverse organizzazioni per la gestione delle identità è chiaramente una condizione imprescindibile per il raggiungimento di un'infrastruttura AA integrata. Per questo AARC ha puntato sulla condivisione di raccomandazioni e buone pratiche comuni che seguano due principi fondamentali: la scalabilità e la sostenibilità delle soluzioni.

Il principale aspetto da armonizzare è l'affidabilità delle identità, degli identificatori e degli attributi degli utenti provenienti da organizzazioni diverse. L'interazione tra infrastrutture comporta, infatti, la necessità di integrare attributi da fonti diverse.

Un altro punto importante è stato l'adozione di regole comuni di risposta agli incidenti e per questo è stato sviluppato SIRTFI (*Security Incident Response Trust Framework for Federated Identity*), uno schema comune per coordinare la risposta agli incidenti tra le organizzazioni federate. Sempre nell'ambito della sicurezza ci si è posti il problema di creare un modello di fiducia per la gestione dei proxy, e per questo è in corso

sperimentare scenari di condivisione di risorse tra e-Infrastructure diverse utilizzando le stesse credenziali.

Coinvolgere le comunità della ricerca

Mentre AARC era mirato alla creazione di un progetto di architettura integrata come riferimento per tutte le AAI, con il progetto AARC2 (2017-2019) si è passati alla fase di messa in atto vera e propria del progetto e delle policy comuni con un maggiore coinvolgimento degli utenti finali, le comunità di ricerca, che diventano parte attiva del progetto.

LA FORMAZIONE HA UN RUOLO CENTRALE NELL'ASSICURARE L'ADOZIONE DELL'ARCHITETTURA PROPOSTA DAL PROGETTO

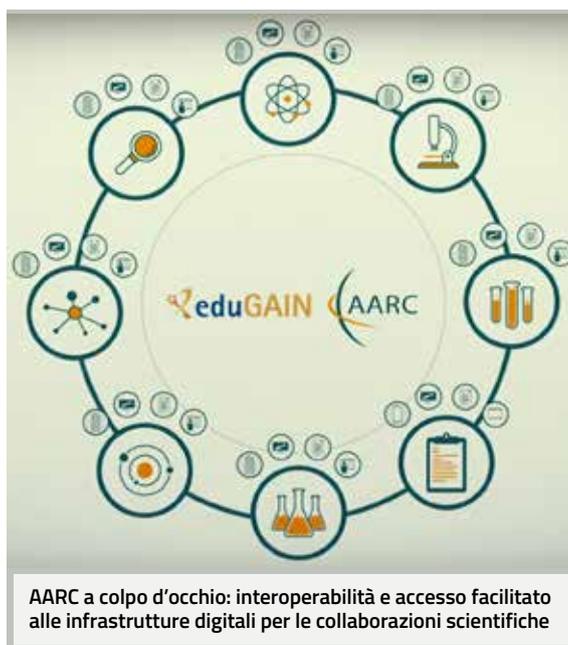
Con AARC2 si riparte quindi dal lavoro compiuto dal predecessore e ci si pone l'obiettivo di estenderne i risultati al maggior numero possibile di utenti. Per fare ciò, 8 nuove *research infrastructure* si sono aggiunte al progetto e l'obiettivo è che esse comprendano e recepiscano le proposte di architettura e policy di AARC. Per questo motivo, il fulcro delle attività sono i nuovi pilot, la verifica dei requisiti comuni tra le nuove comunità e l'implementazione della soluzione per ciascuna di loro. Queste nuove comunità sono: ELIXIR e CORBEL, CTA, EPOS, LIGO, HelixNebula, WCLG, EISCAT-3d e LifeWatch.

Ma c'è di più: in AARC2 si continua a prestare molta attenzione alle collaborazioni scientifiche internazionali che

coinvolgono ricercatori appartenenti a organizzazioni diverse e non sempre federate, come nel caso dei *citizen scientist* o dei collaboratori provenienti dal mondo dell'industria. Per queste situazioni si supera il modello di accesso federato basato sull'istituzione di appartenenza degli utenti facendo ricorso per esempio alle cosiddette *virtual organisation* (VO). Di queste collaborazioni, rappresentanti di eccellenza sono i progetti LIGO (*Laser Interferometer Gravitational - Wave Observatory*) e CTA (*Cherenkov Telescope Array*).

Ovviamente, le attività di formazione svolgono un ruolo centrale in questa nuova fase del progetto ed è per questo che un'ampia gamma di corsi è stata creata con lo scopo di indirizzare i bisogni di tutti i tipi di utenti, dall'esperto tecnico al decisore che deve scegliere come gestire l'*access management* per i servizi delle comunità.

Una novità all'interno del progetto è la creazione di due forum per facilitare il dialogo con le comunità della ricerca. Il primo è il *Community Engagement Forum*, per rendere accessibile il materiale informativo, incoraggiare il feedback sui diversi pilot da parte delle comunità della ricerca ma anche per dare l'opportunità a tutte le comunità di presentare il proprio



AARC a colpo d'occhio: interoperabilità e accesso facilitato alle infrastrutture digitali per le collaborazioni scientifiche

caso, condividendo soluzioni a problemi che potrebbero essere comuni o presentando delle criticità insolite. Il secondo gruppo è invece più tecnico, l'*Engagement Group for Infrastructure* (AEGI), ed è volto agli esperti tecnici del progetto al fine di presentare i risultati, promuovere una visione condivisa e coerente dell'accesso federato e facilitare le attività in modo che infrastrutture diverse possano adottare soluzioni interoperabili, preferibilmente basate sulla *Blueprint Architecture*.

Certo AARC2 non è che appena cominciato, ma già il numero delle comunità coinvolte e la loro forte partecipazione sono senza dubbio un ottimo inizio.

aarc-project.eu



Gravitational Wave Observatories

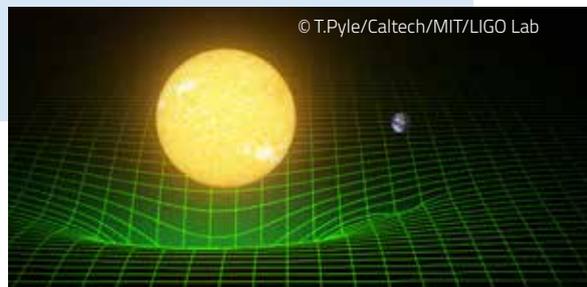
I centri oggi attivi nella rete globale di osservazione delle onde gravitazionali comprendono i due rivelatori gemelli di LIGO negli USA, il tedesco GEO600, e la collaborazione italo-francese VIRGO, localizzata presso Pisa. Il *Kamioka Gravitational Wave Detector* in Giappone sarà operativo l'anno prossimo mentre un sesto è in progettazione in India. Avere una rete globale di osservatori faciliterà l'identificazione di sorgenti di onde gravitazionali.

COLLABORAZIONI GLOBALI: LIGO

Uno degli obiettivi primari di LIGO è garantire collaborazione efficiente e sicura per sostenere la missione scientifica del progetto. Per fare questo, LIGO sta lavorando con le federazioni di identità negli Stati Uniti, in Europa, Giappone, Australia e Canada per integrare l'infrastruttura di calcolo LIGO con queste federazioni d'identità in modo da consentire agli scienziati che desiderano collaborare con noi di utilizzare le loro credenziali già esistenti per accedere alle risorse di LIGO. Oltre all'abilitazione all'accesso, però, dobbiamo anche gestire l'autorizzazione a quei servizi web e applicativi necessari alla collaborazione.

Con AARC2, abbiamo incorporato i risultati di AARC nella nostra e-Infrastructure e ci proponiamo di utilizzare maggiormente le identità federate basate sulle istituzioni e ridurre l'uso di IdP per ospiti. Particolare attenzione verrà rivolta alle risorse non-web based, incluso l'accesso ai cluster di calcolo e ai servizi di archiviazione e distribuzione dei dati. L'importanza di progetti di collaborazione come AARC2 sono essenziali per la creazione e il mantenimento di standard condivisi che possono essere facilmente adottati da collaborazioni di ricerca di tutte le dimensioni.

**Paul Hopkins, Cardiff University
LIGO, Laser Interferometer
Gravitational-Wave Observatory**



Arrivare preparati all'università, ai tempi di Internet

Il progetto europeo Up2University lavora con le scuole secondarie per introdurre in questo ambito metodi e tecnologie del mondo accademico

DI DIANA CRESTI

Quanti di noi si ricordano il primo anno di università? Un mondo così diverso e una sfida per troppi insormontabile. Ancor oggi i numeri parlano di un tasso di abbandono nel primo anno intorno al 50%. Con l'avvento degli strumenti digitali nei corsi universitari, il problema rischia di esacerbarsi se le scuole rimangono ferme alle metodologie e ai curricula tradizionali.

Il progetto europeo Up2University, di cui GARR fa parte, vuole contribuire a dare una risposta a questi problemi. Finanziato dalla Commissione europea e di durata triennale, il progetto intende offrire una piattaforma e-learning integrata e sicura che potrà diventare un servizio delle NREN per le scuole secondarie. La piattaforma includerà strumenti avanzati per la didattica come i *Learning Management System* (LMS) tipo Moodle, servizi per la creazione e condivisione di contenuti multimediali e le repository come EduOER, piattaforme social e di comunicazione con gli insegnanti. Il tutto ospitato nella cloud. Ne abbiamo parlato con Peter Szegedi, coordinatore del progetto.

Ci racconti come è nato il progetto...

I servizi per le scuole sono un'evoluzione naturale per le NREN che già supportano le università e infatti circa metà di loro hanno un mandato ufficiale in questo senso. In molti abbiamo ragionato sul fatto che, oltre



Peter Szegedi

GÉANT Association

Project Development Officer

peter.szegedi@geant.org

alla connettività a banda ultralarga e i servizi classici come eduroam o la gestione sicura delle identità, potremmo offrire anche servizi specifici per le scuole, in particolare per supportare il processo di apprendimento. Infatti alcune NREN offrono già piattaforme e-learning alle loro scuole.

Allo stesso tempo la Commissione europea vuole incentivare una evolu-

UP2U VUOLE RIDURRE IL DIVARIO TRA SCUOLA E UNIVERSITÀ PER CONTRASTARE LE CAUSE ALLA BASE DEGLI ELEVATI TASSI DI ABBANDONO

zione innovativa di metodi e strumenti pedagogici nelle scuole europee, per questo ha bandito una call a cui noi abbiamo risposto appunto con il progetto Up2University.

Il progetto si prefigge in particolare di ridurre il divario tra scuola secondaria e università. Avendo parlato con insegnanti delle scuole secondarie, docenti universitari e psicologi, sappiamo che c'è un tasso di abbandono molto alto nel primo anno di università, che si collega con due problematiche: la prima è la tecnologia stessa

PREPARING FOR UNIVERSITY, IN THE TIME OF INTERNET

For students in many parts of Europe, the transition from secondary school to university is fraught with difficulties, due in large part to the different teaching methods and technologies used in the two educational systems. Currently the dropout rate in the first year of university in some countries is around 50%. The Up2University project aims to address these issues with a modular platform built on the needs of teachers and students in these schools.

che uno studente trova quando arriva all'università, come le piattaforme video, gli LMS, i sistemi di registrazione online; la seconda è lo stile didattico, in cui uno studente abituato al sistema scolastico tradizionale deve improvvisamente diventare un adulto responsabile e indipendente, con il giusto senso critico per un processo di apprendimento ottimale.

L'idea quindi è di offrire gli strumenti e le metodologie tipiche dell'università ai ragazzi delle scuole secondarie, adattandoli alle loro esigenze.

Come funziona il vostro rapporto con le scuole?

Per guidare l'evoluzione della piattaforma abbiamo un comitato tematico (*Subject Matter Committee*) che si occupa di ottenere dei feedback dalla comu-

nità delle scuole tramite sottocomitati nazionali. È importante capire i requisiti specifici di ogni Paese perché ciascuno ha le sue peculiari necessità e il proprio grado di avanzamento in questo settore.

Stiamo anche conducendo sondaggi, interviste e discussioni con gli insegnanti. Abbiamo contatti con scuole pilota identificate in ogni Paese; stiamo cercando di coinvolgere insegnanti che siano disposti a usare alcuni di questi nuovi strumenti e metodi. Siamo consapevoli che iniziative come questa potrebbero creare un onere in più per loro, che spesso sono

VOGLIAMO OFFRIRE METODOLOGIE E STRUMENTI UNIVERSITARI AGLI STUDENTI DELLE SCUOLE SUPERIORI

obbligati a seguire un curriculum molto rigido. Cerchiamo quindi di offrire solo strumenti che possano facilitare il lavoro che fanno già, con il supporto di tutorial o consulenze. Vogliamo creare un ambiente di condivisione di esperienze reali, e abbiamo programmato incontri in lingua locale in ogni Paese.

Nel frattempo renderemo disponibili online vari materiali per dare un'anteprima di quello che si può fare, offrendo degli esempi concreti da valutare. Tutto questo sarà gestito nella cloud, per cui basterà un computer collegato alla rete per esplorare l'intero ecosistema. A regime, speriamo di poter avere da 5 a 10 scuole pilota per ogni Paese, che poi possano diventare a loro volta "ambasciatori" delle nuove metodologie presso altre scuole e idealmente presso i ministeri.

Come è strutturata la piattaforma?

Il nostro progetto non mira a sviluppare le componenti della piattaforma: di queste ce ne sono già in abbondanza. Piuttosto ci concentriamo sulla metodologia e l'adattamento dell'ambiente in risposta al feedback ottenuto. Quindi prevediamo un percorso esplorativo che parta dai casi d'uso e dagli esempi pratici: cos'è e come funziona una *flip class*, l'apprendimento *video-based* o *project-based*, come creare un'aula virtuale. Tra queste, l'insegnante può scegliere un caso particolare e da quello accedere agli strumenti usati in quel contesto. In ogni momento sarà possibile accedere agli altri servizi grazie alle integrazioni che stiamo svilup-

pando. Inoltre, tutti i servizi saranno integrati con un sistema di *learning analytics* che fornirà dati e statistiche utili per l'insegnante: ad esempio quante volte un video è stato guardato da un certo studente, o se lo studente ha fatto qualche altra ricerca legata al video, e via discorrendo.

Infine, quando un insegnante avrà fatto un certo percorso e acquisito un'esperienza, che sia positiva o negativa, gli chiederemo di scrivere il caso d'uso per condividere la propria esperienza, che verrà pubblicata in prima pagina sulla piattaforma per i colleghi alle prime armi.

Quindi possiamo dire che l'aspetto chiave è l'integrazione ...

Il lavoro sull'integrazione dei componenti implica la loro interoperabilità. L'intera piattaforma deve essere modulare e scalabile, e si deve evolvere in risposta ai requisiti che emergono dall'uso che ne fanno gli insegnanti. Per esempio, attualmente abbiamo adottato Moodle come LMS, ma non ci vogliamo irrigidire su questa scelta. Se un domani emerge una preferenza per un LMS diverso vogliamo essere in grado di sostituirlo facilmente nella piattaforma. Per questo le nostre interfacce seguono lo standard LTI (*Learning Tool Interoperability*) di IMS Global. Oppure, se uno strumento non è compatibile con lo standard ma riscuote successo tra gli utenti, si può decidere di svilup-

A REGIME SPERIAMO DI AVERE 5-10 SCUOLE PILOTA PER PAESE CHE POSSANO A LORO VOLTA AGIRE DA AMBASCIATORI PRESSO ALTRE SCUOLE E MINISTERI

pare una API che lo renda tale.

Un altro elemento importante che come NREN garantiamo è l'aderenza dell'intera piattaforma alla GDPR (*General Data Protection Regulation*), che sarà completata entro un anno. I dati generati dagli strumenti analitici potranno essere utilizzati per fare confronti tra scuole, oppure tra diversi Paesi, magari per capire come si è inquadri nel contesto europeo, ma sempre con l'opzione della anonimizzazione.

E riguardo all'evoluzione futura della piattaforma?

Per il futuro stiamo pensando di creare



LA PARTNERSHIP

Up2U è guidato da GÉANT e coinvolge, oltre a GARR, le **reti della ricerca** greca, israeliana, lituana, polacca, portoghese e ungherese, il **CERN** e un altro importante centro di ricerca europeo, il tedesco **GWDG** e alcune grandi **università** tra cui per l'Italia figura la Sapienza di Roma. A questi si aggiungono due partner commerciali, la multimedia company spagnola **Teltek** e la tedesca **OwnCloud**, che realizza software per il personal data storage e la condivisione di file.



LE SCUOLE

GARR si è fatto promotore del coinvolgimento di alcune scuole nel progetto pilota. Tra queste: IIS Euclide di Bari, ISIS Europa di Pomigliano d'Arco (NA), Liceo Modigliani di Padova, ITI Cannizzaro di Catania, Liceo di Ceccano (FR), IC Fraentzel Celli di Roma.

un sistema a punti tipo *Open Badges*, in cui per esempio uno studente può guadagnare un badge quando completa un corso. Questo potrebbe poi essere integrato con i sistemi esistenti di valutazione scolastica. Vorremmo anche aprire la piattaforma ai fornitori privati, per poter avere più varietà di contenuti ospitati sulla piattaforma. Sappiamo che preferiscono usare le loro piattaforme proprietarie, però se si trova un modo di collaborare con loro sulla creazione di contenuti si può immaginare di poterli offrire in futuro anche su quella di Up2U.

Un altro aspetto importante è che l'intera piattaforma, attualmente ospitata nella cloud dei nostri partner, sarà portabile, nel senso che l'intero pacchetto open source sarà disponibile per chiunque voglia installarlo e offrirlo sulla propria cloud.

Gli IX nella rete che cresce: geopolitica del traffico dati

di VALERIA ROSSI

Internet è un organismo in continua crescita. In particolare, oggi assistiamo ad un aumento esponenziale del traffico dati a livello globale, essenzialmente legato alla prorompente crescita del consumo di contenuti video in rete. Le possibili criticità in questo sviluppo non risiedono quindi negli *Internet eXchange* (IX) ma piuttosto nella disponibilità di banda sugli utenti finali. Gli IX, almeno quelli maturi, si sono sempre attrezzati per mettere a disposizione capacità di ampliamento in tempo zero e spingendo gli operatori connessi, con operazioni sia tecniche che commerciali, ad avere sufficiente banda *spare* utile ad assorbire eventuali nuovi flussi di traffico senza introdurre ritardi o malfunzionamenti verso i propri utenti. Se vogliamo dare qualche numero a titolo di esempio, su MIX la banda cliente accesa e subito disponibile è 4 volte superiore a quella in uso.

Non cambia solo il volume di traffico e il tipo di applicazioni dominanti: sempre di più i grandi distributori di video tendono infatti a servire i loro clienti finali portando i contenuti all'interno delle reti degli operatori, mantenendo sugli IX solo parte delle interazioni dirette con le reti degli operatori medio-piccoli. Siamo dunque in presenza di uno spostamento dei contenuti dalle principali dorsali alla medio-periferia di rete e credo che questo trend andrà a modificare via via la logica dei flussi di traffico. A parer mio, questo in sé non è né giusto né sbagliato, ma rispecchia l'evidenza che le policy oggi sono determinate dalla domanda dell'utenza sui contenuti degli OTT, un'oligarchia che si attrezza per diventare sempre più indipendente dalle logiche di business di soggetti terzi.

Anche in questo scenario, gli IX continuano a giocare un ruolo importante: da un lato garantire che tutti gli operatori, inclusi quelli che per dimensioni non abbiano accordi diretti con gli OTT, abbiano possibilità di accesso ai con-

tentuti con le medesime performance; dall'altro garantire che anche i contenuti di forniti da soggetti al di fuori di questa oligarchia siano fruibili in modo ottimale da tutti, a vantaggio della pluralità e della ricchezza di Internet. Questo approccio ben si inserisce a favore della *net neutrality*, intesa come parità di accesso a tutti i contenuti indipendentemente da dove provengano e da chi ne usufruisca, senza dover introdurre meccanismi artefatti che pilotino le logiche e la qualità dei flussi di traffico. Gli IX sono soggetti funzionali alla rete e così, quanto più operano con piattaforme flessibili e di pari qualità per tutti i segmenti del mercato, tanto più contribuiscono allo sviluppo della rete stessa, di nuovi mercati e alla digitalizzazione del Paese di riferimento in cui si collocano.

Anche la geografia internazionale del traffico dati sta cambiando. Oggi assistiamo ad una crescita del traffico dati dal Medio Oriente e Asia verso i principali hub europei: Londra, Amsterdam, Francoforte. Parliamo di transazioni online, servizi finanziari, telemedicina, applicazioni in cui ridurre la latenza può davvero risultare strategico. Su questa premessa si basa la scommessa che abbiamo fatto in Sicilia con Open Hub Med. Da un lato, ridurre la distanza equivale a ridurre i tempi di latenza, che a sua volta si traduce in prestazioni migliori; dall'altro, significa ridurre i costi, rendendo possibili maggiori opportunità di mercato. "Quanto più vicino si scambia il traffico, tanto meno costa" è una legge che è stata provata dai fatti negli ultimi 15 anni ed ha decretato la crescita dei maggiori hub europei e statunitensi. Il traffico proveniente dal Medio Oriente, dall'Asia e dal Nord Africa è stato in questi anni trasportato laddove c'era maggior aggregazione, ovvero migliori opportunità tecniche ed economiche. Con le nuove tratte sottomarine dei verso i Paesi asiatici e il boom del traffico nel Medio Oriente e nel continente africano, rivedere la topologia della rete

Chi è Valeria Rossi

MIX - Milan Internet Exchange



Laureata in Scienze dell'Informazione, Valeria Rossi ha cominciato ad occuparsi di reti alla fine degli anni 80 lavorando prima per il *Consorzio Interuniversitario Lombardo per l'Elaborazione Automatica* (CILEA) e poi per la rete GARR, dove ha coordinato il NOC fino al 2000. DG del MIX, il più grande Internet Exchange italiano, da quell'anno, Valeria è anche tra i fondatori di Euro-IX, l'associazione degli Internet eXchange europei, del cui CdA ha fatto parte fino al 2006.

per migliorarne l'interconnessione – con tutto ciò che ne deriva – è d'obbligo. La visione di OHM si basa su queste considerazioni e sposta il più vicino punto di aggregazione di quasi 1.500 km rispetto all'esistente il che, parlando di video-streaming e di applicazioni cloud, ha un impatto importante in termini di performance, ma anche a livello economico. Per l'Italia poi ciò ha un effetto benefico indotto sui costi del trasporto nazionale, il che vuol dire abbattere la distanza digitale tra l'utenza del Sud e quella che appartiene per status al mercato più maturo del Nord, nonché consentire una distribuzione dei contenuti a livello geografico. La natura aperta di OHM è quella che ha consentito a Marsiglia di raggiungere gli hub di Francoforte, Londra ed Amsterdam a prezzi pari al trasporto urbano su Milano. Così come l'aggregazione su Marsiglia ha contribuito e contribuisce ai volumi di traffico trasportati nei Paesi del Centro e Nord Europa, così OHM è in grado di contribuire a portare grandi moli di traffico in Italia e a rendere l'Italia nel suo insieme uno dei grandi hub europei, riequilibrando i ruoli tra il Nord ed il Sud dell'Europa.

A questo si possono aggiungere importanti considerazioni legate alla sicurezza dei dati: dire che ospitare le

interconnessioni all'interno di strutture neutrali, not-for-business, di proprietà e gestione di molti soggetti fornisca intrinsecamente maggiori livelli di garanzia rispetto a strutture gestite da una singola entità sembra quasi un ossimoro. Eppure bisogna ragionare sul fatto che meno i percorsi di traffico si allungano e transitano attraverso diversi Paesi, tanto più è possibile mantenere il controllo e preservare l'integrità e riservatezza dei dati: questo è un aspetto che è necessario sottolineare e che da solo contribuisce a valorizzare iniziative quali OHM e MIX stessa. Anche da questo punto di vista, OHM è stata rea-

lizzata sull'esperienza condivisa di tutti i suoi soci e si muove nella direzione di adottare tutti i maggiori livelli di sicurezza fisica e logica. A MIX abbiamo sempre adottato criteri per rendere le nostre infrastrutture di rete sicure sia dal punto di vista logico che fisico, migliorandone nel tempo le metodologie di controllo, un aspetto coronato dalla recente acquisizione della certificazione ISO 27001, con la quale MIX ottempera formalmente ad una serie di raccomandazioni atte a mantenere alti livelli di sicurezza dei propri impianti e del proprio equipment. La nostra sensibilità nei confronti dell'inaccessibilità ai dati di

traffico prodotti dagli operatori collegati sulle proprie infrastrutture di peering è sempre stata molto profonda, fa parte del nostro DNA. Ogni atto che vada nella direzione di garantire la funzionalità ed il mantenimento dell'integrità dei dati che transitano sui nostri apparati e nelle nostre sale è atto voluto e non solo dovuto. Chiaro che quando si tratta di sicurezza della rete più in generale, si entra in un ambito estremamente vario e vasto, al di fuori della sfera di pertinenza diretta di MIX. Ma le misure da noi adottate sono un passo in più per collaborare ad una rete più robusta e più sicura. ●

Pillole di rete



GARR protagonista alla conferenza internazionale sull'High Performance Computing

Dal 17 al 21 luglio, si è tenuta a Genova HPCS 2017, la Conferenza Internazionale su *High Performance Computing & Simulation*. Quest'anno l'evento era dedicato al tema HPC,

modellazione e simulazione per il ventunesimo secolo e si è focalizzato su una vasta gamma di argomenti emergenti riguardanti i sistemi di calcolo ad alte prestazioni e di grandi dimensioni.

GARR ha partecipato con un intervento alla plenaria dal titolo *Research and Education Networks as an Enabler for Scientific Computing: GARR Vision*, illustrando la visione GARR sul ruolo delle reti dell'istruzione e della ricerca nel rendere possibile il calcolo scientifico.

HPCS 2017 ha inoltre ospitato attività collaterali quali simposi, workshop e sessioni speciali. Hanno completato il programma numerosi tutorial, dimostrazioni dal vivo, poster, spazi dedicati ai dottorati di ricerca, panel e diversi eventi sociali. Gli atti della conferenza sono disponibili sul sito dell'evento.

hpcs2017.cisedu.info



Connettività internazionale di ricerca: ecco la nuova mappa interattiva

È stata appena lanciata la nuova mappa interattiva della rete GEANT e dei suoi link intercontinentali. Uno strumento che nasce dalla volontà di mostrare in modo intuitivo l'estensione della rete pan-europea della ricerca, tra le più grandi e complesse al mondo, e le sue interconnessioni con le infrastrutture di oltre 100 Paesi extraeuropei. Attraverso la mappa si possono ottenere informazioni sulla velocità e la tipologia dei collegamenti e sulle reti europee e mondiali raggiunte.

map.geant.org

Anche l'Africa avrà la sua rete e-VLBI

È partito a Kutunse, in Ghana, grazie all'intuizione avuta alcuni anni or sono dall'astrofisico sudafricano Micheal Gaylard, il progetto per realizzare il primo elemento della nuova rete e-VLBI africana. Gaylard aveva realizzato che le parabole di telecomunicazione diffuse in tutta l'Africa ad uso di telefonia, dati e tv sarebbero state progressivamente abbandonate con l'arrivo delle fibre ottiche, ma con investimenti molto limitati avrebbero potuto essere riconvertite in radiotelescopi. Al progetto, che prevede la riconversione di altre tre antenne in altrettanti Paesi, partecipa anche l'INAF, con il personale dell'Istituto di radioastronomia di Bologna. Insieme al *South Africa's Hartebeeshoek Radio Astronomy Observatory*, l'antenna ghanese costruirà il primo nucleo dell'AVN (*African VLBI Network*) e contribuirà a riequilibrare una situazione che vede la maggioranza dei telescopi situata sopra l'equatore. AVN ci darà così una vista su un'altra "fetta" di cielo e su oggetti più facilmente osservabili dall'emisfero sud.

inaf.it



© SKA-SA

A Pisa il nuovo corso di dottorato per esperti di Big Data

Da una collaborazione tra Scuola Normale Superiore, Università di Pisa, Scuola Superiore Sant'Anna, Scuola IMT di Lucca e CNR nasce il nuovo corso di dottorato internazionale in Data Science. Per l'anno accademico 2017/2018 sono stati messi a bando 8 posti per aspiranti data scientist, che cominceranno il loro perfezionamento a novembre prossimo. Al momento solo il consorzio pisano e l'Università di Bologna hanno attivato questa specializzazione, offerta per la prima volta quest'anno nel nostro Paese. Quella del *data scientist* è una professionalità estremamente innovativa e caratterizzata da un'elevata interdisciplinarietà e, secondo gli esperti del World Economic Forum, quella di cui si avrà maggiormente bisogno negli anni a venire.

phd.sns.it/data-science



Agenda



Notte Europea dei Ricercatori 2017

29 settembre 2017

Alla sua dodicesima edizione, l'iniziativa promossa dalla Commissione europea con l'obiettivo di diffondere la cultura scientifica vede impegnati ogni anno migliaia di ricercatori in una varietà di eventi che spesso si protraggono per diversi giorni, tra cui esperimenti e dimostrazioni scientifiche dal vivo, mostre e visite guidate, conferenze e seminari divulgativi, spettacoli e concerti. In Italia ci sono sei progetti con eventi in almeno 50 città. Da alcuni anni anche GARR partecipa alla manifestazione per diffondere la cultura della rete tra i cittadini.

nottedeiricercatori.it



MoodleMoot Italia 2017

28-30 settembre 2017 ■ Roma, Sapienza Università di Roma

Il MoodleMoot Italia riunisce la comunità dei Moodler italiani con l'obiettivo di condividere le esperienze, discutere delle nuove tendenze, parlare dei problemi tecnici o avviare collaborazioni. Nelle tre giornate si discuterà su come usare Moodle per supportare efficacemente le nuove tendenze nel campo dell'istruzione e della formazione. Completa il programma una selezione di 6 tutorial e masterclass destinati sia a principianti che utenti avanzati, per approfondire temi specifici e ottenere il massimo dall'uso di Moodle.

moodlemoot.org/mootit17



Conferenza GARR 2017 The data way to Science

15-17 novembre, Venezia - Università Ca' Foscari

La Conferenza GARR è l'occasione di incontro e confronto tra gli utenti, gli operatori e i gestori della rete nazionale dell'istruzione e della ricerca, per condividere esperienze e riflessioni sull'utilizzo della rete come strumento di ricerca, formazione e cultura, attraverso discipline e contesti diversi.

Tema centrale dell'edizione 2017 sono i dati nella ricerca: un bene prezioso che sempre di più costituisce il vero valore del lavoro scientifico e che, nelle varie sfaccettature e declinazioni, è presente in tutte le discipline con requisiti comuni, peculiarità proprie e necessità emergenti.

Dai Big Data agli open data, dalla condivisione alla conservazione, dai servizi di elaborazione di grandi moli di dati all'Internet of Things: sono tanti gli argomenti affrontati nel corso della tre giorni su innovazione e collaborazione al servizio della ricerca.

Temi della conferenza

Data Management Plan - Conservazione dei dati - Accesso libero ai dati - Interoperabilità dei dati - Riutilizzo dei dati - Condivisione dei dati e cloud storage - Elaborazione dei dati: data analytics, calcolo distribuito - Data privacy e protezione dei dati - Policy dei dati della ricerca - Research Support Issues - Good Governance Models - Internet of Things - Servizi di elaborazione dati - Big Data - Deep learning - Machine learning - Data mining

Sede

La Conferenza GARR 2017 si terrà a Venezia dal 15 al 17 Novembre 2017 all'Università Ca' Foscari, Auditorium Santa Margherita, Dorsoduro, 3689, Campo Santa Margherita.

Contribuire

Fino al **20 Settembre** sarà possibile proporre contributi alla Call for Papers. I contributi, nella forma di extended abstract di lunghezza compresa tra 1 e 3 pagine (2.500-9.000 caratteri spazi inclusi), più eventuali allegati multimediali (immagini, suoni, video ecc.) vanno inviati esclusivamente in formato digitale attraverso il sistema di invio online.

Date importanti

Apertura call: **28 giugno 2017**

Chiusura call: **20 settembre 2017**

Notifiche di accettazione e programma: **20 ottobre 2017**

Conferenza: **15-17 novembre 2017**

Maggiori informazioni sull'evento e sulla venue, Call for Papers completa e invio contributi sono disponibili sul sito della conferenza.

Per ulteriori necessità, contattateci a comunicazione@garr.it.

garr.it/conf17

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
- ♣ IVALSA 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
 - ♦ Sede di Roma
 - ♦ Sede di Palermo
- ♣ 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
- ♣ Centro Congressi Ex Casinò e Palazzo del Cinema - Venezia
- ♣ Chancellerie des Universités de Paris, Villa Finaly - Firenze
- ♣ Ecole Française de Rome
- ♣ Escuela Española de Historia y Arqueología en Roma
- ♣ EURAC Accademia Europea di Bolzano
- ♣ 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. Bordoni
 - ♦ Sedi: Bologna, Milano, Roma
- ♣ ISPI Istituto per gli Studi di Politica Internazionale - Milano
- ♣ Istituto di Norvegia in Roma
- ♣ IVSLA Istituto Veneto, Accademia di Scienze, Lettere ed Arti - Venezia
- ♣ Kunsthistorisches Institut in Florenz - M. Planck Institut - Firenze
- ♣ MIB - School of Management - Trieste
- ♣ MUSE - Museo delle Scienze - Trento
- ♣ Museo Galileo - Istituto e Museo di Storia della Scienza - Firenze
- ♣ 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. Dermatologico dell'Immacolata - Roma
- ♣ Ist. E. Medea - Bosisio Parini (LC)
- ♣ Ist. Europeo di Oncologia - Milano
- ♣ Ist. G. Gaslini - Genova
- ♣ Ist. Multimeditica - Sesto S. Giovanni (MI)
- ♣ Ist. Naz. di Riposo e Cura per Anziani - Ancona
- ♣ Ist. Nazionale Neurologico C. Besta - Milano
- ♣ Istituto Nazionale Neurologico C. Mondino - Pavia
- ♣ Ist. Nazionale per la Ricerca sul Cancro - Genova
- ♣ Ist. Nazionale per le Malattie Infettive Spallanzani - Roma
- ♣ Ist. Nazionale Tumori - Milano
- ♣ Ist. Naz. Tumori Fondazione G. Pascale - Napoli
- ♣ Ist. Nazionale Tumori Regina Elena - Roma
- ♣ Ist. Neurologico Mediterraneo Neuromed - Pozzilli (IS)
- ♣ Ist. Oncologico Veneto - Padova
- ♣ Ist. Ortopedico Galeazzi - Milano
- ♣ Ist. Ortopedico Rizzoli - Bologna
- ♣ Ist. 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
- ♣ Procuratoria di San Marco
- ♣ 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 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
- ♣ IISS Romero Rivoli - Torino
- ♣ ITI Majorana - Grugliasco (TO)
- ♣ ITIS Fauser - Novara
- ♣ ITIS Pininfarina - Moncalieri (TO)
- ♣ ITIS Artom - Asti
- ♣ 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 Giovo - 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 Guinizzelli - Bologna
- ♣ Scuola Sec. I Grado Inerio - Bologna
- ♣ Scuola Sec. I Grado Panzini - Bologna
- ♣ Scuola Sec. I Grado Reni - Bologna
- ♣ Scuola Sec. I Grado Rolandino-Pepoli - Bologna
- ♣ Scuola Sec. I Grado Testoni Fioravanti - Bologna
- ♣ Scuola Primaria Arcobaleno - Anzola dell'Emilia
- ♣ Scuola Primaria Caduti per la libertà - Anzola dell'Emilia
- ♣ Scuola Sec. I Grado Pastoli - Anzola dell'Emilia
- ♣ IC - Castel San Pietro Terme
- ♣ IIS Scappi - Castel San Pietro Terme
- ♣ Scuola Primaria Pace Libera Tutti - Castello D'Argile
- ♣ Scuola Elementare Mazzacurati - Galliera
- ♣ IC - Granarolo dell'Emilia
- ♣ IPSAA Noè - Loiano
- ♣ Scuola dell'Infanzia Bonaccorsi - Loiano
- ♣ Scuola Sec. I Grado Baldassarri - Loiano
- ♣ IC - Monghidoro
- ♣ Scuola Primaria Ciari - Ozzano dell'Emilia
- ♣ Scuola Sec. I Grado Panzacchi - Ozzano dell'Emilia
- ♣ Scuola Elementare Pianoro Vecchia
- ♣ Scuola Elementare Rastignano - Pianoro
- ♣ Scuola Media Rastignano - Pianoro
- ♣ Scuola Primaria Romagnoli - S. Giovanni in Persiceto
- ♣ Scuola Sec. I Grado Mameli - S. Giovanni in Persiceto
- ♣ IC - San Pietro in Casale

Ferrara

- ♣ IIS Aleotti - Ferrara
- ♣ IIS Carducci - Ferrara
- ♣ IIS Ercole I d'Este - Ferrara
- ♣ IPSIA Ercole I d'Este - Ferrara
- ♣ IPSSAR Vergani - Ferrara
- ♣ IPSSCT Einaudi - Ferrara
- ♣ Istituto d'Arte Dosso Dossi - Ferrara
- ♣ ITC Bachelet - Ferrara
- ♣ ITI Copernico-Carpeggiani - Ferrara
- ♣ Liceo Scientifico Roiti - Ferrara
- ♣ Liceo Statale Ariosto - Ferrara
- ♣ IC n. 2 - Argenta
- ♣ IIS di Argenta e Portomaggiore - Argenta
- ♣ Liceo Scientifico - Bondeno (FE)
- ♣ ISIT Bassi-Burgatti - Cento
- ♣ Liceo Classico Cevolani - Cento
- ♣ IC - Codigoro
- ♣ IIS Monaco da Pomposa - Codigoro
- ♣ IIS Brindisi - Comacchio

- ♣ Scuola Primaria Caiazzo 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 Wiligelmo - Modena
- ♣ Liceo Sigonio - Modena
- ♣ IPSIA Vallauri - Carpi
- ♣ IPSSCT Cattaneo - Carpi
- ♣ ITES Meucci - Carpi
- ♣ ITI da Vinci - Carpi
- ♣ Liceo Scientifico Fanti - Carpi
- ♣ IC Guinizelli - Castelfranco Emilia
- ♣ IC Marconi - Castelfranco Emilia
- ♣ ISTAS Spallanzani - Castelfranco Emilia
- ♣ Scuola Sec. I Grado Guinizelli - Castelfranco Emilia
- ♣ Scuola Sec. I Grado Marconi - Castelfranco Emilia
- ♣ IC Leopardi - Castelnuovo Rangone
- ♣ Scuola Infanzia Leopardi - Castelnuovo Rangone
- ♣ Scuola Primaria A. Frank - Castelnuovo Rangone
- ♣ Scuola Primaria D. Milani - Castelnuovo Rangone
- ♣ IC di Castelvetro - Castelvetro di Modena
- ♣ Scuola Sec. I Grado A. Frank - Castelvetro di Modena
- ♣ IC - Cavezzo
- ♣ IC Neri - Concordia sulla Secchia
- ♣ Scuola Primaria Gasparini - Concordia sulla Secchia
- ♣ Scuola Sec. I Grado Zanoni - Concordia sulla Secchia
- ♣ IC Castelfranchi - Finale Emilia
- ♣ IT Calvi - Finale Emilia
- ♣ Liceo Scientifico Morandi - Finale Emilia
- ♣ Scuola Primaria Carducci - Formigine
- ♣ Polo per l'Infanzia - Medolla
- ♣ Scuola Elementare - Medolla
- ♣ Scuola Sec. I Grado Alghieri - Medolla
- ♣ IIS Galilei - Mirandola
- ♣ ITE Luosi - Mirandola

- ♣ Liceo Classico e Linguistico Pico - Mirandola
- ♣ Scuola Media Montanari - Mirandola
- ♣ IC Pacinotti - San Cesario sul Panaro
- ♣ Scuole Medie Pascoli - San Felice sul Panaro
- ♣ IC San Prospero - Medolla - San Prospero
- ♣ Scuola Infanzia Verdi - Savignano sul Panaro
- ♣ Scuola Primaria A. Frank - Savignano sul Panaro
- ♣ Scuola Primaria Crespellani - Savignano sul Panaro
- ♣ IIS Paradisi - Vignola
- ♣ Liceo Allegretti - Vignola
- ♣ Scuola dell'Infanzia Mago di Oz - Vignola
- ♣ Scuola Infanzia Andersen - Vignola
- ♣ Scuola Infanzia Collodi - Vignola
- ♣ Scuola Infanzia Mandelli - Vignola
- ♣ Scuola Infanzia Peter Pan - Vignola
- ♣ Scuola Infanzia V. Emanuele II e Garibaldi - Vignola
- ♣ Scuola Primaria Barozzi - Vignola
- ♣ Scuola Primaria Calvino - Vignola
- ♣ Scuola Primaria Mazzini - Vignola
- ♣ Scuola Primaria Moro - Vignola
- ♣ Scuola Sec. I Grado Muratori - Vignola
- ♣ Scuola Sec. II Grado P. Levi - Vignola

Parma

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

Piacenza

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

Ravenna

- ♣ IPS Olivetti Callegari - Ravenna
- ♣ IT Morigia Perdisa - Ravenna
- ♣ ITC Ginanni - Ravenna
- ♣ ITIS Baldini - Ravenna
- ♣ Liceo Artistico Nervi Severini - Ravenna
- ♣ Liceo Classico Alghieri - Ravenna

- ♣ Licio Scientifico Oriani - Ravenna
- ♣ IPSEOA - Cervia
- ♣ Scuola Primaria Angeli del Seno - Cotignola
- ♣ Scuola Sec. I Grado Varoli - Cotignola
- ♣ IIS Bucci -
- ♣ IPSC - Faenza
- ♣ ITCG Oriani - Faenza
- ♣ Liceo Torricelli-Ballardini - Faenza
- ♣ Liceo Scientifico - Lugo
- ♣ Polo Tecnico Professionale - Lugo

Reggio Emilia

- ♣ IC Don Pasquino Borghi - Reggio Emilia
- ♣ Scuola Primaria Pertini 2 - Reggio Emilia
- ♣ Scuola Primaria Bergonzi - Reggio Emilia
- ♣ Scuola Primaria Manzoni - Reggio Emilia
- ♣ Scuola Sec. I Grado Da Vinci-Einstein - Reggio Emilia
- ♣ Scuola Sec. I Grado Dalla Chiesa - Reggio Emilia
- ♣ Scuola Sec. I Grado Fermi - Reggio Emilia
- ♣ Scuola Sec. I Grado Galilei - Reggio Emilia
- ♣ Scuola Sec. I Grado Lepido - Reggio Emilia
- ♣ Scuola Sec. I Grado Sandro Pertini - Reggio Emilia
- ♣ Scuola Sec. I Grado Savoia d'Aosta - Reggio Emilia
- ♣ Scuola Primaria Leopardi - Reggio Emilia
- ♣ IIS Pascal - Reggio Emilia
- ♣ Scuola Primaria A. Frank - Albinea
- ♣ Scuola Sec. I Grado Ariosto - Albinea
- ♣ Scuola Sec. I Grado Toschi - Baiso
- ♣ Scuola Sec. I Grado Alghieri - Bibbiano
- ♣ Scuola Sec. I Grado Nizolio - Boretto
- ♣ Scuola Sec. I Grado Panizzi - Brescello
- ♣ Scuola Sec. I Grado Ariosto - Busana
- ♣ Scuola Sec. I Grado Pascoli - Cadelbosco Sopra
- ♣ Scuola Sec. I Grado Galilei - Campagnola Emilia
- ♣ Scuola Sec. I Grado Ciano-Gregorio VII - Canossa
- ♣ Scuola Sec. I Grado Spallanzani - Casalgrande
- ♣ Scuola Sec. I Grado Fermi - Casina
- ♣ Scuola Primaria Felina - 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 - Fabbrico
- ♣ Scuola Sec. I Grado Bentivoglio - Gualtieri
- ♣ Scuola Sec. I Grado Ferrante Gonzaga - Guastalla
- ♣ Scuola Primaria Pascoli - Luzzara
- ♣ Scuola Sec. I Grado Fermi - Luzzara
- ♣ Scuola Sec. I Grado Zannoni - Montecchio Emilia
- ♣ Scuola Sec. I Grado Orsi - Novellara
- ♣ Scuola Primaria Pascoli - Poviglio
- ♣ Scuola Sec. I Grado De Sanctis - Poviglio
- ♣ Scuola Sec. I Grado Balletti - Quattro Castella
- ♣ Scuola Sec. I Grado - Ramiseto
- ♣ IC Galilei - Massenzatico
- ♣ Scuola Infanzia Peter Pan - Reggiolo
- ♣ Scuola Primaria De Amicis - Reggiolo
- ♣ Scuola Sec. I Grado Carducci - Reggiolo
- ♣ Scuola Sec. I Grado Alghieri - Rio Saliceto
- ♣ Scuola Sec. I Grado Marco Polo - Rolo
- ♣ Scuola Sec. I Grado Fermi - Rubiera
- ♣ Scuola Sec. I Grado Allegri - San Martino in Rio
- ♣ Scuola Sec. I Grado Petrarca - San Polo d'Enza
- ♣ Scuola Primaria 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

Liguria

- ♣ Convitto Nazionale Colombo - Genova

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

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

Lazio

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

Campania

- ♣ Convitto Nazionale Colletta - Avellino
- ♣ Convitto Nazionale Vittorio Emanuele II - Napoli
- ♣ ICS Casanova-Costantinopoli - Napoli
- ♣ IIS Casanova - Napoli
- ♣ IIS Don Lorenzo Milani - Gragnano (NA)
- ♣ IISS Nitti - Napoli
- ♣ IPIA Marconi - Giugliano in Campania (NA)
- ♣ ISIS Europa - Pomigliano d'Arco (NA)
- ♣ ISIS Grandi - Sorrento (NA)
- ♣ ISIS Pagano-Bernini - Napoli
- ♣ ISIS Vittorio Emanuele II - Napoli
- ♣ ITIS Righi - Napoli
- ♣ ITIS Focaccia - Salerno
- ♣ ITIS Giordani - Caserta
- ♣ ITIS Giordani-Striano - Napoli
- ♣ ITIS Luigi Galvani - Giugliano in Campania (NA)
- ♣ Liceo Scientifico De Carlo - Giugliano in Campania (NA)
- ♣ Liceo Scientifico e Linguistico Medi - Battipaglia (SA)
- ♣ Liceo Scientifico Segrè - Marano di Napoli (NA)
- ♣ Liceo Scientifico Vittorini - Napoli
- ♣ Liceo Scientifico Tito Lucrezio Caro - Napoli
- ♣ IIS Publio Virgilio Marone - Mercato S. Severino (SA)
- ♣ IIS Caterina da Siena-Amendola - Salerno
- ♣ Ist. Polispecialistico San Paolo - Sorrento (NA)
- ♣ IPSSAR Rossi Doria - Avellino
- ♣ IIS Tassarini - 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)

Calabria

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

Sicilia

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

aggiornamento: luglio 2017

SCOPRI LE SEDI CONNESSE SU:
www.garr.it

GARR NEWS

numero **16**

luglio 2017

le notizie sulla rete dell'Università e della Ricerca

in questo numero:

Rete di sicurezza

Security, privacy e data protection: crescono le minacce e le sfide per la comunità della ricerca e dell'istruzione. Ecco alcuni consigli per affrontarle con equilibrio.

>> PAG. 4

Formazione vincente

Arriva la nuova offerta di corsi online e in presenza dedicati a principianti ed esperti per diffondere le competenze all'interno della comunità GARR.

>> PAG. 12

Tutti pazzi per le OER

Alla scoperta delle Open Educational Resources, dalle grandi piattaforme statunitensi al progetto di portale europeo, fino alle esperienze di casa nostra.

>> PAG. 13

Il corpo umano in mostra

Benvenuti a Corporea, primo museo interattivo dedicato al corpo umano in Europa, dove anatomia e fisiologia si imparano attraverso realtà virtuale, videogame e multimedia.

>> PAG. 15

S come service provider

Scuola e Service provider? Con la rete si può. Grazie alla banda garantita simmetrica, l'IISS Medi di Palermo diventa fornitore di contenuti e servizi, fruibili non solo a scuola.

>> PAG. 17

Internet degli abissi

La rete arriva anche sotto i mari grazie a robot e sensori connessi nell'Internet of Underwater Things: ecco la "terza dimensione" della NATO che punta sulla ricerca scientifica e tecnologica.

>> PAG. 20

Rete al futuro

Un White Paper per cominciare un percorso condiviso su architetture e servizi. Verso la prossima generazione di rete della ricerca e dell'istruzione.

>> PAG. 24

Scuole in rete: serve un piano

Le esperienze italiane mostrano come i collegamenti ad alta capacità possono cambiare la scuola ma anche i rischi di un approccio ancora frammentario.

>> PAG. 25

A caccia di onde gravitazionali

Una grande collaborazione dagli USA all'Europa per svelare l'origine dell'Universo. Iperconnessa grazie alle reti della ricerca.

>> PAG. 27

Cloud si, ma da protagonisti

Riuscirà la comunità della ricerca a cavalcare l'onda del nuovo paradigma senza cedere alle lusinghe delle grandi cloud pubbliche?

>> PAG. 29

HPC: in corsa per l'exascale

Gli Stati europei firmano un accordo per rilanciare l'Unione nella corsa per la prossima generazione del supercalcolo.

>> PAG. 32

Entrate, la scienza è aperta

L'Open Access continua a guadagnare consensi. Anche grazie al supporto della CE, di recente ribadito in una lettera del DG per Ricerca e Innovazione ai partecipanti di H2020.

>> PAG. 33

Identità per la scienza globale

Interoperabilità, sostenibilità, compatibilità: con AARC2 l'identità digitale delle grandi collaborazioni di ricerca è più europea.

>> PAG. 34

La preparazione è Up2U

Un progetto per ridurre il divario tra scuola e università e mitigare l'abbandono universitario con tecnologie e metodi innovativi.

>> PAG. 37

Internet Exchange

Net neutrality, sicurezza, opportunità di business: riflessioni d'autore sull'evoluzione del ruolo degli IX in un Internet che cresce e vede cambiare la geografia dei flussi di dati

>> PAG. 39

In agenda

MoodleMoot Italia 2017

Roma

28-30 Settembre 2017

OpenStack Days Italy

Milano

28-30 Settembre 2017

Notte Europea dei Ricercatori

oltre 50 città italiane

29 Settembre 2017

Conferenza GARR 2017 The data way to Science

Venezia

15-17 Novembre 2017