

GARR NEWS

le notizie
sulla rete dell'Università e della Ricerca

n. 9

dicembre 2013

Smart city

Dall'ICT la ricetta per città intelligenti e sostenibili

Efficienza della rete

Le prestazioni della rete garantite dal GARR-NOC

Memoria in rete

Testimonianze della Shoah in un immenso archivio online

GARR-X

Il primo link a 100 Giga con l'Europa

UnicasNet

Fibra ottica e una rete modello per il futuro di Cassino

Universo e Big Data

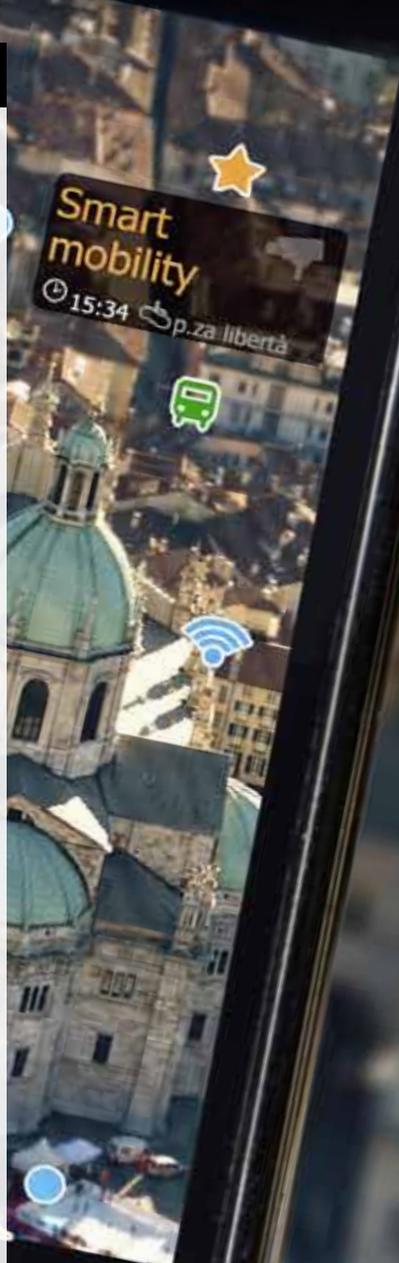
Terabyte di dati dalle antenne di e-VLBI: la sfida della rete

Cloud

Viaggio tra miti e realtà della nuvola scoprendo nuovi servizi

L'Europa che innova

Rete da record con GÉANT e opportunità per la ricerca con Horizon 2020



Indice

IL FILO

pag 3 Editoriale ✍ di Enzo Valente

CAFFÈ SCIENTIFICO

pag 4 Ma come è smart la città ✍ di Marta Mieli e Carlo Volpe

pag 5 La qualità della città passa per l'ICT 🗨 Colloquio con Marco Conti (CNR)

pag 7 Luce verde per le città digitali 🗨 Colloquio con Mauro Annunziato (ENEA)

pag 10 L'impatto ambientale dell'ICT

pag 10 CINECA: è italiano il supercomputer più green

SERVIZI ALLA COMUNITÀ

pag 11 La rete a portata di mano ✍ di Federica Tanlongo
🗨 Colloquio con Alessandro Inzerilli (GARR)

RISPONDE CECCHINI

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

LA VOCE DELLA COMUNITÀ

pag 15 Le tecnologie digitali alleate della memoria ✍ di Marta Mieli
🗨 Colloquio con Massimo Pistacchi (ICBSA)

pag 17 La ricerca comunica ✍ a cura degli Uffici stampa e comunicazione degli enti

OSSERVATORIO DELLA RETE

pag 18 Più veloci in Europa, più forti all'interno ✍ di Federica Tanlongo

pag 20 UnicasNet: l'università incontra il territorio ✍ di Ciro Attaianese e Marco D'Ambrosio

pag 22 Uno zoom sull'universo con e-VLBI ✍ di Mauro Nanni

GARR-X PROGRESS

pag 25 Newsletter n° 1 - Dicembre 2013

OBIETTIVO IPv6

pag 29 La soluzione esiste ✍ di Gabriella Paolini

LA NUVOLE DI RICERCA E ISTRUZIONE

pag 30 La nuvola tra miti e realtà ✍ di Diana Cresti

pag 32 Arriva CRESCO4, supercomputer ENEA ✍ di Giovanni Bracco e Filippo Palombi

pag 33 Identità nella nuvola per la ricerca medica ✍ di Bruno Nati

INTERNAZIONALE

pag 35 A passi da GÉANT verso il futuro ✍ di Diana Cresti

pag 37 Innoviamo insieme! ✍ di Diana Cresti

pag 38 Horizon 2020 è qui ✍ di Diassina Di Maggio

IERI, OGGI, DOMANI

pag 40 Tanti ricordi, una ricetta: nella crisi innovare senza paura ✍ di Luciano Modica

PILLOLE DI RETE

pag 42 News e curiosità dal mondo della rete

AGENDA

pag 42 Prossimi eventi di interesse della comunità

GLI UTENTI DELLA RETE

pag 43 Tutti gli istituti collegati alla rete GARR

GARR NEWS

Numero 9 - Dicembre 2013

Semestrale

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

Direttore editoriale: Enzo Valente

Direttore responsabile: Gabriella Paolini

Caporedattore: Maddalena Vario

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

Consulenti alla redazione: Claudia Battista, Marco Marletta, Federico Ruggieri, Sabrina Tomassini

Hanno collaborato a questo numero:

Claudio Allocchio, Alessandro Andretto, Claudio Barchesi, Maria Ludovica Bitonti, Mauro Campanella, Patrizia Coluccia, Pasquale D'Andreti, Massimo Del Sartò, Fulvio Galeazzi, Mara Gualandi, Maria Laura Mantovani, Mario Santamaria, Laura Santoro, Francesca Scianitti, Angelo Scribano

Progetto grafico: Carlo Volpe

Impaginazione:

Carlo Volpe, Federica Tanlongo

Editore:

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



Stampa:

Tipografia Graffietti Stampati snc
S.S. Umbro Casentinese Km 4.500
00127 Montefiascone (Viterbo)

Tiratura: 7.000 copie

Chiuso in redazione: 6 Dicembre 2013



Per inviare contributi, domande, richieste scrivete a: garrnews@garr.it



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



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



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

Il filo

Cari lettori,

eccomi a darvi ancora una volta il benvenuto su GARR NEWS, che è arrivato al numero 9. Come per tutti i numeri di fine anno, è una buona occasione per guardarsi indietro e tirare le somme di quello che è stato realizzato nel 2013, ma insieme ai bilanci vengono anche i buoni propositi e i progetti per il futuro. Così non vi sembrerà strano se il *fil rouge* che percorre questo numero sono le sfide che la comunità della ricerca, italiana e non solo, si sta preparando ad affrontare. Innanzitutto, quella di creare città più efficienti e vivibili per tutti noi: gli enti di ricerca italiani come CNR ed ENEA sono in prima fila nelle sperimentazioni in corso per migliorare l'efficienza energetica, l'impatto ambientale e i servizi delle nostre città grazie all'utilizzo di tecnologie intelligenti e pervasive e lo scambio e l'utilizzo di dati in tempo reale secondo il paradigma delle smart city; un'impresa per la quale l'interconnessione di rete è una condizione fondamentale.



Apparentemente molto lontano da esse, eppure a loro accomunato dall'obiettivo di migliorare il mondo in cui viviamo attraverso la conoscenza del passato è la volontà di preservare la memoria storica, grazie a iniziative come la collaborazione tra la Shoah Foundation e l'Istituto Centrale dei Beni Sonori e Audiovisivi, che ci sarà raccontata dalla voce del suo direttore.

Visto che è il nostro mestiere, poi, racconteremo le sfide delle reti della ricerca. Parleremo così di quello che rappresenta il cuore del GARR, il NOC, e della sfida di garantire il funzionamento di una rete sempre più potente ma anche più complessa. Racconteremo della sfida che ha portato alla realizzazione, in soli tre anni, di una rete metropolitana e provinciale da parte dell'Ateneo di Cassino e di come sta influenzando sulla crescita del territorio. Ma ci soffermeremo anche su cosa stanno facendo le reti della ricerca come GARR-X e GÉANT, sottoposte ad una continua evoluzione, anche grazie al reclutamento di "forze fresche" all'interno della comunità degli utenti, come è stato fatto in occasione della recente Open Call di GÉANT, per stare al passo con le richieste di applicazioni che trasmettono ed elaborano in tempo reale quantità di dati sempre più imponenti, come e-VLBI nel campo della radioastronomia, che scopriremo insieme a uno dei suoi protagonisti.

Parlando di elaborazione e archiviazione dati, inauguriamo una nuova sezione che abbiamo chiamato "La nuvola di ricerca e istruzione" a sottolineare come gli enti della comunità GARR abbiano un ruolo centrale nello sviluppo di nuovi servizi di calcolo e storage e non siano soltanto dei fruitori passivi. Qui avremo modo di leggere i pareri di esperti internazionali e saperne di più sulle esperienze della comunità italiana, a cominciare, in questo numero, dalla messa in produzione di CRESCO4, punta di diamante della *farm* omonima dell'ENEA, tra le più importanti realtà del calcolo ad alte prestazioni in Italia.

E poiché crediamo che la vostra voce sia quella più importante da ascoltare, da questo numero abbiamo ampliato lo spazio dedicato alla voce della comunità con notizie flash che vengono direttamente dagli enti GARR e parlano delle loro sfide e dei loro successi.

Ancora una sfida, e delle più ambiziose, è quella che anima il nuovo programma quadro per la ricerca e l'innovazione, Horizon 2020, ormai in partenza tra poche settimane: quella di realizzare per l'Europa una crescita intelligente e sostenibile, che ci viene presentata nel consueto spazio APRE insieme a tutte le opportunità per la ricerca italiana e a un bilancio sull'esperienza di FP7.

Chiude il nostro numero l'amico Luciano Modica, uno dei "padri" dell'esperienza GARR, con una ricetta per affrontare le sfide imposte al nostro Paese in questi tempi di crisi attraverso l'innovazione. Si tratta di una ricetta in cui al GARR crediamo moltissimo e che stiamo cercando di mettere in pratica con il progetto GARR-X Progress, partito lo scorso luglio, sulla cui evoluzione troverete, in questo numero e in quelli a venire, uno speciale di quattro pagine.

Enzo Valente
Direttore Consortium GARR

Ma come è smart la città

Servizi che si adattano al cittadino, pianificazione territoriale e rispetto ambientale. È così che l'ICT rende intelligenti le nostre città

DI MARTA MIELI E CARLO VOLPE

Al giorno d'oggi, per la prima volta nel corso della storia, oltre la metà della popolazione mondiale vive nelle città. Questo dato fa riflettere su come i centri urbani siano diventati il luogo privilegiato per la crescita e lo sviluppo ma, al tempo stesso, il teatro delle principali problematiche attuali: dai rischi ambientali, all'inquinamento, alla gestione della mobilità, alla concentrazione dei bisogni energetici in aree più ristrette.

Di fronte a questo scenario, la comunità della ricerca è in prima linea per offrire risposte concrete, favorendo soluzioni che possano migliorare la qualità del vivere quotidiano, a partire dall'interpretazione dei bisogni dei cittadini.

In questo ambito, le tecnologie informatiche sono uno strumento indispensabile sia per la raccolta e gestione della grande quantità di dati che le città producono, che per lo sviluppo di applicazioni intelligenti e adattive.

Le soluzioni innovative che negli ultimi anni si stanno sperimentando, richiedono una radicale trasformazione sia nella pianificazione urbana che nei comportamenti delle persone, ma possono realmente contribuire alla sostenibilità dell'ambiente in cui viviamo.

Parliamo di illuminazione che si adatta ai flussi di traffico, di edifici intelligenti in grado di risparmiare energia. Ma anche di inclusione sociale, di turismo e fruizione del patrimonio culturale e, sul piano della sicurezza e della prevenzione, monitoraggio del territorio per ridurre il rischio idrogeologico.

Le smart city dunque sono tutto questo, e molto altro che ancora non sappiamo immaginare, perché quanto più si creano piattaforme tecnologiche in grado di raccogliere e analizzare i dati in continuo movimento, tanto più si allargano gli scenari possibili. E con la sempre più ampia diffusione di dispositivi mobili e di connettività pervasiva, sono i cittadini stessi a diventare protagonisti, producendo dati e sperimentando le innovazioni.

Per scoprire a che punto è arrivata la ricerca e capire meglio l'impatto che



HOW SMART OF YOU, CITY!

Adaptive lighting that changes with traffic flows, "intelligent" buildings capable of saving energy, social inclusion, tourism, an easier fruition of our cultural heritage – but also safety and security through real-time monitoring of the territory: all this makes our cities smart. Research centres are treated as open-air laboratories to accurately test the smart technologies to be then applied on a wider scale. To find out more about research on smart cities, and to understand their potential impact on our urban fabric, we interviewed two prominent scientists in this field, Marco Conti (CNR) and Mauro Annunziato (ENEA).

le smart city possono avere sulle nostre realtà urbane e sulle nostre vite, abbiamo intervistato due personalità di rilievo nella ricerca scientifica in questo settore. Si tratta di esponenti di due dei più importanti enti di ricerca in Italia: **Marco Conti**, del CNR, che è direttore del Dipartimento di ingegneria, Ict e tecnologie per l'energia e trasporti e **Mauro Annunziato**, coordinatore delle attività di ricerca ENEA sui temi smart city e, a livello europeo, coordinatore di una delle quattro aree di lavoro del Joint Programme Smart Cities.

La qualità della città passa per l'ICT

COLLOQUIO CON IL DOTT. CONTI



Marco Conti

CNR

Direttore del Dipartimento di ingegneria, ICT e tecnologie per l'energia e trasporti

direttore.diitet@cnr.it

Dott. Conti, sentiamo sempre più spesso parlare di smart city, che ormai sono entrate a pieno titolo nei piani strategici italiani ed europei. Lei che definizione ne darebbe?

Una smart city è una città che opera contemporaneamente su due livelli: uno fisico ed uno virtuale. La città intelligente prevede una gestione armonica dei suoi servizi (trasporti, energia, illuminazione, gestione dei rifiuti, intrattenimento, ecc.) attraverso l'uso diffuso delle tecnologie ICT che forniscono un'infrastruttura logica/virtuale che controlla e coordina le infrastrutture fisiche quali, ad esempio, la rete elettrica, gli acquedotti, la rete dei trasporti urbani. L'utilizzo di strumenti ICT permette di apprendere i comportamenti e i bisogni dei cittadini al fine di adattare i servizi della città alle loro effettive esigenze in modo da ridurre gli sprechi e rendere la città sostenibile. Allo stesso tempo, l'integrazione di tecnologie fisiche e virtuali è in grado di favorire l'emergere di comportamenti sostenibili tra i cittadini, ad esempio, attraverso la condivisione di servizi e

risorse, come nel caso del car-sharing; oppure fornendo servizi informativi in grado di rendere più efficiente, sicura e consapevole la mobilità: si pensi, ad esempio, alla possibilità di creare reti veicolari in grado di coordinare il movimento dei mezzi di trasporto e aumentare quindi la sicurezza stradale. O ancora, una smart city può favorire un uso più efficiente delle risorse energetiche, ad esempio tramite le smart grid.

C'è il rischio che il termine "smart" sia soltanto una moda, oppure c'è davvero qualcosa di innovativo che potrà contribuire a cambiare le nostre città in modo permanente?

Sicuramente la parola smart city è attualmente molto utilizzata. Tuttavia c'è molta sostanza dietro questo termine. Esistono vari studi che indicano i chiari vantaggi socio-economici che potranno essere realizzati attraverso la realizzazione del concetto di smart city. Infatti, il 50% della popolazione mondiale vive e consuma risorse nelle città, dove sono generate oltre il 70% di tutte le emissioni di CO₂. In Europa, la densità urbana è ancora più alta (circa il 72% della popolazione vive in aree urbane) ed arriverà all'84% entro il 2050.

Lo sviluppo sostenibile, volto a promuovere un uso più efficiente delle risorse, passa quindi soprattutto attraverso le città e c'è bisogno dell'integrazione tra le infrastrutture fisiche attraverso l'uso di tecnologie ICT. Più in generale,

la smart city è anche uno degli esempi più interessanti di "cyber-physical system" che rappresenta la naturale evoluzione dei nostri sistemi industriali, economici e sociali. Ciò è reso possibile dall'utilizzo massivo di strumenti ICT per il monitoraggio, l'ottimizzazione e il controllo dei sistemi fisici della città.

Il suo dipartimento al CNR è molto attivo in questo settore. Quali sono i principali progetti che state realizzando?

Il dipartimento è coinvolto in molti progetti cofinanziati negli ultimi anni dal MIUR. In particolare, nell'ambito del primo bando "Smart Cities and Communities and Social Innovation", destinato alle Regioni della Convergenza al Sud, gli istituti del dipartimento partecipano a cinque progetti (Prisma, Dicit Inmoto, Res Novae, I-Next, Smart Health) che affrontano il tema della smart city da varie prospettive: dai servizi basati sul cloud per servizi intelligenti di e-government, ai servizi per l'inclusione sociale e l'utilizzo intelligente del territorio; dalle energie rinnovabili, agli edifici sostenibili e le smart grid, fino ai sistemi di trasporto intelligenti. Inoltre sono di imminente partenza le attività nell'ambi-

Visto che il 70% di emissioni di CO₂ è prodotto nelle città, le smart city sono decisive per lo sviluppo sostenibile

to del cluster tecnologico "Technologies for smart communities" in cui si affronteranno i temi della mobilità cittadina intelligente e sostenibile e applicazioni per "Social Museum and Smart Tourism" volti all'innovazione dei servi-



La città intelligente

Il documento pubblicato dall'Osservatorio Nazionale Smart City dell'ANCI, l'Associazione Nazionale dei Comuni Italiani, offre una panoramica delle esperienze in corso in 58 comuni italiani, spesso realizzate in stretta partnership con università e centri di ricerca. I progetti sono analizzati secondo diversi aspetti di una smart city.

- smart mobility:** soluzioni per viabilità, trasporti pubblici, parcheggi intelligenti
- smart environment:** progetti per l'efficienza energetica, la sostenibilità ambientale, la gestione dei rifiuti
- smart living:** funzionalità per la fruizione del patrimonio culturale e il miglioramento dell'accessibilità delle risorse
- smart people:** promozione della partecipazione, del dialogo e dell'inclusione sociale
- smart economy:** valorizzazione di ricerca e innovazione per una economia della conoscenza
- smart governance:** modelli di amministrazione trasparente che puntano a semplificazione, digitalizzazione e open data

www.osservatoriosmartcity.it



SMART CITY

zi legati al turismo e alla fruizione del patrimonio culturale. Altro tema incluso nel cluster tecnologico è quello della “città educante”, che affronta le sfide sociali legate al rinnovo del sistema di istruzione e formazione attraverso l’implementazione di nuovi modelli di apprendimento e insegnamento sia individuali che di gruppo. Il dipartimento è infine attivo in 8 progetti recentemente approvati dal MIUR nell’ambito del secondo bando “*Smart Cities and Communities and Social Innovation*”, rivolto alle regioni del Centro-Nord.

Che risultati avete già ottenuto e quali vi aspettate a breve?

Ad oggi, sono state sviluppate soluzioni che affrontano le singole problematiche di una smart city: dall’illuminazione intelligente a servizi di monitoraggio delle città per applicazioni di sicurezza; da servizi per l’inclusione sociale a servizi per l’efficienza energetica anche attraverso l’uso di fonti rinnovabili.

Nel prossimo futuro, il passo più importante sarà l’implementazione e la sperimentazione su larga scala di queste soluzioni. Ad esempio, nell’ambito del progetto “*Energia da Fonti Rinnovabili e ICT per la Sostenibilità Energetica*” sono state selezionate, insieme all’ANCI, l’Associazione dei comuni italiani, tre città: Agordo (in provincia di Belluno), Riccione e Siracusa. I Comuni prescelti dovranno farsi carico esclusivamente delle spese di installazione di tecnologie e strumentazione, che saranno messe a disposizione dal CNR in comodato d’uso gratuito grazie a un investimento di circa un milione di euro ciascuno. Le tecnologie da sperimentare si basano sulla trasformazione della rete dell’illumi-

nazione comunale in una rete dati che, per la sua capillarità, può permettere di erogare alcuni servizi innovativi in tutta la città: dal collegamento Internet ad alta velocità con hotspot WiFi pubblici alla gestione automatizzata della sosta nei parcheggi, dal controllo del traffico al bilanciamento e alla razionalizzazione dei consumi di energia.

Per la realizzazione di queste tre città intelligenti sarà molto importante l’attività dello Smart Services Cooperation Lab, il laboratorio congiunto tra CNR, MIUR e Telecom Italia ai quali si è aggiunta recentemente l’Agenzia per l’Italia Digitale.

Può raccontarci qualcosa in più sul Cooperation Lab?

Lo Smart Services Cooperation Lab è nato a Bologna alla fine del 2009 come centro di eccellenza per lo sviluppo di soluzioni e tecnologie ICT rivolte al mondo della Pubblica Amministrazione. All’inizio la sua attività è stata dedicata al progetto Smart Inclusion con l’obiettivo di migliorare la permanenza in ospedale dei bambini lungodegenti creando un ponte tecnologico virtuale per ridurre la distanza sociale, umana e culturale durante i ricoveri nei reparti di oncematologia e cardiocirurgia pediatrica. Il successo di questo primo progetto ha portato a nuove iniziative in ambito Smart School, ovvero servizi per la scuola e la comunicazione famiglia-scuola e Smart Hospital, con una suite di servizi per la sanità, con particolare riferimento alla gestione della cartella clinica e strumenti innovativi per la gestione del *risk ma-*

agement in ospedale.

Lo Smart Services Cooperation Lab opera su progetti di assoluta frontiera tecnologica, a sostegno dello sviluppo di servizi innovativi per i cittadini, gli enti pubblici e le imprese. Attualmente i progetti in corso d’opera, spaziano dalla digitalizzazione delle città attraverso le linee elettriche di illuminazione pubblica (*smart town*) al control-

Raccogliere e analizzare Big Data sarà determinante nel prossimo futuro e la rete ad alta velocità sarà un valido alleato delle smart city

lo intelligente degli edifici (*smart building*). Particolare attenzione è rivolta, inoltre, alle tematiche di gestione intelligente dell’energia

(*smart green grid*), allo sviluppo di reti di sensori che facilitino la vita di ogni giorno (*smart environment*). Le tecnologie, realizzate all’interno dei laboratori dello Smart Services Cooperation Lab, sono visibili e utilizzabili presso lo Smart Cities Test Plant del CNR attivo presso l’Area di Ricerca di Bologna.

Quale è il ruolo che la rete e i servizi ICT giocano in questo settore?

In generale i servizi ICT hanno un ruolo fondamentale per il monitoraggio, l’elaborazione e l’ottimizzazione delle varie infrastrutture fisiche da controllare. Al momento, nello sviluppo dei servizi per la smart city l’utilizzo della rete ha ancora un impatto contenuto, la parte più importante è svolta dalle reti di accesso basate sia su tecnologia wireless che su tecnologia *power line* che sfrutta le linee della corrente elettrica; ma ovviamente, al crescere delle dimensioni sia in termini di area di copertura che di numero e qualità dei dispositivi coinvolti, il ruolo di una rete in fibra ottica ad alta velocità, come GARR, emergerà chiaramente a supporto della ricerca su questi temi.

Nel momento in cui le smart city saranno una realtà, aumenterà il numero dei dispositivi connessi e di conseguenza i dati da analizzare. I Big Data, quindi, saranno un elemento centrale: possiamo dire che essi rappresentano un “proxy” del comportamento umano nella città reale e, applicando tecniche di *data mining*, sarà possibile estrarre dai dati informazioni sul comportamento dei cittadini, ad esempio, sui loro spostamenti, sulle relazioni sociali, sugli acquisti e, partendo da queste informazioni, sarà possibile ottimizzare i servizi della città



Il futuro della pianificazione urbana e delle infrastrutture si baserà sull'integrazione dei sistemi di tecnologie dell'informazione e della comunicazione e sull'uso di grandi quantità di dati per rendere le nostre città luoghi migliori dove vivere e lavorare.

Neelie Kroes
Vicepresidente della Commissione europea e responsabile per l'agenda digitale

In linea con le strategie europee il Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca ha lanciato nel 2012 due bandi per le smart city dal valore complessivo di circa 800 milioni di euro. Sono circa 50 i progetti finanziati.

in funzione delle esigenze dei cittadini.

Aumentando il numero dei dispositivi collegati in rete, può diventare strategica l'adozione del protocollo IPv6?

Sì. In prospettiva, con la diffusione su larga scala degli oggetti da monitorare, e quindi, con il progressivo spostamento verso l'Internet delle cose, IPv6, opportunamente adattato per operare sulle reti di sensori, le cosiddette "Low Power and Lossy Networks", avrà un ruolo molto importante nell'architettura di una smart city.

Siamo ancora in una fase iniziale di sviluppo delle città intelligenti. Non crede che, tuttavia, vi siano tanti progetti in corso, ma manchi un coordinamento tra di essi?

Concordo. Esiste tuttavia la consapevolezza, che emerge sia nei programmi europei di Horizon 2020 che nei piani delle maggiori aziende, che sia giunto il momento di passare dallo sviluppo di singole applicazioni verticali a quello di piattaforme (una sorta di sistema operativo delle città) che offrano delle interfacce per lo sviluppo di applicazioni per la città nello stesso modo in cui vengono sviluppate le applicazioni per gli smartphone. Allo stesso tempo, è necessario passare alla sperimentazione su larga scala in modo da poter testare il concetto di smart city in un contesto realistico con il coinvolgimento di utenti reali.

L'accordo tra il CNR e l'ANCI che citavo prima, va proprio nella direzione di razionalizzare le risorse e cerca di rispondere a questi obiettivi. Davanti a noi abbiamo l'opportunità di applicare quanto studiato finora direttamente in alcune aree urbane che rappresentano le differenti tipologie di città italiane: una piccola cittadina (Agordo), una città turistica (Riccione) e una città con un centro storico importante (Siracusa). Inoltre, un altro obiettivo del progetto CNR è quello di sviluppare una piattaforma per smart city *open source*, in modo che possa essere riutilizzata ed esportata in altri contesti. ●

www.cnr.it



Smart Cities Test Plant: i primi risultati

In funzione presso l'Area di Ricerca di Bologna del CNR, ha la duplice funzione di area di test e di sito per la dimostrazione live dei servizi smart. L'area esterna simula un quartiere della città. Sfruttando le 4 linee di illuminazione pubblica, sono stati abilitati i servizi di telecontrollo e telegestione dei punti luce, videosorveglianza, infomobilità, monitoraggio del traffico e dei parcheggi, rilevazioni meteo, informazioni per cittadini e visitatori e servizio di WiFi pubblico.

L'area indoor si divide in tre sezioni: una dedicata alla città digitale, con lampioni, schermi digitali e telecamere, una per la building automation e una per i temi di inclusione sociale. Ogni servizio installato viene monitorato e gestito da una consolle di regia che consente al visitatore di sperimentare in modo autonomo i vari sistemi sia in fase di sviluppo che già in campo.

Luce verde per le città digitali

**COLLOQUIO CON
IL DOTT. ANNUNZIATO**

In ambito smart city, ENEA negli ultimi anni ha intrapreso una serie di azioni di notevole rilevanza, assumendo un ruolo di primo piano nel panorama italiano e non solo.

Mauro Annunziato, coordinatore delle attività dell'ente su queste tematiche, ci spiega meglio di cosa si tratta e quali sono stati fino ad ora i passi avanti fatti nel settore.

Dott. Annunziato, qual è la sua definizione di smart city?

Per smart city si intende un insieme coordinato di interventi che mirano a rendere le città più sostenibili. Innanzitutto da un punto di vista energetico-ambientale, attraverso scelte e tec-



Mauro Annunziato

ENEA

Unità Tecnica Tecnologie avanzate per l'Energia e l'Industria

mauro.annunziato@enea.it

nologie che permettano di risparmiare energia e di utilizzare energia rinnovabile sia nelle nostre case che nelle strade e, poi, da un punto di vista funzionale, assicurando qualità dei servizi urbani capaci di avere capacità di adattamento e di rispondere alle richieste degli utenti. Ma la sostenibilità è intesa anche nella qualità stessa della vita, a partire dallo sviluppo della partecipazione sociale, elemento fondante del "senso di comunità" (*smart community*) e nell'indotto produttivo collegato ai nuovi servizi.

Quali sono le principali iniziative che ENEA sta portando avanti?

In collaborazione con altri partner uni-

versitari ed industriali, ENEA ha avviato, nel 2011, City 2.0, uno dei primi progetti sulle smart city in Italia. Il progetto mira alla realizzazione di una infrastruttura urbana basata sul sistema della pubblica illuminazione. I lampioni vengono trasformati in "pali intelligenti" attrezzati con apparati sensoriali e con tecnologie di trasmissione del segnale digitale. In questa rete sono integrati sistemi di monitoraggio del traffico, controllo di flotte di veicoli elettrici, rilevamento mobile di qualità ambientale, comunicazione urbana interattiva tra cittadino e PA centrato sui beni e processi culturali territoriali e infine una "piattaforma smart city", ossia un'architettura di sensori, linee di trasmissione e software che apre la strada ad un mercato di servizi smart al cittadino.

Ad oggi è in corso la realizzazione di uno *smart ring*, ossia un anello stradale lungo quasi 5 km che circonda il centro storico de L'Aquila: la via da cui sta

ripartendo la città e che vuole costituire un modello di riferimento per il futuro. Si tratta di vari interventi correlati tra loro che riguardano l'illuminazione pubblica intelligente, il trasporto pubblico attraverso i cosiddetti *bus on demand* e la realizzazione di *smart building* per l'ottimizzazione degli edifici.

Grande attenzione è posta, inoltre, al tema della partecipazione sociale, vista come una componente fondamentale per la realizzazione di una città più sostenibile. Fare in modo che la città si adatti sempre più al bisogno del cittadino diviene quindi una priorità nella creazione della nuova città 2.0. A tal fine è stata realizzata un'installazione interattiva a cui è associato un portale: chiunque può interagire attraverso i social network, mandando delle creazioni o fotografie (tutto è giocato sul tema dell'identità storica, della creatività, del bene culturale) che vengono visualizzate su questa installazione. L'idea principale è di realizzare una "città ibrida", in cui la dimensione virtuale e quella reale sono molto più interconnesse da un punto di vista spaziale e relazionale. Le tecnologie ICT sono state ancora poco valorizzate a livello locale eppure, è proprio a questo livello che potrebbero giocare un ruolo molto importante per aumentare la partecipazione sociale e il senso di comunità. In questo senso, la connettività assume un valore fondamentale, quello di avvicinare la relazione virtuale a quella fisica.

Quali sono i progetti per il futuro?

Recentemente è stato approvato il progetto Res Novae (Reti, Edifici, Strade Nuovi Obiettivi Virtuosi per l'Ambiente e l'Energia), uno dei più importanti in questo momento in Italia. Con un budget di circa 23 milioni di euro, ha come obiettivo quello di sviluppare e dimostrare una soluzione integrata di assetto urbano in cui le funzionalità di distribuzione energetica (elettrica e termica), gestione di reti di edifici, gestione di strade e monitoraggio *real time* della città siano coordinate e cooperanti tra loro.

Questo progetto intende integrare le cosiddette *smart grid*, reti elettriche intelligenti, a molti edifici pubblici, come scuole e uffici comunali, ma anche edifici residenziali. La novità è che tutta la parte di intelligenza verrà messa non sul singolo edificio ma in un centro unico di supervisione (Urban Control Center), un sistema cloud potente che opera in regime di open data, in cui vengono raccolti e analizzati in tempo reale tutti i dati della città; il tutto gestito da una nuova figura professionale, un operatore nuovo del mercato: l'aggregatore, che permette di applicare quella che viene chiamata la gestione della "domanda attiva", cioè la possibilità di flessibilizzare il consumo e quindi di risparmiare energia o spostare quando possibile i consumi in ore in cui le tariffe sono più convenienti. In questo modo, oltre al risparmio energetico si ha anche il risparmio econo-

mico. Una sorta di sala controllo della città con la quale la Pubblica Amministrazione avrà a disposizione una mappa energetica urbana che le consentirà di svolgere al meglio l'attività di pianificazione strategica territoriale. Allo stesso tempo, i cittadini avranno la possibilità di informarsi al fine di avere dei consumi energetici più consapevoli con un beneficio, non solo in termini di impatto ambientale,

ma anche di economia familiare.

Res Novae coinvolge due aree urbane dell'Area della Convergenza: le città di Bari e Cosenza. Il progetto è coordinato da ENEA per la parte scientifica e vede la partecipazione di partner sia del lato ricerca come CNR, Politecnico di Bari, università della Calabria, che dell'industria (IBM, General Electric, ENEL).

Qual è il ruolo e la funzione dei centri di ricerca in queste interessanti iniziative?

I centri di ricerca rappresentano il laboratorio per testare in modo accurato e puntuale tutte le tecnologie intelligenti che poi andranno applicate alle città. Presso il Centro Ricerche ENEA di Casaccia, a nord di Roma, abbiamo realizzato uno Smart Village, un'infrastruttura pilota di ricerca, un vero e proprio "laboratorio a cielo aperto" attraverso il quale è possibile sperimentare l'integrazione di diverse funzionalità di gestione. Anche lo Smart Village si basa sui quattro pilastri principali descritti in precedenza quali illuminazione avanzata, smart building, mobilità intelligente, metodi di partecipazione alla smart community. Ad oggi, ci sono già dei risultati interessanti: abbiamo trasformato una decina di edifici in smart building ed è stato realizzato un sistema di illuminazione adattiva del parcheggio. Possiamo contare, inoltre, su un viale a LED dove siamo in grado di regolare l'intensità luminosa in base alle

Fare in modo che la città si adatti ai bisogni del cittadino è una priorità nella creazione della nuova città 2.0



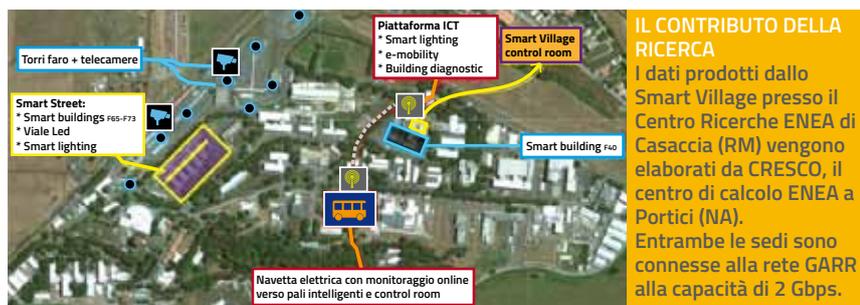
Street Light designed by SimpleScott from The Noun Project

SMART RING A L'AQUILA

Un modello di riferimento lungo 5 chilometri

Gli interventi, che saranno realizzati nei prossimi mesi, riguardano l'illuminazione pubblica intelligente "smart lighting", ossia pali che vengono usati non soltanto per illuminare ma anche per analizzare in tempo reale la scena urbana, il transito di persone e veicoli e in funzione di questo regolare l'illuminazione, permettendo un risparmio energetico notevole.

L'applicazione di sensori permette di far passare informazioni digitali direttamente attraverso i cavi elettrici utilizzando la tecnologia delle onde convogliate. I lampioni non serviranno solo per il monitoraggio del traffico, ma consentiranno l'interazione con una navetta pubblica elettrica "on demand", capace di adattare il proprio percorso sulla base delle chiamate.



IL CONTRIBUTO DELLA RICERCA
I dati prodotti dallo Smart Village presso il Centro Ricerche ENEA di Casaccia (RM) vengono elaborati da CRESCO, il centro di calcolo ENEA a Portici (NA). Entrambe le sedi sono connesse alla rete GARR alla capacità di 2 Gbps.

esigenze di traffico grazie allo sviluppo di sistemi per il monitoraggio della mobilità e dei flussi pedonali all'interno del centro. Non meno importante è la realizzazione di una piattaforma ICT per il monitoraggio, la diagnostica, il controllo e l'ottimizzazione real time dell'intero sistema.

Nell'ambito della pianificazione di una città intelligente, possono esserci varie soluzioni, più o meno costose, con effetti più o meno rilevanti. L'esperienza dello Smart Village serve anche per trovare il modello ottimale, bilanciando costi e benefici, in modo da consigliare alla Pubblica Amministrazione una soluzione che permetta di minimizzare il tempo di ritorno dell'investimento, ma che al tempo stesso abbia un forte impatto sul territorio.

Come vengono gestiti i dati prodotti dallo Smart Village?

Lo Smart Village produce già oggi una grande quantità di dati che vengono analizzati utilizzando la griglia computazionale realizzata da ENEA. La maggiore potenza di calcolo dell'infrastruttura è concentrata presso il centro di calcolo CRESCO a Portici (NA). I dati prodotti dallo Smart Village vengono inviati a CRESCO attraverso la rete GARR sfruttandone la sua elevata capacità di banda. In questo senso la rete GARR gioca un ruolo molto importante per lo sviluppo delle smart city perché quello che stiamo costruendo in ENEA è un contesto computazionale sul quale fare affidamento per tutte le applicazioni attualmente in corso. Per il futuro, anche i progetti de L'Aquila, Bari e Cosenza utilizzeranno questa infrastruttura per la raccolta dati in tempo reale e non solo; per le applicazioni previste dal progetto Res Novae, anche la piattaforma virtuale Urban Con-

trol Center sviluppata da IBM, sarà installata su macchine di calcolo ENEA.

ENEA gioca un ruolo importante nella definizione delle politiche per lo sviluppo delle smart city. Ci può raccontare cosa state facendo a questo proposito?

Nel novembre 2012 è stato approvato e lanciato il Joint Programme Smart Cities che al momento rappresenta la rete di ricerca e sviluppo più importante in Europa su questa tematica. Il programma è stato articolato in quattro

aree di lavoro una delle quali, l'Urban Energy Network, è coordinata da ENEA.

L'obiettivo è fa-

re una mappatura di tutti i progetti che si stanno sviluppando in Europa sulle smart city, al fine di trovare *best practice* e di varare progetti congiunti. Un altro aspetto importante è quello di fornire input per il programma Horizon 2020, all'interno del quale le smart city hanno un ruolo determinante e proprio per questo è strategico contribuire alla definizione dei contenuti dei bandi che la Commissione Europea lancerà nei prossimi anni.

Come si colloca l'Italia in questo panorama?

Grazie anche alla scelta dell'ex Ministro Profumo di destinare un cospicuo budget al tema "*Smart cities and communities*", l'anno scorso sono stati lanciati due bandi molto importanti che hanno portato al finanziamento di circa cinquanta progetti.

Al fine di non disperdere i singoli sforzi fatti, stiamo cercando di costruire una massa critica italiana; ENEA coordina un network di ricerca formato da 12 istituti di ricerca (tra cui CNR e alcune tra le principali università italiane) e quattro aziende. Inoltre, abbiamo promosso a livello industriale una task

force che, insieme a Confindustria, sta lavorando su questi temi.

Passi avanti dunque sono stati fatti, il problema vero è che dobbiamo trovare una coesione di filiera e questo in Italia non è sempre facile. In Germania e, ancor più, in Giappone ciò avviene molto più frequentemente.

La sinergia all'interno della comunità della ricerca dunque è molto importante.

È fondamentale, soprattutto per una scienza nuova come le smart city, che sono l'insieme di tante tecnologie ben note ma dove il vero problema è quello di metterle insieme. La realizzazione delle città intelligenti, soprattutto perché parliamo della necessità di grandi investimenti per le trasformazioni urbane, deve essere un processo condiviso da molti soggetti: istituti di ricerca, associazioni industriali, amministrazioni pubbliche, al fine di definire degli standard comuni e modelli di riferimento utili a tutti.

www.enea.it



Una delle spinte più forti allo sviluppo delle smart city a livello europeo viene dallo Strategic Energy Technology Plan (SET Plan). Il piano strategico per le tecnologie energetiche, adottato dall'Unione Europea nel 2008, mira ad aumentare, coordinare e concentrare il sostegno dell'Unione Europea sulle principali tecnologie a basse emissioni di energia. È il principale strumento decisionale di supporto per la politica energetica europea. Nel 2010, sotto la spinta del SET Plan, si è formato il consorzio europeo European Energy Research Alliance (EERA) che ha lo scopo di accelerare lo sviluppo delle nuove tecnologie per l'energia attraverso la creazione e l'implementazione di Joint Research Programmes. Nel novembre 2011 è stato approvato e lanciato il Joint Programme Smart Cities che è, al momento, la rete di ricerca più importante in Europa su questa tematica.

Il Programma è stato articolato in quattro aree di lavoro: Energy in Cities; Interactive Buildings; Urban City Related Supply Technologies; Urban Energy Networks; quest'ultima coordinata da ENEA.

www.eera-set.eu

L'impatto ambientale dell'ICT

Le tecnologie informatiche rispetto ai temi dell'energia e della sostenibilità ambientale possono essere valutate da un duplice punto di vista: da una parte sono uno strumento indispensabile per operare soluzioni innovative come quelle in corso nei vari progetti di smart city, dall'altra rappresentano sempre di più uno dei fattori di maggior consumo energetico.

Dunque da una parte l'ICT come soluzione (*ICT for Green*), dall'altra come problema per il quale occorre mettere in campo azioni di risparmio energetico (*Green ICT*).

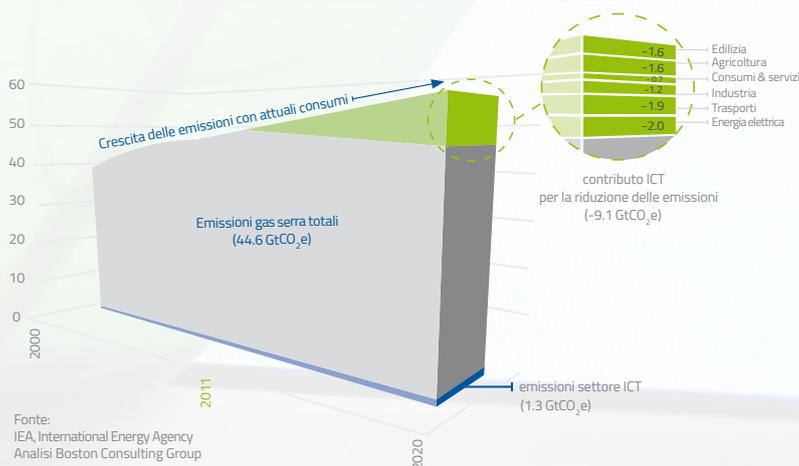
Secondo uno studio indipendente condotto per la Global e-Sustainability Initiative (GeSI), le stime dell'incidenza dell'ICT sull'ambiente sono in crescita negli ultimi anni: le emissioni di CO₂ passeranno dall'1,3% del totale del 2002 al 2,3% nel 2020. C'è da dire, tuttavia, che lo stesso rapporto indica che la percentuale di abbattimento delle emissioni che l'ICT potrebbe favorire è del 16,5%, quindi circa 7 volte maggiore dell'impatto che il settore ha sull'ambiente.

Il rapporto GeSI SMARTer 2020 indica anche all'interno del settore ICT quali siano le voci che incidono maggiormente sulle emissioni di CO₂: dispositivi elettronici in primo luogo (pc, laptop, smartphone,...), reti informatiche e, in forte crescita, i data center. La consapevolezza di quanto i data center incidano in termini di costo, sia economico che ambientale, ha spinto enti di ricerca e università ad avviare comportamenti e modelli virtuosi per aumentare l'efficienza e il risparmio energetico anche utilizzando soluzioni di virtualizzazione e cloud.

Il grafico mostra il potenziale dell'ICT come strumento abilitante per soluzioni in grado di ridurre le emissioni di gas serra. Rispetto alle emissioni che l'intera industria ICT produce, il contributo per il risparmio energetico è di circa 7 volte più ampio.

GeSI SMARTer 2020 "The Role of ICT in Driving a Sustainable Future" è il report condotto a fine 2012 dalla società di consulenza Boston Consulting Group per la Global e-Sustainability Initiative, l'organizzazione che comprende i principali player del settore delle telecomunicazioni.

www.gesi.org/SMARTer2020



© Cineca

CINECA: è italiano il supercomputer più green

Capace di coniugare alte prestazioni e risparmio energetico, il supercomputer Eurora installato al Cineca e co-disegnato in collaborazione con l'italiana Eurotech, è in cima alla prestigiosa classifica internazionale Green 500, pubblicata nel giugno 2013, che misura i supercomputer valutando la loro efficienza e il loro impatto ambientale. Il "sistema prototipo" è stato realizzato nell'ambito dell'iniziativa PRACE 2IP volta a fornire infrastrutture di alta qualità e sostenibili per soddisfare le esigenze della comunità europea di utenti HPC. E la sostenibilità è uno degli obiettivi di questa sperimentazione: porre le basi per realizzare l'architettura tecnologica del futuro, e raggiungere entro il 2018 la classe Exascale, un miliardo di miliardi di operazioni al secondo, con consumi sostenibili. L'obiettivo "sostenibilità" del progetto (finanziato da Cineca, PRACE e l'Istituto Nazionale di Oceanografia e di Geofisica Sperimentale di Trieste) è stato raggiunto, assicurando ridotti costi di gestione con minore emissioni di CO₂.



Le prestazioni di Eurora migliorano del 26% quelle del sistema al vertice della precedente Green500, la classifica mondiale dei supercomputer più efficienti al mondo.

Grazie al sistema di raffreddamento diretto ad acqua calda per tutti i componenti elettrici ed elettronici del sistema HPC, è possibile potenzialmente ridurre le bollette energetiche dei data center fino al 50% e ridurre il costo totale di proprietà del 30-50%. Inoltre, l'utilizzo della tecnologia Aurora Hot Water Cooling riduce o elimina la necessità di condizionamento in climi tipicamente caldi come quello italiano. L'energia termica prodotta dal sistema, infatti, può essere utilizzato per il riscaldamento di edifici, per il condizionamento o per la tri-generazione, la produzione combinata di elettricità, riscaldamento e raffreddamento.

A disposizione dei membri di PRACE (*Partnership for Advanced Computing in Europe*) e dei principali enti di ricerca italiani, Eurora permetterà agli scienziati di condurre i loro studi più rapidamente e arrivare a nuove scoperte in un ampio raggio di discipline, tra cui la scienza dei materiali, l'astrofisica, le scienze della vita e le scienze della Terra.

www.cineca.it



© Cineca

La rete a portata di mano

L'efficienza della rete controllata in tempo reale grazie a strumenti di monitoraggio e al team di esperti del GARR-NOC in grado di giocare d'anticipo

DI FEDERICA TANLONGO

A tutti i responsabili dei servizi informativi e di rete prima o poi è successo: improvvisamente c'è un problema sulla rete e torme di utenti inferociti o nel panico cominciano a telefonare o bussare alla porta. Come tutte le cose essenziali, la rete è trasparente, soprattutto se funziona bene: si tende a dimenticarla fin quando fa silenziosamente il suo lavoro, per ricordarsi dolorosamente della sua esistenza quando non funziona più. E allora che si fa? Si contatta fiduciosi il GARR-NOC (*Network Operations Center*).

In questo articolo vogliamo raccontare cosa succede quando un APM, il referente tecnico locale, chiama il NOC. Ma anche quando la rete funziona benissimo.

Non è un numero verde

La prima cosa da dire sul GARR-NOC è cosa non è: non si tratta del numero di assistenza clienti. Non ci sono risponditori automatici, né operatori che recitano una litania preordinata di domande e risposte, costretti a improvvisarsi, con vari livelli di (in)successo, tuttologi. È un numero a cui rispondono dei tecnici altamente specializzati, che hanno a loro disposizione sofisticati tool di monitoring e gestione per aiutare l'APM a risolvere il problema e spesso ci stanno lavorando già prima che questi lo segnali.

Cosa fa il NOC quando non risolve problemi

La rete GARR è affidabile, perciò i nostri "nocchieri" passano solo parte della loro giornata a gestire guasti di rete. Molto del loro tempo è invece dedicato alla prevenzione, ma anche alle nuove attivazioni, agli upgrade, alla configurazione della rete e degli accessi utente, all'attivazione dei servizi avanzati di rete quali IPv6 e VPN di livello 2 e 3. Infine, svolgono un'importante attività di coordinamento con gli altri NOC delle reti della ricerca europee e internazionali per la risoluzione di guasti e il monitoraggio delle performance in ambiente multidominio.

Abbiamo chiesto ad **Alessandro Inzerilli**, coordinatore del GARR-NOC dal 2011, di raccontarci come funziona.

In cosa consiste il vostro lavoro?

Come attività ordinaria, il NOC si occupa di gestire i dispositivi di rete, router, switch e, con GARR-X, apparati trasmissivi. Svolge inoltre la funzione di PERT (*Performance Enhancement Response Team*) a livello nazionale e internazionale: si tratta di una attività critica per le grandi collaborazioni e in particolare per quelle attività che devono essere svolte in tempo reale, quali performance dal vivo o prese dati in occasione di eventi naturali irripetibili. Per il monitoraggio e la soluzione di questi problemi è necessario collaborare con i

THE NETWORK'S CLOSE AT HAND

The network's efficiency is constantly under control thanks to advanced real-time monitoring tools and a team who can get ahead of the game. Let's get to know the most essential service provided to GARR users.



Alessandro Inzerilli

Consortium GARR
Coordinatore GARR-NOC
Network Operations Center

alessandro.inzerilli@garr.it

collegli di tutta Europa e del mondo e utilizzare tool di monitoring specifici. Che il problema sia di connettività o di performance, quando un APM telefona al GARR-NOC, chi risponde è un tecnico qualificato che dispone di tutti gli strumenti software, i privilegi di accesso e soprattutto le competenze per verificare la situazione in tempo reale e risolverla al più presto o comunque offrire informazione appropriata e completa.

Il nocchiero è anche, potremmo dire, il controllore-utilizzatore principale degli strumenti di monitoring e quindi contribuisce non solo a verificarne il corretto funzionamento, ma anche a migliorarli offrendo indicazioni utili agli sviluppatori del GARR su possibili nuove funzioni da implementare. Il NOC inoltre investe sempre più nel

supporto e nella risoluzione di problemi che vanno oltre il cosiddetto “*demarcation point*”, cioè il punto dove, teoricamente, finisce la competenza del NOC e comincia quella dell'amministratore di rete locale. Così in molti progetti di connettività si prevede già la configurazione e gestione del router, ma anche quando ciò non è previsto in modo formale, si aiuta comunque l'APM a risolvere eventuali problemi insorti sul router utente magari attraverso un accesso in sola lettura sulla macchina. Su richiesta dell'utente, si tende a ricercare in maniera sistematica le cause del problema (quello che in gergo chiamiamo *troubleshooting*) anche a livello applicativo, benché di regola il traffico sia trasportato in modo trasparente. Questa disponibilità a “sconfinare” ha fatto sì che negli anni si sia creato, soprattutto con gli APM “storici”, un rapporto fiduciario e personalizzato, sorpassando il rapporto utente-fornitore del servizio a favore dello spirito di squadra.

È questo il punto di forza del NOC?

Non solo: la tanto vantata (dagli operatori) proattività, ovvero la capacità di aprire una procedura di risoluzione di un guasto prima che lo stesso utente se ne avveda, a casa GARR è una regola: poiché la rete è monitorata in tempo rea-

le, un guasto viene tipicamente riconosciuto in pochi minuti dall'insorgere del problema. Il processo è questo: non appena un allarme viene rilevato dai sistemi di monitoring, viene preso in carico da un nocchiero, il quale si occupa di tracciare il malfunzionamento sul sistema di *ticketing* GARR, fare le opportune verifiche escludendo falsi allarmi e problemi sugli apparati gestiti direttamente da GARR o dall'utente e, se l'esito è negativo, inviare la segnalazione all'eventuale operatore coinvolto e seguirne l'evoluzione. Se il problema non viene risolto o non si ricevono aggiornamenti entro determinati tempi, il NOC attiva le procedure di *escalation* concordate con i vari operatori fino a risoluzione definitiva della problematica.

Com'è organizzata la giornata di un “nocchiero”?

Il lavoro è organizzato in turni, con riunioni periodiche in cui si valutano le criticità e si divide il lavoro. La giornata tipo comincia alle 8 con il turno della mattina, che inizia con l'analisi dei problemi riscontrati durante la notte e la valutazione delle priorità. Mediamente, circa un quarto del tempo di un nocchiero è occupato dalla gestione dei guasti (*trouble ticket*), mentre il resto è dedicato alla manutenzione ordinaria, alle attivazioni, dismissioni e ri-

configurazioni di rete nonché ad attività di personalizzazione e consulenza rivolte agli utenti. Fanno eccezione i periodi dedicati alle manutenzioni programmate e agli upgrade di rete, di solito organizzate in campagne che si possono prolungare per settimane, in cui la maggior parte del tempo lavorativo del personale coinvolto è dedicato a queste attività. In occasione delle attivazioni di nuovi collegamenti utente alla rete GARR, il tempo e le attività necessarie variano molto in base all'esperienza e alle competenze dell'utente e alla complessità dell'architettura di rete da implementare: ad esempio, la migrazione degli accessi delle scuole o di quelle istituzioni in cui talvolta la competenza in ambito tecnologico è piuttosto ridotta e che si trovano a passare da un'ADSL domestica a un collegamento in fibra ottica spenta, costituisce una sfida maggiore, che può richiedere una giornata intera di lavoro di una persona, contro le poche ore da dedicare a un utente esperto.

Quali sono le criticità?

I momenti più critici li abbiamo vissuti in occasione di guasti che hanno riguardato l'accesso di importanti istituzioni accademiche o di ricerca e che hanno comportato interruzioni prolungate del servizio di connettività fornito dal GARR. In queste occasioni ci si



Gli strumenti del nocchiero

Alcuni tool sono il pane quotidiano del nocchiero perché permettono di avere sempre presente lo stato di salute della rete e delle sue parti e di intervenire tempestivamente per fare controlli e risolvere problemi. Ecco i principali:

GINS

Sviluppata in casa GARR, GINS (*GARR Integrated Networking Suite*) include strumenti di diagnostica per rete e servizi, acquisizione e visualizzazione delle statistiche di traffico e reportistica. I dati sono disponibili sul sito: www.gins.garr.it

Netflow, l'analisi dei flussi

Netflow colleziona informazioni provenienti da tutti i router della rete, che sono analizzati e utilizzati sia per la risoluzione di problemi che per ottimizzare ed evolvere la rete tenendo conto dei *pattern* di traffico.

Fuori banda

Per fuori banda si intende una parte della rete fisicamente distinta dal collegamento che si vuole controllare, tipicamente costi-

tuita da circuiti e linee telefoniche PSTN, che permetta di arrivare per una via separata a un apparato altrimenti isolato, verificare se il problema è sulla macchina o sulla linea e eventualmente operare su di esso.

Rete di gestione

Sull'infrastruttura fisica di GARR-X è stata realizzata una L3VPN separata dedicata esclusivamente alla gestione della rete. Per ragioni di sicurezza, la rete di gestione non è raggiungibile all'Internet pubblico e il suo accesso è strettamente riservato al personale GARR attraverso due *gateway* situati nei PoP di Roma e Bologna.

Test di carico e performance

La soluzione dei problemi di performance può essere non meno importante di quella di un guasto *tout court* per quelle applicazioni che sono molto sensibili al *delay*, al *jitter* e alla perdita di pacchetti. Ha bisogno di test più raffinati e di strumenti specializzati, come i software iPerf, PerfSonar e NDT. Per prevenire questo genere di problema inoltre possono essere realizzati test di carico, grazie a pacchetti appositamente generati da macchine sulla rete.



Il team del GARR-NOC, coordinato da Alessandro Inzerilli, è composto da: Fabrizio Bataloni, Paolo Bolletta, Andrea Di Peo, Fabio Pellegrini, Saverio Proto, Ettore Tamiro

I numeri del NOC

PERSONE

6 persone che lavorano su turni

5 giorni di servizio alla settimana, dalle 8 alle 20

INTERVENTI

1073 interventi effettuati nel corso del 2012

687 riparazioni di guasti effettuate nel 2012

386 azioni di manutenzione programmata svolte nello stesso periodo

280 tra attivazioni, upgrade e dismissioni di collegamenti

HARDWARE

oltre 600 apparati di rete gestiti direttamente

oltre 200 router utente gestiti direttamente



fonte: Annual Report GARR 2012

rende conto di quanto la rete sia diventata quasi una necessità primaria. Di queste esperienze negative, che fortunatamente sono abbastanza rare, cerchiamo di fare tesoro per migliorare il servizio offerto agli utenti e in generale l'affidabilità della rete adottando soluzioni tecniche sempre migliori.

Com'è stato l'arrivo di GARR-X visto dal NOC?

Il NOC è stato coinvolto soprattutto nella fase implementativa, che si è sviluppata negli ultimi mesi del 2011 e per tutto il 2012, ma ha anche contribuito a definirne gli aspetti di alto livello di competenza del gruppo *Operations*, costituito, oltre che dai nocchieri, anche da personale esperto nell'implementazione dei PoP e dell'infrastruttura di rete. L'implementazione vera e propria e la migrazione degli utenti, con l'erogazione delle nuove configurazioni di rete sono state quasi interamente demandate ai nocchieri. In questo periodo abbiamo attivato centinaia di nuovi collegamenti, sostituito gli apparati di tutti i PoP con quelli di ultima generazione, riconfigurando praticamente tutti gli accessi alla rete. Senza dimenticare la sfida più impegnativa, che ha segnato una vera svolta nel modo di gestire la rete da parte del NOC, ossia implementare la nuova infrastruttura ottica della rete GARR: con ben 32 PoP trasmissivi e 49 siti di amplificazione, l'infrastruttura è basata sulla tecnologia DWDM, che al GARR non avevamo mai utilizzato su questa scala prima d'ora. Dopo una prima fase in cui siamo stati affiancati da un presidio di specialisti dell'azienda produttrice degli apparati trasmissivi, che ci ha aiutato a fare il *setup* iniziale, la gestione della rete è passata al 100% sotto il controllo

lo esclusivo del NOC.

Che cosa ha significato assumere il controllo della fibra?

Da un lato il controllo diretto del livello ottico ha introdotto un grado maggiore di complessità nel lavoro quotidiano dei nocchieri, che hanno dovuto apprendere l'utilizzo di complicati strumenti di gestione della rete e si sono dovuti confrontare con tutte le problematiche del mondo "analogico" della trasmissione ottica. Allo stesso tempo, dove oggi arriva l'infrastruttura trasmissiva di GARR-X, il NOC ha di fatto sotto il proprio controllo tutti i livelli di rete, dal routing al livello ottico, demandando agli operatori solo la gestione dell'infrastruttura fisica in fibra ottica. Ciò ha reso il NOC ancora più autonomo ed efficace nella risoluzione delle problematiche di rete. Ad esempio, l'interruzione di una tratta di fibra su scala geografica, grazie ad un attento progetto della rete ottica e all'adozione di meccanismi automatici di reinstradamento delle lunghezze d'onda, non pregiudica il funzionamento e la capacità del backbone della rete. Il NOC naturalmente verifica che nulla si inceppi in questi sofisticati meccanismi.

Quali sono le difficoltà che incontrate più spesso?

Le maggiori difficoltà le incontriamo quando non possiamo operare direttamente per la risoluzione dei problemi, ma dipendiamo dall'intervento di terzi. Un esempio in questo senso è rappresentato dalla comunicazione con gli operatori: per via delle dimensioni il loro NOC sono strutturati in modo gerarchico e, per poter interagire con personale che abbia le competenze tecniche in grado di risolvere problemi specifici,

sono spesso necessari diversi passaggi. Per questa ragione, per quanto riguarda gli apparati gestiti da GARR si è fatto in modo che il NOC potesse accedere direttamente al *Technical Assistance Center* (TAC) dei produttori degli apparati: una corsia preferenziale che ci permette di accorciare la catena di comunicazione con questo gruppo di specialisti e sveltire così la soluzione dei problemi.

C'è qualcosa che avete migliorato rispetto al passato?

Da quando, nel lontano 2004, ho iniziato a lavorare nel NOC fino ad oggi, la rete GARR è molto cresciuta come dimensione, capacità e complessità. Per contro il numero di tecnici responsabili del suo buon funzionamento (NOC e Operations) è rimasto sostanzialmente invariato nel tempo. Credo che ciò sia la combinazione felice di una professionalità accresciuta negli anni, dell'aggiornamento costante dei metodi di lavoro e dello sviluppo di strumenti sempre più evoluti.

E adesso?

GARR-X è una infrastruttura viva, in continua evoluzione, non qualcosa di cristallizzato: così gli interventi di adeguamento, potenziamento, collegamento dei nuovi utenti continuano. La prossima grande sfida per il NOC sarà però l'implementazione di GARR-X Progress: con oltre 3.500 km di infrastruttura in fibra, 14 PoP da potenziare e altri 11 da realizzare *ex novo* – il tutto tassativamente entro marzo 2015! – ci aspetta davvero tanto lavoro... Ma anche tante soddisfazioni perché la rete che andremo a realizzare nelle 4 Regioni della Convergenza sarà ancora più all'avanguardia.

www.noc.garr.it

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

RISPONDE CECCHINI

Roberto Cecchini
Coordinatore del Servizio di Sicurezza GARR CERT



QUALI SOLUZIONI ADOTTARE PER PROTEGGERE LE COMUNICAZIONI E I DATI?

Una veloce carrellata sui metodi per migliorare la sicurezza (e la privacy), limitandoli a prodotti gratuiti e multiplatforma. Naturalmente le soluzioni proposte non sono sufficienti contro attacchi sofisticati, come ad esempio quelli verso TOR o Google & co (citati nelle cronache recenti: [v.gd/xBy6cV](#), [v.gd/qrINap](#), [v.gd/IPiREt](#)) e sicuramente molti altri di cui (ancora) non si sa nulla.

Navigazione web

Quasi tutti i gestori di webmail permettono connessioni cifrate, per tutti gli altri casi la Electronic Frontier Foundation offre **HTTPS Everywhere**, un'estensione per Firefox o Chrome che forza l'uso di connessioni cifrate.

Posta elettronica

Della cifratura dei messaggi con certificati X.509 ne ho già parlato [[www.garrnews.it/rif154](#)]: ricordo solo che GARR offre gratis a tutti i membri di IDEM certificati personali rilasciati da Comodo, riconosciuti da tutti i browser in uso. In alternativa potete usare pgp/gpg anche con Thunderbird (via **Enigmail**) e con quasi tutti i fornitori di servizi webmail (Firefox o Chrome con **Mailvelope**).

Dati

Per la cifratura di singoli file, pgp [[v.gd/4kmKzg](#)] è probabilmente la soluzione più semplice. **Truecrypt** crea dei contenitori cifrati in cui inserire interi file system e anche un altro contenitore cifrato: anche se vi estorcono la *passphrase* del contenitore esterno non dovrebbe essere possibile capire che ne esiste un altro (*plausible deniability*) [[v.gd/v3Kf15](#)]. Un uso tipico è la cifratura di un'intera chiave USB.

Nel caso di sistemi di backup o sincronizzazione remoti, o si scelgono sistemi che cifrano i dati localmente e che non siano a conoscenza della chiave (ad esempio **Wuala** o **SpiderOak**, ma non **Dropbox**) [[www.garrnews.it/rif82](#)] o si utilizzano

prodotti come **Boxcryptor**.

Comunicazioni

Per quanto riguarda il WiFi, ovviamente cercate sempre di preferire le connessioni cifrate. GARR gestisce il servizio **eduroam**, ormai presente in quasi tutte le sedi universitarie e di ricerca europee e in qualche rete cittadina: in Italia, Trieste e Roma, per ora (se la vostra organizzazione ancora non ha aderito, protestate!). Se la connessione non è sicura, ad esempio in un aeroporto, usate una VPN, sul blog **TorrentFreak** trovate qualche suggerimento [[v.gd/marCTk](#)]. Per chat e messaggi: **Pidgin** con OTR (*Off-the-record messaging*), mentre questo articolo [[v.gd/pxtOQr](#)] presenta i dubbi su **Skype** dopo la sua acquisizione da parte di Microsoft.

Per maggiori informazioni date un'occhiata ai consigli di Bruce Schneier [[v.gd/TOWxjs](#)].



CHE COS'È UN ATTACCO DDoS?

Un attacco **DoS** (*Denial of Service*) si propone di impedire l'uso di una risorsa di rete, ad esempio un sito web. Quando all'attacco partecipano molti sistemi, spesso dell'ordine di decine di migliaia, si parla di **DDoS** (*Distributed DoS*): è facile capire perché sia molto più devastante e difficile da bloccare.

I partecipanti sono di solito nodi compromessi, che agiscono direttamente sulla vittima principale (anche loro naturalmente sono vittime, ma secondarie) o tramite server mal configurati: in questo caso si parla di **DRDoS** (*Distributed Reflected DoS*).

Tanto per dare un'idea della rilevanza del fenomeno, secondo Arbor Network [[v.gd/P8MDJE](#)] per i primi 9 mesi del 2013: il 54% degli attacchi ha superato 1 Gb/s (33% nel 2012), il 37% era tra 2 e 10 Gb/s (15% nel 2012), per un valore medio di 2.64 Gb/s (+78% rispetto al 2012), con un massimo verificato di 191 Gb/s (altre fonti parlano di 300 Gb/s).

Attacchi DDoS sono utilizzati per distrarre l'attenzione da altre attività criminali simultanee, ad esempio truffe bancarie, oppure contro istituzioni governative o finanziarie, come quelli rivendicati da Anonymous, o anche contro siti di e-commerce per motivi di concorrenza.

Da un punto di vista tassonomico si possono distinguere tre tipologie: **attacchi volumetrici**, che cercano di saturare la banda della vittima, **attacchi di protocollo**, che consumano le risorse del server e **attacchi a livello applicativo**, ad esempio saturando di richieste un server web. Spesso i tre tipi sono mescolati.

Tra gli attacchi volumetrici i più utilizzati sono gli **UDP** e **ICMP flood**, in cui vengono inviati un gran numero di pacchetti *udpo icmp* (di solito "ping") che hanno il doppio risultato di saturare la banda del ricevente e le sue risorse, quando cerca di elaborare i dati in arrivo. Si noti anche che il mittente è praticamente sempre falsificato, con il risultato che nodi del tutto innocenti ricevono risposte a pacchetti che non hanno inviato.

Gli attacchi di protocollo sfruttano caratteristiche dei protocolli IP. Il più utilizzato è il **SYN flood**, in cui la vittima viene subissata da un gran numero di richieste di apertura di connessioni TCP (pacchetti SYN), che non vengono concluse perché il pacchetto di risposta è inviato al mittente falsificato, lasciando così impegnate le risorse del server, fino a bloccarlo completamente.

Secondo Prolexic [[v.gd/Cq9hZi](#)], nel terzo trimestre di questo anno, gli attacchi dei primi due tipi erano circa il 75.5% del totale, di cui un 18% di SYN flood.

Un ultimo tipo di attacco di cui voglio parlare perché purtroppo ci vede come parte attiva è il **DRDoS**, in cui, oltre ai nodi compromessi, si sfruttano servizi mal configurati su altre macchine: ultimamente molto utilizzati sono **SNMP**, **DNS** e **CHARGEN** (oltre il 12% del totale secondo Prolexic). Il concetto è semplice: si invia al server una richiesta il cui mittente (falsificato) è la vittima principale, che riceve una risposta, non richiesta, molto più grande del pacchetto originario. In altri termini, il server mal configurato funge da amplificatore dell'attacco. Maggiori informazioni sul sito di GARR-CERT [[www.cert.garr.it](#)].

Sul sito [www.digitalattackmap.com](#) trovate la mappa in tempo reale di alcuni degli attacchi in corso.

Le tecnologie digitali alleate della memoria

Le voci della Shoah raccolte in un archivio accessibile online: oltre 50mila interviste per una delle collezioni digitali più grandi del mondo

DI MARTA MIELI

Nel giugno scorso è stato inaugurato a Roma, presso la sede dell'Istituto Centrale per i Beni Sonori ed Audiovisivi (ICBSA), il nuovo servizio di accesso al database della Shoah Foundation dell'University of Southern California. Si tratta di uno dei più grandi archivi di video digitali di tutto il mondo in cui sono raccolte circa 52.000 videointerviste di testimoni della Shoah.

L'iniziativa nasce dall'accordo, stipulato tra l'ICBSA e la Shoah Foundation, per stabilire un unico punto di accesso italiano all'Archivio di Storia Visiva curato dalla Fondazione. In questo modo è possibile visualizzare tutte le interviste italiane disponibili online, tramite il portale realizzato nell'ambito del progetto "Ti racconto la storia: voci dalla Shoah" a cura dell'Archivio Centrale dello Stato.

Per saperne di più sul progetto e sugli scenari futuri, abbiamo intervistato Massimo Pistacchi, Direttore dell'Istituto Centrale per i Beni Sonori ed Audiovisivi.

Dott. Pistacchi, questo progetto sembra dimostrare quanto le nuove tecnologie e il digitale siano diventati preziosi alleati della memoria storica. Quale è stato il percorso che ha portato a questo risultato?

È un dato consolidato che l'uso delle tecnologie digitali per la conservazione e la valorizzazione del patrimonio cultu-

rale costituisca un fenomeno che, se da un lato contribuisce a preservare l'integrità dei beni culturali, dall'altro ne favorisce in modo determinante l'utilizzo e l'accesso da parte di un pubblico sempre più vasto. Ciò è frutto di un lungo lavoro di studio, elaborazione e progettazione in ambito internazionale ed ispirato dalla forte determinazione che l'Unione Europea ha profuso nella fase di indirizzo e di promozione della digitalizzazione di patrimoni culturali. Già a partire dal 2000, con il Piano d'Azione eEurope 2002, la Commissione Europea ha riconosciuto il ruolo chiave della digitalizzazione del patrimonio scientifico e culturale. Inoltre, la stessa Commissione, nell'ambito dell'iniziativa "i2010 - Una società europea dell'informazione per la crescita e l'occupazione", ha pubblicato una comunicazione specifica: "i2010: le biblioteche digitali" nella quale veniva illustrata la strategia per la digitalizzazione del patrimonio culturale, l'accessibilità online e la conservazione digitale. Infine, la strategica importanza dell'accesso online al patrimonio culturale europeo è chiaramente ribadita nella Strategia Europa 2020 presentata dalla Commissione Europea nel marzo del 2010.

Il progetto ha visto la collaborazione tra diversi paesi. Come la rete della ricerca ha supportato questa iniziativa? E perché è così importante avere un'elevata disponibilità di banda?

DIGITAL TECHNOLOGIES SUPPORT MEMORY

More than 50.000 video-testimonies by people who witnessed Shoah have been collected in the Shoah Foundation database: a gigantic archive accessible through the network. In Rome, at the Italian Institute for audio-visual heritage premises, users can access the full Italian testimonies by simply registering to the website. That's how the network helps preserving Memory.



Massimo Pistacchi

Istituto Centrale per i Beni Sonori ed Audiovisivi

Direttore

massimo.pistacchi@beniculturali.it

Il progetto della USC Shoah Foundation può essere considerato prototipale e una buona pratica per collaborazioni internazionali. Tuttavia il progetto richiede un'elevata disponibilità di banda al fine di veicolare in modo ottimale una consistente mole di dati. In altri termini, la banda è proporzionale all'efficienza del servizio rispetto alla completezza dei dati offerti. Il vero problema è, oggi, studiare soluzioni per mettere in condizione il maggior numero di istituti, ed in particolare quelli interessati all'educational, di poter usufruire di servizi di rete aggiornati.

L'accesso online a questo immenso

archivio è senza dubbio un'opportunità di divulgazione importante. L'idea è di coinvolgere una comunità più vasta e, magari, le scuole?

L'ICBSA ha condiviso quello che dal 2000 rappresenta l'impegno primario dell'USC Shoah Foundation: rendere accessibile lo straordinario archivio e far progredire conoscenza e ricerca con l'ausilio delle nuove tecnologie.

In prospettiva l'obiettivo è più ampio e direi di civiltà: contribuire all'educazione contro il prevalere di pregiudizi, l'intolleranza, gli integralismi e le sofferenze da essi causate, attraverso l'uso, come strumento educativo, delle testimonianze audiovisive di storia. A tal fine, l'Istituto Centrale si avvale di rapporti di collaborazione con Università e Istituzioni a livello internazionale, per diffondere tale patrimonio di testimonianze per scopi educativi, per offrire al pubblico l'accesso all'archivio, per incoraggiare e per sviluppare materiali e programmi educativi basati sulla videotestimonianza da fornire online agli insegnanti. In particolare, l'archivio sostiene e supporta la didattica della storia che, per la progressiva scomparsa dei testimoni diretti e i radicali mutamenti sociali e culturali in atto nella società contemporanea, deve trovare nuove modalità di trasmissione della memoria.

Un esempio è quanto fatto dalla Fondazione con la piattaforma iWitness che contiene oltre 1.200 videotestimonianze e si rivolge agli studenti delle superiori?

iWitness permette agli studenti di impegnarsi a livello individuale nella consultazione del patrimonio di testimonianze della Shoah Foundation e scoprire magari possibili collegamenti alle loro stesse vite.

Anche in Italia la memoria della Shoah rappresenta ormai un valore acquisito, protetto anche dalla legge 211/2000 che fra l'altro istituisce il 27 gennaio il Giorno della Memoria, in ricordo della Shoah e, allo stesso tempo, di ogni persona caduta o discriminata per motivi etnici, sessuali o religiosi. Ben oltre l'obbligo di ricordare il passato, il senso profondo del Giorno della Memoria coincide con valori fondamentali di pacificazione civile, come la responsabilità individuale, la libertà democratica e la lotta al razzismo. In tal senso l'apertura del punto di accesso al patrimonio della USC Shoah Foundation

USC Shoah Foundation

La Fondazione è stata istituita nel 1994 dal regista Steven Spielberg per raccogliere le interviste realizzate ai testimoni della Shoah; si tratta di circa 52.000 videotestimonianze ricercabili attraverso 60.000 parole chiave in 32 lingue. Parliamo di uno dei più grandi archivi di video digitali di tutto il mondo.



In Italia: il progetto "Ti racconto la storia: voci dalla Shoah"

Delle 52.000 interviste a sopravvissuti alla Shoah, a persone che li hanno salvati e altri testimoni di questo drammatico evento, 433 sono in italiano e sono conservate, oltre che nell'archivio della Fondazione, anche presso l'Archivio Centrale dello Stato di Roma. Tutte le interviste sono catalogate e indicizzate analiticamente attraverso un software messo a punto dalla Shoah Foundation. In totale sono stati prodotti oltre 2.000 filmati in formato digitale accessibili online agli utenti registrati. www.shoah.acs.beniculturali.it

può essere considerato il primo importante passo verso una rete di contatti con scuole e università italiane.

Come viene gestito l'accesso ad informazioni così riservate?

La USC Shoah Foundation gestisce autonomamente le registrazioni e l'accesso al proprio sito garantendone la sicurezza. A questa si aggiungono il controllo e la registrazione dei propri utenti da parte dell'ICBSA.

I risultati di questo lavoro sono stati in linea con quelli previsti? Cosa ci si aspetta in futuro?

L'apertura del punto di accesso all'inizio del periodo estivo ha sicuramente condizionato il numero di richieste di accesso al database. È evidente che, con la ripresa delle attività scolastiche, il numero di accessi andrà sensibilmente incrementando grazie anche ai contatti e i progetti di collaborazione con il MIUR e con istituzioni pubbliche e private che verranno sviluppati nel corso del 2014.

Quali altri progetti si sono avvalsi del collegamento alla rete GARR?

Ad oggi, oltre alla collaborazione con la USC Shoah Foundation, l'Istituto Centrale coglie le opportunità tecnologiche della rete GARR per fornire i propri servizi ed ottimizzare le proprie attività istituzionali. Mi riferisco in particolare alle banche dati specialistiche quali l'OPAC e la Discografia Nazionale nonché al sito web dell'Istituto. L'auspicio è che, con una struttura di rete così avanzata e funzionale e l'ampliamento della trascrizione in digitale

del patrimonio dell'Istituto, si possano trovare nei tempi brevi ulteriori possibilità di collaborazione istituzionale. Un esempio potrebbe essere la sinergia tra gli enti collegati per favorire un nuovo, e per il nostro paese unico, sistema degli archivi audiovisivi italiani, proprio attraverso GARR, che potrebbe partecipare anche alla fase di progettazione di sistema.

Per il prossimo futuro che ruolo può giocare l'ICT nella vostra attività?

Nel corso degli ultimi anni, l'Information Technology si sta confermando una vera e propria forza motrice per le pubbliche amministrazioni anche in ambito culturale. Le sue evidenti potenzialità consentono, infatti, alle amministrazioni di conciliare le esigenze organizzative con le riduzioni di budget, l'aumento delle spese energetiche e le ristrettezze di personale.

Ci sono ancora numerosi ostacoli e sfide da superare nell'estendere i progetti di cooperazione fra le amministrazioni, nell'accelerare l'informaticizzazione delle piccole amministrazioni locali, nell'incrementare il riutilizzo del software all'interno della pubblica amministrazione, ma anche nel migliorare e ampliare i sistemi comunicativi all'interno delle singole strutture. Siamo in un momento di grandi opportunità per contribuire allo sviluppo del Paese realizzando un modo di gestire aperto, trasparente, collaborativo e il cloud computing potrebbe rappresentare uno strumento fondamentale.

La ricerca comunica

A CURA DEGLI UFFICI STAMPA E COMUNICAZIONE DEGLI ENTI DI RICERCA

CNR :: Big data all'Internet Festival 2013



Grande successo di pubblico per l'Internet Festival svoltosi a Pisa dal 10 al 13 ottobre 2013. Circa 18.000 i visitatori e migliaia le presenze 'virtuali' connesse in streaming. Tra i temi affrontati quello dei Big Data, introdotto da una videointervista a Nate Silver, guru delle elezioni presidenziali americane. Sull'argomento sono intervenuti Fosca Giannotti dell'Istituto di scienze e tecnologie dell'informazione (Isti-Cnr), che ha parlato dell'Etnografia digitale, la disciplina che mira a capire l'orientamento dei consumatori e definire indirizzi specifici per i brand e Domenico Laforenza, direttore dell'Istituto di informatica e telematica (Iit-Cnr), che ha affrontato gli interrogativi di Prism, il programma di sorveglianza elettronica del Governo americano sulle comunicazioni, tanto simile, nel suo funzionamento, al grande fratello orwelliano.

www.garnews.it/video-3

INFN :: Un nuovo direttore per il centro delle tecnologie informatiche



Dal mese di ottobre, Gaetano Maron è il nuovo direttore del centro di calcolo dell'INFN, il CNAF, Centro Nazionale per la ricerca e lo sviluppo nel campo delle tecnologie informatiche. Applicate agli esperimenti di Fisica nucleare e delle alte energie.

Il CNAF è coinvolto nello sviluppo, implementazione e gestione di infrastrutture di grid a livello italiano (IGI), europeo (EGI) ed internazionale (LHC Computing GRID). Al CNAF, in particolare, è attivo dal 2005 uno dei centri di calcolo distribuito più importanti d'Italia, il TIER-1 per gli esperimenti

dell'acceleratore LHC al CERN di Ginevra. Il nuovo direttore, Gaetano Maron, svolge da trent'anni attività di ricerca nel campo del computing e della fisica nucleare e subnucleare. Ha contribuito con ruoli di coordinamento a progetti per lo sviluppo delle infrastrutture di calcolo per la ricerca scientifica e per lo sviluppo della rete grid nazionale ed europea. Svolge attività di ricerca per l'esperimento di fisica delle alte energie CMS, al CERN, e per l'esperimento di fisica nucleare Agata ai Laboratori Nazionali di Legnaro dell'INFN. È professore di Fisica all'Università degli Studi di Padova.

www.cnaf.infn.it

ENEA :: Scansioni laser 3d per scoprire i segreti di una chiesa millenaria



L'ENEA è fortemente impegnata a mettere a disposizione del patrimonio culturale l'insieme delle sue competenze e i più innovativi strumenti ICT. Nell'ambito di questo settore, recentemente è stata eseguita, in collaborazione con la Soprintendenza per i Beni Archeologici dell'Emilia-Romagna, una campagna di rilievo e digitalizzazione attraverso tecnica laser scanning della cripta della Pieve del Tho a San Giovanni in Ottavo (RA) che renderà possibile la ricostruzione tridimensionale delle pareti della chiesa del IX secolo d.C. La scansione Laser 3D è il primo anello di una catena su cui è possibile basare attività di analisi dei beni culturali immobili.

Altro progetto di rilievo è ITACHA dedicato al miglioramento dello stato di conoscenza e di fruizione del patrimonio culturale presente, in particolare, nelle Regioni Puglia, Campania e Sicilia. Tra le altre attività in corso, c'è la partecipazione al progetto HER.M.ES finalizzato alla definizione di un'architettura innovativa per la fruizione del patrimonio culturale basata sul concetto di Experience management. Sempre in questo ambito, ENEA conduce sperimentazioni di intelligenza artificiale

per il turismo culturale e mette a disposizione del mondo produttivo Laboratori Virtuali, che consentono l'utilizzo da remoto di strumenti scientifici presenti nei Centri di Ricerca ENEA, e la piattaforma e-learning per la formazione e il trasferimento tecnologico. Per queste attività a supporto del patrimonio culturale, ENEA si avvale della sua infrastruttura di grid e cloud che comprende strumenti di calcolo ad alte prestazioni.

www.patrimonioculturale.enea.it

Fondazione CRUI :: Stefano Paleari, è il nuovo Presidente della CRUI



Giovani e mobilità sociale, competitività internazionale e modello di finanziamento. Il tutto nella cornice dell'autonomia e della valutazione. È questo il quadro a cui il neo-presidente intende ispirare il suo mandato.

Stefano Paleari, 48 anni, Rettore da 4 anni dell'Università di Bergamo, è stato eletto nel settembre scorso, all'unanimità, nuovo Presidente della CRUI.

"I prossimi anni segneranno un punto di svolta per l'Università italiana", ha detto Paleari subito dopo l'elezione, "Ma il punto di partenza è drammatico. Siamo arretrati di 10 anni, perdendo 10.000 ricercatori e il 15% dei fondi. Dato ormai conclamato anche nelle statistiche internazionali. Abbiamo 4 ricercatori ogni 1000 occupati. La Francia ne ha 9. Germania e Regno Unito 8, la Spagna 7. E si badi bene, per passare da 4 a 5, rimanendo ancora ben lontani dai partner europei, servirebbero 20.000 ricercatori. Ovvero proprio quei giovani che noi formiamo e che poi vengono catturati da altri Paesi. Il loro talento non può restare senza una nostra risposta. Anche qui sta il problema della disoccupazione giovanile, perché la scoperta scientifica di un ricercatore in tutti i campi del sapere è uno straordinario moltiplicatore per l'intero sistema economico italiano".

www.fondazionecrui.it

Più veloci in Europa, più forti all'interno

GARR-X si collega a 100 Giga alla rete della ricerca europea GÉANT. E intanto potenzia l'infrastruttura di dorsale e di accesso

DI FEDERICA TANLONGO

Operativa ormai da un anno, la rete GARR-X non si ferma e continua a evolvere. La novità principale, concretizzata proprio nelle ultime settimane, è l'attivazione del collegamento a GÉANT a 100 Gbps.

Si tratta dell'ultimo di una serie di interventi volti a potenziare l'interconnessione tra GARR-X e la rete della ricerca europea, che segue la realizzazione di un secondo PoP italiano di GÉANT presso il MIX di Milano, operativo dal luglio 2013, al quale appunto afferisce il nuovo link a 100 Gbps. Il piano di potenziamento è stato completato da un collegamento di *backup* sempre a 100 Gbps, attestato invece sull'altro PoP milanese della rete GÉANT. GARR è tra le primissime reti europee a realizzare questo upgrade, che permetterà di ottimizzare l'accesso alla rete europea da parte degli utenti nazionali: un passo del resto in linea con la crescita della banda aggregata sulla dorsale, pari a 80 Gbps sul solo anello Milano-Roma-Bologna e ad oltre 100 Gbps se consideriamo tutti i collegamenti che raggiungono il PoP GÉANT a Milano.

La strategia per il potenziamento della dorsale di GARR-X è in effetti partita con il realizzare un'infrastruttura *multilink* che garantisca la massima ridondanza e resilienza ai percorsi, piuttosto che concentrarsi su una singola tratta ad altissima capacità. L'e-

sperienza di questo primo anno di esercizio ha dimostrato la validità di tale approccio e la dorsale ha risposto molto bene anche in casi di *fault* significativi: i meccanismi di reinstradamento sono infatti entrati in funzione in maniera assolutamente trasparente, senza che gli utenti avessero alcuna percezione del problema.

Il nuovo collegamento verso GÉANT è quindi dimensionato per rispondere all'aumento del traffico aggregato: non esiste infatti ad oggi un'applicazione in grado da sola di generare picchi di traffico di 100 Gbps, mentre cominciano a esserci numerosi gruppi di ricerca che trasmettono flussi nell'ordine dei 10 Gbps e, come vedremo, si sta lavorando al supporto di applicazioni che lasciano presagire l'aumento di queste richieste in un prossimo futuro. Per giocare d'anticipo, il prossimo passo sarà di aumentare, nel corso dell'anno venturo, la capacità dell'anello Roma-Bologna-Milano a 100 Gbps. A questo poi si andrà a integrare un altro anello

Il prossimo passo sarà portare a 100 Gbps la capacità dell'anello Roma-Bologna-Milano

da realizzare nella seconda metà del 2014 tra Napoli, Catania, Palermo e Bari nell'ambito del progetto GARR-X Progress.

Per aumentare la resilienza del collegamento verso l'Europa, inoltre, GARR sta considerando delle soluzioni di mutuo *backup* attraverso *Cross Border Fiber* con i paesi confinanti. Si tratta di collegamenti internazionali complementari a quello verso GÉANT

Faster towards Europe. Stronger inside national borders.

Operational since last year, GARR-X continues to evolve. The latest news is the brand-new 100 Gbps link with GÉANT, but a number of actions to make the network infrastructure more resilient, fault-tolerant, and widespread were also carried out during last months. With an eye on the tailored support of demanding applications and user groups.

e in grado di garantire alle reti della ricerca coinvolte un'uscita verso l'Europa anche nell'evenienza di un guasto al livello del PoP della rete europea. In particolare, l'idea è di sfruttare a questo scopo il collegamento transfrontaliero Milano-Trieste-Lubiana che collega direttamente GARR-X alla rete dell'Università e della Ricerca slovena ARNES e quello attualmente allo studio verso la francese Renater, che andrebbe a collegare Torino e Modane (Fréjus), raggiungendo poi Ginevra.

Il rafforzamento della dorsale rappresenta comunque soltanto una faccia dell'evoluzione di GARR-X. L'altra, non meno importante, è il miglioramento della rete di accesso, sia in termini di capillarità che di ridondanza. In questo ambito ricadono una serie di attività realizzate o in corso di realizzazione in questi mesi. La prima è un accordo, in fase di formalizzazione, con Lepida, la rete regionale dell'Emilia Romagna,

che, in cambio del trasporto verso Milano su rete geografica, permetterà di collegare scuole e altre realtà scientifiche e accademiche a GARR-X attraverso la rete in fibra della Regione. Settanta scuole già oggi sono collegate grazie a questo accordo e il prossimo obiettivo è collegare i tre nuovi IRCCS presenti nella regione e offrire un collegamento in fibra alle università di Parma e Ferrara, attualmente collegate con circuito fornito da un operatore.

Entro l'anno verrà realizzato presso la sede di Bovisa del Politecnico di Milano un secondo PoP in grado di aggregare l'utenza nella città di Milano, che si affiancherà a quello ospitato presso l'Università Statale di Milano. Il nuovo PoP, già dotato di apparati DWDM di ultima generazione, verrà equipaggiato di un nuovo apparato di routing. In questo modo, gli utenti milanesi potranno consolidare il loro accesso IP con un secondo collegamento attestato sul nuovo PoP. Sempre nell'ottica di una maggiore capillarità, il PoP GARR di Pescara, fino a pochi mesi fa un PoP esclusivamente trasmissivo, è stato dotato di apparati per l'aggregazione degli utenti, alcuni dei quali sono già stati collegati. Ora l'idea è di connettere anche le sedi distaccate dell'Ateneo di Chieti che si trovano in città.

La pervasività dell'accesso è importante, ma la sua ridondanza non è da meno: in questa direzione vanno i lavori di consolidamento delle reti di raccolta di alcune reti universitarie metropolitane, come la MAN di Firenze e quella, ancora in fase di progettazione, di Pavia. In questi casi si è affiancato al collegamento protetto del PoP principale di accesso un secondo collegamento di un altro dei miniPoP cittadini, per garantire un'uscita verso la dorsale geografica anche in caso di malfunzionamento del PoP principale.

Oltre al potenziamento dell'infrastruttura di rete e di accesso, in questi mesi GARR ha lavorato alla realizzazione di infrastrutture dedicate a specifiche applicazioni. In particolare, su richiesta dell'European Gravitational Observatory (EGO) si sta valutando la fattibilità di una rete ottica privata dedicata all'elaborazione distribuita dei dati dell'esperimento VIRGO, che prevede una struttura a "tier" sul modello di LHC. Si tratta di un caso in cui l'esperienza maturata nella progettazione della rete per LHC può essere valoriz-

L'ARRIVO DI GARR-X VISTO DALL'APM

I referenti locali raccontano l'evoluzione della rete GARR

Il PoP dell'Università di Messina

a cura di Fabrizio La Rosa

L'Università degli Studi di Messina è collegata alla rete GARR sin dai suoi esordi ed ha sempre beneficiato di una banda più che sufficiente per i servizi di rete basilari erogati all'utenza di Ateneo. Con la realizzazione del progetto GARR-X è stato possibile accedere ad una tecnologia con prestazioni decisamente elevate e più adeguate alle esigenze degli utenti finali, che possono così realizzare anche progetti di ricerca evoluti che trasferiscono sulla rete grandi quantità di dati e che non sarebbe stato possibile realizzare in passato.

Il data center di Ateneo ospita le apparecchiature del PoP GARR-X di Messina, offrendo quindi la connettività anche alle altre strutture di ricerca sul territorio cittadino, in particolare il CNR-IFC, il CNR-IPCF, l'INFN e l'IRCCS Neurolesi.

GARR-X Progress porterà sul PoP ospitato dal nostro Ateneo un considerevole aumento di banda, ma soprattutto la ridondanza del collegamento verso la rete GARR ed il potenziamento della rete metropolitana. Ciò consentirà al PoP di Messina di diventare punto di riferimento per lo sviluppo della rete nell'area dello Stretto. Le innovazioni tecnologiche di GARR-X Progress proietteranno l'Ateneo messinese e più in generale tutta la comunità che si occupa di didattica e ricerca verso nuovi orizzonti di sviluppo che porteranno ad un maggiore investimento nell'informatizzazione ed alla realizzazione di progetti ambiziosi nell'ambito ICT.

I progetti che potranno essere realizzati sulla piattaforma tecnologica offerta da GARR-X Progress sono innumerevoli. Ad esempio si svilupperanno notevolmente le soluzioni di cloud computing, sia in ambito di ricerca scientifica che in quello delle applicazioni *web oriented*.



L'attivazione del primo collegamento a 100 Gbps

zata a beneficio di altri progetti e comunità. E proprio per la partecipazione all'elaborazione dati di LHC è stata da poco completata la realizzazione di un Tier2 distribuito tra i due siti INFN a Roma e Napoli, interconnessi da un collegamento *end-to-end* dedicato. Lungi dal restare confinato alla comunità del-

Il PoP presso l'Università del Salento

a cura di Antonio Campa

La rete GARR-X ha portato indubbi vantaggi per il nostro PoP a partire dalla maggiore affidabilità dovuta alla presenza di apparati ridondanti e di un piano di controllo separato da quello di *delivery*. Anche in termini di velocità abbiamo avuto un upgrade per le connessioni con il resto della rete GARR. Nel giro di due anni siamo passati da un collegamento a 622 Mbps ad un doppio collegamento a 10 Gbps. Con GARR-X Progress cresceremo ancora perché arriverà la fibra spenta che potrà essere illuminata a velocità ancora più elevate. In previsione, inoltre, il collegamento sarà ancora più sicuro perché effettuato verso due diversi PoP: Bari e Napoli.

Come Università del Salento miriamo ad aggiornare la nostra interfaccia di uscita a 10 Gbps, integrando tale interfaccia sul router di bordo. Il vantaggio sarà per tutti i ricercatori, docenti e studenti. Ad esempio, a breve sarà operativo il CAME (Centro d'Ateneo per la Multimedialità e l'E-learning) il quale permetterà di digitalizzare facilmente e velocemente i contenuti audiovisivi prodotti dai docenti per renderli fruibili in tempo reale ed in differita agli studenti. Esso permetterà, inoltre, la gestione da remoto delle aule didattiche. Alla base c'è l'adeguamento delle infrastrutture di trasporto dati per garantire maggiori prestazioni, affidabilità e velocità: ulteriore fibra spenta verrà stesa per assicurare percorsi ridondanti in ambito metropolitano e di campus mentre nuovi apparati assicureranno un trasporto interno a 10 Gbps.

Tra gli interventi ci sarà anche l'aggiornamento ed il consolidamento del CED (Centro Elaborazione Dati) di Ateneo che oltre ad ospitare i contenuti multimediali e le applicazioni del CAME, si avvantaggerà di funzionalità per garantire la continuità operativa ed il *disaster recovery* del data center in accordo a quanto richiesto dalla normativa italiana.

Infine, il CAME prevede di adeguare le infrastrutture di telefonia dell'Ateneo con l'adozione della tecnologia "full Voice over IP" per trasportare tutte le conversazioni vocali attraverso le reti convergenti per trasmissione dati, impiegando router e server di rete in luogo di centrali telefoniche e centralini.

la fisica delle alte energie, l'interesse di questa esperienza sta nella sperimentazione, in stretta collaborazione con gli utenti, di soluzioni per *data center* distribuiti, i cui risultati potranno essere trasferiti ad altri domini applicativi con esigenze simili.

➤ www.garr.it/garr-x

UnicasNet: l'università incontra il territorio

80 km di fibra posati e resi operativi dall'Ateneo cassinate in meno di 36 mesi: un'opera pubblica modello per lo sviluppo di Cassino e del Lazio Meridionale

DI CIRO ATTAIANESE E MARCO D'AMBROSIO

L'Università di Cassino e del Lazio Meridionale persegue da sempre una politica di radicamento delle proprie attività istituzionali nel territorio, come dimostrano i poli funzionali dislocati presso le città di Sora, Atina e Frosinone.

La rete della struttura operativa ripropone lo stesso modello anche all'interno della città di Cassino, dove gli uffici amministrativi e le sedi di svolgimento delle attività didattiche e di ricerca dell'Ateneo trovano differenti localizzazioni. Se da un lato tale struttura favorisce un sempre più stretto e proficuo contatto fra università e territorio, dall'altro pone una serie di problemi operativi: la necessità di duplicare servizi didattici nei vari plessi quali segreterie studenti, biblioteche, laboratori, con conseguente incremento delle risorse umane e strumentali necessarie; la necessità di attivare in ciascuno dei poli collegamenti efficienti alla rete GARR e di veicolare in maniera efficiente e tempestiva le informazioni fra i vari poli funzionali in modo da assicurare una *governance* efficace.

Una scommessa vinta

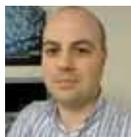
Già nel 2004 ci rendemmo conto che la risposta a questi problemi era la realizzazione di una rete telematica di ateneo, che avrebbe reso possibile l'utilizzo distribuito e capillare delle risorse ed evitato costose ed inefficienti duplicazioni. Eravamo fermamente convinti che l'ADSL e le tecnologie wireless, a quel tempo proposte come soluzione universale al sempre crescente fabbisogno di banda, non facessero al caso nostro.

L'infrastruttura che sognavamo doveva infatti possedere una larghez-



Ciro Attaianesi

Università di Cassino e del Lazio Meridionale
Rettore
rettore@unicas.it



Marco D'Ambrosio

Università di Cassino e del Lazio Meridionale
Centro di Ateneo per i Servizi Informatici
m.dambrosio@unicas.it

za di banda reale e non ipotetica, tanto in *upload* quanto in *download*, sufficiente per le esigenze presenti e future dell'Ateneo in materia di didattica, ricerca e servizi amministrativi. Eravamo convinti che un'infrastruttura con queste caratteristiche potesse rappresentare un elemento di forza per lo sviluppo non solo dell'ateneo ma anche del contesto territoriale, pesantemente penalizzato dal *digital divide*, con ampie porzioni di territorio neppure raggiunte da servizi xDSL.

A quell'epoca, la centralità della connettività in banda larga per lo sviluppo non era un concetto così diffuso e scontato come appare oggi, quindi la nostra era una scommessa. Una scommessa da vincere con le nostre competenze, ma per la quale servivano circa 4 milioni di euro. Alla fine del 2004, gli organi di governo dell'Ateneo avanzarono al MIUR una richiesta di finanziamento finalizzata alla realizzazione di un'infrastruttura di rete a larga banda in fibra ottica per la ricerca, la didattica e per l'erogazione di servizi al territorio, che fu positivamente accolta a metà dell'anno seguente.

La realizzazione di UnicasNet, dal-

The University goes local. On the network

80 km of fiber-optics rolled out and released in less than 36 months by the University to create an up-to-date, cost effective public infrastructure dedicated to the R&E community but open to collaboration with other public and private stakeholders: to boost the development of Cassino and the Southern Lazio.

la progettazione, all'espletamento della gara europea, alla direzione lavori, al collaudo in corso d'opera, fino al collaudo finale è stata interamente curata da docenti, ricercatori e personale tecnico-amministrativo dell'Ateneo. Il risultato è stato la realizzazione, nell'arco di appena 36 mesi dall'annuncio del finanziamento, di una dorsale di comunicazione a banda ultralarga che collega i poli dell'ateneo cassinate che si estende per circa 7 km nell'abitato di Cassino e per ulteriori 73 km circa lungo la direttrice che va a Frosinone passando attraverso Atina e Sora.

L'infrastruttura utilizza cavi proprietari da 72 fibre, e attualmente offre la capacità di 20 Gbps, ma è stata concepita in modo da consentire ampi margini di modularità ed espandibilità che assicurano l'efficacia dell'investimento anche nel medio-lungo periodo e la

possibilità di utilizzarla anche a beneficio del territorio. Oggi appare infatti sempre più eviden-

La rete che sognavamo doveva avere una larghezza di banda reale tanto in upload che in download

te il ruolo delle infrastrutture telematiche come motori di sviluppo e di competitività a tutti i livelli del tessuto cul-



UnicasNet in posa

Oltre alla posa tradizionale, ove possibile è stata utilizzata la tecnica di posa ad aria "blow-in" che usa un potente getto d'aria per spingere il cavo nel condotto. La posa in fognatura ha richiesto l'utilizzo di tecniche specifiche con personale altamente qualificato e dotato dell'attrezzatura tecnica e di sicurezza adeguata. Per la realizzazione di punti di derivazione, spillamento e giunzione, si è realizzato a fianco del collettore uno specifico pozzetto per telecomunicazioni dove alloggiare le muffole di giunzione, in modo da garantire facile accesso al personale di installazione e manutenzione.

Per la posa *ex novo* di alcune tratte, oltre a tecniche tradizionali (come scavo a cielo aperto, minitrinca, zancatura, interrimento), è stata utilizzata la tecnica detta del "no-dig" (o *horizontal drilling*). Prima dell'esecuzione, è stato necessario un sondaggio elettromagnetico eseguito con apparecchiatura elettronica radar multicanale, in modo da conoscere il tracciato delle strutture presenti nel sottosuolo. Grazie alla tecnica *no-dig*, è possibile praticare nel sottosuolo un foro di diametro prefissato ad una profondità non inferiore a 1,5 metri, per una lunghezza che, a seconda del tipo di macchina usata e della consistenza del terreno, può arrivare fino a 600 metri senza bisogno di scavare trincee. Successivamente, nel foro vengono inseriti i tubi a fascio costituenti la canalizzazione. Direzione e profondità di perforazione sono tenute sotto controllo mediante un trasmettitore situato all'interno della testa di perforazione, il quale invia segnali che, raccolti ed analizzati in superficie dall'apposito ricevitore, localizzano esattamente la posizione e la direzione del perforatore.

turale, sociale, economico e produttivo, favorendo anche la creazione di nuove professionalità. Così la realizzazione di UnicasNet non è passata inosservata e le Province di Frosinone e di Latina hanno richiesto all'Ateneo la redazione del Piano Provinciale Telematico, con l'obiettivo di offrire l'accesso ai servizi in larga banda alla maggioranza dei residenti, delle imprese e delle pubbliche amministrazioni nella provincia e di promuovere lo sviluppo di nuovi servizi. Oltre ad essere un indiretto riconoscimento dell'importanza di UnicasNet per il territorio e della validità delle nostre scelte, questa proposta da parte delle istituzioni presenti sul territorio rappresenta un modo per proporre il nostro modello a livello nazionale. Infatti grazie all'elevata scalabilità, modularità ed espandibilità che caratterizzano le infrastrutture in fibra ottica, è possibile immaginare un modello che dalle cellule territoriali via via interconnesse fra loro si espanda a livello regionale e poi nazionale: insomma un approccio "bottom-up" al problema dello sviluppo di un'infrastruttura di rete nazionale a banda ultralarga di cui oggi tanto si parla e per la quale le risorse sono difficili

da reperire tutte insieme, stante anche la perdurante crisi economica.

Come è fatta UnicasNet

La rete telematica a banda larga dell'Università di Cassino e del Lazio Meridionale è composta da 5 nodi principali o PoP situati a Cassino, Sora e Frosinone, 4 secondari o miniPoP e 14 punti di spillamento lungo il percorso posizionati strategicamente per rendere possibili nuovi allacci alla rete e la facile espansione sul territorio. Sempre con la stessa logica, in ognuno dei PoP principali sono state previste da 2 a 5 interfacce in fibra ottica per l'allacciamento all'infrastruttura esistente, mentre in ogni miniPoP è possibile interfacciarsi ad 1 Giga Ethernet.

La tipologia fisica della rete è basata su una struttura a due anelli, uno urbano di circa 7 km nella città di Cassino e uno geografico sulla direttrice Cassino-Atina-Sora-Frosinone, per ulteriori 73 km circa; la tipologia logica segue quella fisica e prevede l'intercon-

nessione a 10 Gbps dei PoP primari sugli anelli, mentre i miniPoP sono interconnessi a 1 Gbps. Tutte le interconnessioni sono duplicate e attestate su percorsi ed apparati diversi per ridondanza. I cavi ottici hanno tutti la capacità minima di 72 fibre nei tratti di dorsale e 48 nei rilegamenti.

Tutte le infrastrutture di cablaggio, escluse le condutture fognarie dove passa parte del percorso urbano di Cassino (circa 5 km), sono state realizzate *ex novo*. Il cablaggio della rete è realizzato con cavi in fibra ottica monomodale di due tipologie: uno armato metallico per la posa in condotti fognari, con caratteristiche di elevata resistenza chimica e meccanica, e l'altro completamente dielettrico per la posa in tubazioni e canalizzazioni.

L'architettura WAN/MAN è basata su diverse tecnologie e standard riconosciuti e garantisce una elevata scalabilità con minime riconfigurazioni sugli apparati esistenti, alta disponibilità, supporto a VPN IP multiservizio e QoS per garantire un'adeguata funzionalità ai servizi voce e video.

È inoltre possibile supportare la realizzazione di architetture avanzate attraverso tecnologie di *encrypted private connectivity*, *site-to-site and remote-access IPsec*, VPN-MPLS. L'utilizzo del protocollo MPLS, in particolare, consente la realizzazione di architetture Layer-2 VPN che, utilizzando circuiti virtuali, permettono a due o più *end-point* di emulare una connes-



Scuole sulla rete :: L'Ateneo si sta impegnando a collegare le scuole presenti sul territorio, che sono sempre più interessate ad accedere alla rete GARR-X per i suoi collegamenti simmetrici. Chi è già collegato ha cominciato a sperimentare le possibilità offerte dalla banda ultralarga, come l'Istituto San Benedetto, che ha realizzato un incontro su Gabriele D'Annunzio in multivideoconferenza, trasmesso anche in streaming live, con altre scuole di Roma, Pescara e Firenze.

www.garnews.it/video-9

sione punto-punto di livello 2 sul livello 3. Due applicazioni interessanti sono *Virtual Private LAN Service (VPLS)* e *Virtual Private Wire Service (VPWS)*, quest'ultima particolarmente utile per integrare reti di utenti preesistenti con tecnologie quali ATM, *Frame-Relay* o linee dedicate senza andare ad impattare sull'infrastruttura hardware esistente in casa dell'utente.

Collegare il territorio

Per il modo in cui è stata progettata, UnicasNet è in grado di raccogliere facilmente il collegamento di nuovi enti dislocati sul territorio e trasportarli fino alla dorsale nazionale. Lo scorso febbraio è stato collegato il Conservatorio "Licinio Refice" di Frosinone e ora il progetto è quello di interconnettere le scuole della Provincia di Frosinone, inaugurato dall'interconnessione

LOLA VA A CASSINO :: La musica viaggia sulla fibra ottica

L'Università di Cassino e del Lazio Meridionale è la prima e, al momento, unica realtà universitaria italiana ad aderire al progetto LOLA, ideato dal Conservatorio Tartini di Trieste e realizzato in collaborazione con GARR, per la trasmissione di voce e video in alta qualità con bassissimo ritardo.

Il 22 febbraio 2013, nell'occasione dell'inaugurazione del collegamento con GARR del Conservatorio Refice di Frosinone, su link *dark fiber* illuminato a 1Gbps sul PoP UnicasNet di Frosinone, si è tenuto un concerto jazz dal vivo, a distanza, tra i Conservatori di Frosinone e Trieste, nel corso del quale due coppie di musicisti hanno dimostrato in modo intuitivo le potenzialità dei collegamenti a banda ultralarga. La latenza misurata tra Frosinone e Trieste è stata di soli 11 millisecondi.

L'adesione a LOLA è solo un esempio dell'attenzione dedicata dall'ateneo alle tecniche di comunicazione avanzata rese possibili dalle tecnologie ottiche. La possibilità di illuminare a piacere la fibra spenta permette di concentrarsi sulla qualità di applicazioni e periferiche di acquisizione e realizzare sistemi di teledidattica in telepresenza dalle caratteristiche straordinarie, ad alta risoluzione, anche su grandi distanze. Oggi è un atto una serie di sperimentazioni per l'utilizzo di tecnologie tipiche del TV broadcast all'interno del contesto formativo.



su *dark fiber* illuminata a 1 Gbps, dell'Istituto Comprensivo San Benedetto di Cassino avvenuta alcuni mesi or sono. Un numero sempre maggiore di scuole, spinte dall'attuazione del registro elettronico, dalla necessità di innovazione e dalle limitazioni incontra-

te con i collegamenti convenzionali, sta prendendo contatti con l'università per avere accesso a GARR tramite UnicasNet e verrà accolto a braccia aperte da entrambi.

www.unicasnet.it

Uno zoom sull'universo con e-VLBI

Flussi di dati nell'ordine dei Terabyte da antenne sparse per il pianeta da sincronizzare e trasmettere: la rete è pronta per la sfida di e-VLBI

DI MAURO NANNI

La comunità di ricerca del VLBI, in particolare con la sua versione online e-VLBI, è tra le più stimolanti dal punto di vista delle sfide poste ai modelli e alle tecnologie di rete.

Con la disponibilità di reti in fibra ottica e della tecnologia trasmissiva DWDM, ma anche di infrastrutture e applicazioni specializzate sviluppate all'interno dei progetti europei EXPRoS e NEXPRoS, la comunità promette di diventare ancora più interessante.

VLBI è l'acronimo di *Very Long Baseline Interferometry*, una tecnica che



Mauro Nanni

INAF - Ist. di Radioastronomia
Membro Comitato Tecnico
Scientifico GARR
nanni@ira.inaf.it

consente di mettere in correlazione i dati raccolti da vari radiotelescopi che osservano una sorgente radio (ad esempio un quasar) nello stesso momento, combinandoli in modo da ottenere un'immagine di risoluzione tanto più elevata quanto più è ampia la distanza tra le parabole (detta "*baseline*"). In pratica, sincronizzando il segnale delle diverse antenne è possibi-

ZOOMING IN ON THE UNIVERSE WITH E-VLBI

The e-VLBI collaboration is transmitting and synchronising radioastronomical data flows in the order of Terabytes from antennas scattered all around the globe: the network is ready for the challenge.

le grazie a questa tecnica simulare un radio telescopio (o "interferometro", appunto) grande come un continente o addirittura come l'intero pianeta, in grado di ottenere immagini dei corpi

celesti con un livello di dettaglio paragonabile all'osservare un singolo sasso sulla superficie della Luna.

Avevamo presentato e-VLBI nel numero 0 di GARR NEWS e oggi torniamo a parlarne in occasione di una grande novità per la comunità radioastronomica italiana e non solo, cioè l'inaugurazione del *Sardinia Radio Telescope* (SRT), il più grande radiotelescopio italiano ed uno dei maggiori del mondo.

Un nuovo attore sulla scena dell'European VLBI Network

Inaugurato il 30 settembre scorso, il SRT vanta una parabola di 64 metri di diametro, tra le più grandi e sensibili al mondo, e una superficie attiva che può operare efficacemente fino alla frequenza di 100 GHz; esso va ad aggiungersi agli altri due radiotelescopi di 32 metri dell'INAF, quelli di Medicina (BO) e di Noto (SR), già collegati alla rete GARR-X a 10 Gbps e quindi parte integrante dell'infrastruttura digitale distribuita realizzata dal network europeo EVN (*European VLBI Network*).

EVN conta oggi una ventina di radiotelescopi, la maggior parte in Europa, ma con collaborazioni anche in Asia, America Latina, Africa, e da quest'anno si arricchirà del satellite russo RadioAstron. La presenza di un'antenna radio in orbita amplierà ulteriormente le dimensioni della rete VLBI globale e, di conseguenza, anche le sue prestazioni in termini di risoluzione angolare, permettendo di studiare con maggior dettaglio gli oggetti celesti.

Un'altra collaborazione internazionale molto rilevante, in cui le infrastrutture di ricerca INAF potranno giocare un ruolo di primo piano, è quella con lo *Square Kilometer Array* (SKA) che realizzerà *array* di telescopi in Sudafrica ed in Australia. Grazie alla loro posizione geografica unica in Europa, infatti, SRT e Noto potranno osservare molti degli oggetti celesti visibili anche dal Sudafrica e quindi partecipare a osservazioni congiunte con SKA. Ultima-

mente è poi arrivato l'invito dell'Accademia delle Scienze cinese a effettuare osservazioni congiunte con l'antenna "gemella" di SRT, situata nei pressi di Shanghai.

A livello italiano, c'è la volontà di sfruttare le tre parabole INAF per la creazione di una infrastruttura distribuita con *baseline* tra i 500 e i 900 Km dedicata allo sviluppo di programmi di osservazione per lo studio degli oggetti compatti e delle loro proprietà. La rete EVN e le osservazioni congiunte con satelliti quali RadioAstron operano con *baseline* dell'ordine di migliaia o decine di migliaia di chilometri, osservando nei minimi dettagli zone molto ridotte di cielo. Per contro, radiotelescopi come ATCA in Australia o il VLA in America hanno campi di vista molto più ampi, ma con una risoluzione più scarsa. Una rete di antenne con *baseline* di alcune centinaia di chilometri come quella costituita dalle antenne italiane si pone in una situazione intermedia e potrebbe permettere di esplorare campi di medie dimensioni con una discreta risoluzione.

Se poi alle tre antenne INAF si aggiungesse anche l'antenna di 14 metri del centro di Geodesia di Matera, che partecipa da molti anni alle osservazioni VLBI geodinamico, la rete assumerebbe una configurazione ottimale nelle direzioni Est-Ovest e Nord-Sud.

La sfida tecnologica

La complessità di e-VLBI è legata alla necessità di coordinare e sincronizzare attività di più antenne distanti migliaia di chilometri, registrare e trasferire grandissime quantità di dati e disporre di notevoli risorse di calcolo per la correlazione. La registrazione e il trasferimento dei dati durante le osservazioni sono particolarmente critici a livello sia tecnico che logistico, perché implica la gestione di singoli flussi dal-

le dimensioni di Terabyte che sono prodotti ad altissima velocità e devono essere registrati su disco o trasmessi in rete in tempo reale.

Ciascuna delle antenne parte dell'infrastruttura VLBI dispone di diversi ricevitori in grado di operare, nell'intervallo tra i 300 MHz ed i 100 GHz, sulle bande di frequenza riservate alla radioastronomia. I ricevitori sono collegati a apparati di conversione analogico-digitale (detti "back-end") che hanno la funzione di trasformare le onde elettromagnetiche captate dalle antenne in dati digitali.

I *back-end* provvedono al campionamento del segnale acquisito dai ricevitori e sono quindi uno dei nodi cruciali dell'infrastruttura in quanto la loro capacità di gestire bande radio più ampie permette di aumentare la sensibilità dell'antenna e di rilevare segnali

radio sempre più deboli. Nel tempo, si è cercato quindi di realizzare *back-end* più sensibili e quindi in grado di produrre quan-

titativi sempre più ingenti di dati, dai 128-256 Mbps gestiti dai primi modelli, ai 4 Gbps attuali, fino all'obiettivo per i prossimi anni di raggiungere i 32 Gbps, il tutto ovviamente effettuato simultaneamente da ogni nodo della rete osservativa.

I *Digital Base Band Converter* (DBBC) sono una classe di moderni *back-end*, prodotti da uno *spin-off* dell'INAF e adottati da stazioni radioastronomiche in tutto il mondo, in grado di operare già oggi a 4 Gbps e forniti di due uscite standard Ethernet da 10 Gbps. La presenza di due porte permette tra l'altro di inviare contemporaneamente gli stessi dati a uno storage e a un correlatore remoto, aspetto molto importante perché tutela contro perdite dei dati ma permette anche la correlazione in real time e quindi l'immediata accessibilità dei risultati da parte dei ricercatori.

La complessità di e-VLBI è legata alla necessità di coordinare attività di antenne distanti migliaia di km, registrare e trasferire flussi di dati nell'ordine dei Terabyte

Non solo oggetti celesti

Le antenne che captano sorgenti radio non servono solo per l'interferometria, ma hanno anche altre applicazioni. Ad esempio, l'antenna dell'Agenzia Spaziale Italiana presente presso il centro di Geodesia Spaziale di Matera dispone di ricevitori che sensibili a bande utilizzate per osservazioni di tipo geodinamico. Grazie alla collaborazione con le stazioni INAF è possibile realizzare campagne di monitoraggio dei movimenti delle placche tettoniche sia come parte del network *International VLBI Service for Geodesy and Astrometry* (IVS), sia a livello nazionale, dal momento che i radiotelescopi italiani si trovano su due placche continentali diverse, l'euroasiatica e l'africana. In questo tipo di osservazioni, una stessa sorgente radio puntiforme viene fissata da tutti i telescopi e utilizzata come punto di riferimento in base al quale misurare gli spostamenti relativi delle placche su cui essi si trovano: un'applicazione che secondo alcuni gruppi di ricerca potrebbe portare a predire eventi geologici quali i terremoti, quindi con un impatto potenziale davvero dirompente.

Le reti ad alta velocità come GARR-X stanno completamente cambiando il panorama ed il modo di operare di VLBI. Se fino a ieri era necessario inviare supporti fisici contenenti i Terabyte di dati, con tutti i problemi logistici del caso, oggi si possono inviare via rete i soli dati utili. Non dovendo più dipendere dall'organizzazione delle spedizioni di pacchi di dischi attraverso paesi e continenti, diventa possibile effettuare osservazioni con antenne che si aggiungono di volta in volta al network a seconda della necessità dell'esperimento.

Per sfruttare tutto il potenziale delle reti di nuova generazione come GARR-X e GÉANT è necessario anche ripensare il formato dei dati: quello tipico dei dati VLBI, originariamente concepito per la registrazione su nastro, prevede una lunghezza delle *frame* di 10.000 byte, mentre la trasmissione in rete di pacchetti che superano i 9.000 byte porta a dover suddividere e ricomporre le *frame* per la trasmissione, limitando la velocità di trasferimento dati e sovraccaricando i sistemi nella ricomposizione dell'informazione a valle del processo. Oggi la comunità radioastronomica internazionale ha definito un nuovo formato, il *VLBI Data Interchange Format*

(VDIF) che tiene conto delle limitazioni imposte dalla trasmissione su rete dati geografica e permette di usare *frame* native di dimensioni variabili. Al momento, VDIF non è ancora supportato completamente in tutti i tipi di correlatori, ma si prevede che la sua graduale affermazione porterà in breve tempo a un miglior sfruttamento delle capacità di banda oggi disponibili alla comunità radioastronomica.

Utilizzando GARR-X e GÉANT anche sperimentazioni a 2 e 4 Gbps hanno dato buoni risultati

I radiotelescopi INAF si stanno dotando di *back-end* DBBC e di sistemi veloci per la registrazione dei dati. I primi esperimenti hanno permesso e registrare singoli flussi di dati a 4 Gbps trasmessi su GARR-X direttamente dall'antenna di Medicina: un progresso notevole se si confronta con la velocità con cui possono essere estratti e inviati i dati dai sistemi di storage alle stazioni, che non permettono velocità maggiori di 700-800 Mbps.

Presso l'Istituto di Radioastronomia di Bologna è stato recentemente realizzato nell'ambito del progetto FP7 NEXPREs un sistema di storage e correlazione, utilizzato per i test e le osservazioni delle antenne italiane. Il correlatore è un sistema costituito da tre server *multicore* collegati tra loro su rete con protocollo Infiniband a 40 Gbps e connessi a GARR-X attraverso uno switch a 10 Gbps, che ha il compito di sincronizzare *frame* di dati su tempi scala di microsecondi. Già oggi con questa configurazione sarebbe possibile accettare flussi da quattro antenne a 2 Gbps. La presenza del PoP GARR presso l'Area della Ricerca che ospita l'Istituto permetterà in futuro di acquisire ed elaborare i dati provenienti dai *back-end* di prossima generazione e da un numero maggiore di antenne.

L'aumento delle antenne che partecipano alle osservazioni e le maggiori prestazioni offerte dai *back-end* di ultima generazione pongono comuni problemi enormi di scalabilità per



Inaugurato il 30 settembre scorso, per circa 100 giorni all'anno SRT effettuerà osservazioni congiunte con gli altri radiotelescopi EVN. Poiché SRT non è ancora collegato alla rete, è necessario registrare i dati su nastro e poi spedirli.

correlatori: infatti all'aumentare delle antenne coinvolte, non solo aumenta in modo lineare la quantità dei dati, ma soprattutto si moltiplica il numero delle *baseline* da calcolare. Per questa ragione anche il potente correlatore hardware europeo del Jive in Olanda inizia oggi a non essere più sufficiente e a non riuscire a gestire più di una decina di antenne con flussi a 10 Gbps. Per risolvere questo problema si lavora a un nuovo e più potente correlatore hardware, ma si sta anche valutando la possibilità di creare una rete di correlatori, a cui inviare singoli canali dei dati prodotti: anche in questa architettura distribuita la rete giocherà naturalmente un ruolo fondamentale.

Già da anni le antenne di Medicina e Noto partecipano alle osservazioni e VLBI con trasmissioni al Jive di singoli flussi sincronizzati da 1 Gbps. Se negli anni scorsi era necessario utilizzare un *lightpath* Milano-Amsterdam, per evitare ritardi nella trasmissione dei dati, oggi GARR-X e GÉANT garantiscono flussi UDP affidabili attraverso il continente e anche sperimentazioni a 2 e 4 Gbps hanno dato buoni risultati.

Diventa quindi ancora più importante rendere possibile l'inclusione nella rete VLBI italiana della grande antenna SRT collegandola alla rete GARR-X: un'azione fortemente richiesta dalla comunità radioastronomica internazionale. Con questa sensibilissima antenna e un potenziamento della rete dell'antenna di Matera, l'Italia disporrebbe di una rete osservativa di prim'ordine con cui rafforzare il suo ruolo internazionale: un obiettivo cruciale che INAF, ASI e Regione Sardegna dovranno centrare nei prossimi anni. ●

Oltre trent'anni di sviluppi tecnologici

Il consorzio *European VLBI Network* (EVN) venne fondato nel 1980 dai centri di ricerca radioastronomica di Italia, Germania, Olanda, Inghilterra e Svezia. Il primo radiotelescopio italiano, una parabola di 32 metri di diametro dedicata alle osservazioni VLBI, viene inaugurato nel 1983 a Medicina (BO), nei pressi del telescopio Croce del Nord. Un'antenna delle stesse dimensioni è pronta a Noto (SR) nel 1988. Dal 2005 le fibre ottiche cominciano a sostituire i pacchi di dischi nell'invio dei dati al correlatore, permettendo l'elaborazione dei dati in tempo reale e semplificando l'organizzazione delle osservazioni e la collaborazione di più antenne. Con l'obiettivo di creare un'infrastruttura europea distribuita in grado di sfruttare appieno questo approccio, viene lanciato nel marzo del 2006 il progetto EXPREs, finanziato dalla Commissione Europea nel sesto Programma Quadro e rinnovato nel successivo da NEXPREs, conclusosi a luglio. www.evlbi.org



www.ira.inaf.it

GARR X PROGRESS

Newsletter n°1 • dicembre 2013

Benvenuti nel futuro!

Claudia Battista

Coordinatore del progetto GARR-X Progress

Cari colleghi,

lo scorso luglio, il presidente del GARR ha firmato il contratto con il MIUR per l'esecuzione del progetto GARR-X Progress, che avevamo presentato in risposta al bando MIUR (Avviso D.D. 274 del 15/02/2013) per il finanziamento di progetti di potenziamento strutturale nelle Regioni della Convergenza.

Contestualmente, sono partiti i lavori di realizzazione, che saranno completati entro marzo 2015.

È con immensa soddisfazione che faccio questo annuncio, perché l'aggiudicazione di questo finanziamento rappresenta per GARR un grande successo, che testimonia la capacità del nostro team di riuscire a proporre un progetto complesso, innovativo e di ampio respiro, e ci conferma di essere un interlocutore credibile e autorevole per il Ministero e i suoi esperti internazionali, un fatto non scontato per un ente piccolo come GARR. Ma non è solo una questione di legittimo orgoglio: la partenza di GARR-X Progress è anche (e soprattutto) un passo avanti importantissimo per il completamento dell'infrastruttura GARR-X e per andare addirittura oltre gli obiettivi iniziali. Partendo dal Sud, potremo sperimentare in un ambiente reale modelli innovativi di infrastrutture digitali da estendere a tutto il territorio nazionale e potenzieremo in maniera significativa le prestazioni della rete mantenendo costante la spesa per i nostri soci.

In meno di 2 anni, il progetto darà vita a un'infrastruttura digitale integrata sul territorio delle 4 Regioni, che comprenderà una rete di nuova generazione completamente in fibra ottica e un ambiente collaborativo all'avanguardia per il calcolo e lo storage distribuito, a beneficio della comunità della ricerca, dell'università e della scuola, ma anche di altri attori pubblici e privati presenti sul territorio.

Un intervento, quindi, che scommette di diventare il fattore abilitante di collaborazioni esistenti o ancora da inventare, che svolgono ricerca di eccellenza, colmando una lacuna nella disponibilità locale di infrastrutture digitali. E qui veniamo all'ultimo, ma non ultimo, motivo del mio entusiasmo per questo progetto: si tratta di una grande opportunità di rilancio per il Meridione d'Italia proprio a partire da una rete a banda ultralarga molto capillare e dalla disponibilità di infrastrutture digitali a supporto di ogni attività disciplinare della ricerca e dell'istruzione in queste regioni. Insomma si tratta di una grande avventura che metterà alla prova la nostra organizzazione e che ci permetterà di sperimentare modelli nuovi, come sempre insieme alla nostra comunità. Un'avventura, insomma, che coinvolgerà direttamente e indirettamente molti di voi lettori e della quale ospiteremo pertanto le evoluzioni nelle pagine di questa newsletter, di qui fino alla conclusione del progetto.

Buona lettura!

Potenziamento strutturale
Avviso D.D. 274
del 15/02/2013

Piano
di Azione
Coesione



*Ministero dell'Istruzione,
dell'Università e della Ricerca*

*Ministero dello
Sviluppo Economico*



Il progetto opererà nelle quattro

Regioni della Convergenza

Calabria, Campania, Puglia, Sicilia



CLAUDIA BATTISTA
Consortium GARR
Coordinatore
Dipartimento Network

Obiettivi e destinatari

GLI OBIETTIVI

✂ **FIBRA OTTICA** // Realizzare una rete telematica di nuova generazione completamente in fibra ottica, integrata con l'infrastruttura nazionale GARR-X e le reti della ricerca europee e mondiali, nelle 4 Regioni della Convergenza.

📶 **ELEVATA CONNETTIVITÀ** // Offrire su questa infrastruttura connettività a 10, 40 e 100 Gbps e servizi ad alto valore aggiunto, quali cammini ottici dedicati end-to-end, che permettano alle realtà di ricerca presenti nelle 4 regioni di comunicare e trasmettere grandi quantità di dati ai partner di tutto il mondo, rendendo più efficienti le collaborazioni esistenti e facilitandone di nuove.

☁ **CALCOLO E STORAGE DISTRIBUITO** // Realizzare una infrastruttura digitale integrata per il calcolo e l'archiviazione distribuita, che si appoggerà sulla nuova rete e offrirà alla comunità della ricerca e dell'istruzione sul territorio strumenti ICT all'avanguardia.

🌐 **RIDUZIONE DIGITAL DIVIDE** // Riequilibrare le differenze geografiche in termini di disponibilità di infrastrutture digitali di telecomunicazione, calcolo e archiviazione, concretizzando la possibilità, per le realtà presenti in aree soggette al digital divide, di partecipare allo Spazio Europeo della Ricerca e ai nuovi programmi comunitari.

📖 **FORMAZIONE** // Offrire formazione avanzata a una vasta gamma di figure, dai decision maker a tecnici, giovani laureati e ricercatori, per permettere di sfruttare appieno le possibilità offerte dalla nuova infrastruttura.

🏢 **IMPRESA INNOVATIVA** // Promuovere la crescita di un ambiente favorevole allo sviluppo di imprenditorialità innovativa sul territorio attraverso l'accesso a servizi e infrastrutture digitali avanzate e la creazione di competenze.

I DESTINATARI

L'intervento si rivolge alle realtà di ricerca e formazione pubblica e privata localizzate in Campania, Calabria, Puglia e Sicilia, sia che facciano già parte della comunità GARR, sia che intendano entrarvi. Grazie all'elevata modularità e scalabilità dell'infrastruttura, infatti, sarà possibile collegare ulteriori siti a costi concorrenziali.

🎓 **UNIVERSITÀ** // Tra i principali beneficiari dell'intervento ci sono i 20 atenei delle 4 Regioni della Convergenza, con oltre 100 facoltà e circa 500 mila iscritti. Il progetto si rivolge anche al panorama dell'Alta Formazione Artistica, Musicale e Coreutica (AFAM), che comprende Accademie di belle arti, di danza e di arte drammatica, Conservatori e Istituti superiori di studi musicali.

🔬 **RICERCA SCIENTIFICA** // Sono coinvolte nel progetto circa un centinaio di sedi, laboratori e infrastrutture di primari enti di ricerca, tra cui INFN, ENEA, CNR, INGV, ASI e INAF.

🏥 **RICERCA BIOMEDICA** // All'infrastruttura realizzata dal progetto accederà la comunità biomedica, che vede localizzati nelle 4 Regioni molti IRCCS e IZS, centri di ricerca multidisciplinare e biobanche.

🏛 **BENI CULTURALI** // L'infrastruttura servirà il mondo dei beni culturali digitali e materiali, che nel Sud conta archivi, centri di ricerca, musei e altre realtà di grandissimo interesse anche a livello internazionale.

🎒 **SCUOLA** // Il progetto è aperto alle scuole superiori, con un piano di lavoro che GARR sta condividendo con il Ministero dell'Istruzione e che riguarderà circa 300 sedi di istituti nei capoluoghi di provincia.

👤 **SPIN-OFF** // Tra gli utenti potenziali c'è il settore delle imprese innovative, con particolare riferimento agli spin-off universitari e di ricerca, ai parchi scientifici e tecnologici e in generale a quelle realtà grandi e piccole per cui le attività di ricerca e sviluppo sono un obiettivo primario.

I tempi dell'intervento

Il progetto è partito il 1 luglio 2013 e le attività saranno completate il 30 marzo 2015, data entro la quale tutta l'infrastruttura dovrà essere stata rilasciata e collaudata.

Al termine del progetto, l'infrastruttura realizzata sarà mantenuta in attività e aggiornata dove necessario come parte integrante della rete nazionale della ricerca e dell'istruzione GARR-X.

I servizi di connettività, che saranno erogati a partire dall'ultima metà del 2014, permetteranno dunque agli utenti di dare vita a progetti e collaborazioni di ampio respiro. Sono già in corso le prime procedure di gara per l'acquisizione delle fibre e per il software destinato all'e-learning. A breve sarà avviata anche la gara per l'acquisto degli apparati trasmissivi.



Università, centri di ricerca, scuole.

Connettività in fibra ottica per

centinaia di sedi nelle quattro regioni

L'INFRASTRUTTURA DI RETE, CALCOLO E STORAGE DISTRIBUITO

GARR-X Progress sta realizzando una rete telematica multiservizio di nuova generazione completamente in fibra ottica, integrata con l'infrastruttura nazionale GARR-X e le reti della ricerca europee e mondiali, che offrirà alle istituzioni scientifiche e culturali sul territorio uno strumento avanzatissimo per comunicare e collaborare a livello nazionale e mondiale.

L'infrastruttura consta di due elementi principali, quello di rete e quello ICT.

DORSALE E ACCESSO // A livello di rete, il progetto realizzerà circa 2.500 km di dorsale geografica, con 25 Punti di Presenza (PoP) e circa 1.100 km di collegamenti di accesso utente: con l'integrazione nella rete GARR-X già operativa, la dotazione di infrastruttura in fibra delle 4 regioni, al termine del progetto, sarà di oltre 6.000 km (3.900 km di dorsale e 2.200 km di accesso).

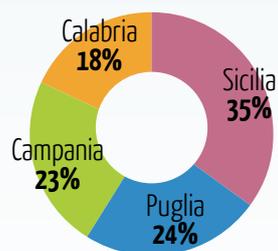
I livelli trasmissivo e IP/MPLS saranno realizzati attraverso apparati di nuova generazione con elevate caratteristiche di scalabilità, velocità e flessibilità, che permetteranno di gestire capacità dell'ordine dei 100 Gbps e multipli. Grazie a queste scelte tecnologiche, il progetto permetterà di estendere la fornitura di servizi di rete avanzati come i cammini ottici privati a zone finora afflitte dal digital divide.

RETE CAPILLARE // Gli accessi delle sedi degli utenti saranno anch'essi potenziati, grazie alla realizzazione in fibra di collegamenti simmetrici con capacità di almeno 100 Mbps. Ovunque possibile, per accrescere e valorizzare la capillarità della rete, verranno inoltre effettuate interconnessioni con le MAN e RAN già esistenti o in via di realizzazione.

RISORSE DISTRIBUITE // Su questa infrastruttura, si procederà quindi a costruire una piattaforma tecnologica in grado di offrire accesso semplice e sicuro a risorse geograficamente distribuite, tra cui applicazioni e infrastrutture di dati, storage e calcolo secondo i paradigmi IaaS e SaaS.

Nell'ambito del progetto, verrà realizzata un'infrastruttura per il calcolo e l'archiviazione che conterà oltre 6.000 CPU virtuali e un sistema di storage medio-grande di capacità pari a 6 PB (PetaByte) distribuiti nei PoP GARR nelle regioni Puglia, Campania, Calabria e Sicilia, interconnessi ad alta velocità.

Oltre alle nuove risorse, la piattaforma GARR-X Progress permetterà di sfruttare al meglio le risorse già disponibili nell'ambito della comunità della ricerca e dell'istruzione, tra cui le grandi farm di calcolo realizzate da università ed enti di ricerca grazie a precedenti investimenti, collaborando con questi soggetti per rendere tali risorse interoperabili tra loro e con quelle che saranno messe in campo dal GARR nel corso del progetto.



DURATA DELLE ATTIVITÀ 20 MESI

INIZIO PROGETTO	01.07.2013
FINE PROGETTO	30.03.2015

FINANZIAMENTO CONCESSO

PROGETTO DI POTENZIAMENTO	44.626.190 €
PROGETTO DI FORMAZIONE	1.873.810 €
TOTALE	46.500.000 €

INVESTIMENTI PER REGIONE

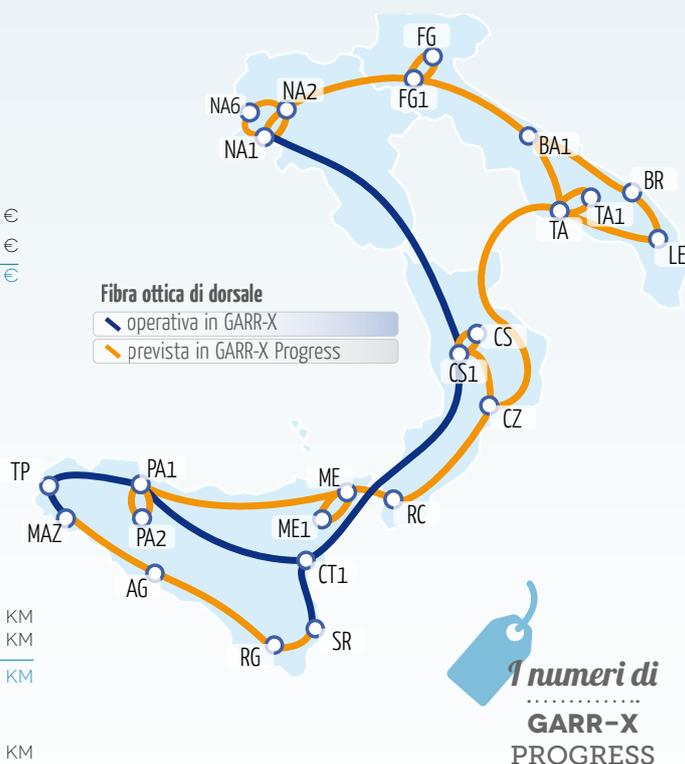
CALABRIA	8.407.000 €
CAMPANIA	11.202.000 €
PUGLIA	10.821.000 €
SICILIA	16.070.000 €
TOTALE	46.500.000 €

FIBRA OTTICA DI DORSALE

OPERATIVA IN GARR-X	CIRCA 1.400 KM
PREVISTA IN GARR-X PROGRESS	CIRCA 2.500 KM
TOTALE	CIRCA 3.900 KM

FIBRA OTTICA DI ACCESSO

OPERATIVA IN GARR-X	CIRCA 1.100 KM
PREVISTA IN GARR-X PROGRESS	CIRCA 1.100 KM
TOTALE	CIRCA 2.200 KM



Infrastruttura di rete, calcolo e storage



SERVIZI

Il progetto prevede un ampio portafoglio di servizi, che spaziano dalla connettività, alla sicurezza, dall'identità digitale, all'accesso a calcolo e storage per individui e organizzazioni, a una serie di servizi di videocomunicazione, aula virtuale, ecc

CONNETTIVITÀ DEDICATA // Il servizio di connettività è offerto con due profili, entrambi i quali prevedono collegamenti in fibra, dunque simmetrici e bidirezionali: il profilo base permetterà il collegamento in aggregazione ethernet con capacità da 100 Mbps a 1 Gbps, mentre quello avanzato, destinato a soddisfare i requisiti più elevati, con il collegamento ottico diretto ai PoP di dorsale consentirà di arrivare a capacità multiple dei 10 Gbps e fino a 100 Gbps (data center).

A richiesta, sarà possibile inoltre configurare per gli utenti **collegamenti end-to-end** sia a livello ottico che IP/MPLS.

IDENTITÀ E MOBILITÀ // I servizi di identità e mobilità includono la federazione d'accesso **IDEM**, le cui credenziali sono anche utilizzabili per l'accesso facilitato a tutti i servizi GARR; il **GARR Certificate Service** per il rilascio di certificati personali, server e grid, ed **eduroam** che permette di offrire un accesso semplice e sicuro alla rete wireless ad utenti in mobilità.

SERVIZI CLOUD // I servizi ICT destinati alle organizzazioni o ai progetti saranno inizialmente di tipo **Infrastructure as a Service** (IaaS), con l'offerta di macchine virtuali, configurabili dall'utente o preconfigurate e risorse di storage con caratteristiche di ridondanza, alta affidabilità e disaster recovery. I servizi che saranno sviluppati su questa piattaforma includeranno inoltre cataloghi di **data repository** e **data mover** per facilitare il trasferimento di grandi quantità di dati.

Oltre ai servizi IaaS sono previsti anche servizi di livello applicativo orientati all'utente finale, tra cui il **filesender** per inviare file di grandi dimensioni, il personal storage **GARRBox**, alternativa centrata sulle esigenze di ricerca e istruzione allo storage cloud commerciale con elevati standard di riservatezza e sicurezza, e il servizio di **Science Gateway** che permetterà di facilitare lo sviluppo da parte della comunità GARR di applicazioni scientifiche ed educative che utilizzino in modo trasparente risorse grid e cloud.

VIDEO E VOCE // Completa l'offerta una gamma di servizi di web conferencing, e-collaboration e di aula virtuale per effettuare corsi e seminari online, che andranno a completare l'offerta di servizi di videocomunicazione GARR insieme a **Vconf** e **Vconf HD**.



IL PIANO DI
FORMAZIONE
DI GARR-X
PROGRESS
online su:

www.progressintraining.it

FORMAZIONE

GARR-X Progress comprende un progetto di formazione indirizzato a vari profili professionali al fine di diffondere le competenze necessarie per utilizzare al meglio il potenziale dell'infrastruttura.

Il piano di formazione si articolerà in master universitari, corsi di formazione a distanza e moduli e-learning in autoapprendimento.

MASTER UNIVERSITARI // Il master universitario di II livello (60 CFU) in metodologie e tecnologie per lo sviluppo di infrastrutture digitali è destinato a una settantina di partecipanti suddivisi in due edizioni. Il primo corso, che partirà a febbraio, sarà realizzato in collaborazione con l'Università di Bari. La seconda edizione si svolgerà presso l'Università di Napoli Federico II.

Gli argomenti verteranno sulle tecnologie avanzate per il networking e il calcolo e storage distribuito.

FORMAZIONE A DISTANZA // I corsi di formazione a distanza sono percorsi di perfezionamento e aggiornamento professionale dedicati alla comprensione e valorizzazione delle infrastrutture digitali, destinati a circa 200 partecipanti, individuati tra il personale direttivo di università ed enti di ricerca, istituzioni culturali, scuole, pubblica amministrazione locale e imprese. I corsi saranno erogati in modalità "blended learning" che integrerà alcuni momenti in presenza, la fruizione di contenuti asincroni, come videolezioni, filmati, animazioni, dispense, test di autovalutazione, forum ed altra documentazione e una parte invece sincrona, di confronto da remoto con i docenti, utilizzando sistemi di webconferencing.

AGGIORNAMENTO PROFESSIONALE // I moduli in autoapprendimento saranno percorsi di formazione brevi e specializzati ad accesso libero e gratuito mediante registrazione, finalizzati al rafforzamento di profili professionali di tipo tecnico, quindi adatti anche a formandi in cerca di occupazione e personale di imprese locali. Essi saranno interamente in modalità e-learning e permetteranno di fruire i contenuti più significativi dei master con l'ausilio di documentazione e forum di supporto alla didattica.



Master universitari in metodologie

e tecnologie per lo sviluppo di

infrastrutture digitali

La soluzione esiste

DI GABRIELLA PAOLINI

Il 30 ottobre 2013 l'agenzia giornalistica italiana ANSA ha pubblicato la notizia che la soluzione alla fine degli indirizzi IPv4 esiste: è IPv6. A conclusione del lancio di agenzia troviamo la frase: "La migrazione è già iniziata in diversi paesi europei". Leggendo la notizia, riportata anche da alcuni quotidiani nazionali online, non è possibile capire quale sia la fonte, ma sicuramente il fatto che si torni a discutere di IPv6 appare un elemento importante, visto che la situazione riguardo l'introduzione di IPv6 in Italia è ancora congelata.

L'analisi dell'adozione del nuovo protocollo fatta da RIPE in tempo reale vede il nostro paese ancora sotto la media globale che riguarda tutti i Fornitori di servizi internet (LIR) che fanno capo all'authority che copre Europa, Russia e Medio Oriente. Sui 9.701 LIR presenti nel territorio controllato da RIPE, solo il 35% non ha ancora preso in considerazione di richiedere l'assegnazione di indirizzi IPv6. In Italia questa percentuale sale al 48%. Sono 285 su 586 i LIR che non hanno indirizzi IPv6. E comunque di quelli che già li hanno richiesti, solo 65 utilizzano IPv6 a pieno regime.

Nella comunità GARR, tra le varie istituzioni che sono già passate al nuovo protocollo, un esempio virtuoso è quello della sezione di Catania dell'INFN che ha adottato IPv6 all'interno della propria LAN grazie anche al supporto di un tesista dell'Università di Catania che ha svolto il proprio lavoro supportando i colleghi nell'analisi e nella migrazione della rete dipartimentale ad IPv6 e guadagnando il punteggio massimo e la lode. Questa modalità potrebbe essere ripetuta anche in altre strutture, visto che ci sono ancora tanti aspetti che riguardano il nuovo protocollo da affrontare e analizzare. Quelli che riguardano la sua sicurezza sono senza dubbio un argomento interessante che è spunto anche di dibattiti internazionali. Il nemico più grande da

cui difendersi è, a detta di tutti, l'ignoranza in generale su IPv6, ma nello specifico sulle politiche di sicurezza che riguardano il nuovo protocollo. Chi si occupa di sicurezza informatica dovrebbe conoscere molto bene IPv6, perché ormai, anche se il protocollo non è attivo sulla propria rete, lo è quasi sicuramente su tutti i dispositivi che ne fanno parte e l'insidia spesso si nasconde nei meccanismi di transizione, che per loro natura, in molti casi rendono IPv6 trasparente all'IPv4, attraverso vari sistemi di tunneling. Il rischio più grande è quindi quello di non sapere. E può succedere che proprio i sistemi che dovrebbero proteggerci, come i firewall, ignorino la presenza di IPv6 nella nostra rete, e non agiscano di conseguenza se ci sono problemi di sicurezza.

Queste considerazioni ci riportano a quello che è considerato anche il più grosso ostacolo per l'introduzione dell'IPv6 sia nel settore privato che in quello pubblico: la mancanza di aggiornamento professionale specifico sulla nuova versione del protocollo Internet. Il nostro corso "IPv6: dalla teoria alla pratica per gli amministratori di rete", disponibile sul sito www.learning.garr.it, nonostante siano passati quasi tre anni dalla sua erogazione in diretta, riscuote ancora un interessante successo ed è arrivato a 1602 iscritti.

Quelle che sono descritte nel corso sono le basi di IPv6, ormai definite da standard consolidati, anche se uno di questi elementi fondamentali nella definizione del protocollo potrebbe cambiare. È stato infatti presentato

nell'ambito IETF il *draft* di una proposta che vorrebbe rendere deprecato l'uso degli indirizzi IPv6 autogenerati dall'indirizzo fisico dell'interfaccia (EUI 64/48 o MAC Address). Questa modifica cambierebbe il sistema classico di autoconfigurazione a favore di sistemi che tutelano maggiormente la privacy. Questa proposta ha innescato però anche discussioni più radicali che riguardano l'utilizzo minimo dei 64 bit per l'identificazione di una network. Di fatto questa suddivisione riserva 2⁶⁴ indirizzi, ovvero un numero spropositato per una sola LAN, figuriamoci per quelle casalinghe. Alla luce degli sprechi avuti con IPv4 una revisione di questo sistema potrebbe dare vita più lunga e sostenibile al nuovo protocollo. IPv6 continua a sorprenderci.

- ❗ www.ansa.it/web/notizie/rubriche/scienza/2013/10/30/Cambia-protocollo-Internet_9542151.html
- ❗ <http://ip6ripeness.ripe.net/pies.html>
- ❗ https://labs.ripe.net/Members/johannes_weber/ipv6-security-an-overview
- ❗ www.ietf.org/internet-drafts/draft-gont-6man-deprecate-eui64-based-addresses-00.txt

Che cos'è RIPE

RIPE NCC è uno dei cinque Regional Internet Registries (RIRs) che forniscono i servizi di registrazione degli indirizzi IP e degli altri numeri che fanno funzionare Internet.

❗ www.ripe.net



La nuvola tra miti e realtà

Tutti ne parlano, tutti la offrono, ma cos'è davvero la cloud? Abbiamo parlato con un esperto per fare un po' di chiarezza

DI DIANA CRESTI

Ne parla la stampa specializzata e non, ne parlano le agende delle istituzioni, ne parlano i maggiori fornitori di servizi che da tempo hanno inserito nel loro portafoglio servizi quella che sembra ormai una parola magica.. Eppure sul concetto di "cloud" c'è molta confusione. Abbiamo cercato di fare chiarezza parlando con Fabrizio Gagliardi, consulente indipendente ed esperto con una lunga esperienza sia in ambito grid che cloud.

Cos'è cloud e come si distingue da altre tecnologie affini?

Per iniziare bisognerebbe sottolineare che ci sono, a intervalli regolari, delle tecnologie nel campo del calcolo distribuito che emergono e che hanno un effetto dirompente, in quanto cambiano i modelli di utilizzo, di sviluppo delle applicazioni e anche i modelli di business, cioè il modo in cui gli utenti pagano, o le agenzie finanziano questi modelli di calcolo distribuito. Nel caso della cloud ci sono due elementi molto importanti, da una parte la maturità delle tecnologie di virtualizzazione che ha risolto tutta una serie di problematiche e di portabilità delle applicazioni inerenti alle precedenti modalità di calcolo distribuito, e dall'altra la tecnologia dei centri di dati basati su componenti modulari ed altamente integrati in *container*, nei quali si riesce ora a inserire con altissimi livelli di economia di scala tutto quello che serve a gestire i dati e a fornire il calcolo, l'a-



Fabrizio Gagliardi

Già direttore del progetto EGEE presso il CERN e direttore di ricerca in Microsoft

Consulente indipendente in materia di grid e cloud

fabriziogagliardi@hotmail.com

limentazione, il raffreddamento. Quando io parlo di cloud penso subito a Amazon, Google, Microsoft, IBM, queste grosse ditte che hanno un numero relativamente limitato di centri di calcolo enormi, tutti formati con elementi altamente modulari. Questi centri, grazie al grande progresso delle reti, si possono anche mettere in località remote dove c'è l'opportunità di avere condizioni climatiche che favoriscono il raffreddamento delle unità, o energia elettrica a basso costo e rinnovabile, di natura geotermica o idroelettrica, e quindi permettere dei costi di esercizio molto bassi e con limitato impatto ecologico.

Quindi, grossi *data center*, una rete ad alte prestazioni, un'interfaccia web, e poi tutto virtuale. Un utente non ha più bisogno di mettere su una sua infrastruttura di calcolo, compra tutti i componenti e li usa per quello che gli serve;

se dall'oggi al domani le sue necessità di calcolo si moltiplicano anche di

un fattore 100 o 1.000, riesce ad avere queste risorse in maniera quasi immediata; allo stesso modo, quando vede che la sua necessità diminuisce anche drammaticamente, può diminuire o anche sospendere il servizio, ed even-

Emergono, a intervalli regolari, tecnologie di calcolo che hanno un effetto dirompente

THE CLOUD: MYTHS AND REALITY

Everyone's talking about it, from the media to the institutional agendas, to producers of anything remotely electronic, who include it in their service portfolio like a magical ingredient. Yet there is still much confusion on the specific characteristics of cloud technology. To try to gain some clarity on the issue, we spoke with Fabrizio Gagliardi, an independent expert with an extensive background in both grid and cloud technologies.

tualmente riallacciarsi in futuro, avendo accesso nuovamente all'ultima tecnologia, con il migliore rapporto qualità/prezzo per quel momento.

Quali sono le problematiche legate alla sicurezza in ambito cloud?

Essenzialmente le problematiche sono le stesse che si pongono quando qualcuno usufruisce di servizi remoti tramite una rete. I recenti casi, PRISM e tutti gli altri, non stupiscono gli addetti ai lavori: si sa da sempre che le agenzie di spionaggio fanno il loro mestiere, si cerca di spiare il più possibile per tutti quei motivi che sono vecchi come l'umanità. C'erano forse delle illusioni, ovvero se io faccio l'*encrypting*, allora i miei dati sono perfettamente protetti. Ma si sa che anche le tecnologie di decrittazione sono in continua evoluzione. Basti pensare al caso dei britannici che sfruttando l'ingegno dei lo-

ro informatici, fino al grande Alan Turing, riuscirono a decifrare il codice che utilizzava la Germania per comunicare tra i suoi sommergibili; lo stesso succede con le reti. Quindi niente di nuovo. Quello che magari è nuovo sono le dimensioni del fenomeno: con lo sviluppo della tecnologia di oggi, quel piccolo spionaggio che si faceva una volta ora è immenso. Nel momento in cui uno fa il calcolo sulla rete, espone i suoi dati e il suo calcolo a possibili intercettazioni. Questa è una cosa di cui bisogna prendere atto; quindi uno deve stare attento, che il fornitore di servizi sia sicuro, e intanto prendere il minimo di precauzioni, facendo un *encrypting*, però sapendo che non è a prova di bomba. Essenzialmente è molto importante da parte dell'utente cercare per esempio di tenere in casa quei dati che sono altamente sensibili.

Le cloud per uso scientifico, dove vi-

ge la cultura dell'*open access*, secondo me non hanno un grosso problema nell'ambito dell'attuale dibattito sulla *privacy* e la sicurezza dei dati. Però per altri tipi d'informazione, per esempio di tipo medico, o di tipo finanziario o industriale, si tratta di un ostacolo non indifferente all'adozione in grande scala di questo sistema (pubblico, ndr) di calcolo virtuale.

La cloud è per tutti?

Le cloud rimangono ancora molto costose nel movimento di grossi volumi di dati, come i dati dei fisici dell'LHC, dove si parla di 10, 15, 20 Petabyte. Se uno comincia a lavorare al livello del Petabyte, credo che ancora oggi e forse per qualche tempo la soluzione fatta in casa, per quanto meno agile, sia più conveniente. C'è anche una minoranza non indiffe-

L'esperto

Fabrizio Gagliardi è uno dei pionieri della grid, avendo lavorato allo sviluppo di questa tecnologia con Ian Foster e Carl Kesselman verso la fine degli anni '90. Dopo una lunga carriera al CERN, dove è stato direttore dei progetti DataGrid e EGEE, è passato alla Microsoft Research, dove ha ricoperto il ruolo di direttore di *Research Connections* per Europa, Medio Oriente e Africa, lavorando in particolare sul progetto VENUS-C. Attualmente è consulente indipendente in ambito di tecnologie ICT e *Senior Research Director* all'Università Politecnica di Barcellona.

rente di utenti che ha bisogno di risorse di supercalcolo, che non si trovano sulla cloud. Se uno ha bisogno di fare del calcolo ad altissime prestazioni utilizzando per esempio delle librerie MPI, quindi di calcolo che fa del parallelismo fine o che ha bisogno di grandissime memorie condivise, ecco, quel tipo di calcolo giustifica ancora l'esistenza di centri di supercalcolo, che conservano un loro ruolo importante da svolgere ora e nel futuro. Oppure le grosse macchine dove ci sono dei programmi e

dei codici che sono ormai certificati da tempo, come per esempio in meteorologia: se uno ha dei codici che sono stati certificati da anni e anni di osservazioni meteorologiche, o per studi sul clima, vale la pena di continuare a comprare delle grosse macchine perché tutto sommato l'investimento nelle risorse di cal-

colo è minimo rispetto al resto dell'infrastruttura; quindi andare su cloud probabilmente per questi utenti non ha molto senso. Dove ha senso è per il piccolo utente commerciale, che non ha la possibilità di crearsi la propria struttura IT, per il piccolo gruppo di ricerca che magari può ottenere dalla sua *funding agency*, invece dei soldi per comprarsi dell'hardware, magari dei "voucher" per acquisire servizi cloud.

Come vede il ruolo delle reti della ricerca in questo scenario?

Il calcolo distribuito esiste da quando esistono le reti, che sono fattore abilitante per queste tecnologie. Quindi è ovvio che organizzazioni come le reti della ricerca siano in una posizione ideale per fornire servizi di cloud, magari di terze parti, che si occupano di negoziare, quindi a condizioni molto convenienti, per conto della comunità scientifica.

Una NREN potrebbe fare anche di più. Se un utente ha delle preoccupazioni di protezione dei dati, la NREN potrebbe per esempio sviluppare delle cloud cosiddette "ibride" in cui offre risorse di calcolo che magari ospita presso di sé, e che quindi gestisce in maniera molto sicura, per un certo livello di calcolo e gestione dei dati. Quando poi c'è bisogno di più risorse, per dei picchi di calcolo, allora la NREN potrebbe muovere parte del calcolo in eccesso sul

suo fornitore di fiducia che si fa carico di gestire quei dati in maniera comunque sicura e confidenziale.

Un altro aspetto in cui il GARR e le altre NREN possono agire è quello degli *standard*. I fornitori commerciali non hanno un grande interesse a permettere la portabilità dei dati o delle piattaforme; invece hanno tutto l'interesse a catturare il cliente e a tenerse-lo. Per stabilire standard e interoperabilità ci vuole un lavoro da parte di organizzazioni nazionali e internazionali; quindi le NREN potrebbero ad esempio decidere che

supportano qualche *standard* che magari viene promosso dalla Commissione Europea, o da organizzazioni come per esempio la *Research Data Alliance* che sta partendo ora in Europa.

Qual è il futuro della cloud?

Secondo me la tecnologia è qui per rimanere. I grossi *data center* si faranno sempre di più per questioni di risparmio energetico e impatto ambientale, come si diceva. In parallelo a questo, si deve anche tenere presente che è sempre più possibile per utenti più esperti o più forniti, creare un centro di calcolo di prestazioni notevoli impensabili solo fino a qualche anno fa in casa, con la tecnologia disponibile sul mercato. Già ora si riesce a fare un supercalcolatore da un Petaflop di prestazioni con tre *rack* raffreddati con aria ambiente; quindi un'utenza un po' più esperta può anche costruirsi delle soluzioni in casa in maniera molto economica.

Resta il fatto che l'accesso a cloud sarà sempre tramite rete e i tempi di risposta sono una questione non trascurabile. Esiste un problema di latenza che non è accettabile da tutti; per chi ha dei problemi che hanno una componente di *real time* che necessita una latenza ridotta, la cloud pura rimarrà di difficile adozione. Però come si diceva, fra la cloud, il cluster locale e il centro di supercalcolo c'è un grande spazio di soluzioni, in cui le strategie ibride per un certo tipo di utente saranno la cosa migliore da fare, e probabilmente anche quello che andrà per la maggiore nel futuro molto prossimo. Nell'immediato quindi vedo un futuro molto roseo per le soluzioni ibride, ma non escludo che in futuro si possa evolvere in una soluzione completamente commerciale. ●

Credo che la tecnologia cloud sia qui per restare

Le NREN sono in una posizione ideale per fornire servizi cloud

Arriva CRESCO 4, supercomputer ENEA

Installato presso il Centro Ricerche ENEA di Portici, il nuovo supercalcolatore entrerà ufficialmente in funzione a febbraio 2014

DI GIOVANNI BRACCO E FILIPPO PALOMBI

Si respira grande fermento presso l'unità ICT del Centro Ricerche ENEA di Portici (NA), dove a novembre è stato consegnato e installato il nuovo supercalcolatore CRESCO4, un *cluster* Linux con potenza nominale di calcolo pari a circa 100 Teraflops.

La macchina, acquisita dall'ENEA nell'ambito del progetto TEDAT (Centro di eccellenza per le tecnologie e la diagnostica avanzata nel settore dei trasporti), finanziato dal MIUR con fondi strutturali europei (Progetti PON), si configura come la punta di diamante del centro di calcolo CRESCO (Centro computazionale per la ricerca sui sistemi complessi), una tra le più importanti infrastrutture di calcolo ad alte prestazioni in Italia.

La nuova macchina affiancherà i tre *cluster* già operativi presso il Centro, denominati rispettivamente CRESCO1/2/3 e triplicherà la potenza di calcolo disponibile. Questi sistemi di calcolo sono integrati in una unica infrastruttura per il calcolo distribuito, ENEAGRID, che copre l'insieme delle risorse dei centri ENEA nazionali, connessi tra loro dalla rete GARR.

CRESCO4 si compone di sei rack,



Giovanni Bracco

ENEA

Responsabile Laboratorio Infrastrutture per il Calcolo Scientifico ENEA (UTICT-HPC)

giovanni.bracco@enea.it



Filippo Palombi

ENEA

Centro di Ricerca di Frascati Ricercatore

filippo.palombi@enea.it

di cui cinque dedicati ai nodi di calcolo ed uno ai dispositivi di rete. Il sistema è costituito da 38 chassis Supermicro F617R3-FT, ognuno dei quali ospita 8 nodi dual CPU con 8 core Intel E5-2670 ciascuno, operativi con frequenza di *clock* pari a 2.6 GHz, per un totale di 4864 core. Il sistema è inoltre dotato di una memoria RAM di 4 GB per core, i nodi di calcolo sono interconnessi da uno *switch* Infiniband QDR QLogic/Intel 12800-180 (432 porte) e dispongono di un sistema di storage DDN S2A9900 per un ammontare complessivo di 480 TB.

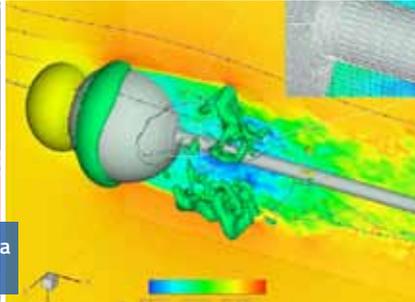
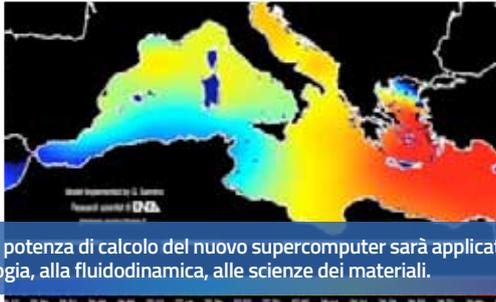
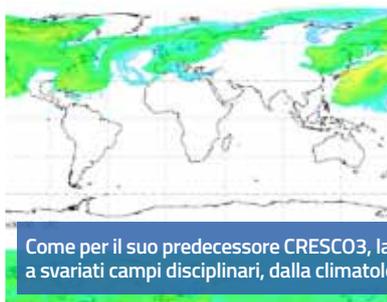
La *roadmap* per l'entrata in funzione del supercalcolatore prevede un periodo di circa due mesi in cui i ricercatori dell'unità ICT ENEA effettueranno

CRESCO4 IS HERE

Recently installed at the ENEA Research Center of Portici (Naples), the new CRESCO4 supercomputer will begin operation in February 2014.

test di funzionamento e misure di prestazione, mentre l'inaugurazione ufficiale si terrà nel mese di febbraio 2014. Da quel momento CRESCO4 sarà messo a disposizione di una comunità scientifica multidisciplinare costituita da ricercatori interni all'ENEA e da soggetti esterni provenienti dal mondo universitario e industriale, prevalentemente italiani. Gli utenti potranno accedere alla macchina in modo sicuro servendosi dell'infrastruttura di autenticazione crittografata di ENEAGRID basata su Kerberos5, di cui è in corso l'integrazione con la Federazione nazionale d'identità IDEM.

Il Centro Ricerche ENEA di Portici è connesso ad Internet attraverso il PoP GARR di Napoli-Monte S. Angelo grazie a due link da 1 Gbps l'uno. Nel 2012 il traffico dati in rete ha visto un trasferimento complessivo pari a circa 230 Terabyte corrispondente ad un valore medio di banda di 60 Mbps, mentre i valori di picco hanno raggiunto l'80%



Come per il suo predecessore CRESCO3, la potenza di calcolo del nuovo supercomputer sarà applicata a svariati campi disciplinari, dalla climatologia, alla fluidodinamica, alle scienze dei materiali.

della banda disponibile. I dati correnti relativi al 2013 mostrano un incremento di circa il 30% del traffico complessivo rispetto alla media dell'anno precedente a seguito delle variazioni del parco utenti e delle strategie di utilizzo. Da notare infatti che gran parte dell'utenza è esterna al Centro ENEA di Portici e l'infrastruttura ENEAGRID facilita l'accesso remoto tramite l'architettura FARO che permette agli utenti di accedere ai sistemi direttamente dal loro browser web.

Nel corso del 2012 i supercalcolatori CRESCO1/2 hanno eseguito codici applicativi per un tempo integrato pari a

20 milioni di ore CPU, equivalenti a circa 2260 anni, mentre CRESCO3 è operativo solo dalla metà del 2013. Le tematiche di ricerca numerica interessanti hanno spaziato dalla scienza dei materiali alla biofisica, dalla climatologia alla fluidodinamica computazionale e alla fusione nucleare.

Il nuovo supercalcolatore verrà utilizzato nell'ambito delle medesime tematiche di ricerca, con una attenzione speciale alle applicazioni che richiedono migliaia di core in parallelo e sarà un ulteriore strumento messo a disposizione dai Laboratori Virtuali di ENEAGRID, i portali tematici dedicati

alle principali aree applicative.

Tra gli studi effettuati recentemente, segnaliamo a titolo esemplificativo una ricostruzione ad alta risoluzione delle variazioni climatiche del Bacino del Mediterraneo nel corso degli ultimi 46 anni, uno studio numerico della dispersione atmosferica di Iodio-131 a seguito dell'incidente nucleare nella centrale di Fukushima e lo sviluppo di metodi numerici innovativi per la simulazione di flussi viscosi comprimibili in presenza di geometrie complesse su griglie cartesiane. ●

www.utict.enea.it

www.cresco.enea.it

Identità nella nuvola per la ricerca medica

La ricerca medica collabora in rete con il servizio GARR *IdP in the Cloud*

DI BRUNO NATI

La Fondazione Stella Maris e l'Istituto Oncologico Veneto sono i primi due IRCCS (Istituto di Ricovero e Cura a Carattere Scientifico) ad aderire alla Federazione IDEM attraverso il nuovo servizio GARR *IdP in the Cloud*. Un terzo Istituto, la Fondazione Don Gnocchi di Firenze è in fase di test.

L'identità digitale è una priorità strategica della comunità scientifica europea e non solo. L'adozione di sistemi di gestione delle identità rappresenta ormai una realtà sempre più imprescindibile per le organizzazioni che desiderano aprirsi alla collaborazione nazionale ed internazionale, accedere a risorse online quali giornali, riviste ed *e-book*, piattaforme di *online education* o banche dati, oltre a servizi evoluti di calcolo e storage ad alte prestazioni.

Un'identità federata è una "patente" che consente l'accesso a molteplici risorse e servizi attraverso le credenziali (*username* e *password*) rilasciate dall'ente di appartenenza. Questo sistema semplifica e rende più sicura l'attività online dell'utente ed allo

stesso tempo riduce il lavoro di gestione delle credenziali a carico di chi offre servizi. Infatti solo l'organizzazione di appartenenza dell'utente detiene le sue informazioni personali senza la necessità di replicarle in numerosi database.

Tuttavia alcune organizzazioni hanno difficoltà ad aderire alla Federazione IDEM e più in generale alle federazioni di identità. Secondo uno studio richiesto dalla Commissione Europea su "Authentication, Authorisation and Accounting platforms and services for scientific resources", il livello di implementazione, la partecipazione delle istituzioni e la quantità di servizi disponibili attraverso diverse federazioni è sotto il livello desiderato. Le difficoltà si manifestano soprattutto nelle organizzazioni di piccole dimensioni o laddove non sono disponibili le competenze tecniche necessarie alla configurazione, gestione e manutenzione di un *Identity Provider* compatibile con gli standard richiesti da IDEM. Altre complicazioni possono rintracciarsi nella tipologia di attività o nel carattere eterogeneo dell'utenza interna all'organizzazione.

MEDICAL RESEARCHERS' IDENTITY IS IN THE CLOUD

Fondazione Stella Maris and Istituto Oncologico Veneto are the first Medical Research and Healthcare Centers to adopt the newly released *IdP in the Cloud* service to simplify access to Identity Federations. And a third one is in testing phase...

Secondo **Maria Laura Mantovani**, responsabile del servizio IDEM: "Alcune particolari comunità di ricercatori sono ospitate da enti di piccole dimensioni o organizzazioni che non hanno nell'ICT il loro focus principale. Il caso degli IRCCS (Istituti di Ricovero e Cura a Carattere Scientifico) è emblematico: questi istituti, pur avendo grandi dimensioni ed un gran numero tra dipendenti e pazienti con sistemi di gestione delle identità dedicati, hanno settori di ricerca costituiti da poche centinaia di utenti. Ecco che l'adozione di un sistema di *identity management* esclusivo per il settore della ricerca, diviene spesso un ostacolo insormontabile, richiedendo risorse hardware/software e competenze tec-

niche specifiche non uniformabili al sistema utilizzato dall'organizzazione. Casi simili si riscontrano anche tra gli Istituti Zooprofilattici Sperimentali, gli enti che fanno capo al Ministero dei Beni Culturali, come musei, biblioteche e archivi e anche gli istituti scolastici. *IdP in the Cloud*, la soluzione studiata da GARR, risponde alle raccomandazioni dello studio AAA: fornire all'utente soluzioni pronte all'uso, semplificando la filiera tecnica per l'adozione di sistemi di gestione delle identità federate".

Vediamo come funziona. Per capire l'autenticazione federata dobbiamo in primo luogo distinguere due attori: chi fornisce le identità (*Identity Provider* o IdP), generalmente un ente o un'organizzazione che opera nella ricerca o un'università, e chi offre una risorsa (*Service Provider* o SP) come, ad esempio, editori o altri fornitori di servizi. Il *Service Provider* riguarda la risorsa singola, per esempio un corso o una *digital library*. Normalmente, l'implementazione di un IdP richiede l'installazione di software che utilizzano standard in grado di interoperare con i sistemi dei partecipanti alla federazione. Lo standard utilizzato da IDEM è SAML 2.0 e l'applicazione software più utilizzata si chiama Shibboleth, un software *open source* ideato proprio per la comunità della ricerca.

Lo Shibboleth IdP ha il compito di mediare tra il sistema di gestione delle utenze dell'organizzazione e le risorse che hanno aderito alla federazione (SP) attraverso un sistema predefinito di regole e attributi. L'organizzazione che ha implementato l'IdP, una volta diventata tecnicamente affidabile, è autorizzata dalla Federazione, che rende disponibili le informazioni (metadati) relative al nuovo ingresso. Da questo momento, il riferimento dell'organizzazione, sarà visibile nell'elenco degli IdP o WAYF (*Where Are You From*) di tutte le risorse federate.

Questi passaggi potrebbero rivelarsi complessi per una organizzazione che non avesse disponibilità di competenze tecniche o di hardware da destinare all'operazione. *IdP in the Cloud* demanda gli sforzi di implementazione e configurazione dell'IdP alla cloud GARR. Ad ogni organizzazione richie-

dente, GARR assegnerà una *appliance* virtuale, personalizzata per la singola organizzazione, che comprende un sistema di *identity management* e un IdP conformi ai requisiti richiesti dalla Federazione IDEM e dall'interfederazione eduGAIN. L'*appliance* viene consegna-

ta all'organizzazione già personalizzata, configurata e registrata nelle federazioni IDEM ed eduGAIN. Il si-

stema è dotato di una interfaccia web che permette ad un amministratore dell'organizzazione di gestire il ciclo di vita delle identità digitali degli utenti dell'organizzazione. GARR fornisce il supporto tecnico per qualsiasi problema possa presentarsi e monitora il buon funzionamento tecnico del sistema, scaricando l'organizzazione di tutte le complessità tecniche.

Il servizio può essere fornito in differenti modalità in funzione delle esigenze dell'organizzazione richiedente: la modalità *Full SaaS (Software as a Service)* prevede un supporto completo fornito di uno Shibboleth IdP ed un sistema di gestione utenze (LDAP Server) che verrà popolato attraverso una apposita interfaccia web; la modalità *Replica PaaS (Platform as a Service)* prevede uno Shibboleth IdP ed un sistema di gestione utenze (LDAP Server) che replicherà le utenze dell'organizzazione. La modalità *Smart PaaS* prevede infine il solo Shibboleth IdP.

Questa soluzione tecnologica presto verrà estesa agli altri istituti di ricerca biomedica connessi alla rete GARR, visto che il servizio è realizzato nell'ambito dell'accordo di collaborazione tra GARR e Ministero della Salute per il collegamento a banda ultralarga degli IRCCS e degli IZS. **Alessandro Andretto** dell'Istituto Oncologico Veneto e **Massimo Del Sarto** della Fondazione Stella Maris ci parlano di questa prima esperienza con *IdP in the Cloud*.

Perché avete pensato di aderire a IDEM e come mai avete scelto *IdP in the Cloud*?

Andretto: Nel nostro istituto siamo da sempre molto attenti a seguire le innovazioni tecnologiche che possano comportare un miglioramento nella vita dei ricercatori, inoltre, il nostro direttore scientifico è stato il primo a credere fortemente in questa tecnologia che ha

voluto immediatamente implementare.

Del Sarto: L'adesione alla Federazione IDEM si è resa necessaria al fine di facilitare la fruizione dei servizi messi a disposizione dal Ministero della Salute e dagli altri enti aderenti ad IDEM. Fin dall'inizio l'IRCCS Stella Maris è stato molto interessato al progetto IDEM, ma problematiche di risorse interne non ci avevano consentito di aderire. Finalmente con il nuovo progetto *IdP in the Cloud* siamo riusciti in tempi molto brevi ad implementare il servizio di IdP.

Quali sono i principali benefici per il vostro ente e i vostri ricercatori?

Andretto: L'identità digitale federata permette ai circa 200 ricercatori dello IOV di accedere in modo semplice ad un alto numero di risorse, come ad esempio le pubblicazioni scientifiche o il *workflow* della ricerca. Finora ogni unità operativa gestiva per proprio conto le credenziali, duplicando un lavoro che ora verrà fatto in modo centralizzato. *IdP in the Cloud* ci ha permesso di non caricarci di un'infrastruttura tecnologica che non avremmo potuto sostenere per mancanza di risorse hardware e di personale.

Del Sarto: IDEM faciliterà il lavoro dei nostri ricercatori, per esempio consentendo loro l'accesso ai servizi bibliografici (Nilde, riviste online, etc) e al *workflow* della ricerca, ma anche l'accesso a servizi più generali come le reti WiFi. Così il nostro IRCCS potrà semplificare la gestione dell'accesso dei ricercatori ospiti alla rete WiFi. Inoltre, pur essendo le collaborazioni di ricerca internazionali in numero minore rispetto alle nazionali, negli ultimi anni sono cresciute di numero e importanza, in questo caso l'adesione a eduGAIN rappresenta un grande valore aggiunto.

Avete incontrato resistenze o difficoltà tecniche o organizzative nella gestione?

Andretto: Come detto il nostro direttore scientifico ha subito creduto in questa tecnologia e aderire è stato semplicissimo, nessuna azione tecnica, ma solo uno scambio di informazioni con GARR.

Del Sarto: Il maggior lavoro è stato nell'aggiornare le procedure e le *policy* interne per renderle conformi a quanto richiesto dalla Federazione, mentre i piccoli problemi tecnici sono stati velocemente risolti.

www.idem.garr.it

A passi da GÉANT verso il futuro

La rete europea si prepara alle prossime sfide con dorsale a Terabit, supporto a cloud e un programma di innovazione che coinvolge utenti e ricercatori

DI DIANA CRESTI

A luglio di quest'anno il progetto europeo GN3plus ha completato l'upgrade dell'infrastruttura di rete GÉANT, portando la capacità aggregata della dorsale europea a 2 Terabit per second. In pratica, per ogni lunghezza d'onda di ogni fibra della dorsale è ora possibile arrivare a 100 Gbps quindi, fino a 5x100 Gbps per fibra.

GÉANT è entrata nel Guinness dei primati con una dimostrazione che ha stabilito il record di velocità di trasmissione su lunghe tratte in una rete di produzione, raggiungendo addirittura la velocità di 8 Tbps sul collegamento Amburgo-Amsterdam.

A prova di futuro

"Questa dimostrazione", ha dichiarato Neelie Kroes, commissario europeo per l'agenda digitale, "rende GÉANT a prova di futuro fino al 2020. Questo significa che possiamo stare al passo con quello che è stato definito il data

deluge che sta emergendo dai progetti di ricerca che utilizzano sempre più i dati in nuovi modi. Oggi le velocità (di trasferimento, ndr) e l'elaborazione dei dati sono critiche quanto la ricerca stessa, e una rete super-veloce significa che siamo più vicini alla realizzazione di uno Spazio Europeo della Ricerca (ERA) e ad affrontare con successo le sfide come la sicurezza alimentare ed energetica, la salute e l'invecchiamento, e la tutela dell'ambiente".

La rete GÉANT è utilizzata da più di 50 milioni di utenti in Europa, in tutti i campi della ricerca e dell'istruzione. Attualmente la dorsale supporta il transito di oltre un milione

di Gigabyte di dati al giorno, un traffico destinato ad aumentare in maniera esponenziale nei prossimi anni. Tutti gli enti di ricerca ed istruzione europei e le maggiori comunità scientifiche mondiali, dai fisici del CERN ai gruppi che si servono dei supercalcolatori di PRACE, dagli astronomi ai bio-

Questa dimostrazione rende GÉANT a prova di futuro fino al 2020

GÉANT STEPS INTO THE FUTURE

The European research network prepares for the next grand challenges thanks to its Terabit backbone, support to cloud services and an ambitious innovation programme that draws talent from its own research community.

informatici, i genetisti, i meteorologi utilizzano GÉANT attraverso le reti delle ricerca ed istruzione nazionali, come GARR. A questo si aggiunge l'inarrestabile trend alla virtualizzazione dei servizi, in cui il lavoro quotidiano di utenti di ogni genere si avvale della rete in maniera sempre più intensiva per accedere a servizi. Il risultante traffico tende inesorabilmente ad aumentare il carico della rete e quindi i possibili colli di bottiglia, un fenomeno che va tenuto sotto controllo intervenendo appunto con l'aumento della capacità trasmissiva.

La nuova dorsale potenziata è caratterizzata da 12.000 km di connettività ridondata, con 127 nuovi siti di amplificazione intermedia di linea ottica. Si aggiungono inoltre 16 nuovi punti di presenza della rete in Europa. Come da tradizione, i partner industriali scelti da GÉANT attraverso una gara europea aperta e trasparente, sono quelli che garantiscono sia prestazioni elevate, che la massima innovazione in un ambiente di produzione.

L'infrastruttura di trasmissione ottica è costruita utilizzando la tecno-



logia DTN-X di Infinera, che impiega super-canali di produzione FlexCoherent da 500 Gbps, basati su circuiti integrati fotonici (*Photonic Integrated Circuits*, PIC) da 500 Gbps, progettati per essere espandibili a super-canali a 1 Terabit in futuro.

I router utilizzati per la commutazione dei dati a pacchetto, sono gli MX Series 3D di Juniper Networks, le cui funzionalità sono arricchite dal tool di controllo Junos Space e da quello di virtualizzazione Junosphere.

La nuova rete permette a GÉANT, oltre ad avere la più veloce rete di ricerca al mondo, di fornire un servizio per creare infrastrutture di test di rete (*Testbed-as-a-Service*, TaaS), da mettere a disposizione della comunità di ricerca e dei nuovi partner tecnologici della *Open Call*, che è parte del *GÉANT innovation programme*.

GARR è parte integrante di questo potenziamento, avendo attivato il primo collegamento a 100 Gbps ad ottobre di quest'anno.

www.geant.net/network

www.guinnessworldrecords.com

Il progetto GN3plus punta sull'attività di supporto a cloud

La forte tendenza verso l'adozione di servizi virtualizzati porta con sé la promessa di nuove opportunità per utenti grandi e piccoli, soluzioni tecnologiche su misura per ogni stile di vita e modelli di business più agili e convenienti di quelli tradizionali legati ai grandi investimenti in hardware e infrastruttura. Allo stesso tempo, si crea un clima di eccitazione che genera incertezze. Stanno emergendo poi una serie di problematiche legate alla fiducia sulla sicurezza e privacy dei dati immessi nelle cloud, nonché complesse questioni legislative a livello nazionale e internazionale. L'universo di offerte *as a Service* è in continua espansione, eterogeneo e non regola-

to, estremamente difficile da navigare per un utente finale.

In buona misura queste problematiche sono riconducibili a questioni già

Oggi GÉANT trasporta un milione di Gigabyte di dati al giorno, un traffico destinato ad aumentare in modo esponenziale

note nell'ambito della gestione delle reti telematiche e dei sistemi di calcolo, in particolare da parte di enti come le reti nazionali della ricerca ed istruzione (NREN) che spesso hanno vissuto in prima persona l'evoluzione della tecnologia che ha portato alle attuali tipologie di servizio. Le NREN posseggono da una parte le competenze per valutare oggettivamente le offerte esistenti sul mercato, e dall'altra possono ben rappresentare la loro utenza, non essendo influenzate da interessi commerciali. La loro decisione di occuparsi congiuntamente delle cloud attraverso il progetto GN3plus può costituire un passo decisivo nell'evoluzione di questo ecosistema, un passo che può portare maggiori garanzie di sicurezza e affidabilità agli utenti che si accingono a trovare il prodotto giusto per le loro necessità.

GARR è stata tra

le prime NREN a rendersi conto che un coinvolgimento strutturato in questo ambito era necessario, da una parte con la formazione del suo nuovo dipartimento di Calcolo e Storage Distribuito, e dall'altra con la promozione attiva di un approccio integrato europeo a questo insieme di servizi. L'attenzione in particolare alla tecnologia cloud, intesa come semplificazione per l'utente finale nell'accesso sicuro a risorse distribuite, riflette le necessità emergenti nelle comunità di ricerca. Risulta infatti da un recente sondaggio condotto da GN3plus che un numero considerevole di NREN ha ricevuto richieste dai suoi utenti di offrire servizi



L'universo di offerte "as a Service" è in continua espansione, eterogeneo e non regolato, difficile da navigare per l'utente

La strategia di gestione dell'offerta cloud verrà costruita in base alle reali necessità delle comunità servite dalle NREN

cloud. Come il GARR, numerose NREN si stanno attivando per supportare l'utilizzo di questo genere di servizi da parte delle loro comunità. Ora questo insieme di iniziative nazionali trova una dimensione europea, entrando a pieno titolo tra le attività di GÉANT nell'attività SA7 del progetto GN3plus.

Il piano di lavoro si articola intorno a 4 concetti chiave, in altrettanti *task* specifici e interoperanti: Strategia, Interoperabilità, Intermediazione e Integrazione. La strategia di gestione dell'offerta cloud verrà costruita in base alle reali necessità delle comunità servite dalle NREN, confrontandole sia con l'offerta commerciale sia con le capacità esistenti nelle comunità stesse, mettendo in campo la competenza maturata dalle NREN per stabilire *best practice* nelle scelte tecnologiche.

Il lavoro sull'interoperabilità si concentrerà sulle caratteristiche dei servizi disponibili in termini di livelli di servizio, aderenza a standard di sicurezza e privacy e portabilità dei dati. L'attività di intermediazione mira a

creare un *portfolio* articolato di servizi, scelti tra le migliori offerte sia in ambito commerciale che prove-

nienti dalla comunità, per dare la massima libertà di scelta agli utenti delle NREN. Congiuntamente, si creerà una domanda aggregata europea verso i *provider* scelti di portata tale da ottenere condizioni ottimali di fornitura e poter influenzare sviluppi futuri.

Infine, i servizi scelti dovranno essere integrati o resi compatibili con gli esistenti servizi di GÉANT e delle NREN. Un esempio importante di questa integrazione è quello della gestione sicura delle identità e delle autorizzazioni, come il servizio IDEM.

GARR è responsabile del coordinamento del *task* di strategia e partecipa agli altri *task* per assicurarsi di portare in ambito europeo le necessità italiane e per armonizzare le scelte per i gruppi di lavoro e ricerca, sempre più composti da ricercatori in paesi differenti.

www.geant.net/services/cloud-services

Innoviamo insieme!

Successo della ricerca italiana nella Open Call del progetto GN3plus: sono ben 7 i progetti vincitori con partner italiani

DI DIANA CRESTI

Una novità di spicco in GN3plus è la *Open Call*, uno strumento di finanziamento gestito dalla *partnership* delle NREN, in cui il 50% del budget delle attività di ricerca del progetto viene dedicata alla selezione aperta di progetti di ricerca innovativi nel campo ICT. I vincitori entreranno a far parte di GN3plus come nuovi partner. Le *Open Call* del progetto rappresentano quindi un collegamento diretto fra l'innovazione e la ricerca, anche industriale, e la comunità delle reti della ricerca. GARR si è impegnato a favorire la partecipazione dei gruppi italiani. Questo impegno, unitamente alla oggettiva qualità dei gruppi di ricerca italiani, è evidente dai risultati del primo bando.



Stefano Salsano
CNIT - Università di Roma
Tor Vergata
progetto DREAMER

“Riteniamo sia molto importante questo approccio, perché una delle promesse di SDN è proprio quella di fornire delle architetture aperte in cui è possibile nella maniera più semplice implementare nuovi servizi, senza dover necessariamente aspettare che i fornitori degli apparati introducano nuove funzionalità. Quindi fornire maggiore libertà a chi opera una rete di poter introdurre innovazione a costi più bassi”

Il bando, indetto ad aprile di quest'anno e conclusosi a settembre, ha raccolto 70 proposte. Sui 21 progetti approvati, per un totale di 3,5 milioni di euro di cofinanziamento, 7 hanno partner italiani e 4 di questi (DREAMER, ARES, COFFEE, REACTION) sono ideati e coordinati da gruppi italiani. I progetti, della durata di circa 14 mesi, sino alla fine del progetto GN3plus a marzo 2015, si articolano lungo le tematiche dell'autenti-

cazione e l'autorizzazione, le architetture di rete e le tecnologie di fibra ottica, il *Software Defined Networking* (SDN) e, infine, i nuovi applicativi. I campi di applicazione spaziano dalla genomica, alla trasmissione dati, alle arti musicali, uniti dalle tecnologie della comunicazione e dell'informazione.

“Siamo molto contenti che la partecipazione italiana ai progetti europei finanziati da GÉANT sia stata così di successo” afferma **Mauro Campanella**, responsabile dei progetti internazionali del GARR e membro dell'*Executive Committee* di GÉANT, “dimostrando quello che è l'alto livello d'innovazione e competenza dei vari progetti italiani in molti campi – non solo quelli legati strettamente alla rete, ma anche quelli della biologia molecolare, dell'utilizzo della musica in tempo reale fra siti remoti. Questo dimostra, oltre alla competenza dei ricercatori italiani, l'utilità di avere una collaborazione a livello europeo tra le reti della ricerca, che possa anche, con il contributo della Commissione Europea, finanziare attività estremamente innovative per i servizi di prossima generazione. Dimostra anche come GARR possa aiutare la comunità italiana che è il suo interlocutore naturale a partecipare e a realizzare questi esperimenti all'interno dell'ambiente europeo”.

L'efficacia e le sinergie di questo formato collaborativo nel contesto di GN3plus permettono una chiara complementarietà fra le NREN e i gruppi di ricerca. La condivisione è permessa dalle caratteristiche intrinseche di GÉANT, che fornisce l'ecosistema ideale per mettere sul banco di prova soluzioni e idee avanzate ed innovative, assicurando contemporaneamente una infrastruttura di rete di produzione stabile ed affidabile. Questo fatto è stato evidenziato più volte durante il recente *Symposium* annuale del

INOVATING TOGETHER

Italian success in the GN3plus open call : 7 out of 21 approved projects include Italian Research partners. Part of the GÉANT innovation programme, the Open Call was intended to recruit fresh forces for the R&D activity of the project in the user community itself.

progetto GN3plus, a cui hanno partecipato i vincitori del bando: da una parte i nuovi partner offrono le loro soluzioni sperimentali ai team di sviluppo di GÉANT, rafforzando la portata innovativa dell'intero sistema; dall'altra GN3plus fornisce un'infrastruttura di produzione potente e sofisticata, con servizi avanzati e testbed, e non ultimo un bacino d'utenza in grado di provare, apprezzare e giudicare i nuovi servizi con un altissimo livello di competenza. Questo permette alla rete GÉANT e alle NREN di offrire il meglio delle tecnologie innovative, che vengono testate e consolidate direttamente nella rete GÉANT e quindi già pronte per un eventuale uso, in un circolo virtuoso dalla comunità alla comunità.

Nei prossimi numeri sarà pubblicata una serie di articoli dedicati ai protagonisti di questi progetti; una serie che si spera continuerà con l'auspicabile rinnovo delle *Open Call*.

www.geant.net/innovation
www.garrnews.it/video-9



Gianluca Reali
Università di Perugia
progetto ARES

“Affrontare i problemi con un'infrastruttura a banda larga su scala internazionale consente di verificare veramente come vanno le cose”

Horizon 2020 è qui

L'Europa investe sull'innovazione per una crescita intelligente e sostenibile

DI DIASSINA DI MAGGIO

Dal 2008 gli stati europei sono stati coinvolti in una crisi economica mondiale, trovandosi ad affrontare nuove sfide sociali. L'Unione Europea ha, inoltre, perso negli anni competitività, mentre paesi come il Brasile, la Cina e la Corea del Sud hanno sviluppato un tasso di crescita e di innovazione annuale decisamente più elevato.

Da queste constatazioni deriva che, per un incremento della competitività a livello globale, ricerca e innovazione diventano elementi fondamentali della strategia dell'UE. Inoltre, generando progressi scientifici e tecnologici, rappresentano i nodi cruciali per lo sviluppo sociale dell'Europa. La strategia decennale adottata nel 2010, chiamata Europa 2020, è la manifestazione di questa volontà di riemergere dalla crisi, ma anche di puntare su una nuova crescita europea che sia intelligente, sostenibile e inclusiva, quindi innovativa.

A tal fine è stata lanciata *Innovation Union*, iniziativa faro che promuove l'innovazione e che si pone come obiettivi principali la riduzione della frammentazione che caratterizza la conoscenza a livello europeo, il raggiungimento della coesione sociale e territoriale e il trasferimento di idee vicine al mercato. Lo strumento più importante dell'*Innovation Union* è Horizon 2020, il nuovo Programma Quadro per la Ricerca e l'Innovazione per il periodo 2014-2020, che fonderà al suo interno: i Programmi Quadro per la Ricerca e lo Sviluppo Tecnologico (FP7), per la Competitività e l'Innovazione (CIP) e l'Istituto Europeo per l'Innovazione e la Tecnologia (EIT).

Il nuovo Programma Quadro non si limita a supportare la ricerca, ma intende sostenere l'intero processo che porta dall'idea fino al mercato. Horizon 2020 sarà diviso in tre pilastri principali strettamente interconnessi tra loro: *Excellent Science*, con la quale si ha l'obiettivo di elevare il livello



Diassina Di Maggio

APRE - Agenzia per la Promozione della Ricerca Europea

Direttore

dimaggio@apre.it

di eccellenza della base scientifica europea e che garantirà una produzione costante di ricerca di livello mondiale; *Industrial Leadership*, che intende fare dell'Europa un luogo più attraente per investire nella ricerca e nell'innovazione anche attraverso la promozione di attività strutturate dalle aziende; *Societal Challenges*, con un approccio che riunirà risorse e conoscenze provenienti da una molteplicità di settori, tecnologie e discipline, fra cui le scienze sociali e umanistiche, per affrontare le grandi preoccupazioni condivise dai cittadini europei e di altri Paesi.

Fondamentale sarà il sostegno dato alla partecipazione delle Piccole e Medie Imprese (PMI), grazie all'introduzione di un nuovo strumento finanziario *ad hoc* che permetterà un sostegno lungo tutto il processo di produzione che porta dall'analisi di fattibilità all'immissione sul mercato, passando per le fasi di *testing* e collaudo, sino alla commercializzazione.

Horizon 2020 è stato lanciato l'11 dicembre 2013 con un Programma Strategico triennale (2014-2016) che presenta le "focus areas" su cui ci si concentrerà per i primi tre anni di programmazione, e con un Programma di lavoro biennale (2014-2015). Con la nuova programmazione è previsto un unico portale online, il *Participant Portal*, sul quale sarà possibile consultare tutti i documenti legati al Programma, tenere sotto controllo i nuovi bandi e svolgere tutte le funzioni utili per presentare e seguire i propri progetti e

HORIZION 2020 IS NOW

Starting in a few weeks, the new framework programme Horizon 2020 focusses on innovation in order to achieve a smart and sustainable growth throughout Europe.

la loro evoluzione.

APRE organizza per conto del MIUR e con la partecipazione dei funzionari della Commissione, le giornate nazionali di lancio dei bandi 2014-2015 per le singole tematiche del nuovo Programma Quadro. Il primo evento è stato dedicato ai bandi ICT; si sono succedute, lo scorso novembre, le presentazioni dei primi bandi dei temi "nanotecnologie, materiali avanzati, biotecnologie, fabbricazione e trasformazione avanzate" e "salute". Obiettivo delle giornate informative è presentare gli argomenti di ricerca del nuovo piano di lavoro e di illustrare le novità in merito alle regole di partecipazione.

Come già nel 7° Programma Quadro, l'APRE ospiterà tutti i National Contact Point del Programma 2014-2020. Si tratta di figure operative che forniscono le informazioni e l'assistenza

Horizon 2020 non si limiterà a supportare la ricerca, ma intende sostenere l'intero processo dall'idea fino al mercato

ai potenziali partecipanti ai Programmi Quadro europei al fine di garantire la trasparenza e le pari opportunità di accesso ai finanziamenti che Horizon 2020 dovrà distribuire. La missione di APRE, infatti, è sostenere la partecipazione italiana ai programmi di ricerca promossi dalla Commissione Europea, offrendo servizi di formazione, informazione ed assistenza a coloro che desiderano proporre progetti di ricerca o iniziative di cooperazione internazionale nell'ambito dei programmi di ricerca europei.

Per quel che riguarda le percentuali di finanziamento da parte della Commissione, sono previste alcune novità.

Sarà infatti finanziato il 100% dei costi ammissibili per i progetti di ricerca a tutti i sog-

getti partecipanti. Per quanto riguarda le *innovation actions* invece la percentuale di finanziamento sarà del 70% (fanno eccezione quelle organizzazioni che per statuto risultino *no profit*, finanziate al 100%). Diversamente rispetto al passato, i costi indiretti rimborsabili verranno fissati al 25% per tutti, rispetto al totale dei costi diretti (escludendo i costi di subcontratti e delle parti terze).

Il Parlamento europeo ha approvato un budget di 70,2 miliardi di eu-

Si tratta di uno stanziamento senza precedenti che mette la ricerca al centro dell'agenda europea

ro. "Si tratta di uno stanziamento senza precedenti che mette la ricerca al cen-

tro dell'agenda europea" ha commentato il Ministro dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca, **Maria Chiara Carrozza**. "Se a questo ag-

giungiamo che almeno la metà dei fondi strutturali e d'investimento europei deve essere dedicata alla ricerca, l'orizzonte diventa davvero sfidante".

L'aumento che si è avuto rispetto al budget del precedente Programma Quadro (che era di 53,2 miliardi) segna una netta presa di posizione da parte dell'UE che desidera puntare sull'innovazione e la ricerca, in quanto rappre-

sentano il futuro dell'Europa.

Nelle prossime settimane, Horizon 2020 dovrà essere formalmente adottato dai Paesi membri. Il nuovo programma partirà dal 1 gennaio 2014.

Per meglio comprendere i meccanismi di partecipazione e delle regole finanziarie, APRE organizza periodicamente dei corsi di formazione, tenuti da esperti altamente qualificati, che si avvalgono della più che ventennale esperienza acquisita da APRE attraverso il supporto offerto alla comunità scientifica e industriale italiana oltre alla partecipazione ai progetti comunitari finanziati in tutte le priorità del Programma Quadro.

www.apre.it

Italia e 7° Programma Quadro, un'opportunità sfruttata? *Tirando le somme sulla partecipazione italiana a FP7*

Il Settimo Programma Quadro (7PQ) è stato il più importante strumento europeo a sostegno della ricerca scientifica e tecnologica. Iniziato nel 2007, si avvia ormai alla conclusione. Il Programma era strutturato in quattro grandi obiettivi che corrispondono ai quattro programmi specifici principali: "Cooperazione", "Idee", "Persone" e "Capacità" con un budget complessivo di oltre 50 miliardi di euro.

Ad agosto 2013, la Commissione Europea ha pubblicato il sesto rapporto sul monitoraggio della partecipazione al Programma, dal quale emergono indicazioni e dati relativi ai singoli Stati membri dell'UE, tra cui l'Italia. Ed è proprio su quest'ultima che vogliamo concentrare la nostra attenzione e trarre alcuni interessanti spunti di riflessione.



PARTECIPAZIONE E SUCCESSO :: Un dato che emerge dal rapporto riguarda il numero di enti

partecipanti ai bandi con proposte valutate positivamente e che risultano quindi essere sopra la soglia di valutazione. I partecipanti italiani sono stati **9.111** nel periodo 2007-2012, inferiori solamente a Germania (13.845), Regno Unito (13.559) e Francia (9.678). Il tasso di successo relativo a questa partecipazione è però del 18,2%, valore che posiziona l'Italia nella seconda metà della classifica e si discosta dalla media europea (21,7%) di oltre tre punti percentuali. La richiesta di finanziamento alla Commissione Europea è stata di **2.778 milioni di euro**. Il tasso di successo corrispondente è stato del 15%, inferiore anche questa volta rispetto alla media europea dove in media il tasso di successo è del 19%.

FINANZIAMENTI :: La ripartizione dei finanziamenti provenienti dal 7PQ non è omogenea su tutto il territorio nazionale. Il **Lazio** è la regione con più finanziamenti europei seguita a poca distanza dalla Lombardia. Tra le municipalità, Roma si colloca al primo posto con 2.348 presenze e oltre 700 milioni di contributo, seguita da Milano (1.335 presenze) e Torino (710 presenze). Questo dato deriva principalmente dal fatto che le attività di alcuni grandi centri di ricerca pubblici sono imputate geograficamente alla sede centrale di Roma.

PARTECIPANTI :: Gli enti che hanno partecipato al Programma sono centri di ricerca pubblici e privati, università, PMI, grandi aziende ed enti pubblici. Il centro di ricerca con la partecipazione più elevata è il **CNR**, che si colloca al 3° posto tra tutti i centri di ricerca in Europa, con 556 presenze. Secondo, tra gli italiani, il **Centro Ricerche FIAT SCPA**, al 18° posto con 149 partecipazioni.

Tra le grandi aziende coinvolte la **D'Appolonia Spa**, importante realtà italiana specializzata nella fornitura di servizi di consulenza ingegneristica, è al quinto posto con 89 partecipazioni, seguita dalla **STMicroelectronics Srl**, società globale indipendente di semiconduttori, decima. Per quanto riguarda le PMI, la prima italiana è **Labor Srl**, laboratorio di ricerca industriale per la progettazione di prodotti e processi innovativi, che è sesta con 27 presenze.

PRESENZA FEMMINILE :: Circa la partecipazione femminile, i dati evidenziano che le persone di riferimento per progetti a coordinamento italiano sono per il **40% donne**, mentre per progetti a partecipazione italiana sono circa il 35%. Questi dati posizionano l'Italia a metà classifica, in linea con la media europea. Ai primi posti Lituania e Romania con il 60% di donne come referenti di progetti a coordinamento.

BILANCIO E PROSPETTIVE :: I risultati ottenuti dal nostro Paese evidenziano una sostanziale tenuta del sistema nonostante una più serrata competizione europea rispetto al passato. Molto spesso infatti i problemi che si incontrano sono strutturali al nostro Paese. La disponibilità di finanziamenti per la ricerca nazionale, ad esempio, che negli altri paesi europei sono utilizzati in modo complementare ai Programmi quadro di ricerca, sono scarsi. Spesso si ha difficoltà a reperire risorse per partecipare a programmi cofinanziati dall'UE. Sicuramente il tasso di successo delle proposte italiane è un dato che deve far riflettere. La differenza tra le proposte presentate e quelle negoziate è un numero decisamente troppo elevato. Una semplificazione nelle procedure, una miglior comunicazione all'interno del consorzio potrebbero essere un primo passo per aumentare l'efficacia delle nostre proposte. Ed è proprio su questo tema che il Ministro dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca **Maria Chiara Carrozza** ha recentemente avuto occasione di dichiarare: "L'Italia deve porsi un obiettivo ambizioso: riuscire ad ottenere una quota dei finanziamenti almeno pari al contributo finanziario italiano al programma, cosa che purtroppo non è avvenuta nel 7° Programma Quadro. Un obiettivo difficile, ma possibile attraverso la presenza continua, proattiva ed informata delle nostre rappresentanze, il sostegno deciso e convinto dell'intero sistema nazionale della ricerca e dell'innovazione e, naturalmente, quello della politica".

Tanti ricordi, una ricetta: nella crisi innovare senza paura

DI LUCIANO MODICA

Questo articolo prende le mosse dal ricordo dell'amico Giuseppe Pierazzini, fisico e pioniere delle reti scomparso improvvisamente alcuni mesi or sono. Questo triste evento mi ha fatto tornare in mente il ruolo svolto da Giuseppe e da quello che potremmo chiamare "il clan dei pisani" nel superamento della crisi più seria della ventennale esperienza GARR.

Ma andiamo con ordine. Conobbi Giuseppe che ero appena diventato rettore dell'Università di Pisa. Lo conoscevo già come collega di facoltà ma nel 1994 venne a trovarmi in rettorato, con Stefano Suin e Paolo Caturegli, due giovani tecnici visionari come lui ai quali una certa staticità dell'università andava stretta, per proporci la realizzazione a Pisa da parte dell'ateneo di una rete metropolitana proprietaria in fibra ottica. Si trattava di un progetto incredibilmente innovativo e vagamente folle per l'epoca (si pensi solo al monopolio telefonico) ma ben presto realizzarlo divenne un obiettivo di tutta l'università e anche della città, retta allora dal Sindaco Piero Floriani, italianista e collega universitario. Ad ogni scavo nelle strade della città l'università chiedeva e subito otteneva di poter passare le proprie fibre ottiche con il proprio logo SERRA (SERVIZIO Rete di Ateneo) sui relativi tombini. Relativamente in breve tempo gran parte del centro storico di Pisa, fittissimo di insediamenti universitari, fu cablato in fibra per permettere il collegamento dei dipartimenti e poi, a cascata, delle altre istituzioni universitarie pisane, dell'ospedale, degli altri enti pubblici. Conservo ancora una piantina della città in cui Pierazzini, Suin e Caturegli avevano tracciato in vari colori i percorsi della fibra già realizzati e da realizzare. Altro che città consorelle che si vantavano di essere cablate ma sul-

le cui fibre (non proprietarie) passavano raramente bit!

Questa bella esperienza coincise (felicitemente, come poi si vedrà) con un periodo di crisi del GARR di allora, il Gruppo di Armonizzazione delle Reti della Ricerca che era stato voluto anni prima dal Ministro Antonio Ruberti, un altro grande innovatore visionario in Italia e in Europa (pochi ricordano che si devono sostanzialmente a lui i programmi quadro europei per la ricerca di cui sta per partire l'ottava edizione), per eliminare ridondanze, incompatibilità e sprechi nelle varie reti di trasmissioni dati che erano fiorite negli ambienti universitari e di ricerca. La realizzazione di una rete unitaria era una mossa davvero vincente di Ruberti, in fondo simile, permettetemi ancora un po' di campanilismo, a quella di un altro illustre pisano, Alessandro Faedo, rettore e poi presidente del CNR che nei lontani anni '60 inventò quel Centro Nazionale Universitario di Calcolo Elettronico (CNUCE) a cui tanto deve l'Italia dell'informatica e delle reti telematiche. Da giovane laureato, fu al CNUCE che ebbi il mio primo "indirizzo elettronico", modica at bitnet, se non ricordo male.

Però, nei primi anni '90, l'obiettivo di Ruberti sembrava essersi smarrito. Dopo la crisi valutaria ed economica del 1992 erano arrivate le grandi riforme dell'autonomia universitaria e degli enti di ricerca, immaginate da Ruberti ma poi realizzate concretamente da Carlo Azeglio Ciampi come Ministro del Tesoro. Però, tra le conseguenze imprevedute, ci fu il quasi collasso della rete unitaria, che pareva, forse anche per via dell'uscita di scena di Ruberti, sul punto di crollare: non aveva più finanziamenti, non riusciva ad evolvere e le università si staccavano una dopo l'altra, compran-

Chi è Luciano Modica

Luciano Modica
è stato uno dei co-fondatori
del Consortium GARR



Laureato in matematica, ha iniziato la carriera universitaria nel 1980 come professore ordinario di analisi matematica presso l'Università di Pisa. Ha insegnato e fatto ricerca nelle università di Paris XI (Orsay), di New York (NYU), di Edimburgo (Heriot-Watt), di Bonn, di Minneapolis. Ha fondato e diretto per dieci anni la rivista scientifica "Calculus of Variations and Partial Differential Equations" edita da Springer-Verlag. Dal 1993 al 2002 è stato rettore dell'Università di Pisa. È stato prima segretario generale e poi, dal 1998 al 2002, presidente della Conferenza dei Rettori delle Università Italiane (CRUI). Nel 2002 è stato eletto Senatore della Repubblica e dal 2006 al 2008 è stato sottosegretario del Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca.

do ciascuna dal monopolista un esiguo collegamento a 64 Kbps e creando altre sottoreti affidati a consorzi o altri soggetti. Sembrava insomma che il sistema stesse per esplodere, pur in nome di un valore di per sé positivo quale l'autonomia, andando avanti alla rinfusa e così rinunciando anche all'innovazione, assolutamente necessaria sempre ma soprattutto in un campo come la telematica. C'è da dire che, allora come oggi, c'era l'Europa a fare da contrappeso, con la rete europea della ricerca che aveva tratto spunto anche dall'idea italiana.

Nel 1995 entro anch'io, fondamentalmente per caso, in questa difficile partita. L'allora presidente della Conferenza dei Rettori, il fisico fiorentino Paolo Blasi, mi chiamò in quanto Segretario Generale del-

la CRUI per chiedermi di occuparmi di questo spinoso problema di GARR dal lato universitario: o per dare l'estremo saluto a questa moribonda iniziativa o per capire meglio che farne, se possibile senza litigare troppo con i grandi attori non universitari presenti, come INFN, CNR e anche CINECA che, pur essendo un consorzio interuniversitario (ma, allora, solo di 13 università dell'Emilia e del Nord-Est), non sembrava in grado di rappresentare il grande sistema universitario di oltre ottanta atenei sparsi per l'intera penisola.

Fu così che conobbi Enzo Valente, guru della rete per il suo ente, l'INFN. Cominciai subito a litigarci: è normale con lui. Ma siamo ambedue teste dure e, scontro dopo scontro, diventammo e siamo ancora molto amici. Ma, soprattutto, lo dico senza falsa modestia, abbiamo, insieme a molti altri amici e colleghi, ridato forza e gambe all'idea rubertiana. Cominciammo infatti a ricostruire

l'idea di rete unitaria dell'università e della ricerca su basi nuove e autonome, in un'ottica che potremmo dire federativa,

dando vita ad una collaborazione che vedesse le università rappresentate dalla CRUI, il CNR, l'ENEA e l'INFN "proprietari" e protagonisti della rete all'interno del Consortium GARR, che tuttora esiste vivo e vegeto e ha proiettato la rete italiana a sempre maggiori successi nazionali e internazionali. Ma quanto lavoro, quanti litigi, quanti calcoli di tariffe e di livelli di connettività ci vollero per far tornare tutto e dappertutto!

In CRUI inventai così la commissione dei delegati rettorali per la rete GARR, in modo da coinvolgere tutti gli atenei nel progetto. Per l'Università di Pisa, a parte me che la presiedevo, ne fecero parte, eccezionalmente, due delegati, Peppe Pierazzini appunto e l'informatico Beppe Attardi. Nessuno sollevò eccezioni alla mia forzatura, tanta era la stima unanime che circondava questi due esperti pieni di passione e tanta l'ammirazione per i risultati che i "pisani" stavano ottenendo per cablare l'intero ateneo e l'intera città.

Ma c'era anche un altro motivo, più "politico": era diffusa la lamentela, in certo senso la paura, che l'INFN facesse troppo da padrone della rete GARR, visto anche il suo ruolo di primogenitura e di grande utilizzatore della rete stessa per i fiumi di dati che continuamente dal CERN fluivano per l'analisi a tutte le sezioni INFN presso le università, "cannibalizzando" ogni larghezza di banda allora disponibile. Dare spazio a un bravo ricercatore di informatica voleva anche riconoscere il ruolo indubbio che questa disciplina aveva e avrebbe ancora giocato nello sviluppo delle reti telematiche. In altre parole, se a Pisa si era trovato un equilibrio tra le due anime scientifiche e tecnologiche della rete, il loro impegno alla CRUI era un segnale che così si voleva procedere anche a livello nazionale.

Frugando tra le mie vecchie carte purtroppo mai rimesse in ordine, ho ritrovato una lettera della fine del

1995. A nome della CRUI proponevo al Ministro di allora, era il fisico Giorgio Salvini, di utilizzare a livello nazionale lo stesso meccanismo che si stava

utilizzando a Pisa: fare cioè di GARR una rete "proprietaria", che fornisse connettività a larga banda a tutto il mondo della università e della ricerca e la acquistasse dai fornitori privati o pubblici solo quando indispensabile (per i grandi collegamenti nazionali e internazionali) e sulla base di grandi gare di appalto a nome di tutti gli utilizzatori. Una rete di sistema che potesse ospitare anche quella ricerca e sperimentazione nel campo della telematica che erano e sono assolutamente vitali per rimanere al passo coi tempi e che sono la vera e profonda motivazione della realizzazione di una rete proprietaria. Non senza dimenticare che su una rete corre anche tutt'altro, a cominciare dalla telefonia per finire all'ormai onnipresente web. Ricordo la frenesia con cui Paolo Caturegli voleva sostituire tutti i centralini dell'Università di Pisa con i nuovi (e costosi) modelli VoIP collegabili alla fibra e l'emozione quando alla fine del mio rettorato mi venne a riferire che eravamo ormai indipen-

denti per tutte le comunicazioni telefoniche e telematiche interne.

Certo, la rete GARR di oggi è frutto delle idee e del lavoro di centinaia di persone, in tutte le università e gli enti di ricerca. È frutto anche di un uso sapiente (quanto raro, purtroppo, nel nostro Paese) dei finanziamenti europei per lo sviluppo delle regioni dell'Obiettivo 1 (allora si diceva così), cioè le regioni del Mezzogiorno le cui università fecero la scelta generosa e altamente strategica di mettere a disposizione i "loro" fondi europei per realizzare anche una rete nazionale, sulla base del principio inoppugnabile che una rete ha senso e funziona bene solo se è pienamente connessa con il resto del Paese e del mondo. Tempi di grandi investimenti e di grandi innovazioni, di cui ho potuto vedere solo gli esordi di GARR-B e poi, divenuto nel frattempo Senatore della Repubblica, seguire solo da lontano GARR-X e tutto il resto. Da 64 Kbps a 100 Gbps in dieci anni, con un'organizzazione rodata e stabile che promette di dare ancora molti frutti.

Val la pena rivangare queste vecchie storie, belle favole da raccontare ai nostri nipoti? Forse sì ma non è per questo che l'ho fatto. Credo piuttosto che esse ci possano ancora dire qualcosa sul nostro futuro, o meglio su come cambiarlo. Oggi, come allora, il Paese è in crisi, la sensazione di un declino inarrestabile è forte e diffusa. Vent'anni fa l'Italia riuscì a realizzare progetti di grandissima qualità, GARR è uno di questi. Allora il vero motivo per cui forse vale la pena raccontare quelle lontane vicende è che non bisogna mai smettere di credere che si possa invertire il declino e ricominciare a svilupparsi, a patto però si condivida un punto cruciale: quello di lavorare per il nostro Paese ritrovando la capacità di immaginare traguardi altamente innovativi di interesse comune (veramente comune) e di lavorarci incessantemente, ponendo in secondo piano gli interessi dei singoli, della singola università, del singolo ente, della singola disciplina. Solo così ne potremo uscire vittoriosi come singoli, come comunità di universitari e scienziati e come paese. ●

Non bisogna mai smettere di credere che si possa invertire il declino, a patto di mettere da parte gli interessi dei singoli e immaginare traguardi veramente comuni

Pillole di rete



La ricerca medica italiana premiata con il Best Exhibit Award di ICT 2013

Il progetto MD-Paedigree, coordinato dall'Ospedale Pediatrico Bambino Gesù di Roma, si è aggiudicato il premio come miglior spazio espositivo durante ICT 2013, l'evento dedicato alle tecnologie dell'informazione e della comunicazione promosso dalla Commissione Europea. L'edizione che si è svolta a novembre in Lituania ha visto la presenza di oltre 200 espositori e 5500 partecipanti. Il premio rappresenta un riconoscimento per la capacità del progetto di presentare dimostrazioni applicative di quanto fatto già nei primi mesi di vita del progetto.

Partito a marzo 2013, MD-Paedigree (*Model-Driven Paediatric European Digital Repository*) raccoglie l'eredità dei precedenti progetti europei Health-e-Child e Sim-e-Child e intende creare, attraverso l'analisi di Big Data, una sorta di paziente virtuale che permetta di prevedere l'andamento della malattia e sperimentare terapie e interventi. Il progetto sfrutta un'infrastruttura grid e cloud e strutture di calcolo ad alte prestazioni a supporto delle recenti scoperte della medicina, della genetica, della modellistica applicata alla clinica. L'obiettivo è quello di facilitare, in modo personalizzato per ciascun paziente, la previsione dell'evoluzione di alcune malattie pediatriche come le cardiomiopatie, le malattie neurologiche e neuromuscolari, l'artrite idiopatica giovanile, il rischio di patologia cardiovascolare nei bambini e negli adolescenti affetti da obesità.

www.md-paedigree.eu



Campus senza frontiere con eduGAIN e il progetto Virtual Campus Hub

Una collaborazione tra Olanda, Danimarca, Svezia e Italia, che ha visto le Federazioni di Identità nazionali, tra cui IDEM, giocare un ruolo di primo piano, ha realizzato la prima infrastruttura di campus virtuale che si avvale dell'interfederazione eduGAIN per realizzare un Single Sign On europeo ai servizi.

Quello realizzato dal progetto Virtual Campus Hub, finanziato nell'ambito del 7° Programma Quadro, è un ambiente di apprendimento virtuale, realizzato con servizi condivisi messi a disposizione da quattro importanti università tecniche europee, tra cui figura per l'Italia il Politecnico di Torino. Nell'ambiente virtuale è possibile seguire lezioni virtuali, utilizzare laboratori remoti, collaborare con gli studenti delle altre università coinvolte su progetti di ricerca e altri lavori assegnati dai professori, condividere materiali in modo sicuro utilizzando le proprie credenziali istituzionali grazie a eduGAIN. Virtual Campus Hub è il primo pilota funzionante di questo genere e dimostra le grandi potenzialità di collaborazione che l'interfederazione apre agli atenei, nell'ottica di realizzare dei curricula formativi veramente europei e in grado di competere a livello globale.

www.virtualcampushub.eu



Una rete bioinformatica per le scienze della vita. Parte il nodo italiano di ELIXIR

Con l'evento lancio del 18 dicembre, il progetto ELIXIR (*European Life-science Infrastructure for Biological Information*) è entrato nella fase di implementazione. Il progetto, riconosciuto nel 2006 tra le priorità dall'European Strategy Forum on Research Infrastructures (ESFRI), ha terminato nel 2012 la fase preparatoria ed entra nel vivo delle attività. L'obiettivo è quello di facilitare la ricerca nel campo delle scienze biologiche, mettendo in contatto i laboratori di ricerca presenti in Europa per consentire loro di realizzare una rete infrastrutturale bioinformatica nella quale condividere ed archiviare i risultati raggiunti. I dati biologici raccolti saranno integrati in un sistema centralizzato facilmente accessibile da ogni soggetto della comunità scientifica aderente al progetto. ELIXIR è distribuito su diversi centri di eccellenza: il nodo centrale è nel Regno Unito, presso il Laboratorio Europeo di Biologia Molecolare dell'Istituto Europeo di Bioinformatica (EMBL-EBI), mentre a livello nazionale ogni paese partecipante ha un proprio nodo. Nell'*Interim Board* l'Italia è rappresentata, a livello scientifico, dalla prof.ssa Anna Tramontano (Sapienza Università di Roma). Nell'agosto del 2013 si è ufficialmente costituito il nodo italiano, coordinato dal prof. Graziano Pesole del CNR, che riunisce 12 partner tra università, enti di ricerca, centri di calcolo e anche il GARR, in qualità di partner tecnologico.

www.elixir-europe.org

Agenda



La comunità GARR si incontra

31 marzo-4 Aprile 2014 ■ Palermo (Italia)

Workshop GARR-X Progress ■ Prima presentazione pubblica per il progetto GARR-X Progress, partito nello scorso luglio, che sta lavorando alla realizzazione di un'infrastruttura digitale integrata di rete e di calcolo e storage distribuito nelle 4 Regioni della Convergenza. L'obiettivo è quello di diffondere le potenzialità del progetto e dare informazioni sulle principali innovazioni nel campo delle infrastrutture digitali.

www.garrxprogress.it

4° Convegno IDEM ■ Dopo 4 anni di attività e di successi, la comunità IDEM si ritrova nel suo appuntamento annuale per fare il punto della situazione sull'identità federata. Per arricchire i contenuti del programma è stata indetta una *call for paper* con scadenza il 2 febbraio 2014.

www.idem.garr.it/4idem

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
 - ♣ Sede di Milano
 - ♣ Sede di Moncalieri (TO)
 - ♣ Sede di Torino
- ♣ IAC Ist. per le Applicazioni del Calcolo M. Picone - Napoli
- ♣ IAMC Ist. per l'Ambiente Marino Costiero
 - ♣ Sede di Capo Granitola, Campobello di Mazara (TP)
 - ♣ Sede di Castellammare del Golfo (TP)
 - ♣ Sede di Messina
 - ♣ Sede di Mazara del Vallo (TP)
 - ♣ Sede di Napoli
 - ♣ Sede di Oristano
 - ♣ Sede di Taranto
- ♣ IBAF Ist. di Biologia Agro-ambientale e Forestale
 - ♣ Sede di Napoli
 - ♣ Sede di Porano (TR)
- ♣ IBAM Ist. per i Beni Archeologici e Monumentali
 - ♣ Sede di Lecce
 - ♣ Sede di Tito Scalo (PZ)
- ♣ IBB Ist. di Biostrutture e Bioimmagini - Napoli
- ♣ IBBA Ist. di Biologia e Biotecnologia Agraria
 - ♣ Sede di Milano
 - ♣ Sede di Pisa
- ♣ IBF Ist. di Biofisica
 - ♣ Sede di Genova
 - ♣ Sede di Pisa
- ♣ IBFM Ist. di Bioimmagini e Fisiologia Molecolare - Milano
- ♣ IBIM Ist. di Biomedicina e Immunologia Molecolare - Reggio Calabria
- ♣ IBIMET Ist. di Biometeorologia
 - ♣ Sede di Bologna
 - ♣ Sede di Firenze
 - ♣ Sede di Sassari
- ♣ IBP Ist. di Biochimica delle Proteine - Napoli
- ♣ ICAR Ist. di Calcolo e Reti ad Alte Prestazioni
 - ♣ Sede di Napoli
 - ♣ Sede di Palermo
 - ♣ Sede di Rende (CS)
- ♣ ICB Ist. di Chimica Biomolecolare
 - ♣ Sede di Catania
 - ♣ Sede di Li Punti (SS)
- ♣ ICCOM Ist. di Chimica dei Composti Organico Metallici - Pisa
- ♣ ICIB Ist. di Cibernetica E. Caianiello - Pozzuoli (NA)
- ♣ ICIS Ist. di Chimica Inorganica e delle Superfici - Padova
- ♣ ICRM Ist. di Chimica del Riconoscimento Molecolare - Milano
- ♣ ICTP Ist. di Chimica e Tecnologia dei Polimeri
 - ♣ Sede di Catania
 - ♣ Sede di Pozzuoli (NA)
- ♣ ICVBC Ist. per la Conservazione e la Valorizzazione dei Beni Culturali - Milano
- ♣ IDPA Ist. per la Dinamica dei Processi Ambientali
 - ♣ Sede di Milano
 - ♣ Sede di Padova
- ♣ IEIIT Ist. di Elettronica e Ingegneria dell'Informazione e delle Telecomunicazioni - Genova
- ♣ IENI Ist. per l'Energetica e le Interfasi
 - ♣ Sede di Genova
 - ♣ Sede di Milano
 - ♣ Sede di Padova
 - ♣ Sede di Pavia
- ♣ IEOS Ist. per l'Endocrinologia e l'Oncologia G. Salvatore - Napoli
- ♣ IFC Ist. di Fisiologia Clinica
 - ♣ Sede di Lecce
 - ♣ Sede di Massa
 - ♣ Sede di Messina
 - ♣ Sede di 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
 - ♣ Sede di Pavia
 - ♣ Sede di Pisa
 - ♣ Sede di Torino
- ♣ IGI Ist. Gas Ionizzati - Padova
- ♣ IGM Ist. di Genetica Molecolare
 - ♣ Sede di Chieti
 - ♣ Sede di Pavia
- ♣ IGP Ist. di Genetica delle Popolazioni - Sassari
- ♣ IIT Ist. di Informatica e Telematica - Pisa
- ♣ ILC Ist. di Linguistica Computazionale A. Zampolli
 - ♣ Sede di Genova
 - ♣ Sede di Pisa
- ♣ IM Ist. Motori - Napoli

~ La rete GARR ~

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

I soci fondatori sono **CNR** (Consiglio Nazionale delle Ricerche), **ENEA** (Agenzia nazionale per le nuove tecnologie, l'energia e lo sviluppo sostenibile), **Fondazione CRUI** (Conferenza dei Rettori delle Università Italiane), **INFN** (Istituto Nazionale di Fisica Nucleare). La rete GARR è diffusa in modo capillare sul territorio nazionale e offre connettività ad oltre 500 sedi.

- ♣ IMAA Ist. di Metodologie per l'Analisi Ambientale
 - ♣ Sede di Marsico Nuovo (PZ)
 - ♣ Sede di Tito Scalo (PZ)
- ♣ IMAMOTER Ist. per le Macchine Agricole e Movimento Terra
 - ♣ Sede di Cassana (FE)
 - ♣ Sede di Torino
- ♣ IMATI Ist. di Matematica Applicata e Tecnologie Informatiche
 - ♣ Sede di Genova
 - ♣ Sede di Milano
 - ♣ Sede di Pavia
- ♣ IMCB Ist. per i Materiali Compositi e Biomedici - Napoli
- ♣ 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
 - ♣ Sede di Agrate Brianza (MB)
 - ♣ Sede di Bologna
 - ♣ Sede di Lecce
 - ♣ Sede di Napoli
- ♣ IN Ist. di Neuroscienze
 - ♣ Sede di Milano
 - ♣ Sede di Pisa
- ♣ INFN Ist. Nazionale per la Fisica della Materia - Genova
- ♣ INO Ist. Nazionale di Ottica
 - ♣ Sede di Firenze
 - ♣ Sede di Pisa
 - ♣ Sede di 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
 - ♦ Sede di Messina
 - ♦ Sede di Pisa
 - ♣ IPP Ist. per la Protezione delle Piante - Portici (NA)
 - ♣ IRAT Ist. di Ricerche sulle Attività Terziarie - Napoli
 - ♣ IRC Ist. di Ricerche sulla Combustione - Napoli
 - ♣ IREA Ist. per il Rilevamento Elettromagnetico dell'Ambiente
 - ♦ Sede di Milano
 - ♦ Sede di Napoli
 - ♣ IRGB Ist. di Ricerca Genetica e Biomedica - Lanusei (CA)
 - ♣ IRPI Ist. di Ricerca per la Protezione Idrogeologica
 - ♦ Sede di Padova
 - ♦ Sede di Perugia
 - ♦ Sede di Torino
 - ♣ IRPPS Ist. di Ricerche sulla Popolazione e le Politiche sociali - Penta di Fisciano (SA)
 - ♣ IRSA Ist. di Ricerca sulle Acque - Brugherio (MB)
 - ♣ IRSIG Ist. di Ricerca sui Sistemi Giudiziari - Bologna
 - ♣ ISA Ist. di Scienze dell'Alimentazione - Avellino
 - ♣ ISAC Ist. di Scienze dell'Atmosfera e del Clima
 - ♦ Sede di Bologna
 - ♦ Sede di Lecce
 - ♦ Sede di Padova
 - ♦ Sede di Torino
 - ♣ ISAFOM Ist. per i Sistemi Agricoli e Forestali del Mediterraneo - Ercolano (NA)
 - ♣ ISE Ist. per lo Studio degli Ecosistemi
 - ♦ Sede di Pisa
 - ♦ Sede di Sassari
 - ♦ Sede di 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
 - ♦ Sede di Biella
 - ♦ Sede di Genova
 - ♦ Sede di Milano
 - ♣ ISMAR Ist. di Scienze Marine
 - ♦ Sede di Ancona
 - ♦ Sede di Bologna
 - ♦ Sede di Genova
 - ♦ Sede di Lesina (FG)
 - ♦ Sede di Pozzuolo di Lerici (SP)
 - ♦ Sede di Trieste
 - ♦ Sede di Venezia
 - ♣ ISMN Ist. per lo Studio dei Materiali Nanostrutturati - Bologna
 - ♣ ISN Ist. di Scienze Neurologiche
 - ♦ Sede di Catania
 - ♦ Sede di Mangone (CS)
 - ♦ Sede di Roccelletta di Borgia (CZ)
 - ♣ ISOF Ist. per la Sintesi Organica e la Fotoreattività - Fossatone di Medicina (BO)
 - ♣ ISPA Ist. di Scienze delle Produzioni Alimentari
 - ♦ Sede di Lecce
 - ♦ Sede di Oristano
 - ♦ Sede di Sassari
 - ♣ ISPAAM Ist. per il Sistema Produzione Animale in Ambiente Mediterraneo
 - ♦ Sede di Napoli
 - ♦ Sede di Sassari
 - ♣ ISPF Ist. per la Storia del Pensiero Filosofico e Scientifico Moderno - Milano
 - ♣ ISSIA Ist. di Studi sui Sistemi Intelligenti per l'Automazione - Genova
 - ♣ 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
 - ♦ Sede di Faenza (RA)
 - ♦ Sede di Torino
 - ♣ ISTI Ist. di Scienza e Tecnologie dell'Informazione A. Faedo - Pisa
 - ♣ ISTM Ist. di Scienze e Tecnologie Molecolari - Milano
 - ♣ ITB Ist. di Tecnologie Biomediche
 - ♦ Sede di Milano
 - ♦ Sede di Pisa
 - ♣ ITC Ist. per le Tecnologie della Costruzione
 - ♦ Sede de L'Aquila
 - ♦ Sede di Milano
 - ♦ Sede di Padova
 - ♦ Sede di San Giuliano Milanese (MI)
 - ♣ ITD Ist. per le Tecnologie Didattiche - Genova
 - ♣ ITIA Ist. di Tecnologie Industriali e Automazione
 - ♦ Sede di Milano
 - ♦ Sede di Vigevano (PV)
 - ♣ ITM Ist. per la Tecnologia delle Membrane - Rende (CS)
 - ♣ ITTIG Ist. di Teoria e Tecniche dell'Informazione Giuridica - Firenze
 - ♣ IVALSA Ist. per la Valorizzazione del Legno e delle Specie Arboree - S.Michele all'Adige (TN)
 - ♣ IVV Ist. di Virologia Vegetale - Torino
 - ♣ Sede Centrale - Roma
 - ♣ Server Farm - Tito Scalco (PZ)
 - ♣ 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 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 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
 - ♣ 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 Trento
 - ♣ Gruppo collegato di Udine
 - ♣ Amministrazione centrale - Frascati (RM)
 - ♣ Uffici di Presidenza - Roma
- UNIVERSITÀ**
- Università Statali**
- ♣ CRUI Conferenza dei Rettori delle Università Italiane - Roma
 - ♣ 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 C. 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

- ♣ GSSI Gran Sasso Science Institute - L'Aquila
- ♣ IMT Institutions, Markets, Technologies Institute for Advanced Studies - Lucca
- ♣ IULM Libera Università di Lingue e Comunicazione - Milano
- ♣ 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 Jean Monnet - Casamassima (BA)
- ♣ LUMSA Libera Università Maria SS. Assunta
 - ♣ Sede di Roma
 - ♣ Sede di Palermo
- ♣ UNINT Università degli Studi Internazionali di Roma
- ♣ Università Campus Bio-Medico di Roma

- ♣ Università Cattolica del Sacro Cuore
 - ♣ Sede di Milano
 - ♣ Sede di Roma
- ♣ Università Commerciale Luigi Bocconi - Milano
- ♣ Università degli Studi Suor Orsola Benincasa - Napoli
- ♣ Università Vita-Salute San Raffaele - Milano

Università Internazionali

- ♣ Istituto Universitario Europeo - S.Domenico di Fiesole (FI)
- ♣ Johns Hopkins University - Bologna
- ♣ New York University - Firenze
- ♣ University of Notre Dame - Roma
- ♣ Venice International University - Venezia

CONSORZI DI CALCOLO INTERUNIVERSITARI

- ♣ CINECA
 - ♣ Sede di Bari (ex CASPUR)
 - ♣ Sede di Casalecchio di Reno (BO)
 - ♣ Sede di Milano (ex CILEA)
 - ♣ Sede di Roma (ex CASPUR)

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
 - ♣ MARS Center - Napoli
 - ♣ 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)
- ♣ CREATE-NET Center for Research and Telecommunication Experimentation for Networked Communities - Trento
- ♣ CRS4 Centro Ricerca, Sviluppo e Studi Superiori in Sardegna - Pula (CA)
- ♣ e-GEOS - Roma
- ♣ ECT European Centre for Theoretical Studies in Nuclear Physics and Related Areas - Villazzano (TN)
- ♣ EGO European Gravitational Observatory - Cascina (PI)
- ♣ EMBL European Molecular Biology Laboratory - Monterotondo (RM)

- ♣ ESA European Space Agency - ESRIN European Space Research Institute - Frascati (RM)
- ♣ EUMETSAT European Organisation for the Exploitation of Meteorological Satellites - Avezzano (AQ)
- ♣ G. Galilei Institute for Theoretical Physics - Firenze
- ♣ ICGEB International Centre for Genetic Engineering and Biotechnology - Trieste
- ♣ ICRA International Centre for Relativistic Astrophysics - Roma
- ♣ ICS International Centre for Science and High Technology - UNIDO - Trieste
- ♣ ICTP Centro Internazionale di Fisica Teorica - Trieste
- ♣ IIT Istituto Italiano di Tecnologia
 - ♣ Sede di Bari
 - ♣ Sede di Genova
 - ♣ Sede di Lecce
 - ♣ Sede di Napoli
 - ♣ Sede di Roma
- ♣ INAF Istituto Nazionale di Astrofisica
 - ♣ IASF Ist. di Astrofisica Spaziale e Fisica Cosmica - Palermo
 - ♣ IRA Ist. Nazionale di Radioastronomia - Bologna
 - ♣ IRA Ist. di Radioastronomia - Stazione Radioastronomica di Medicina (BO)
 - ♣ IRA Ist. di Radioastronomia - Stazione Radioastronomica di Noto (SR)
 - ♣ Osservatorio Astrofisico di Arcetri (FI)
 - ♣ Osservatorio Astrofisico di Catania
 - ♣ Osservatorio Astrofisico di Torino
 - ♣ Osservatorio Astronomico di Bologna
 - ♣ Osservatorio Astronomico di Brera - Merate (LC)
 - ♣ Osservatorio Astronomico di Brera - Milano
 - ♣ Osservatorio Astronomico di Cagliari
 - ♣ Osservatorio Astronomico di Capodimonte (NA)
 - ♣ Osservatorio Astronomico V. Cerulli di Colturania (TE)
 - ♣ Osservatorio Astronomico di Padova
 - ♣ Osservatorio Astronomico di Palermo
 - ♣ Osservatorio Astronomico di Roma
 - ♣ Osservatorio Astronomico di Trieste
 - ♣ Sede Centrale - Roma
- ♣ INGV Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia
 - ♣ Sezione di Bologna
 - ♣ Sezione di Catania - Osservatorio Etneo
 - ♣ Sezione di Grottaminarda (AV)
 - ♣ Sezione di Lipari- Osservatorio Geofisico di Lipari (ME)
 - ♣ Sezione di Milano
 - ♣ Sezione di Napoli - Osservatorio Vesuviano
 - ♣ Sezione di Palermo
 - ♣ Sezione di Pisa
 - ♣ Sezione di Stromboli - Osservatorio Vulcanologico S.Vincenzo a Stromboli (ME)
- ♣ INRIM Ist. Nazionale di Ricerca Metrologica - Torino
- ♣ ISPRA Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale - Roma
- ♣ ISTAT Istituto Nazionale di Statistica - Roma
- ♣ JRC Joint Research Centre - Ispra (VA)
- ♣ LENS Laboratorio Europeo di Spettroscopie Non Lineari - Firenze
- ♣ NATO CMRE, Centre for Maritime Research and Experimentation - La Spezia

- ♣ OGS Istituto Nazionale di Oceanografia e di Geofisica Sperimentale
 - ♣ Sede di Sgonico (TS)
 - ♣ Sede di Udine
- ♣ Sincrotrone Trieste
- ♣ Stazione Zoologica A. Dohrn - Napoli

ISTITUZIONI CULTURALI, DI FORMAZIONE, DIVULGAZIONE E RICERCA SCIENTIFICA

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

ISTITUTI DI RICERCA BIOMEDICA, SANITARIA e OSPEDALI

IRCCS Istituti di Ricovero e Cura a Carattere Scientifico

- ♣ Associazione Oasi Maria SS - Troina (EN)
- ♣ Azienda Ospedaliera S. de Bellis - Castellana Grotte (BA)
- ♣ Centro Cardiologico Monzino - Milano
- ♣ Centro Neurolesi Bonino Pulejo - Messina
- ♣ CRO Centro di Riferimento Oncologico - Aviano (PN)
- ♣ CROB Centro di Riferimento Oncologico della Basilicata - Rionero in Vulture (PZ)
- ♣ Centro S. Giovanni di Dio Fatebenefratelli - Brescia
- ♣ Fondazione Casa Sollievo della Sofferenza - S. Giovanni Rotondo (FG)
- ♣ Fondazione Don C. Gnocchi - Milano
- ♣ Fondazione G.B. Bietti - Roma
- ♣ Fondazione Ospedale Maggiore Policlinico - Milano
- ♣ Fondazione Ospedale S. Camillo - Venezia
- ♣ Fondazione S. Maugeri - Pavia
- ♣ Fondazione S. Lucia - Roma
- ♣ Fondazione Stella Maris - Calambrone (PI)
- ♣ Ist. Auxologico Italiano S. Luca - Milano
- ♣ Ist. Clinico Humanitas - Rozzano (MI)

- ♣ Ist. Dermatopatico dell'Immacolata - Roma
- ♣ Ist. E. Medea - Bosisio Parini (LC)
- ♣ Ist. Europeo di Oncologia - Milano
- ♣ Ist. G. Gaslini - Genova
- ♣ Ist. Multimedita - Sesto S. Giovanni (MI)
- ♣ Ist. Nazionale 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 L. Spallanzani - Roma
- ♣ Ist. Nazionale Tumori - Milano
- ♣ Ist. Nazionale Tumori Fondazione G. Pascale - Napoli
- ♣ Ist. Nazionale Tumori Regina Elena - Roma
- ♣ Istituto 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 B. Ubertini - Brescia
- ♣ IZS della Puglia e della Basilicata - Foggia
- ♣ IZS della Sardegna - Sassari
- ♣ IZS della Sicilia M. Mirri - Palermo
- ♣ IZS delle Venezie - Legnaro (PD)

Altre istituzioni di interesse 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 - Napoli

ARCHIVI, BIBLIOTECHE, MUSEI

- ♣ Archivio Centrale dello Stato - Roma
- ♣ Archivio di Stato di Catania
- ♣ Archivio di Stato di Firenze
- ♣ Archivio di Stato di Milano
- ♣ Archivio di Stato di Napoli
- ♣ Archivio di Stato di Palermo
- ♣ Archivio di Stato di Roma
- ♣ Archivio di Stato di Torino
- ♣ Archivio di Stato di Venezia
- ♣ Biblioteca Angelica - Roma
- ♣ Biblioteca Casanatense - Roma

- ♣ Biblioteca di Storia Moderna e Contemporanea - Roma
- ♣ Biblioteca Estense e Universitaria - Modena
- ♣ Biblioteca Marucelliana - Firenze
- ♣ Biblioteca Medica Statale - Roma
- ♣ Biblioteca Medicea Laurenziana - Firenze
- ♣ Biblioteca Nazionale Braidense - Milano
- ♣ Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze
- ♣ Biblioteca Nazionale Centrale V. Emanuele II di Roma
- ♣ Biblioteca Nazionale Marciana - Venezia
- ♣ Biblioteca Nazionale Sagarriga Visconti Volpi - Bari
- ♣ Biblioteca Palatina - Parma
- ♣ Biblioteca Provinciale S. Teresa dei Maschi - Bari
- ♣ Biblioteca Riccardiana - Firenze
- ♣ Biblioteca Statale Antonio Baldini - Roma
- ♣ Biblioteca Statale di Trieste
- ♣ Biblioteca Universitaria Alessandrina - Roma
- ♣ Biblioteca Universitaria di Bologna
- ♣ Biblioteca Universitaria di Genova
- ♣ Biblioteca Universitaria di Napoli
- ♣ Biblioteca Universitaria di Padova
- ♣ Biblioteca Universitaria di Pavia
- ♣ Biblioteca Universitaria di Pisa
- ♣ Bibliotheca Hertziana Ist. M. Planck per la Storia dell'Arte - Roma
- ♣ CEDOC Centro di documentazione della Provincia di Modena
- ♣ Fondazione Palazzo Strozzi - Firenze
- ♣ Galleria degli Uffizi - Firenze
- ♣ ICCU Ist. Centrale per il Catalogo Unico delle Biblioteche Italiane e per le Informazioni bibliografiche - Roma
- ♣ Ist. Centrale per gli Archivi - Roma
- ♣ Ist. Centrale per i Beni Sonori ed Audiovisivi
- ♣ Museo Galileo - Istituto e Museo di Storia della Scienza - Firenze

ACCADEMIE, CONSERVATORI, ISTITUTI D'ARTE

- ♣ Accademia di Belle Arti di Bologna
- ♣ Accademia di Belle Arti di Brera - Milano
- ♣ Accademia di Belle Arti di Firenze
- ♣ Accademia di Belle Arti de L'Aquila
- ♣ Accademia di Belle Arti di Macerata
- ♣ Accademia di Belle Arti di Palermo
- ♣ Accademia di Belle Arti di Roma
- ♣ Accademia di Belle Arti di Urbino
- ♣ Accademia di Belle Arti di Venezia
- ♣ Conservatorio di Musica B. Marcello di Venezia
- ♣ Conservatorio di Musica C. Monteverdi - Bolzano
- ♣ Conservatorio di Musica G.F. Ghedini - Cuneo
- ♣ Conservatorio di Musica G. Frescobaldi - Ferrara
- ♣ Conservatorio di Musica G. Tartini - Trieste
- ♣ Conservatorio di Musica G. Verdi - Milano
- ♣ Conservatorio di Musica L. Refice - Frosinone
- ♣ Ist. Superiore per le Industrie Artistiche - Firenze
- ♣ Ist. Superiore per le Industrie Artistiche - Urbino

AMMINISTRAZIONE PUBBLICA

- ♣ Ministero della Salute - Roma
- ♣ Ministero dell'Istruzione dell'Università e della Ricerca - Roma
- ♣ Ministero per i Beni e le Attività Culturali - Direzione Generale per gli Archivi - Roma
- ♣ Città del Vaticano

- ♣ Soprintendenza Speciale per i Beni Archeologici di Roma
- ♣ Soprintendenza Speciale per il Patrimonio Storico, Artistico ed Etnoantropologico e per il Polo Museale della città di Firenze

SCUOLE

- ♣ Convitto Nazionale Umberto I - Torino
- ♣ Convitto Nazionale Vittorio Emanuele II - Roma
- ♣ Ist. Comprensivo Casilvelvetro - Casilvelvetro di Modena (MO)
- ♣ Ist. Comprensivo Guicciardini - Firenze
- ♣ Ist. Comprensivo Pirandello - Firenze
- ♣ Ist. Istruzione Secondaria Superiore Nitti - Napoli
- ♣ Ist. Istruzione Secondaria Superiore Volta-Ceccherelli - Roma
- ♣ Ist. Istruzione Superiore Aleotti - Ferrara
- ♣ Ist. Istruzione Superiore Avogadro - Torino
- ♣ Ist. Istruzione Superiore Belluzzi Fioravanti - Bologna
- ♣ Ist. Istruzione Superiore Caffè - Roma
- ♣ Ist. Istruzione Superiore Carducci - Ferrara
- ♣ Ist. Istruzione Superiore Crescenzi-Pacinotti - Bologna
- ♣ Ist. Istruzione Superiore da Vinci - Firenze
- ♣ Ist. Istruzione Superiore di Argenta e Portomaggiore - Argenta (FE)
- ♣ Ist. Istruzione Superiore di Argenta e Portomaggiore - Portomaggiore (FE)
- ♣ Ist. Istruzione Superiore Galilei - Mirandola (MO)
- ♣ Ist. Istruzione Superiore Luosi - Mirandola (MO)
- ♣ Ist. Istruzione Superiore Malignani - Udine
- ♣ Ist. Istruzione Superiore Manfredi Tanari - Bologna
- ♣ Ist. Istruzione Superiore Meucci - Carpi (MO)
- ♣ Ist. Istruzione Superiore Paradisi - Vignola
- ♣ Ist. Istruzione Superiore Pascal - Reggio Emilia
- ♣ Ist. Istruzione Superiore Romagnosi - Piacenza
- ♣ Ist. Istruzione Superiore Serpieri - Bologna
- ♣ Ist. Istruzione Superiore Spallanzani - Castelfranco Emilia (MO)
- ♣ Ist. Istruzione Superiore Volterra-Elia - Ancona
- ♣ Ist. Istruzione Superiore Zappa-Fermi - Borgo Val di Taro (PR)
- ♣ Ist. Magistrale Colombini - Piacenza
- ♣ Ist. Paritario San Benedetto - Cassino (FR)
- ♣ Ist. Professionale Aldrovandi Rubbiani - Bologna
- ♣ Ist. Professionale Casali - Piacenza
- ♣ Ist. Professionale di Stato per l'Industria e l'Artigianato Vallauri - Carpi (MO)
- ♣ Ist. Professionale Fioravanti - Bologna
- ♣ Ist. Professionale Industriale Artistico da Vinci - Piacenza
- ♣ Ist. Professionale per i Servizi Alberghieri e la Ristorazione Vergani - Ferrara
- ♣ Ist. Professionale per l'Industria e l'Artigianato Ercole I d'Este - Ferrara
- ♣ Ist. Professionale per l'Industria e l'Artigianato Marcora - Piacenza
- ♣ Ist. Superiore di Istruzione Industriale Marconi - Piacenza
- ♣ Ist. Tecnico Agrario Raineri - Piacenza
- ♣ Ist. Tecnico Commerciale Bachelet - Ferrara
- ♣ Ist. Tecnico Commerciale e per Geometri Tramello - Piacenza
- ♣ Ist. Tecnico Commerciale Einaudi - Correggio (RE)
- ♣ Ist. Tecnico Commerciale Luxemburg - Bologna
- ♣ Ist. Tecnico Commerciale Mattei - Fiorenzuola d'Arda (PC)
- ♣ Ist. Tecnico Industriale Copernico-Carpeggiani - Ferrara
- ♣ Ist. Tecnico Industriale da Vinci - Carpi (MO)
- ♣ Ist. Tecnico Industriale da Vinci - Pisa
- ♣ Ist. Tecnico Industriale Ferraris - Roma
- ♣ Ist. Tecnico Industriale Majorana - Grugliasco (TO)
- ♣ Ist. Tecnico Industriale Mattei - Fiorenzuola d'Arda (PC)
- ♣ Ist. Tecnico Industriale Mattei - Urbino
- ♣ Ist. Tecnico Industriale Pascal - Roma
- ♣ Ist. Tecnico Industriale Pininfarina - Moncalieri (TO)
- ♣ Ist. Tecnico Industriale Statale Carcano - Como
- ♣ Ist. Tecnico Industriale Statale Giordani - Napoli
- ♣ Ist. Tecnico Settore Tecnologico Fermi - Frascati (RM)
- ♣ Ist. Tecnico Tecnologico Panetti - Bari
- ♣ Liceo Artistico Arcangeli - Bologna
- ♣ Liceo Artistico Dossi - Ferrara
- ♣ Liceo Artistico Modigliani - Padova
- ♣ Liceo Classico Ariosto - Ferrara
- ♣ Liceo Classico Cevolani - Cento (FE)
- ♣ Liceo Classico e Linguistico Pico - Mirandola (MO)
- ♣ Liceo Classico Minghetti - Bologna
- ♣ Liceo Classico Montale - Roma
- ♣ Liceo Classico Morgagni - Forlì
- ♣ Liceo Ginnasio Statale Gioia - Piacenza
- ♣ Liceo Scientifico Carducci - Bondeno (FE)
- ♣ Liceo Scientifico e Linguistico Copernico - Bologna
- ♣ Liceo Scientifico Fanti - Carpi (MO)
- ♣ Liceo Scientifico Fermi - Bologna
- ♣ Liceo Scientifico Galvani - Bologna
- ♣ Liceo Scientifico Malpighi - Roma
- ♣ Liceo Scientifico Mattei - Fiorenzuola d'Arda (PC)
- ♣ Liceo Scientifico Plinio Seniore - Roma
- ♣ Liceo Scientifico Respighi - Piacenza
- ♣ Liceo Scientifico Righi - Bologna
- ♣ Liceo Scientifico Roiti - Ferrara
- ♣ Liceo Scientifico Statale Galilei - Trieste
- ♣ Liceo Scientifico Statale Oberdan - Trieste
- ♣ Liceo Scientifico Statale Prešeren - Trieste
- ♣ Liceo Scientifico Statale Scacchi - Bari
- ♣ Scuola Primaria Bergonzi - Reggio Emilia
- ♣ Scuola Primaria Bottego - Bologna
- ♣ Scuola Primaria Carducci - Bologna
- ♣ Scuola Primaria Casaralta - Bologna
- ♣ Scuola Primaria Ciari - Ozzano dell'Emilia (BO)
- ♣ Scuola Primaria De Amicis - Bologna
- ♣ Scuola Primaria Garibaldi - Bologna
- ♣ Scuola Primaria Leopardi - Reggio Emilia
- ♣ Scuola Primaria Marconi - Bologna
- ♣ Scuola Primaria Marconi - Tredozio (FC)
- ♣ Scuola Primaria Nuovo Polo Scolastico - Felino (PR)
- ♣ Scuola Primaria S.Domenico Savio - Bologna
- ♣ Scuola Primaria Scandellara - Bologna
- ♣ Scuola Primaria Viscardi - Bologna
- ♣ Scuola Primaria XXI Aprile - Bologna
- ♣ Scuola Secondaria di I grado Besta - Bologna
- ♣ Scuola Secondaria di I grado Gandino - Bologna
- ♣ Scuola Secondaria di I grado Guercino - Bologna
- ♣ Scuola Secondaria di I grado Guinizelli - Bologna
- ♣ Scuola Secondaria di I grado Irnerio - Bologna
- ♣ Scuola Secondaria I Grado Leopardi - Castelnovo Rangone (MO)
- ♣ Scuola Secondaria I Grado Panzacchi - Ozzano dell'Emilia (BO)
- ♣ Scuola Secondaria di I grado Panzini - Bologna
- ♣ Scuola Secondaria I Grado Pascoli - Cadelbosco di Sopra (RE)
- ♣ Scuola Secondaria di I grado Pascoli - Carpi (MO)
- ♣ Scuola Secondaria di I grado Reni - Bologna
- ♣ Scuola Secondaria di I grado Rolandino-Pepoli - Bologna
- ♣ Scuola Secondaria I Grado Scuola-Città Pestalozzi - Firenze

www.garr.it/utenti/sedi-connesse

GARR NEWS

le notizie

sulla rete dell'Università e della Ricerca

n. 9

dicembre 2013

speciale newsletter GARR-X Progress

È partito il progetto del GARR per la realizzazione di un'infrastruttura digitale integrata di rete, calcolo e storage distribuito nelle 4 Regioni della Convergenza, finanziato dal MIUR. Ecco di cosa si tratta.

>> PAG. 25

In evidenza

Workshop GARR-X Progress
4° Convegno IDEM
Palermo
31 Marzo - 4 Aprile 2014

TERENA Networking
Conference 2014
Dublino
19-22 Maggio 2014

in questo numero:

Com'è smart la città

Città più vivibili con servizi che si adattano al cittadino, pianificazione territoriale e rispetto ambientale. Ecco la ricetta "smart city" per rendere intelligenti le nostre città grazie a rete e ICT.

>> PAG. 4

L'ICT si tinge di verde

Oggi l'ICT è a livello globale tra le voci più significative in termini di consumi energetici ed emissioni di gas serra. Ma anche il miglior strumento a nostra disposizione per abilitare soluzioni in grado di ridurli.

>> PAG. 10

La rete a portata di mano

Conosciamo meglio il GARR-NOC e scopriamo come si prevengono i problemi e si garantisce l'efficienza della rete a colpi di competenza e sofisticati strumenti di monitoring.

>> PAG. 11

La memoria storica è nella rete

Oltre 50mila voci a testimonianza della Shoah in una delle collezioni digitali più grandi del mondo. Accessibile attraverso la rete, che diventa così un prezioso alleato della memoria.

>> PAG. 15

GARR-X va a 100

GARR-X è tra le prime reti della ricerca europee a collegarsi a 100 Giga alla rete GÉANT. E intanto potenzia l'infrastruttura nazionale, preparandosi a portare tratte di dorsale a 100 Gbps nel 2014.

>> PAG. 18

L'università incontra il territorio

80 km di fibra posati e resi operativi dall'Ateneo cassinatese in meno di 36 mesi: un'opera pubblica modello e a prova di futuro per lo sviluppo di Cassino e del Lazio Meridionale.

>> PAG. 20

Zoom sull'Universo con e-VLBI

Antenne sparse per il pianeta e flussi di dati, nell'ordine dei Terabyte, da sincronizzare e trasmettere: la rete è pronta per la sfida di e-VLBI.

>> PAG. 23

IPv6: la soluzione esiste

L'ANSA pubblica la notizia che la soluzione alla fine degli indirizzi IPv4 esiste e si chiama IPv6, ma la comunità GARR già lo sa da tempo...

>> PAG. 29

Cloud tra miti e realtà

Tutti ne parlano, tutti la offrono, ma cos'è davvero la cloud? Lo abbiamo domandato a Fabrizio Gagliardi, ex direttore del progetto EGEE del CERN ed ex direttore di ricerca per Microsoft.

>> PAG. 30

Arriva CRESCO4

Installato presso il Centro Ricerche di Portici, il nuovo supercomputer ENEA entrerà ufficialmente in funzione a febbraio 2014 ed avrà una potenza nominale di calcolo di circa 100 Teraflops.

>> PAG. 32

Identità nella nuvola

L'Istituto Oncologico Veneto e la Fondazione Stella Maris sono i primi istituti di ricerca biomedica ad adottare il servizio *IdP in the Cloud* che consente di semplificare l'adesione ad IDEM.

>> PAG. 33

Passi da GÉANT verso il futuro

La rete europea si prepara alle prossime sfide con dorsale a Terabit, supporto a cloud e un programma di innovazione che coinvolge utenti e ricercatori.

>> PAG. 35

Innoviamo insieme!

Successo della ricerca italiana nella Open Call del progetto GN3plus: sono ben sette i progetti vincitori con partner italiani.

>> PAG. 35

Horizon 2020 al via

Con il nuovo Programma Quadro per la ricerca, l'Europa investe sull'innovazione per una crescita intelligente e sostenibile.

>> PAG. 38