

GARR NEWS

le notizie
sulla rete dell'Università e della Ricerca

numero **19** dicembre 2018

Robotica e AI

L'umanità si prepara a vivere con i robot

Eduroam

Il Wi-Fi che unisce il mondo

Archeologia open

Big Data per il nostro passato

Scuola

Ad Ancona la rete allarga i propri confini

Giovani e innovazione

Il successo delle borse di studio GARR

Verso il Terabit

L'evoluzione della rete e il record di velocità del CNAF

Cybersecurity

Tra malware e fiducia, la miglior difesa è l'attacco

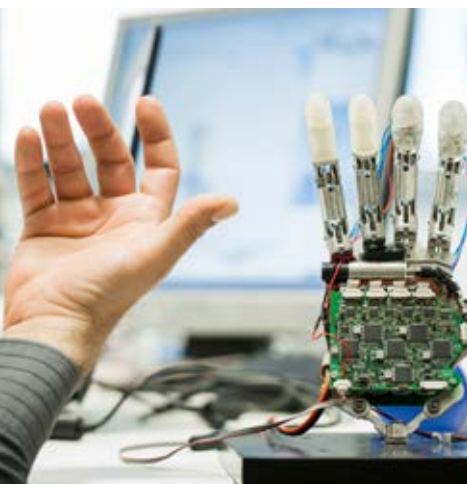
Cloud

A Milano il primo hackathon su Cloud GARR

Internazionale

L'Europa dei Big Data con EOSC e EuroHPC





Indice

CAFFÈ SCIENTIFICO

a cura di Maddalena Vario

4

Come AI e robotica cambieranno le nostre vite

8

AI: cos'è (e cosa non è) e perché tutti ne parlano

10

Bambini riabilitati e felici grazie ai robot

13

Con eduroam tutto il mondo è Wi-Fi
di Carlo Volpe

15

Ci vediamo su WebMeetings!
di Elis Bertazzon

17

Bye bye copyright
di Gabriella Paolini

VOCE DELLA COMUNITÀ

a cura di Marta Mieli



18

La rivoluzione archeologica è alle porte

20

Oltre i confini della scuola

22

Giovani talenti d'innovazione

25

Direzione Terabit

di Claudia Battista

27

Big Science: arriva l'iperconnessione a 200 Gbps

di Carlo Volpe

OSSERVATORIO DELLA RETE



SERVIZI ALLA COMUNITÀ



LA NUVOLE

34

Hack the cloud: quando la sfida è tra le nuvole

di Elis Bertazzon

INTERNAZIONALE

a cura di Federica Tanlongo

36

Il futuro del supercomputing? È (anche) made in Europe

38

Il giorno dell'Open Science europea

IERI, OGGI, DOMANI

di Stefano Trumpy

40

IGF 2018: la fiducia ai tempi di Internet

LE RUBRICHE

24 La ricerca comunica

39 Pillole di rete

41 Agenda

42 Gli utenti della rete



CYBERSECURITY

29

Pen test: la miglior difesa è l'attacco

di Simona Venuti

31

Cybersecurity café

di Pier Luca Montessoro, Claudia Battista, Biagio Tagliaferro

GARR NEWS - Numero 19

Dicembre 2018 - Semestrale
Registrazione al Tribunale di Roma n. 243/2009
del 21 luglio 2009

Direttore editoriale: Federico Ruggieri

Direttore responsabile: Gabriella Paolini

Caporedattore: Maddalena Vario

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

Consulenti alla redazione: Claudio Allocchio, Giuseppe Attardi, Claudia Battista, Mauro Campanella, Massimo Carboni, Fulvio Galeazzi, Marco Marletta, Sabrina Tomassini

Hanno collaborato a questo numero: Francesca Aloisio, Valeria Ardizzone, Claudio Barchesi, Paolo Budroni, Francesco Ceccarelli, Giovanni Cioni, Alberto Colla, Patrizia Cuppini, Nevio Dubbini, Marco Ferrazzoli, Raman Ganguly, Corrado Giustozzi, Giuliano Greco, Pasquale Mandato, Silvia Mattoni, Laura Moretti, Michele Nardini, Claudio Pisa, Mario Reale, Roberta Rezoalli, Bruno Santeramo, Antonella Varaschin, Gloria Vuagnin, Massimo Zallocco

Progetto grafico: Carlo Volpe

Impaginazione: Carlo Volpe, Federica Tanlongo

Editore: Consortium GARR, Via dei Tizii, 6 - 00185 Roma

☎ tel 06 49622000 ✉ info@garr.it 🌐 www.garr.it 📺 📷 📺 📺 @ReteGARR

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

Tiratura: 10.000 copie

Chiuso in redazione: 21 dicembre 2018

Il filo

Cari lettori,

benvenuti al nostro diciannovesimo numero di GARR NEWS.

Come ormai sapete, ci piace parlare di temi attuali, dei cambiamenti che possono influenzare le nostre vite e le nostre scelte, ed è per questo che abbiamo dedicato la copertina del numero ai [robot intelligenti](#) che ben presto entreranno a far parte della nostra quotidianità in maniera sempre più importante.

I robot sono presenti da anni nelle nostre vite ma non è da molto che si parla di robotica cognitiva, ovvero di robot intelligenti. Ovviamente si tratta di un'[intelligenza artificiale](#), che più comunemente conosciamo come AI, ma questa intelligenza artificiale, complici i Big Data, la disponibilità di risorse di calcolo e di algoritmi sempre più sofisticati, davvero ha in sé un grosso potenziale e ha portato già da ora innovazioni molto interessanti, alcune delle quali vedremo insieme. A noi spetta l'ambizioso compito di capire le conseguenze dell'AI, di monitorarla e scoprire cosa possiamo fare per trarne il meglio e non farci trovare impreparati d'avanti agli importanti cambiamenti che presto arriveranno.

E vedremo anche come la [rete](#), che rappresenta oggi una tecnologia abilitante di importanza strategica per lo sviluppo dell'AI, sia diventata una grande sfida per la robotica cognitiva, sia in termini di trasmissione dei dati in tempo reale, che di qualità di servizio e di larghezza di banda.

In questo scenario, fatto di dispositivi intelligenti che interagiscono a distanza, un ruolo molto importante lo gioca la [cybersecurity](#) perciò vi parleremo di come la sicurezza informatica sia diventata un problema sociale, più che tecnico, che coinvolge la fiducia e la consapevolezza degli individui.

E ancora vi aggiorneremo sugli importanti numeri raggiunti dal nostro servizio per il [Wi-Fi](#) eduroam, sulla European Open Science Cloud (EOSC) ed ancora sull'impegno costante di GARR nella [formazione](#), raccontandovi dell'organizzazione di un hackathon sulla piattaforma [Cloud GARR](#), che ha visto una sessantina di studenti e neolaureati in discipline informatiche dell'Università Milano-Bicocca sfidarsi in un'esperienza stimolante e formativa, e degli innovativi progetti dei vincitori delle borse di studio GARR Orio Carlini.

Questo e molto altro troverete nelle prossime pagine, non vi resta che leggerle tutte d'un fiato.

Felice anno nuovo!

**Federico
Ruggieri**

Direttore
Consortium GARR

Come AI e robotica cambieranno le nostre vite

di Maddalena Vario

Robot terapeuti, chirurghi e soccorritori: sono alcuni dei nuovi robot che trasformeranno per sempre il modo di fare e apprendere di tutta l'umanità.

I robot nell'immaginario collettivo spesso evocano scenari catastrofici, tanto più che negli ultimi anni la robotica ha fatto passi da gigante con robot dotati sempre più di Intelligenza Artificiale. Eppure [i robot possono davvero migliorare le nostre vite](#): tra circa cinque anni potremmo trovarceli al nostro fianco in un grande magazzino al posto di un commesso oppure potremmo lasciare i nostri figli in compagnia di un simpatico robot, con la certezza che possa riservarci meno sorprese di una baby sitter.

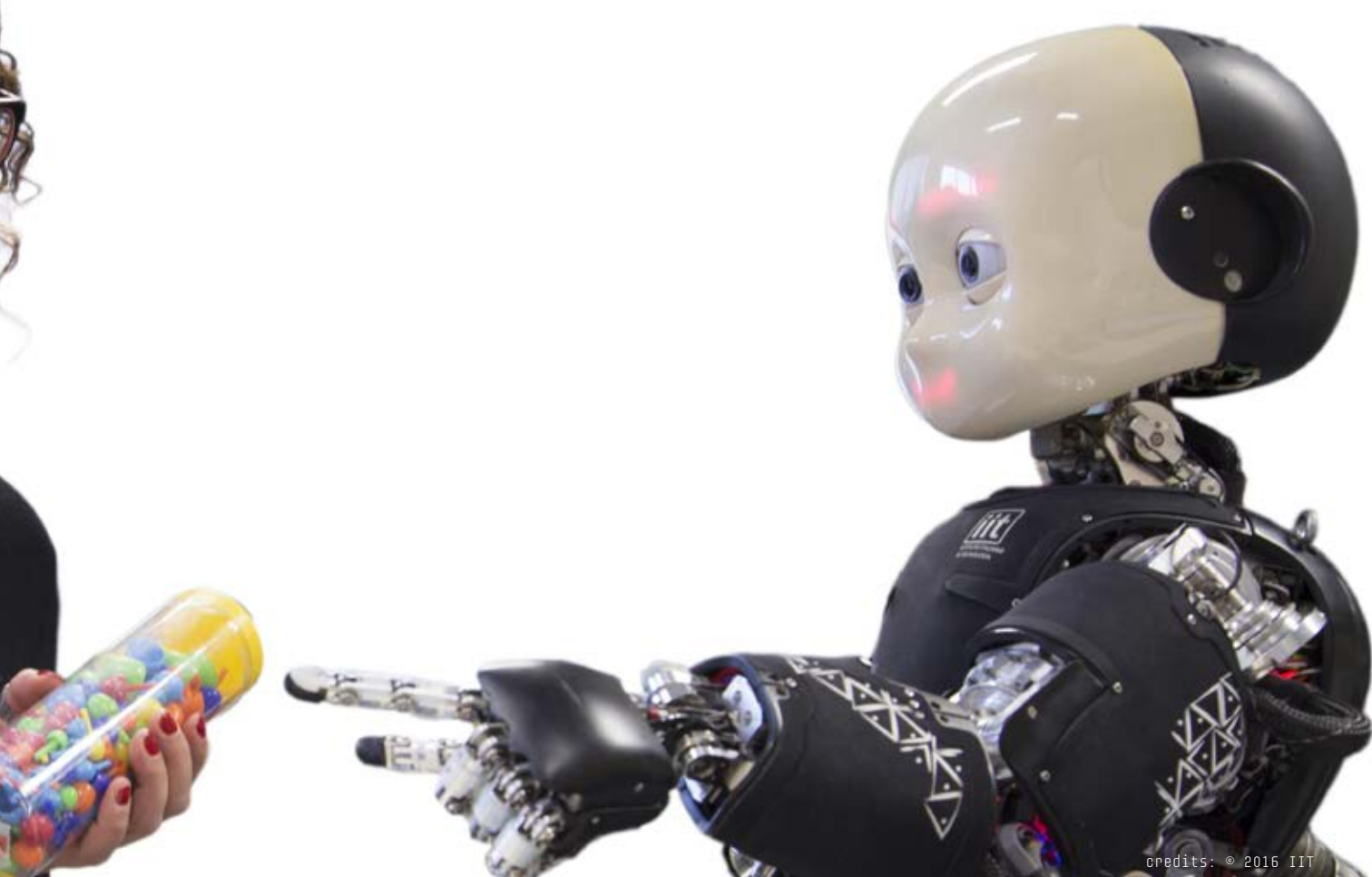
In Italia, c'è un posto dove di robot se ne intendono davvero, si tratta dell'[Istituto Italiano di Tecnologia \(IIT\) di Genova](#), una delle eccellenze a livello internazionale che opera in questo settore. Il più famoso robot nato da un loro progetto di ricerca partito nel 2004 è iCub, il robot bambino dotato di Intelligenza Artificiale che all'IIT chiamano umanoide, proprio per sottolineare l'aspetto empatico che serve per poterlo sentire un dispositivo di cui non possiamo fare a meno, in grado di svolgere mansioni complesse e di responsabilità. Potremmo definirlo un robot sociale, capace di interagire con un umano in maniera piuttosto fluida. iCub si muove in maniera naturale ed è un mix di meccanica e di software.

“iCub è il robot più sofisticato esistente oggi al mondo, in particolare è una piattaforma robotica umanoide open source, e quindi ci sono più laboratori al mondo che lo utilizzano” ci spiega il ricercatore **Lorenzo Natale**, considerato uno dei padri di iCub. “Questo ha consentito un progresso tecnologico che altrimenti non sarebbe stato possibile. La caratteristica che lo distingue da altre piattaforme è che ha sembianze umane, infatti le dimensioni e le caratteristiche sono quelle di un bambino

di sette-otto anni. Non è un robot tuttofare, perché la robotica in questo momento non ha ancora le conoscenze per consentire la realizzazione di macchine così perfette, ma può svolgere compiti ben precisi e definiti grazie alla sua [Intelligenza Artificiale](#) e a diverse applicazioni. La sua intelligenza sta nel fatto che può imparare a fare cose nuove, può riconoscere oggetti e imparare dai suoi errori per non rifarli. iCub ha gli occhi mobili, è in grado di muoversi, ha 9 motori per ogni mano e una sensorizzazione tattile completa, ovvero un sofisticato sistema sensoriale che gli permette di sentire il contatto e gli dà, ad esempio, la possibilità di voltarsi se toccato su una spalla. E' in grado di modulare l'espressione facciale, sorride se riesce a svolgere un compito che gli viene richiesto, come quello di afferrare un oggetto, è in grado di dirigere lo sguardo, di rilevare lo sguardo di un partner e di rivolgere lo sguardo verso il partner o verso un oggetto.

Al fianco dei bambini per la riabilitazione cognitiva

Tra le applicazioni più interessanti di iCub, oggi c'è la riabilitazione cognitiva nei bambini con problemi di autismo dato che il robot, avendo sembianza simili all'uomo, risulta essere molto accattivante, proprio come può esserlo un giocattolo intelligente. È oramai un fenomeno noto” – ci spiega **Mariacarla Memeo**, ricercatrice IIT – “che i bambini con autismo, hanno una naturale propensione ad interagire con i robot. Per questo motivo iCub è stato scelto dall'Istituto Italiano di Tecnologia in collaborazione con l'[ospedale Gaslini di Genova](#) per sperimentare l'uso dei robot nella riabilitazione del disturbo dello spettro autistico. Non siamo i primi al



credits: © 2016 IIT

mondo a utilizzare la robotica in questo senso, dato che, al contrario degli esseri umani, il comportamento e le reazioni dei robot si possono programmare, controllare e modulare, e per i bambini con autismo questa prevedibilità rappresenta un grande valore aggiunto. Tuttavia in questa sperimentazione la cosa completamente innovativa sta nel fatto che si propone una vera e propria interazione con un robot umanoide, ovvero un robot simile all'uomo. L'idea è quella di utilizzare iCub come una piattaforma riabilitativa che faccia da tramite tra il terapeuta e il bambino e che possa progressivamente avvicinare quest'ultimo all'interazione con altre persone.

In arrivo il robot di servizio che entra nelle nostre vite

“Da qualche anno è in commercio R1” continua Lorenzo Natale, “un robot di servizio, se così possiamo definirlo, che nasce dalla tecnologia di iCub ma è la sua versione semplificata, non ha le gambe ma due grandi ruote che gli permettono di muoversi, è dotato di manopole invece delle mani, non ha gli occhi ma ha un display che può disegnare gli occhi, costa di meno, presto potrebbe condividere molti dei nostri spazi, infatti è pensato per collaborare con noi quotidianamente, non solo nelle nostre case, ma anche in case di cura, ospedali,

case famiglia e case di riposo per anziani. Ci permette al momento di studiare diverse applicazioni, come ad esempio la robotica riabilitativa che è semplice dal punto di vista robotico ma molto promettente per i suoi possibili utilizzi. R1 può infatti mostrare ad una persona anziana l'esercizio da ripetere con le braccia e, usando tecniche di visione artificiale, può misurare il movimento che la persona sta ripetendo e in caso fosse necessario può correggerla. Sempre a proposito di tecnologia riabilitativa è nato da poco Hunova, un nuovo dispositivo tecnologico-robotico ideato dall'IIT e trasferito per la commercializzazione alla spin-off dell'IIT Movendo Technology, che permette la riabilitazione dell'equilibrio da seduti e in piedi”.

I robot per gli scenari di emergenza

iCub e R1 potremmo definirli robot cognitivi, ovvero robot che hanno come caratteristica principale quella di interagire con l'uomo e con l'ambiente, ma grandi progressi sono stati fatti anche dai robot pilotati, come i robot che agiscono in scenari di emergenza e in ambienti ostili per l'uomo. “Si tratta di robot che non sono progettati per vivere a contatto con le persone” – ci spiega **Luca Muratore, ricercatore IIT** che si occupa dello sviluppo di questi robot “ma agiscono lì dove per le persone è pericoloso andare. Centauro, che è stato



Roberto Cingolani, direttore scientifico dell'IIT

“La diffusione dei robot ci obbliga a riflettere. Nel 2060, in Europa un terzo dei cittadini avrà più di 65 anni, contro l'attuale 18 per cento. In questo scenario, i robot entreranno a far parte delle nostre vite in maniera sempre più importante. Ci vorranno regole e bisognerà cambiare il nostro modo di vivere e di apprendere”.

credits: © 2016 IIT
A. Brusci-F. Costantini

lanciato la scorsa estate, ne è l'esempio più importante. Si tratta di un robot ispirato alla forma mitologica del Centauro, con quattro zampe e un busto umanoide. Il robot è in grado di camminare, eseguire compiti manuali e interagire con forza con l'ambiente, come per esempio spezzare un'asse di legno. Inoltre è stato progettato per adeguarsi agli edifici umani, passare attraverso porte e corridoi stretti e salire i gradini delle scale".

Un altro importante ambito della robotica sviluppata in IIT riguarda la robotica chirurgica, con strumenti che permettono al chirurgo di essere sempre più preciso e di operare a distanza (mentoring remoto) e il [settore delle mani protesiche di cui Hannes ne è un esempio di eccellenza](#). È figlia delle mani robotiche che l'IIT ha sviluppato per i suoi robot e nasce dalla collaborazione tra INAIL e IIT. Ha una presa che somiglia a quella di una mano umana, al momento non c'è nulla sul mercato che abbia queste capacità e l'idea è di arrivare sul mercato nel 2019 ad un prezzo di circa 10-15 mila euro.

"La diffusione dei robot ci obbliga a riflettere, - ha detto **Roberto Cingolani, direttore scientifico dell'IIT** - "nel 2060 in Europa un terzo dei cittadini avrà più di 65 anni, contro l'attuale 18 per cento. In questo scenario, i robot entreranno a far parte delle nostre vite in maniera sempre più importante e diventeranno una tecnologia indispensabile per supportarci nella nostra vita di ogni giorno. Per l'umanità vivere insieme ai robot avrà un impatto enorme, ci vorranno regole e bisognerà cambiare il nostro modo di vivere e di apprendere".

① iit.it



Il robot e la rete

di Stefano Bencetti, direttore del reparto ICT dell'istituto

La robotica rappresenta oggi una grossa sfida in quanto vi convergono diversi ambiti di ricerca. Un robot si muove, è in equilibrio e interagisce con l'ambiente e con gli umani grazie ad alcuni algoritmi di AI.

[Ma quali sono le sue maggiori esigenze applicative che coinvolgono la rete?](#)

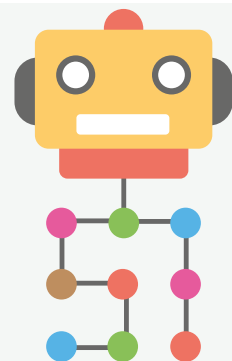
Molto importante è l'autonomia del robot che rende necessaria, sullo stile del riconoscimento vocale di Google, la condivisione dell'esperienza tra i vari robot per far sì che il singolo, tramite il cloud computing, sia intelligente grazie alle informazioni acquisite da altri. Ancora, c'è bisogno di multi-robot coordination. Immaginate a tal proposito una squadra di robot che debba giocare una partita di calcio e alla necessità conseguente di trasferire informazioni da un robot ad un altro per far sì che l'ambiente campo di calcio sia noto e la partita possa andare avanti o ancora immaginate una squadra di robot che debba fare servizio di security attorno ad un supermercato e all'importanza che assume una fluida comunicazione tra di loro.

Controllo da remoto. Altre esigenze applicative sono il controllo da remoto (quando i robot operano a casa, negli aeroporti, nei centri espositivi) e l'addestramento, dato che il robot deve poter riconoscere oggetti. Per far questo è stato creato un processo che permette al robot di riconoscere l'oggetto tramite tecniche di visualizzazione per poi categorizzarlo. Si tratta di attività che richiedono enormi risorse di calcolo. Oggi per quanto si cerchi di spostare a bordo parte della potenza di calcolo, la maggior quantità di calcolo è eseguita in remoto.

La grande sfida per la rete. Per questo, si rende necessaria un'[elevata qualità di servizio](#) con un funzionamento affidabile e sicuro, ed è importante la [larghezza di banda](#) in quanto ad esempio i sensori del robot generano grossi volumi di dati upstream (immagini, telemetria) che vanno processati immediatamente. Inoltre un sistema di controllo affidabile ed efficiente richiede un comportamento deterministico e con [bassa latenza della rete](#) (<10 ms), quest'ultima costante nel tempo. Questo perché il robot, in caso si muova nell'ambiente, deve saper prevedere che c'è un gradino e prendere una decisione immediata, soprattutto per una questione di sicurezza ambientale.

Nuovi scenari con il 5G e il cloud. Purtroppo il WI-FI oggi presenta diverse difficoltà, in particolare in ambienti pubblici a causa della condivisione di frequenze e canali: in questo scenario il 5G potrebbe fornire soluzioni interessanti. Il robot, grazie ad una scheda 5G, con una connessione wireless velocissima, si potrà collegare al cloud dove potrà sfruttare capacità di calcolo e conoscenza condivisa per poter interagire più facilmente con le diversità e la variabilità del mondo che lo circonda.

Infine un ruolo molto importante lo gioca la [cybersecurity](#) in quanto è necessario che la piattaforma del robot sia davvero ben protetta per evitare che, in caso di hackeraggio, il robot possa diventare pericoloso per chi lo circonda o si possa avere accesso a dati sensibili come immagini e dati biomedici.



Stefano Bencetti in occasione del Workshop GARR 2018
 ☐ garr.tv





IL ROBOT R1

R1 è progettato per essere un umanoide capace di lavorare a nostro fianco, in ambito domestico ma anche professionale, un personal robot se così vogliamo definirlo.

Pesa 50 kg ed è alto 1,25 metri ma la sua altezza è variabile, infatti può allungarsi di 20 cm. Si sposta grazie a due grandi ruote e può raggiungere una velocità massima di 2 km orari. La sua batteria ha una durata di tre ore e quando si scarica può essere ricaricata collegando una spina a una qualsiasi presa elettrica.

R1 si muove grazie a 28 motori: 16 per le braccia e quattro per le mani, un motore per ogni ruota, gli altri per il movimento di testa, collo e torso. Uno schermo a led consente a R1 di cambiare l'espressione del volto secondo le situazioni nelle quali si trova. Nella testa si trovano anche due telecamere e uno scanner 3D che permettono a questo umanoide di "vedere", i sensori dell'equilibrio e quelli che gli consentono di percepire i suoni. Grazie alla pelle artificiale che ricopre mani e avambracci può percepire il contatto con gli oggetti. Sarà in grado di afferrare e sollevare pesi fino a 1,5 kg e, grazie ad applicazioni specifiche, potrà svolgere bene varie mansioni. Potrà collaborare con noi quotidianamente nelle nostre case, fare compagnia ai bambini ma lo potremo incontrare anche in centri commerciali, stazioni ferroviarie, aeroporti, ospedali e case di riposo per anziani. Inoltre, considerato il progressivo invecchiamento della popolazione di tutto il mondo, potrà rendersi utile per esempio come robot badante o come robot infermiere.

TESTA

- Schermo curvo
- 2 Telecamere a colori
- 1 Sensore visivo 3d
- 3 Accelerometri
- 3 Giroscopi
- Altoparlanti e microfono

MANI

- Disegno semplice a forma di guanti a monopala
- Pelle artificiale sui palmi e dita
- Carico massimo: 1,5 kg per mano

BUSTO E BRACCIA

- Busto estensibile 20 cm
- Braccia allungabili di 13 cm
- Pelle artificiale su avambracci

DIMENSIONI

- Altezza: 1,25 - 1,45 m
- Peso: 50 kg (con batteria)
- 50% in plastica
- 50% in fibra di carbonio e metallo.
- 28 Motori



IL ROBOT CENTAURO

Il robot Centauro, con quattro zampe e un busto umanoide, è il robot per le emergenze progettato, realizzato e testato dai ricercatori dell'Istituto Italiano di Tecnologia nell'ambito dell'omonimo progetto europeo.

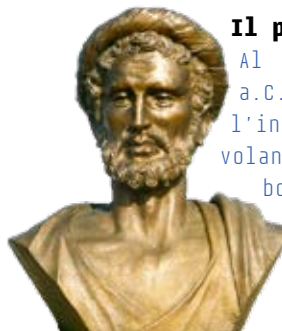
In grado di camminare autonomamente, il robot Centauro è alto 1,5 metri, pesa 93 chili, ha spalle larghe 65 centimetri e la membrina di alluminio, titanio, magnesio e plastica. Sulla testa monta sensori e videocamere mentre sul retro un radar Lidar: lo stesso usato sulle auto a guida autonoma per percepire l'ambiente circostante. Può operare in autonomia per 2,5 ore.

Il controllo in real-time del Centauro è gestito da 3 computer a bordo, che ricevono sia dati di movimento che informazioni dai sensori.

L'obiettivo è renderlo autonomo a sufficienza per inserirlo nella squadra dei rescue robot, automi che forniscono supporto alle squadre di soccorso nelle situazioni di emergenza e pericolo come crolli, incidenti e catastrofi naturali come terremoti e frane. Al momento viene testato in laboratorio o in scenari simulati in esterni.

Il primo robot documentato

Al filosofo greco Archita, nato nel 428 a.C. a Taranto, è comunemente attribuita l'invenzione del primo robot, una "colomba volante". Archita costruì un uccello robotico con legno e vescica di animale, usando il vapore come fonte di propulsione. Una volta lanciato in volo, pare che l'uccello potesse continuare a volare per circa 200 metri.



L'Istituto Italiano di Tecnologia

L'Istituto Italiano di Tecnologia (IIT) è un centro di ricerca istituito dal governo con la legge n. 326 del 2003 che adotta il modello della fondazione finanziata dallo Stato.

L'Istituto è considerato una eccellenza internazionale e svolge attività di ricerca interdisciplinare nel campo della robotica, dei nanomateriali, delle tecnologie per le scienze della vita, delle scienze computazionali e dell'Intelligenza Artificiale.

Lo staff complessivo di IIT conta 1639 persone provenienti da oltre 60 Paesi. Il 47% dei ricercatori proviene dall'estero: in particolare, il 33% è costituito da stranieri e il 14% da italiani rientrati.



AI: cos'è (e cosa non è) e perché tutti ne parlano

di Maddalena Vario

Colloquio con la professoressa Luigia Carlucci Aiello, una tra i massimi esperti di intelligenza artificiale.

Dell'AI si parla ormai tutti i giorni, ma cosa sta succedendo? Dobbiamo forse iniziare ad avere paura?

Paura? Non credo ci sia il rischio che l'AI possa danneggiare o addirittura distruggere il genere umano, come sostengono alcuni catastrofisti, ma credo che il portato dell'AI e della sua introduzione nel nostro quotidiano sia tale che ci debba trovare tutti attivi e partecipi del processo, per non subirne passivamente le conseguenze che potrebbero diventare anche negative. La cosa importante è quindi conoscere le potenzialità della tecnologia, capirne e monitorarne gli effetti e intraprendere azioni per eventualmente contrastarli o modificarli.

Ma di cosa stiamo parlando?

Cosa è l'AI oggi?

Iniziamo dicendo che l'AI è la disciplina nata verso la metà del secolo scorso che si è sempre occupata, e continua a occuparsi, di costruire teorie e modelli sulla base dei quali realizzare manufatti con cui gli esseri umani possono avere una conversazione intelligente; manufatti che rispondono ai nostri comandi e alle nostre domande in maniera intelligente e con cui collaboriamo per risolvere problemi. Il vantaggio di collaborare con un manufatto intelligente è che ci permette di interagire usando frasi del nostro linguaggio naturale, i suoni e le immagini, piuttosto che scrivere un programma che gli indichi i passi da compiere per risolvere il problema che gli stiamo ponendo. Questo manufatto intelligente può concretarsi in un sistema software che risponde ai nostri input, con cui l'interazione avviene prevalentemente mediante uno schermo e una tastiera oppure – ed è questo che più ci colpisce e desta stupore – in sistemi fisici mobili e autonomi, ovvero nei robot.

Ma veniamo ora all'AI oggi e ai sorprendenti risultati degli ultimi anni. Gli attuali sistemi di AI si avvalgono in maniera determinante degli avanzamenti scientifici e tecnologici degli ultimi decenni, in particolare degli

avanzamenti nelle tecnologie digitali e delle telecomunicazioni. Infatti, nell'osservare i sistemi di AI dobbiamo innanzitutto distinguere la componente di AI vera e propria dalle tecnologie digitali e da quelle della comunicazione. Queste ultime non sono tecnologie AI, ma svolgono un ruolo importante quali tecnologie abilitanti.

Le tecnologie digitali si occupano di costruire sistemi che elaborano informazioni e negli anni l'avanzamento è stato imponente, sia in termini di miniaturizzazione dei componenti hardware che nell'aumento della velocità di elaborazione. Abbiamo assistito ad una miniaturizzazione dei dispositivi che, al tempo stesso, sono dotati di grandi capacità di elaborazione. Un esempio sono gli smartphone che sono dotati di una potenza di calcolo che in passato era impensabile o si poteva raggiungere solo con elaboratori che occupavano un'intera stanza. Non solo, le tecnologie digitali hanno portato a tecniche

Non credo che l'AI possa distruggere il genere umano, come sostengono alcuni catastrofisti, ma credo che il portato dell'AI ci debba trovare tutti attivi e partecipi del processo. Bisogna conoscere le potenzialità della tecnologia.

di immagazzinamento, reperimento e elaborazione efficiente di grandissime quantità di dati, strutturati e non strutturati, il che ha fatto sì che oggi si parli di intelligenza dei dati. I dati vengono elaborati con algoritmi, che non sono sinonimo di AI, sebbene possano fare con i dati cose molto intelligenti.

Abbiamo parlato anche di tecnologie della comunicazione: la trasmissione di dati a grande velocità e in grande quantità, la connessione degli elaboratori in rete, qual è per esempio Internet, la tecnologia mobile 5G, forniscono una comunicazione a livello globale, rendono accessibili dati sparsamente distribuiti con i risultati che tutti





Luigia Carlucci Aiello

è stata professore ordinario di Intelligenza Artificiale presso il Dipartimento di Ingegneria informatica, automatica e gestionale Antonio Ruberti della Sapienza Università di Roma per oltre trent'anni. Fondatrice e primo presidente dell'AI*IA, l'Associazione Italiana per l'Intelligenza Artificiale. Ha applicato tecniche di intelligenza artificiale alla costruzione di sistemi intelligenti; ha svolto ricerche sulla robotica cognitiva e sull'applicazione di tecniche di pianificazione automatica alla sicurezza informatica.

in ambienti dove gli esseri umani non vogliono e non possono andare. In modo un po' grossolano possiamo dire che i ricercatori di AI hanno dimenticato la fisicità, mentre i ricercatori di robotica si sono occupati principalmente di controllo e automazione in ambienti strutturati, facendo grandi progressi in particolare nell'automazione industriale.

La ricerca è andata avanti in maniera indipendente fino a metà anni '90, quan-

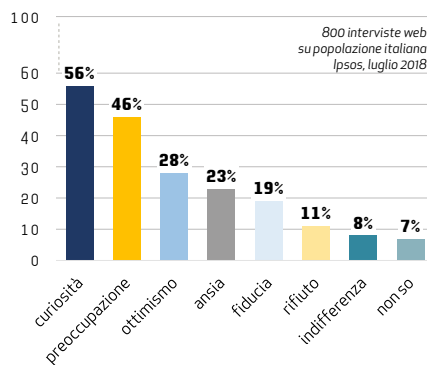
L'AI costruisce teorie e modelli sulla cui base si possono realizzare manufatti in grado di una conversazione intelligente: sistemi software o robot

do c'è stata la ricombinazione di queste due discipline (la svolta si è avuta quando si è iniziato a parlare di robotica cognitiva), che porterà i robot intelligenti ad essere sempre più presenti nelle nostre vite in un futuro ormai vicinissimo.

Oggi si parla di nuova AI. Ma è davvero nuova?

Quando si parla di AI oggi tutti gridano alla novità. In effetti i risultati sono nuovi e spesso sorprendenti, tuttavia non siamo davanti a una rivoluzione, dato che si tratta di un processo iniziato a metà degli '40 quando sono stati costruiti i primi elaboratori elettronici e i primi visionari hanno visto cosa si poteva fare. Ci sono molti scritti di quegli anni dove il quadro di oggi si intravede, solamente che allora mancavano le tecnologie abilitanti e le risorse di calcolo che abbiamo oggi. In alcuni scritti di Alan Turing, considerato il padre dell'AI, si parla già - seppur in alcuni casi con un nome diverso - di robotica autonoma mobile, di utilizzo di reti neurali, di apprendimento automatico, o di reti di calcolatori. Quindi l'AI non è una novità, ma negli anni passati l'abbiamo vissuta un po' chino più in sordina, ora dobbiamo viverla con molta più coscienza ed essere pronti all'evoluzione dei prossimi anni, dato che assisteremo ad un'accelerazione dello sviluppo della scienza, e ad un progresso della tecnologia molto più veloce, significativo e coinvolgente di quanto non sia stato in passato. E tocca a noi fare in modo che i cambiamenti portati dall'AI e dalla robotica siano vissuti come un'[evoluzione da dominare, piuttosto che una rivoluzione da subire](#).

Qual è la nostra reazione rispetto all'AI?



26%

gli italiani secondo cui è probabile che il proprio mestiere scompaia entro il 2028

50%

i cinesi secondo cui è probabile che il proprio mestiere scompaia entro il 2028

fonte: Enrico Billi, esperto Ipsos in *Wired: Le Parole del 2019*

vediamo, per esempio usando un motore di ricerca sul web.

Oggi, grazie ai passi da gigante fatti dalle tecnologie abilitanti, [stiamo assistendo ad uno sviluppo dell'AI senza precedenti](#). La combinazione di tecnologie digitali, la comunicazione e i processi di miniaturizzazione dell'hardware permettono la costruzione di sistemi di AI che sfruttano la connessione con il mondo reale attraverso sensori sempre più piccoli, economici e di grande potenza. Questi, permettendo di acquisire enormi moli di dati, ci stanno portando verso l'Internet of Things e l'Industria 4.0.

Torniamo alla relazione tra AI e robotica

Come dicevamo prima AI e robotica sono due facce di una stessa medaglia. Alcuni distinguono ro-bot e soft-bot, a indicare sistemi intelligenti dotati di fisicità (i primi) e non (i secondi).

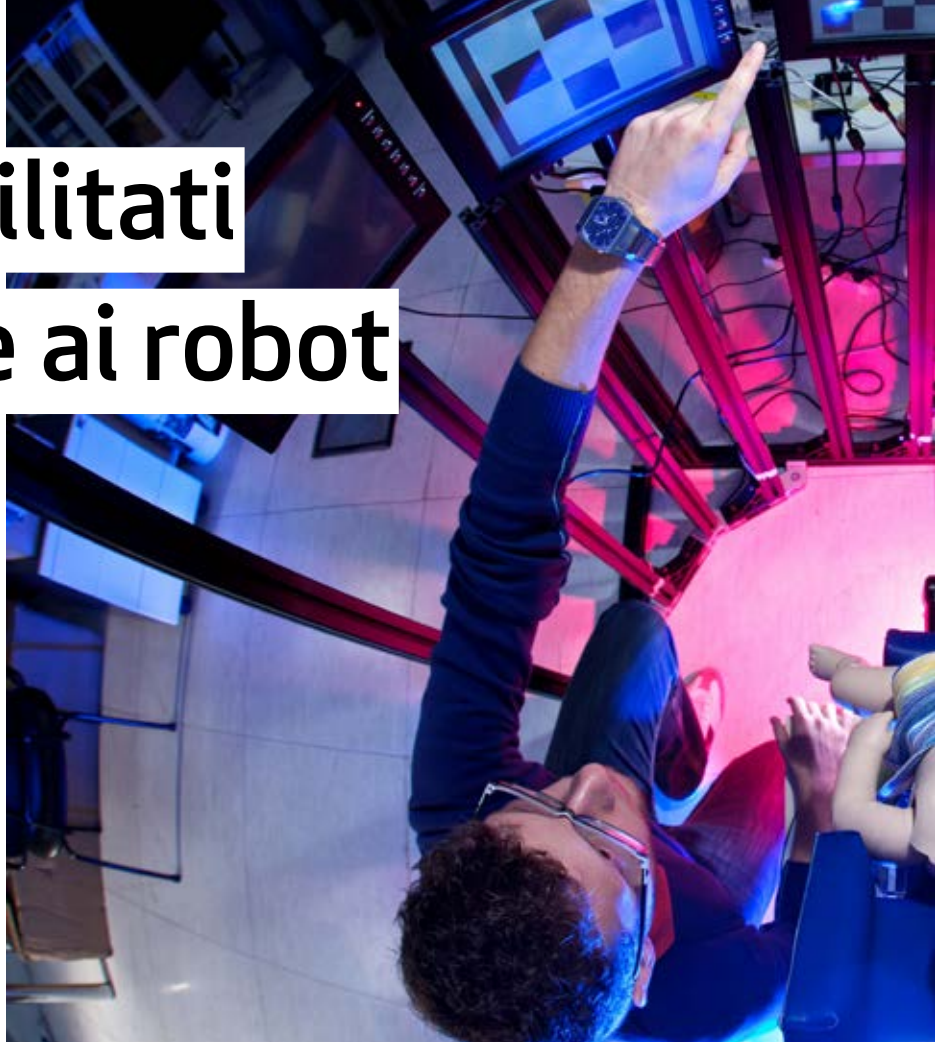
In effetti AI e robotica sono nate insieme; negli anni '60 e '70 i ricercatori costruivano i primi oggetti mobili che venivano lasciati andare e guidati da un programma, abbiamo i primi esempi col Cart dell'Università di Stanford, o con il robot Shakey sviluppato al SRI International, così chiamato perché tremolante e, negli stessi anni, abbiamo esempi di robot antropomorfi costruiti in università giapponesi.

Negli anni a seguire AI e robotica si sono separate, troppo complesso affrontare il problema della costruzione di robot che si muovono, con cui interagire, che acquisiscono dati e che possono andare

Bambini riabilitati e felici grazie ai robot

di Maddalena Vario

Riabilitazione efficace, divertente e personalizzata direttamente a casa dei bambini grazie alle nuove tecnologie della Fondazione Stella Maris di Pisa e dell'Istituto di BioRobotica della Scuola Superiore Sant'Anna



Grazie a piattaforme robotiche di ultima generazione, sempre più trattamenti potranno essere fatti direttamente a casa in maniera semplice e intuitivamente lo staff riabilitativo da remoto può pianificarli e monitorarli. Con Tele-UPCAT e CareToy, in un ambiente che il bambino riconosce come sicuro e confortevole, seguendo i suoi ritmi e tempistiche, è possibile oggi ottenere il massimo da una riabilitazione robotica da casa, abbattendo costi e distanze, senza il rischio di commettere errori e avendo accesso, da tutta Italia, all'esperienza e la conoscenza del centro di eccellenza Fondazione IRCCS Stella Maris. [Grazie a requisiti di rete molto elevati, tutti i Big Data raccolti dall'osservazione e monitoraggio a distanza del bambino,](#) vengono poi analizzati dai medici con algoritmi appositi creati dagli ingegneri del Sant'Anna con l'idea di personalizzare sempre più i trattamenti riabilitativi.

Ne abbiamo parlato con la dottoressa **Giuseppina Sgandurra**, responsabile scientifico di Tele-UPCAT e clinical project manager di CareToy.

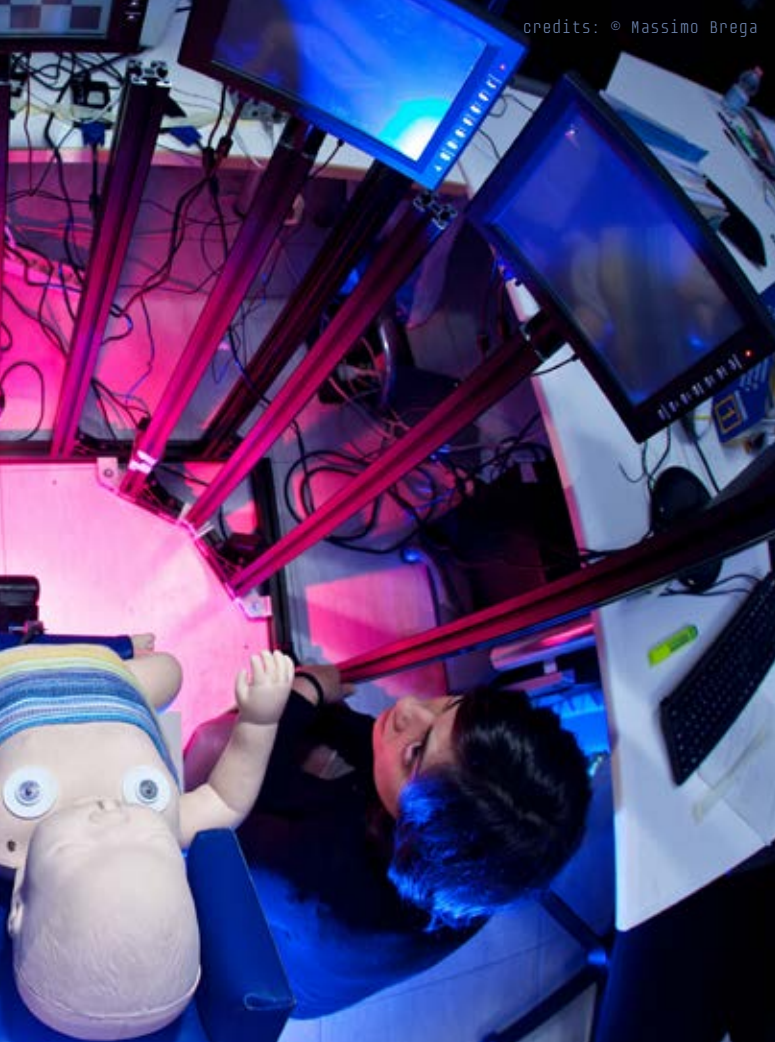
Dottoressa Sgandurra, Tele-UPCAT e CareToy stanno cambiando le regole della terapia di riabilitazione, introducendo la possibilità di fare riabilitazione da casa. Ma un genitore può sostituire un terapeuta?

Ci sono alcuni tipi di riabilitazione che i genitori possono condurre tranquillamente a casa con il proprio bambino, individuando qual è il momento migliore per lavorare

con lui e associando la riabilitazione ad un momento di gioco. In tal caso il ruolo del genitore non è quello del terapeuta, il quale da remoto sia online che offline può pianificare e monitorare tramite la tecnologia le attività da eseguire, ma viene guidato insieme al bambino nelle attività da fare. In particolare abbiamo sviluppato delle piattaforme che accompagnano il genitore e il bambino passo dopo passo.

Tele-UPCAT nasce dalla scoperta che osservare un'azione lascia nel nostro cervello una traccia molto simile a quando quell'azione la si compie effettivamente. Vedere e fare sortiscono dunque gli stessi effetti in un trattamento di riabilitazione?

Quando osserviamo un'azione, è come se il nostro sistema motorio facesse davvero quell'azione, per il solo fatto di osservarla, dato che i circuiti cerebrali che si attivano nel nostro sistema fronto-parietale sono gli stessi che si attivano quando la facciamo davvero: si parla così di sistema di neuroni mirror, che si attivano infatti a specchio. La scoperta tutta italiana dei neuroni mirror, fatta dal gruppo dei neurofisiologi dell'[Università di Parma](#), con cui collaboriamo, ha aperto le porte ad un nuovo approccio riabilitativo, detto Action-Observation Training (AOT), basato sull'osservazione di azioni significative seguita dalla loro esecuzione. L'AOT è stato utilizzato con risultati promettenti in alcuni studi pilota principalmente condotti su pazienti



adulti colpiti da ictus.

Noi abbiamo condotto degli studi per mostrare l'efficacia del modello anche sui bambini e lo abbiamo fatto trattando i bambini nella nostra sede, nello studio UPCAT in collaborazione con l'[IRCCS Arcispedale S.Maria Nuova di Reggio Emilia](#). In particolare, abbiamo trattato per un'ora al giorno per tre settimane presso la Stella Maris due gruppi di bambini, nel primo gruppo i bambini osservavano un arto superiore che compiva un'azione quale ad esempio quella di versare l'acqua e poi ripetevano la stessa azione, nel secondo gruppo i bambini osservavano altri tipi di video e poi compivano la stessa azione del versare l'acqua.

Dopo sole tre settimane, sul gruppo dei bambini che prima di compiere l'azione avevano avuto modo di vedere la stessa azione in video, abbiamo ottenuto risultati fantastici, persistenti nel tempo, migliori in maniera significativa rispetto all'altro gruppo di bambini che si limitava a compiere l'azione. Il ruolo del terapeuta, oltre a quello cruciale di aver pianificato gli esercizi contenuti nei video, era quello di guidare il bambino nella fase di osservazione ed esecuzione. A quel punto ci siamo detti: "Se il vero ruolo della riabilitazione è nel contenuto del video più che nel momento del trattamento, perché non farlo fare a casa? E perché il genitore non può sostituire il terapeuta in tale ruolo?" Questo porta due risultati importantissimi: [le famiglie non sono costrette a raggiungere il centro di riabilitazione tutti i giorni e possiamo estendere tale trattamento ai bambini di tutta Italia](#), superando del tutto lo spinoso problema delle distanze.

Qual è stata la soluzione tecnologica utilizzata?

Abbiamo realizzato con gli ingegneri dell'Istituto di BioRobotica della Scuole Superiore Sant'Anna una piattaforma dove è presente

un software dedicato che in maniera automatica alterna i momenti di osservazione a quelli di esecuzione. Il tutto è costruito in modo ludico, in quanto tale alternanza è inserita in una storia di [Ubi, un extraterrestre un po' impacciato che invita il bambino ad aiutarlo nella missione di conquistare ogni giorno un mondo](#).

Ubi, dunque, entra in empatia con il bambino, gli chiede di aiutarlo, lo coinvolge e, con l'aiuto dei genitori che hanno una box con gli oggetti da utilizzare numerati giorno per giorno, i bambini eseguono gli esercizi di action observation ideati per lui. In più i bambini indossano dei braccialetti sensorizzati, ovvero degli attigrafi, gli stessi usati dagli sportivi per misurare chilometri e calorie. Noi per primi abbiamo avuto l'idea di far indossare questi braccialetti su tutte e due gli arti superiori, perché così siamo in grado di misurare la differenza d'uso tra i due arti, nei bambini con emiplegia. Ciò che ci prefiggiamo infatti non è la guarigione dell'arto plegico ma che questo cooperi con l'arto sano, con l'obiettivo di far integrare gli arti tra di loro e osservare entrambi gli arti all'azione nella quotidianità con riduzione dell'asimmetria di uso. Tali braccialetti vengono indossati non solo nell'ora di terapia ma per tutte le 24 ore durante le tre settimane di trattamento e quelle successive. Questi Big Data li stiamo ora elaborando con gli ingegneri del Sant'Anna che hanno creato degli algoritmi appositi.

Che feedback avete avuto da parte dei genitori e dei bambini?

Un [feedback molto positivo](#). Prima della chiusura del progetto, infatti, abbiamo invitato presso la Stella Maris bambini e famiglie coinvolte, perché per noi era importante vivere un momento di condivisione e confronto con i genitori ed i bambini e gli adolescenti coinvolti, che sono stati coloro che hanno reso possibile la riuscita del progetto. Sono stati contentissimi di venire, il nostro auditorium era pieno e tutti si sono raccomandati di tenerli presenti per il prossimo progetto.

Quali risultati avete ottenuto sino ad oggi? Qual è il prossimo step?

Ottimi risultati. Intanto abbiamo raggiunto ampia diffusione arruolando bambini ed adolescenti di ben 10 differenti regioni italiane, dal Veneto alla Sicilia. Inoltre ci sono stati risultati significativi di gruppo, al pari se non superiori a quelli ottenuti nel precedente studio effettuato in clinica, a dimostrazione che, grazie alla tecnologia, l'action observation è fattibile ed efficace anche a domicilio. Inoltre, ogni bimbo è migliorato anche se in modo diverso, c'è chi è migliorato nell'integrazione tra i due arti, chi ha migliorato le performance dell'arto plegico, chi quelle dell'arto "sano".

Questi risultati aprono [nuove prospettive nell'ambito della medicina di precisione](#), perché si potrà pensare di intervenire in maniera sempre più mirata sul singolo bambino. Inoltre stiamo pensando di far indossare ai bambini dei sensori per poter avere informazioni sempre più precise sul momento e le modalità con cui gli esercizi vengono svolti, come già avviene in Caretoy. In questo contesto i requisiti tecnologici, come algoritmi e rete, diventano ancora più importanti ed essenziali di quanto non lo siano stati sino ad ora.

Lavorare con gli ingegneri dell'Istituto di BioRobotica del Sant'Anna per la creazione degli algoritmi e [collaborare con GARR per la rete, ci consente di avere la base tecnologica essenziale](#) per poter lavorare sui dati in maniera agevole e poter estrarre le informazioni che ci servono per la nostra attività.

Come funziona invece il progetto Caretoy?

Caretoy è una palestra sensorizzata che i neonati ad alto rischio di paralisi cerebrale infantile possono utilizzare nei primi mesi di vita. Il genitore accende il computer, pone il bambino in posizione prona, supina o seduta (a seconda di quanto pianificato da remoto dal terapeuta) aziona il sistema premendo un pulsante ed a quel punto è libero di giocare ed interagire con il bambino. Il sistema, in base all'attività programmata, stimola il bambino e riconosce le risposte del bambino fornendogli dei feedback, ad esempio se l'obiettivo del riabilitatore è aumentare la forza della pressione che il bambino esercita afferrando il gioco, si fissa come parametro una determinata pressione che si vuole che il bambino raggiunga e quando essa viene raggiunta il gioco si accende e/o emette dei suoni. Le attivazioni sono quindi finalizzate a quello che si vuole che il bambino faccia e mirano al suo trattamento. Finito il primo scenario di gioco, il sistema chiede al genitore se vuole continuare. In caso di risposta affermativa, il sistema passa all'esercizio successivo, con un totale di circa 30/40 minuti al giorno di gioco.

È possibile monitorare a distanza lo svolgimento degli esercizi?

Il sistema CareToy è dotato di più di 2.000 sensori che registrano l'attività del bambino al suo interno. [I dati elaborati e compressi, vengono la sera inviati automaticamente in rete al server della Stella Maris](#), dove lo staff riabilitativo, tramite un'interfaccia dedicata, li scarica ed analizza in dettaglio il tipo di attività fatto. A quel punto vengono ripianificati da remoto le attività da proporre al bambino. Siamo dunque davanti ad una vera e propria architettura di tele-riabilitazione con i dati che passano in rete dalla casa del bambino alla Stella Maris.

Che risultati avete ottenuto con Caretoy?

Lo abbiamo prima sperimentato sui bambini nati pretermine senza lesioni cerebrali, da 28 a 32 settimane, quindi bambini a rischio per ritardi psicomotori e disturbi del neurosviluppo. Abbiamo raccolto dati di più di 60 bambini, dimostrando che 4 settimane di trattamento nel gruppo sperimentale hanno permesso di promuovere lo sviluppo visivo e motorio. In questa fase, con un nuovo progetto al 100% italiano, finanziato dal Ministero della Salute, lo stiamo sperimentando sui bambini con lesioni cerebrali a rischio di paralisi cerebrale infantile.

① irccs-stellamaris.it

① santannapisa.it

Tele-UPCAT

In Italia ogni anno circa 400 nuovi bambini sviluppano una paralisi cerebrale a tipo emiplegia, con importante compromissione della funzionalità dell'arto superiore che determina difficoltà nell'ambito delle abilità di vita quotidiana. In questo ambito, le famiglie e il Sistema Sanitario Nazionale dedicano notevoli sforzi con elevato impegno economico. Tele-UPCAT, la piattaforma dedicata a programmi di riabilitazione intensiva domiciliare per l'arto superiore in bambini con emiplegia ed età comprese tra 5 e 20 anni ideata e sviluppata nell'ambito di un progetto quadriennale, può rappresentare un'opzione significativa per ridurre il costo dei servizi ed ottenere miglioramenti funzionali. Il progetto è stato finanziato dal **Ministero della Salute** e coordinato dall'IRCCS Fondazione Stella Maris, con la dott.ssa Giuseppina Sgandurra come responsabile scientifico.



CareToy

CareToy è la palestra biomeccatronica per la riabilitazione intensiva domiciliare di bambini nel primo anno di vita ideata e sviluppata nell'ambito di un progetto europeo che nasce da una collaborazione tra l'IRCCS Stella Maris e l'Istituto di BioRobotica della Scuola Superiore Sant'Anna.

CareToy ha mostrato già importanti risultati in più di 60 bambini pretermine di alto grado, a rischio per disturbi del neurosviluppo, e, successivamente, anche in un gruppo di bambini con sindrome di Down. Recentemente grazie ad un finanziamento ottenuto dal **Ministero della Salute**, l'IRCCS Stella Maris in collaborazione con la **Scuola Superiore Sant'Anna** e le Neonatologie di Pisa e Firenze (Ospedali **Meyer e Careggi**) e, grazie ad una partnership con la ditta Fumagalli, ha effettuato una revisione del sistema CareToy al fine di adattarlo a bambini, nati a termine o pretermine, con lesioni cerebrali ad alto rischio di paralisi cerebrale infantile.

È stato recentemente pubblicato su una rivista scientifica internazionale il disegno dello studio e la sperimentazione a casa è in corso con bambini arruolati su tutta la Regione Toscana. Il responsabile scientifico del progetto è il prof. Giovanni Cioni, ordinario di Neuropsichiatria Infantile all'Università di Pisa e direttore scientifico dell'IRCCS Fondazione Stella Maris.



Con Tele-UPCAT e CareToy è possibile oggi ottenere il massimo da un trattamento riabilitativo da casa, abbattendo costi e distanze



Con eduroam tutto il mondo è Wi-Fi

di Carlo Volpe

Non solo campus universitari, ma anche scuole e piazze: la crescita di eduroam è senza confini e da oggi è disponibile in 101 paesi del mondo



Per studenti e ricercatori, usare la rete Wi-Fi in qualsiasi parte del mondo, non è mai stato così facile. Accendere il proprio computer o smartphone e trovarsi connessi senza digitare nessuna nuova password è un'esperienza che accomuna un numero sempre più alto di persone. È la "magia" di eduroam, il servizio che consente di utilizzare l'account rilasciato dalla propria organizzazione anche quando ci si trova in un altro luogo, che sia una università, un laboratorio di ricerca, una scuola o una biblioteca.

Quella di eduroam è una storia di successo che negli ultimi anni sta facendo osservare una crescita esponenziale. Solo nel 2018 il numero di accessi in Italia è stato di [103 milioni, con un incremento del 44%](#) se lo confrontiamo con lo stesso periodo dell'anno precedente. Le organizzazioni che lo utilizzano sono ormai centinaia e i dispositivi connessi quest'anno sono stati 825 mila.

Cresce anche il numero di paesi nel mondo in cui è disponibile il servizio: oggi sono diventati 101 grazie al recente ingresso di 7 paesi in Africa e Asia: Benin, Etiopia, Madagascar, Nigeria, Oman, Tanzania, Togo. Una dimostrazione di come la collaborazione scientifica non abbia confini geografici e di come il ruolo delle reti della ricerca nel portare innovazione e buone pratiche in tutto il globo sia ancora di primaria importanza.

Eduroam arriva nelle piazze

A settembre del 2018 eduroam ha compiuto 10 anni raggiungendo nel mondo il traguardo di un miliardo di autenticazioni all'anno. Oggi il servizio non è più limitato ai campus ma è disponibile anche in [aeroporti, stazioni e altri luoghi pubblici nelle città](#) che forniscono eduroam come punto di accesso semplice alla rete.

In Italia lo si può trovare a Trieste, Udine, Brescia o in tanti comuni del Trentino dove opera la rete regionale Trentino Network.

Con due milioni di autenticazioni l'anno, [Trieste è la città con il maggior numero di accessi](#) posizionandosi al nono posto tra tutte le organizzazioni italiane. A raccontarci l'esperienza della prima pubblica amministrazione italiana ad aderire alla federazione è **Christian Tosolin, social media manager del Comune di Trieste** ed uno dei referenti per la rete eduroam. "Per il Comune la scelta di eduroam è stata quasi naturale perché Trieste è una città con un'altissima percentuale di studenti e ricercatori che la frequentano quotidianamente. Siamo infatti un polo importante per la ricerca con moltissimi enti presenti sul territorio come l'Università, Area Science Park, Sissa, ICTP e tanti altri. Il beneficio principale oggi è quello di far trovare un servizio Wi-Fi gratuito ed immediatamente utilizzabile, anche nei maggiori centri di aggregazione triestini quali piazze, giardini, vie principali e non soltanto negli abituali luoghi di studio o lavoro. Il feedback migliore" continua Tosolin, "è quello dato dai numeri: due milioni di accessi l'anno sono un segnale positivo e ci riteniamo soddisfatti".

Il modello della federazione eduroam è [facilmente esportabile anche in altre realtà italiane](#) e aiuterebbe a ridurre il gap nell'accesso alle risorse tra le differenti aree geografiche. Trieste e le altre amministrazioni già attive possono fare da guida per le altre. "Non ci sono state particolari difficoltà di realizzazione" spiega Tosolin. "Il servizio di Wi-Fi cittadino è stato implementato direttamente dal Comune di Trieste utilizzando hardware di proprietà dell'amministrazione ma dandone la gestione e manutenzione, tramite gara, a società esterne. Sicuramente, l'adesione a eduroam significa, per l'Amministrazione di un Comune, avere un'attenzione ai cittadini che si occupano di studio e ricerca, offrendo un'estensione del proprio servizio Wi-Fi. In questo modo si agevola la vita di tutti quelli che abi-



Trieste è il primo comune italiano ad aver aderito alla federazione eduroam

tualmente utilizzano tale connessione e che, arrivando in una città e trovandola disponibile, non possono che esserne contenti”.

La scuola che guida l'innovazione

Un altro luogo fondamentale per la diffusione di servizi digitali può essere rappresentato dalla scuola. Non possiamo certo dire che in Italia la situazione sia brillante, ma proprio per questo risaltano ancora di più i casi di eccellenza. Tra le scuole connesse a GARR, sono solo 4 finora gli istituti che hanno aderito ad eduroam e si trovano nelle province di Frosinone, Bari e Catania.

Al [Liceo Varrone di Cassino](#), ad esempio, l'esperienza è raccontata in toni entusiastici dal **prof. Piero Pelosi, responsabile della rete dell'Istituto**. “Siamo stati piacevolmente sorpresi dall'effetto dell'adesione alla federazione eduroam” ci racconta. “Gli studenti hanno sviluppato un incredibile senso di responsabilità e di consapevolezza nell'uso dei dispositivi, arrivando ad uno spirito di appartenenza ad una cittadinanza digitale che non avremmo mai raggiunto con corsi di formazione ad hoc”. Il Varrone è un liceo linguistico con una forte vocazione internazionale e favorisce la mobilità dei suoi 750 ragazzi che partono spesso per stage linguistici in Germania, Spagna, Regno Unito, Francia. “Quando si trovano all'estero, gli studenti cercano sempre di frequentare i campus universitari, proprio spinti dalla possibilità di connettersi con facilità alla rete. E questo crea un circolo virtuoso perché fa aumentare il tempo che loro passano all'interno di luoghi di cultura. [Abbiamo ragazzi che seguono programmi di intercultura in Cina o in Argentina](#) e anche da lì ci arrivano di frequente screenshot della loro connessione ad eduroam”.

Il vantaggio per gli studenti è abbastanza chiaro, ma anche l'organizzazione ha cambiato faccia da quando c'è eduroam. Il lavoro dello staff di segreteria è agevolato, basti pensare ai frequenti scambi con l'Università di Cassino, che è molto presente sul territorio. Sono

Studenti del Liceo Varrone alle prese con il test d'ingresso svolto online



GARR e le altre reti della ricerca europee hanno lanciato in estate una campagna social per promuovere l'uso di eduroam.

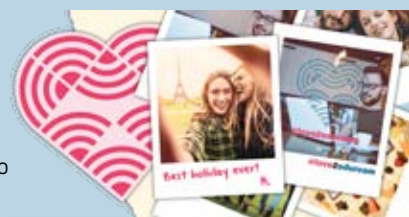
#love2eduroam

La campagna #love2eduroam è su twitter, facebook e instagram.

Sono state moltissime finora le visualizzazioni e le condivisioni. L'invito a postare immagini dei luoghi dove eduroam è disponibile

è sempre valido ed è rivolto a studenti, docenti e ricercatori.

È sufficiente taggare #love2eduroam e @ReteGARR: le foto più belle verranno condivise sui canali social GARR e sul profilo twitter @eduroam.



tanti, infatti, gli universitari (studenti o ricercatori) che svolgono lezioni nella scuola e anche per loro, varcata la porta del liceo, la connessione è immediata, senza alcun rilascio di nuove password.

Al Varrone, la scelta è stata quella di [integrare le identità del registro elettronico con quelle di eduroam](#). Una sola username e password ed il gioco è fatto. E il BYOD è ormai una realtà consolidata tra i banchi dove i ragazzi sono sempre connessi. Per il liceo è stato un vero e proprio rinnovamento della didattica: dai test di ingresso, alle ricerche in classe, al trasferimento di file in spazi di archiviazione condivisi: la rete è sfruttata appieno.

Il professor Pelosi ci racconta come il livello di partecipazione dei ragazzi alla vita tecnologica della scuola sia molto alto e ne è la dimostrazione la creazione di un team digitale di studenti che è diventato un vero e proprio gruppo di esperti che aiuta gli altri studenti, ma anche i docenti, a configurare il proprio dispositivo per accedere alla rete.

Sempre più semplice

Per semplificare ancora di più l'utilizzo di eduroam, nell'ambito della rete della ricerca europea Géant, è stato sviluppato un tool open source che permette di creare dei profili personalizzati per ogni dispositivo e sistema operativo in uso.

Si chiama [CAT \[Configuration Assistant Tool\]](#) ed è uno strumento gratuito a disposizione della comunità che permette di configurare in pochi semplici passaggi le regole di accesso per il proprio ente. Il risultato finale è la creazione di file che possono essere scaricati e installati dagli utenti sul proprio dispositivo per accedere in maniera automatica al servizio.

Il tool è utilizzato al momento da circa 70 organizzazioni italiane ed è un aiuto prezioso per evitare configurazioni sbagliate da parte degli utenti. Questo tipo di errori, infatti, solitamente è il principale ostacolo ad una buona connessione. E con oltre un milione di download, si può senz'altro affermare che il servizio sia apprezzato da studenti e ricercatori. Coloro che non hanno ancora provato il servizio possono farlo collegandosi a <https://cat.eduroam.org> e scaricando il proprio file di installazione.

Le organizzazioni che ancora non hanno attivato il servizio e vogliono utilizzarlo possono farne richiesta a GARR scrivendo a eduroam@garr.it.



eduroam.it
cat.eduroam.org

Ci vediamo su WebMeetings!



di Elis Bertazzon

Vi presentiamo il servizio di web-conferencing GARR, uno strumento flessibile per riunioni multi-sede e webinar che si arricchisce di nuove funzionalità

La gamma dei servizi a disposizione degli utenti GARR si arricchisce. Parliamo di Webmeetings, lo strumento di web-conferencing nato per le attività di formazione del progetto GARR-X Progress e successivamente esteso alle attività di ricerca del Ministero della Salute, come quelle degli IRCCS (Istituti Ricovero e Cura a Carattere Scientifico) e degli IZS (Istituti Zooprofilattici sperimentali). Ce ne parla **Gianni Marzulli**, del Dipartimento Infrastruttura GARR.

Che cos'è Webmeetings?

Webmeetings è la piattaforma basata su Adobe Connect e pensata per riunioni virtuali e per webinar con pochi relatori e decine, se non centinaia, di partecipanti. Si tratta di [vere e proprie aule virtuali](#) con lavagne, strumenti collaborativi e di condivisione di file, tool per fare sondaggi e la possibilità di registrare le sessioni. Per i gruppi più numerosi, poi, è possibile organizzare i partecipanti in sottogruppi e, per le conferenze o le sessioni di formazione, è possibile per i partecipanti intervenire per alzata di mano.

A cosa serve?

Webmeetings viene principalmente utilizzato sia per piccole riunioni tra più sedi sia per grandi eventi divulgativi, come è recentemente accaduto in occasione dell'annuncio di un bando che poteva essere d'interesse per molti ricercatori e per il quale si è tenuto un webinar

dedicato con [circa 2.000 partecipanti connessi](#) da 120 sedi in tutta Italia.

Si tratta di uno strumento versatile, utilizzato anche dal gruppo Training e e-learning GARR per tenere dei corsi di formazione online (webinar) rivolti a tutta la comunità di utenti.

Quante persone possono usarlo?

Webmeetings si adatta a diverse esigenze. Ci sono, infatti, 8 aule in totale di cui 7 a capienza crescente, da 5 a 25 connessioni contemporanee ciascuna, che sono particolarmente adatte per riunioni tra sedi diverse. C'è poi la cosiddetta seminar room (o Aula Gold) che si presta a conferenze e webinar con pochi relatori e un pubblico distribuito in diverse sedi fino a 200 connessioni simultanee.

Come funziona?

L'utilizzo di Webmeetings è semplicissimo, non richiede apparati fisici specifici ed è accessibile sia da browser sia da mobile. L'utente attraverso il portale, sviluppato internamente, vede le diverse aule, ne sceglie una e la prenota e il sistema gli assegna la URL di riferimento. Attraverso questo sistema le risorse disponibili vengono sfruttate al massimo, inoltre ogni utente ha a disposizione una vera e propria scrivania con tutte le conferenze a cui ha partecipato ed eventuali registrazioni fatte.

Quanti usano Webmeetings?

Per quanto riguarda i dati sull'utilizzo, nel 2018 ci sono state circa 70 sessioni, tra alcuni IRCCS (Fondazione Stella Maris, in particolare) e per attività del Ministero della Salute. L'utilizzo del sistema è in continua cresci-



Gianni Marzulli
ha sviluppato
l'interfaccia di
prenotazione del
servizio WebMeetings
GARR. Lavora nel
Dipartimento
Infrastruttura GARR

ta anche grazie all'adesione alla Federazione IDEM di 24 istituti della comunità biomedica mediante IdP in the Cloud.

Si sono svolte, inoltre, numerose sessioni dedicate ai webinar GARR rivolti a tutta la comunità degli utenti della rete italiana dell'università e della ricerca. Nel 2018 questi corsi di formazione hanno raggiunto fino a 120 partecipanti connessi simultaneamente da tutta Italia.

E in futuro?

Considerato che, quando tutti gli IRCCS e IZS avranno aderito ad IDEM, dovremmo raggiungere un totale di circa 11.000 utenti della comunità biomedica, abbiamo previsto ulteriori modifiche nel corso dei prossimi mesi: innanzitutto la nuova versione di Adobe Connect permetterà il superamento di Adobe Flash.

Un altro degli sviluppi che entrerà in produzione a brevissimo è l'integrazione di WebMeetings con il VoIP, che permetterà di associare una numerazione telefonica e [partecipare ad un meeting con una semplice telefonata](#). Stiamo poi valutando di estendere il numero delle licenze, in modo da rendere il servizio fruibile ad un numero maggiore di utenti. Visto il feedback positivo ricevuto finora dagli utenti del settore biomedico, stiamo inoltre considerando la possibilità di aprire questo servizio anche alle altre comunità di utenti GARR.

③ webmeetings.garr.it

IL DETTAGLIO TECNICO

È stata sviluppata in-house una nuova componente di front end web di presentazione del servizio e gestione delle prenotazioni delle aule virtuali.

Basata sul framework Symfony PHP, l'applicazione si interfaccia ad Adobe Connect (piattaforma su cui si basa WebMeetings) tramite RESTful API e dinamicamente predispone le aule virtuali sulla base delle prenotazioni avvenute. Lo strumento supporta l'autenticazione IDEM e tra le altre funzionalità è possibile associare una conference room SIP (raggiungibile da telefonia PSTN) ad un'aula virtuale.

Nel 2019 sarà disponibile la prima release HTML5 compliant.

La Divina Commedia di Dante Alighieri è una delle oltre 3.300 opere digitalizzate rese disponibili da Liber Liber, una onlus che ha come obiettivo la promozione di ogni espressione artistica e intellettuale. In particolare, Liber Liber si propone di favorire l'utilizzazione consapevole delle tecnologie informatiche in campo umanistico e di avvicinare la cultura umanistica e quella scientifica.

IL PROGETTO MANUZIO

Con il progetto Manuzio, l'associazione Liber Liber ha realizzato una ampia biblioteca digitale accessibile gratuitamente seguendo l'ambizione di concretizzare un nobile ideale: la cultura a disposizione di tutti. Capolavori della letteratura, manuali, tesi di laurea, riviste e altri documenti in formato elettronico disponibili sempre, in tutto il mondo, a costo zero e con accorgimenti tecnici tali da garantirne la fruibilità anche a non vedenti e altri portatori di handicap.

Il progetto trae nome dal noto editore Aldo Manuzio (1449-1515), considerato il principe dei tipografi del Rinascimento italiano, inventore del carattere corsivo (che per questo motivo è noto all'estero come italice).



Bye bye copyright

*Quando un'opera diventa
di pubblico dominio*

di Gabriella Paolini

Ogni anno il primo gennaio si celebra il Public Domain Day. Ad inizio anno si aggiungono nuovi nomi nell'elenco delle opere per le quali decade il copyright e che diventano disponibili in pubblico dominio. Romanzi, racconti, poesie, canzoni, traduzioni, e qualsiasi altra produzione creativa diventano utilizzabili e condivisibili liberamente e legalmente in Italia.

Nel nostro paese la legge nella maggior parte dei casi prevede che un'opera diventi di [pubblico dominio dopo 70 anni dalla morte del suo autore](#). La regola sembra semplice, ma diventa complicata quando c'è più di un autore, oppure quando si tratta di un'opera tratta o di un audiovisivo.

La regola dei 70 anni dalla morte dell'autore vale per l'Italia e l'Europa, ma è diversa a seconda del paese dove la legge è applicata. Le regole italiane ed europee infatti sono diverse da quelle americane o da quelle canadesi o neozelandesi.

Negli USA la regola si basa sulla data di pubblicazione dell'opera creativa. Dal 2019 sono di pubblico dominio negli Stati Uniti tutte le opere pubblicate prima del 1923. Questo è stato reso possibile, dopo 20 anni, dalla legge che aveva cambiato da 50 a 70 anni il limite di tempo dalla pubblicazione.

Per essere sicuri di non violare il copyright esiste in rete una piattaforma che permette il calcolo preciso in base alle diverse peculiarità dell'opera di cui si vuol conoscere i diritti: il Public Domain Calculator che si trova all'indirizzo: outofcopyright.eu

Le differenze tra i vari paesi rendono la fruizione ancora più complicata grazie all'uso ormai diffuso di Internet. Un ebook creato negli USA per il mercato americano e diffuso su un sito ospitato in USA può risultare di pubblico

dominio per gli USA ma non per l'Italia.

Sono ancora più permissive le regole per il Canada dove il pubblico dominio scatta dopo 50 anni dalla morte dell'autore. Una mappa con le regole del copyright per ogni paese è stata realizzata su Wikipedia e cerca di mettere insieme più informazioni possibili su un insieme di meccanismi incredibilmente complicato.

Questa complicazione è il risultato delle richieste del mercato e degli interessi commerciali che cercano di mantenere più a lungo possibile l'esigibilità sui diritti. Per quanto riguarda l'Italia tutti gli anni viene aggiunta a Wikipedia una lista con gli autori entrati nel pubblico dominio.

Se invece diamo uno sguardo a quello che succede negli Stati Uniti, quest'anno entreranno nella lista nomi famosi come Virginia Woolf, Charlie Chaplin, William Carlos Williams, Buster Keaton ed altri. Una lista è stata redatta dalla rivista online Lifehacker.com riportando molte delle opere pubblicate nel 1923.

Le opere in pubblico dominio sono un insieme importante delle risorse educative che si possono trovare in rete ma per tutto quello che abbiamo detto bisogna stare attenti alle normative. Ad esempio i 50.000 free ebook disponibili sul sito del Progetto Gutenberg non sono utilizzabili in Italia.

[Per il nostro paese il sito di riferimento è Liber Liber](#) che con il Progetto Manuzio ha reso disponibili online tantissime opere letterarie non coperte da copyright. Quindi attenzione ad usare e condividere materiale identificato come di pubblico dominio su siti e portali fuori dai confini nazionali: potrebbero non essere di pubblico dominio in Italia e si starebbe violando la legge.



La rivoluzione archeologica è alle porte

di Marta Mieli

Durante le indagini archeologiche vengono ritrovati migliaia di frammenti ceramici prodotti nelle epoche più diverse, dalla preistoria ai giorni nostri. Questi frammenti forniscono moltissime informazioni: permettono di datare, in alcuni casi in un ambito di soli 20 anni, le azioni compiute nel passato dagli uomini, di risalire alle occupazioni che svolgevano, al loro status sociale, al genere, ecc.

Per ottenere queste informazioni è necessario riconoscere questi frammenti. Attualmente, però, questa operazione è molto lunga e richiede competenze molto specialistiche. Gli stessi esperti conoscono solo alcuni tipi di ceramica e per lo più legati ad un determinato periodo. Inoltre, in molti casi gli scavi sono effettuati da professionisti nell'ambito della costruzione di opere pubbliche o private. Queste ditte archeologiche spesso devono agire con tempi più ristretti di uno scavo di ricerca e possono fare affidamento su un minor numero di specialisti del settore.

Nasce così l'esigenza di fornire ai ricercatori uno strumento da campo efficace che possa riconoscere velocemente un tipo ceramico attraverso una semplice foto scattata da un dispositivo mobile e permetta di condividere in tempo reale i dati (nuovi riconoscimenti e nuove localizzazioni) con altri utenti. In altre parole, creare un archivio che sia valido per tutto il mondo antico e che possa essere utilizzato da qualunque ricercatore, studioso o appassionato in qualunque luogo si trovi.

Questo è il principale obiettivo del Progetto ArchAIDE, (Archaeological Automatic Interpretation and Documentation of cEramics) finanziato dall'Unione Europea sul programma H2020.

Una carta d'identità elettronica delle singole ceramiche per trasformare i dati in patrimonio comune

A fornirci maggiori dettagli sul progetto ArchAIDE, coordinato dal Dipartimento di Civiltà e Forme del Sapere dell'Università di Pisa, è **Gabriele Gattiglia**, ricercatore in Metodologia della ricerca archeologica presso il Laboratorio MAPPA.

Dott. Gattiglia, ci può raccontare il progetto?

Il sistema funziona attraverso due diverse reti neurali create appositamente per riconoscere le decorazioni sulla ceramica e i profili, cioè le forme stesse della ceramica. Una volta effettuata la foto (ed eventualmente estratto il profilo) i dati vengono inviati al classificatore che restituisce 5 risposte con un diverso grado di accuratezza. Il processo fin qui descritto non richiede particolare disponibilità di banda, perché tutte le elaborazioni avvengono nel sistema centrale (lato server) della app. Ogni risposta può essere tuttavia verificata dall'utente accedendo al database, dove sono archiviati non solo dati testuali, ma disegni, immagini, mappe dinamiche e modelli 3D che permettono di avere maggiori informazioni e di verificare l'esattezza della risposta. Però, nel caso in cui si voglia verificare l'esattezza della risposta, e acquisire maggiori informazioni, un'elevata disponibilità di banda sicuramente permette una migliore e più rapida risposta.

Attualmente quali sono i maggiori utilizzi della rete?

L'addestramento e il test delle reti neurali alla base dei meccanismi di classificazione avviene attraverso la creazione di insiemi molto estesi di immagini e profili di reperti classificati da personale esperto o reperiti presso strutture museali e depositi. La creazione dei "training set" per l'addestramento delle reti e dei "test set" per la validazione degli algoritmi riguarda decine di migliaia di campioni e può avvenire soltanto in modo cooperativo coinvolgendo un ampio numero di ricercatori ed esperti che collaborano attraverso la rete per gestire i repository e scambiare i materiali.

Che tipo di risorse utilizzate per il calcolo dei dati?

La versione attuale dell'infrastruttura ArchAIDE opera su server virtualizzati con sistema operativo Debian. Le macchine utilizzate per il training delle reti neurali sono host fisici con sistema operativo Ubuntu e schede grafiche (GPU) per l'accelerazione del processo.

"Creare e implementare un database open data", può spiegarci meglio di cosa si tratta?



Gabriele Gattiglia durante un'attività divulgativa per i più piccoli. Attraverso il gioco del memory i bambini hanno potuto scoprire come il sistema di deep learning impara a riconoscere i frammenti

In campo archeologico, avere dati aperti non è facile e avere grandi quantità di dati sembra quasi impossibile. Per il progetto ci siamo concentrati sui dati relativi alla distribuzione della ceramica. Sono dati relativi ai luoghi di produzione e ai luoghi di ritrovamento di ogni tipo ceramico, che sono spesso di difficile reperimento. Per un tipo ceramico particolare (Terra Sigillata), prodotto nei primi secoli dell'Impero Romano, siamo riusciti a collezionare circa 250.000 dati. Questi dati saranno disponibili per gli utenti, ma saranno anche integrati con i dati che gli utenti creeranno con l'utilizzo dell'applicazione, realizzando un dataset aperto sempre più vasto ed aggiornato.

Se non ci fossero risorse tecnologiche di questo tipo, quali sarebbero i tempi per ottenere gli stessi risultati?

Ad oggi il processo di riconoscimento delle ceramiche rinvenute negli scavi archeologici è estremamente lento. Estremamente lento quando è possibile portarlo a termine. In molti casi è impossibile catalogare tutte le ceramiche ritrovate per motivi di tempo o di spazio oppure perché non si trova un esperto di quella classe ceramica o di quel periodo.

La raccolta integrata delle informazioni, attualmente, è presente principalmente nei cataloghi delle ceramiche, che riassumono la conoscenza di una determinata classe ad un particolare momento. Sono lavori molto importanti, che richiedono anni di lavoro e, una volta pubblicati, non riescono ad essere aggiornati con i continui rinvenimenti e le nuove catalogazioni. Inoltre, per molte classi ceramiche non esistono cataloghi unici, ma le tipologie sono disperse su molteplici pubblicazioni.

Un dato, purtroppo empirico, stima che la maggior parte delle ceramiche degli scavi degli ultimi anni non sia stato mai catalogato.

Cosa cambierà nell'immediato futuro?

Quello che abbiamo creato finora è un prototipo che lavora solo su alcuni tipi di ceramica. Un prototipo che abbiamo dimostrato funzionare con un'accuratezza del 75%. Quello che ci aspettiamo in futuro sarà la possibilità di avere sul proprio smartphone informazioni dinamiche che prima erano contenute in decine di

cataloghi cartacei statici e la possibilità di aiutare gli archeologici in una fase difficile e molto lunga del proprio lavoro.

Gli archeologi non solo potranno sapere di quali ceramiche si tratta, ma potranno visualizzare in tempo reale dove queste ceramiche sono state prodotte, esportate, dove sono state rinvenute, l'analisi della rete di distribuzione al variare della cronologia, e così via.

Grazie a questa app potremo contare quindi su un'immediata identificazione delle singole ceramiche, riuscendo con maggiore facilità a datare i contesti archeologici e comprendere i flussi commerciali e le interazioni sociali avvenute nel passato.

④ archaide.eu



Ecco come funziona Archaide: pochi passaggi per semplificare la vita degli archeologi

Oltre i confini della scuola

Al Volterra Elia di Ancona la didattica è sempre più in rete

di Marta Mieli

Con la partecipazione a progetti di robotica, al premio nazionale Scuola Digitale, a collaborazioni internazionali, imparare non è mai stato così stimolante. Queste sono solo alcune delle attività intraprese dagli studenti dell'IIS Volterra Elia di Ancona dove da anni i docenti sono impegnati in un calendario didattico che prevede attività in aula ma anche partecipazione a numerose iniziative esterne.

Da oltre 10 anni collegato alla rete GARR, l'Istituto ha da sempre mostrato grande sensibilità nell'affrontare temi innovativi in ambito didattico. Dalle informazioni statistiche rilevate, si registra un elevato traffico di dati ad evidenza di un costante uso della rete all'interno della scuola.

Abbiamo chiesto al **prof. Marco Cantarini, coordinatore del Dipartimento Elettronica-Elettrotecnica e della rete informatica di Istituto**, di spiegarci meglio cosa è cambiato con il collegamento alla rete GARR e quali sono i maggiori utilizzi.

Prof. Cantarini, qual è l'impatto della rete nel vostro Istituto?

L'IIS Volterra Elia è stata una delle prime scuole a collegarsi alla rete GARR, la connettività con il tempo è andata sempre crescendo e oggi tutti gli studenti e docenti vi accedono liberamente attraverso un proprio account e un indirizzo email. Inoltre, abbiamo fornito a tutti gli studenti e docenti uno spazio di archiviazione personale accessibile anche da casa. Attualmente i numeri parlano di [quasi 2000 persone collegate tutti i giorni alla rete](#): 1500 studenti e circa 350-400 docenti e staff.

Il collegamento a GARR ha rappresentato una svolta fondamentale anche per la disponibilità di banda in uscita necessari all'attività di e-learning. Internet con i sempre più numerosi strumenti che mette a disposizione



per la comunicazione e la collaborazione tra le persone ha aumentato incredibilmente le possibilità di approcci flessibili per l'apprendimento. Le nuove tecnologie, infatti, permettono il superamento di ostacoli legati alla distanza ed ai tempi, per cui i ragazzi possono accedere, in modalità sincrona e asincrona, ai contenuti dei corsi in qualsiasi momento ed in ogni luogo in cui esista una connessione. Attraverso la piattaforma e-learning Moodle installata, i docenti possono proporre tutti i materiali del programma attraverso appositi appunti, dispense, esercizi con le soluzioni, riferimenti ad indirizzi Internet, video, ecc. [L'utilizzo dell'aula virtuale permette l'allargamento dell'aula fisica](#) consentendo una maggiore ottimizzazione dei tempi e degli spostamenti sia degli allievi che dei docenti, che si possono incontrare connettendosi da qualsiasi luogo possa permettere un collegamento alla rete.

Perché è così importante poter contare su un'elevata disponibilità di banda?

Negli ultimi anni gestire i server interni è diventato sempre più difficile soprattutto per la difficoltà di ottenere un finanziamento per avere server adeguati. Da alcuni anni siamo passati al servizio cloud e in questo modo abbiamo migliorato molto la disponibilità di spazio ma aumentato la criticità della banda perché per poter accedere ai contenuti personali sia dei docenti che degli studenti che salvano i propri documenti e i propri lavori in rete, è necessario andare online. L'elevato traffico che si registra è dovuto anche a questo, tutti hanno un account (in questo caso Microsoft) appoggiato su un nostro server quindi abbiamo in un qualsiasi momento della giornata docenti e studenti che salvano il proprio materiale o vanno a recuperare i propri folder sulla rete. Tutti gli applicativi Office sono online e questo non fa che aumentare il traffico dei dati. Non manca poi qualche attività ludica, attività didattiche



Il prof. Marco Cantarini in una tavola rotonda durante Futura Ancona dello scorso novembre





mostrate tramite Youtube, e anche questo ha contribuito ad aumentare il traffico.

Come viene gestita la rete internamente e chi ne garantisce il corretto funzionamento?

Siamo riusciti a rimanere in connessione con GARR grazie ad un ponte radio, altrimenti la banda che si andava a gestire sarebbe stata insufficiente per i nostri utilizzi. Il ponte radio è stato realizzato con la collaborazione dell'Università Politecnica delle Marche e ha una [capacità di 100 Mbps simmetrici](#).

La tendenza è di mantenere soltanto alcuni servizi fondamentali all'interno della scuola come l'autenticazione degli accessi e demandare i servizi di archiviazione e gestione dei contenuti all'esterno.

Abbiamo una persona addetta alla supervisione generale, acquisti, strategie e operativamente un tecnico di laboratorio che con uno staff di colleghi si occupano del networking. Per gestire l'attuale complessità del sistema abbiamo acquistato un firewall sfruttando le occasioni che ci sono state offerte dai vari PON e finanziamenti nazionali.

La scuola è attiva in molte attività esterne, può parlarci di una in particolare?

Ci siamo appena aggiudicati il [primo posto nella fase regionale del premio "Progetto Nazionale Scuola](#)

[Digitale"](#) con Air Cloud, un prototipo di dispositivo per monitorare la qualità dell'aria nelle aule, capace in particolare di misurare la concentrazione di CO₂, il tasso di umidità e la temperatura. Ci aspetta ora la partecipazione alla finale nazionale del premio indetto dal Miur.

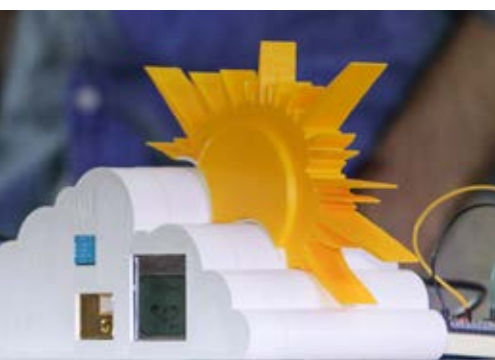
Ci sono poi i progetti europei, infatti ha recentemente preso il via il nuovo progetto Erasmus+ EUWI – European Water Investigation, che vede coinvolte, oltre all'IIS Volterra-Elia, altre tre scuole europee. Gli studenti coinvolti saranno impegnati nello studio delle problematiche legate all'inquinamento delle acque, insieme ai loro colleghi europei. Il progetto avrà la durata di due anni.

Che scenario si immagina per il futuro?

Purtroppo c'è una tendenza all'outsourcing di risorse poiché la scuola non ha finanziamenti adeguati per gestire tutto internamente. Terremo all'interno solo quello che è essenziale come controllo e autenticazione, quello che si potrà sarà messo in cloud perché non abbiamo la possibilità di gestire hardware. Lo scenario che immagino è potenziare le connessioni e aumentare i servizi aumentando l'efficienza. Demandare fuori quello che è cloud e sistemi di archiviazione. In questa prospettiva [il ruolo di una buona rete è sempre più determinante](#).

Per la didattica, arrivano nuovi docenti molto più avvezzi all'utilizzo degli strumenti digitali, i giovani insegnanti comprendono che un documento può essere visionato e corretto anche online senza stampare, quindi mi immagino che si andrà sempre più verso una didattica virtuale con docenti sempre più preparati per questo tipo di tecnologia.

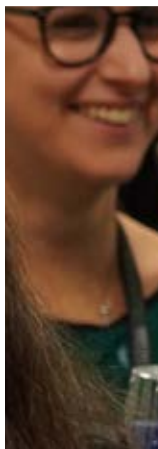
① istitutovolterraelia.it



Air Cloud ha permesso alla scuola di vincere il Premio Scuola Digitale per la Regione Marche. È un prototipo di dispositivo per monitorare la qualità dell'aria nelle aule, capace in particolare di misurare la concentrazione di CO₂, il tasso di umidità e la temperatura

Giovani talenti d'innovazione

di Marta Mieli



Al via dieci nuovi progetti di ricerca condotti da under 30 nell'ambito delle borse di studio GARR intitolate a Orio Carlini, uno dei padri della rete della ricerca italiana.

Lo scorso 6 dicembre si è svolta a Roma presso la sede del GARR la settima edizione del Borsisti Day, la giornata di incontro con i vincitori delle borse di studio GARR intitolate al prof. Orio Carlini. Sono dieci i giovani talenti selezionati nella nuova edizione.

I temi di ricerca scelti riguardano argomenti "caldi" per la comunità della ricerca e dell'istruzione, proponendo approcci innovativi: architetture SDN e virtualizzazione, servizi cloud, data mining e web semantico, sicurezza, comunicazioni wireless, reti di sensori, Big Data, deep learning, apprendimento collaborativo e a distanza.

Un appuntamento importante per presentare i progetti di ricerca che vedrà i ragazzi impegnati durante il prossimo anno. Abbiamo raccolto le loro voci per comprendere meglio obiettivi e motivazioni che li guideranno in questo percorso.

NUOVE ARCHITETTURE DI RETE

Carmine Scarpitta
Università di Roma Tor Vergata,
Dipartimento di Ingegneria Elettronica

Il progetto mi ha permesso di lavorare a tematiche molto attuali come quelle di SDN e Segment Routing. L'obiettivo è quello di studiare un'architettura SDN basata sul Segment Routing e lo studio di due use case: realizzare scenari di Traffic engineered Virtual Private Networks (VPN-TE) e integrare l'architettura SDN SRv6 all'interno di un Cloud orchestrator (OpenStack) per riuscire a semplificare il networking migliorando i servizi e permettendo ad un service provider di offrire nuovi servizi con maggiore rapidità.



"Sono fiero della mia borsa GARR perché permette di lavorare su tematiche molto innovative"

CLOUD PER I BIG DATA DELLA GENOMICA

Pietro Mandreoli
Università di Milano,
Dipartimento di Bioscienze

Il mio progetto è quello di portare sulla piattaforma cloud GARR un servizio che permetta l'automazione e il deployment di stanze contenenti il workflow manager informatico Galaxy, una piattaforma che



"Con il mio progetto potrò aiutare i ricercatori che non hanno esperienza in programmazione a gestire grandi quantità di dati"

consente di gestire grandi quantità di dati genomici prodotte dalle nuove tecnologie di sequenziamento. Questo permetterebbe di gestire grandi quantità di dati anche a chi non ha esperienza in programmazione e amministrazione di sistema e faciliterebbe l'utilizzo ai piccoli gruppi di ricerca che non possono permettersi di installare questo tipo di software su un server privato.

SEMANTICA OPEN

Francesca Giovannetti
Università di Bologna,
Dipartimento di Filologia Classica e Italianistica



"GARR è uno dei pochi enti in Italia che finanzia progetti nelle digital humanities e nel digital cultural heritage"

Il mio progetto prevede lo sviluppo di un'applicazione web per l'arricchimento semantico di edizioni critiche digitali già codificate in XML/TEI, standard di riferimento per le edizioni critiche in ambito umanistico, attraverso l'estrazione user-friendly di grafi di conoscenza RDF. Sto sviluppando un tool che consentirà di estrarre dataset a partire da queste edizioni che grazie agli standard dei linked Open Data potranno rendere le edizioni interoperabili tra loro.

CYBERSECURITY VIRTUALE

Francesco Caturano
Università di Napoli "Federico II",
Dipartimento di Ingegneria Elettrica e delle Tecnologie dell'Informazione



"Far parte di questo processo mi riempie di orgoglio"

La borsa GARR intende realizzare una piattaforma a microsistemi per lo sviluppo di scenari virtuali di attacco su infrastrutture di rete virtualizzate per aiutare gli studenti nella formazione in tematiche di sicurezza di rete. L'applicazione è perfettamente funzionante, la si può già utilizzare e la stiamo continuando a sviluppare. L'interesse nei confronti di GARR è prettamente culturale, GARR è uno di quegli istituti che ha realizzato le prime reti in Italia e le ha messe a disposizione della ricerca e far parte di questo processo mi riempie di orgoglio.



APPRENDIMENTO MUSICALE A DISTANZA

Enrico Pietrocola

Conservatorio di Musica "Giuseppe Verdi" di Milano

Nella mia borsa di studio sto cercando di creare un software dedicato all'interazione su spartito musicale durante situazioni di performance musicali su network. Un software in grado di interagire sullo spartito. I principali obiettivi del mio progetto sono la realizzazione di una piattaforma online condivisa per l'apprendimento musicale a distanza, la condivisione delle pratiche migliori per musicisti e la creazione di un ambiente operativo online efficace. Ovvero, una nuova interfaccia "uomo-macchina" per ridurre le distanze.



"La borsa GARR è un'opportunità per continuare ad imparare"

PREVENZIONE CARDIOLOGIA IN CLOUD

Agnese Sbrollini

Università Politecnica delle Marche,
Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione

Il mio studio riguarda la morte cardiaca improvvisa tra gli sportivi. Cerchiamo di portare in campo la strumentazione necessaria per la diagnosi di questo tragico evento e fare in modo di prevenirla. La tecnologia ha fatto grandi passi avanti (ad esempio i sensori indossabili) ma non siamo ancora in grado di trasmettere il segnale registrato dal sensore al medico. Attraverso l'infrastruttura GARR si cercherà di creare un sistema di telecomunicazioni che mandi i segnali registrati dall'atleta direttamente sul cloud in modo da essere visti in tempo reale dal cardiologo per valutare gli indici di rischio della morte cardiaca improvvisa e decidere se intervenire immediatamente. Al momento, siamo in fase di prototipazione delle interfacce e in parallelo stiamo acquisendo dati sugli atleti per poter sviluppare e testare i nuovi algoritmi.

La Cloud GARR è una grande infrastruttura che può essere utilizzata da noi nella ricerca ma anche dagli atleti stessi per caricare i propri dati, inviarli ai medici o metterli in enormi database per aiutare la prevenzione in futuro. Ed è proprio questo il motivo per cui ho scelto GARR.



"Con questo progetto si potrà prevenire la morte cardiaca improvvisa tra gli sportivi, usando la Cloud GARR direttamente dal campo"



Le presentazioni del Borsisti Day e altri contenuti multimediali sono disponibili sul sito GARR e su garr.tv

DATABASE OPEN SOURCE PER LA FISICA

Laura Redapi

Università di Firenze, Dipartimento di Fisica e Astronomia

Con la mia borsa GARR mi occuperò di riorganizzare un database di fisica delle alte energie open source utilizzando delle tecniche particolari chiamate OLAP che permettono di rendere dinamica la ricerca sul database anche da parte dell'utente in maniera più friendly. Questo renderà la quantità di dati oggi disponibile in rete utilizzabile da più utenti possibile e successivamente cercherò di utilizzare le stesse tecniche che ho imparato nella prima fase del mio progetto su database medici.



"Ho scelto GARR perché tra i suoi principi c'è l'ampia diffusione del sapere scientifico"

MACHINE LEARNING PER LA SICUREZZA

Marta Catillo

Università del Sannio, Dipartimento di Ingegneria

Si tratta di un Intrusion Detection orientato alla diagnostica di rete per la predizione di anomalie non note. Si cercherà di fare detection di minacce non conosciute utilizzando tecniche di machine learning, in particolare machine learning non supervisionato. Ho condotto dei test sperimentali e questi sembrano abbastanza rassicuranti, ovviamente nel corso dei mesi saprò dare indicazioni più precise e saprò essere più puntuale anche in termini di numeri e di valori.



"GARR è un'organizzazione capace di offrirmi gli strumenti e le infrastrutture necessarie per il mio progetto"

INTELLIGENZA ARTIFICIALE IN AGRICOLTURA

Luca Coviello

Fondazione Bruno Kessler, Trento

La mia borsa di studio si occupa di portare le tecnologie e gli strumenti basati sull'intelligenza artificiale all'interno dei campi coltivati in modo da controllare in maniera più efficace e precisa la qualità dei prodotti e riuscire a produrre di più utilizzando meno risorse. Utilizzeremo una serie di sensori che possono misurare una serie di variabili all'interno del campo coltivato (vento, precipitazioni, umidità del terreno, la pressione atmosferica) per capire in che modo una pianta si sviluppa e quando deve essere irrigata o quando un fertilizzante utilizzato, in modo da capire la qualità e il suo stato e come sarà il suo sviluppo nell'immediato futuro. Ho scelto GARR per il suo rilievo nazionale e internazionale e per le sue risorse all'interno del calcolo scientifico e della connessione che è quello di cui mi occuperò di più all'interno della tesi.



"Apprezzo GARR per il suo rilievo nazionale e internazionale e per le sue risorse di calcolo e di connettività"

WIRELESS ULTRAVELOCE

Silvia Tofani

Sapienza Università di Roma,
Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione,
Elettronica e Telecomunicazioni

Per GARR ho proposto un progetto di antenne planari ad alta direttività e ad alto guadagno, si chiamano antenne a onda leaky e vengono ottimizzate per le frequenze del Terahertz, una radiazione al confine tra il mondo elettronico e quello ottico e permette di creare canali wireless ad alta velocità, permettendo di trasferire molti dati in pochissimo tempo. Gli obiettivi principali del mio lavoro sono quelli di contribuire attivamente al controllo e alla manipolazione della radiazione THz e rendere possibile, nel prossimo futuro, la realizzazione di comunicazioni wireless sempre più veloci, facilmente raggiungibili a tutti e che si fondino su una tecnologia affidabile e a basso costo.



"Per i ragazzi sotto i 30 anni ci sono poche opportunità come le borse di studio GARR"

La ricerca comunica

a cura degli uffici stampa degli enti di ricerca

EPOS ERIC: nasce il consorzio europeo

È stato lanciato a novembre il consorzio europeo EPOS ERIC per integrare dati e prodotti scientifici per le scienze della Terra. L'infrastruttura di ricerca permetterà agli scienziati di avere accesso a dati e strumenti di ricerca utili per lo studio di terremoti, vulcani e maremoti. La sede del consorzio sarà a Roma presso l'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (Ingv). "EPOS", spiega Massimo Cocco, Dirigente dell'Ingv, "nasce per facilitare l'utilizzo integrato di dati multidisciplinari di alta qualità prodotti dalle reti di monitoraggio nazionali e transnazionali, con l'obiettivo di sviluppare nuovi strumenti in grado di fornire agli studiosi della dinamica della Terra le risposte fondamentali alle domande in materia di georischio e georisorse. Attraverso l'analisi di questi dati, infatti, sarà possibile comprendere meglio il nostro Pianeta e i processi che controllano la tettonica e le dinamiche di superficie come terremoti, eruzioni vulcaniche e tsunami".



Plan S: dai principi all'attuazione

Dopo il lancio dell'iniziativa per la pubblicazione Open Access (OA) Plan S, il consorzio internazionale di istituzioni finanziatrici della ricerca scientifica, cOAlition S, cui ha aderito fin da subito anche l'Infn, ha presentato a fine novembre la guida per l'attuazione del piano entro il 2020. Il documento chiarisce le disposizioni di Plan S, descrive le modalità di implementazione e fornisce inoltre risposte a domande e commenti emersi in seguito alla pubblicazione di Plan S.

Plan S prevede che, a partire dal 2020, le pubblicazioni scientifiche risultanti da ricerche finanziate con fondi pubblici siano pubblicate su riviste o piattaforme conformi all'OA. L'obiettivo è la creazione di un sistema di pubblicazioni più trasparente, proficuo ed equo. Per realizzarlo, cOAlition S individua tre principali strade da percorrere: la pubblicazione su riviste o piattaforme già pienamente OA, il deposito di VoR (*Version of Record*) e AAM (*Author Accepted Manuscript*) su repository OA senza alcun periodo di embargo, come il repository dell'Infn, e la pubblicazione su riviste 'ibride' solo se la rivista si sia già impegnata a diventare completamente OA.

La guida fornisce informazioni e requisiti tecnici per percorrere queste tre strade verso l'attuazione di Plan S, e dà inoltre indicazioni sulle politiche che le istituzioni aderenti intendono mettere in atto.



Escape, la nuvola che libera i dati

Al via il progetto Escape che si colloca nell'ambito dell'iniziativa "European Open Science Cloud" e affronterà le sfide di open science per le infrastrutture della lista dell'European Strategy Forum on Research Infrastructures, e per altre infrastrutture di ricerca europee, come Cern, Eso, Ego-Virgo, nei campi dell'astronomia e della fisica delle particelle.

"L'astrofisica, e in particolare l'Inaf, ha una lunga tradizione nell'open data grazie al Virtual Observatory e alla partecipazione all'International Virtual Observatory Alliance", dice Riccardo Smareglia, a capo dell'ufficio Ict e Science Data Management dell'Inaf, con compiti di coordinamento per reti, strutture di calcolo e software di uso comune nella comunità scientifica Inaf. "L'esperienza che l'astrofisica porta a progetti come Escape è essenziale affinché i dati scientifici, open e interoperabili, siano la base per uno sviluppo senza frontiere".

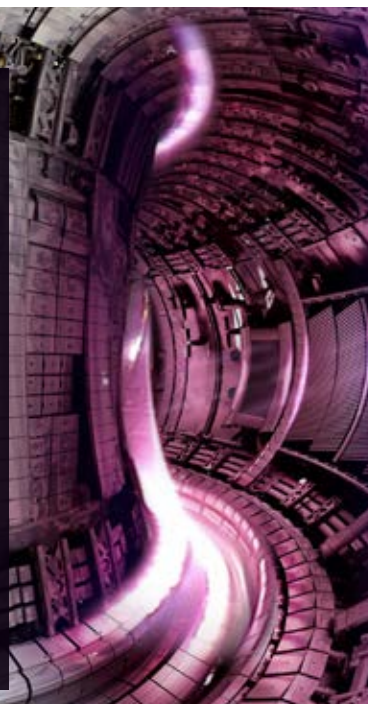
PICCOLE MEDIE DIGITALI per imparare i vantaggi della rete

Un roadshow sul digital marketing con l'obiettivo di spiegare agli imprenditori che non sono ancora sbarcati sul Web, le opportunità offerte dalla Rete.

Organizzato dal Registro .it (l'anagrafe dei nomi .it gestita dall'Istituto di informatica e telematica del Cnr di Pisa), il tour - che ha il titolo "Piccole Medie Digitali" - toccherà diverse città italiane, affrontando diversi settori merceologici. Già visitate Lecce e Prato gli esperti del Cnr nel corso del 2019 saranno a febbraio a Udine (vino), ad aprile a Napoli (food), a giugno a Roma (terzo settore), a ottobre a Modena (meccanica) e a dicembre a Monza (design).

Tecnologia: è made in Italy il supercomputer Ue per la fusione

Enea e Cineca hanno vinto una gara internazionale per realizzare in Italia un supercomputer per la ricerca europea sulla fusione nucleare, in grado di eseguire 8 milioni di miliardi di operazioni al secondo (8 Pflops) grazie a processori di ultima generazione. A partire dal 2019 e per cinque anni, i due enti italiani forniranno servizi di calcolo ad alte prestazioni (HPC) e storage di dati per EUROfusion, il consorzio europeo per lo sviluppo dell'energia da fusione e gestiranno il supercalcolatore installato presso il centro di calcolo del Cineca. Il supercomputer sarà di supporto a ITER, il grande progetto internazionale che dovrà dimostrare la fattibilità dello sfruttamento dell'energia da fusione, per la progettazione di DEMO, il reattore che dopo il 2050 dovrà immettere energia elettrica da fusione in rete e per DTT, il polo di eccellenza internazionale per la ricerca sulla fusione nucleare che sorgerà nel Centro Enea di Frascati.



Direzione Terabit

di
Claudia Battista

Una rete potenziata e capillare, estensione delle risorse cloud e collaborazioni a tutto tondo: vi presentiamo le strategie GARR dei prossimi anni

Ci eravamo lasciati nello scorso numero di GARR NEWS con un'immagine sulla rete del futuro: una rete con un'anima software, agile, flessibile, affidabile e che si ripara molto rapidamente attraverso riconfigurazione e riprogrammazione in caso di guasto. Il 2018 è stato l'anno che ha visto GARR lavorare a questo nuovo modello di rete a partire dalla definizione della nuova architettura di rete con l'obiettivo di potenziarla e renderla ancora più capillare e affidabile.

Una rete che si misura in Terabit

Per affrontare la sfida dei Big Data (processi di dematerializzazione e informatizzazione massiva dei servizi, sistemi di monitoraggio diffusi, ecc), GARR deve garantire sempre più affidabilità, velocità e sicurezza nell'accesso ai dati e ai servizi e allo stesso tempo soddisfare le esigenze di gruppi di ricerca con necessità di comunicazione prossime al Terabit. In questa prospettiva, stiamo lavorando per estendere e magliare ulteriormente l'infrastruttura in fibra, come elemento essenziale della prossima rete, sia nella parte di apparecchiature per la sua illuminazione che nella parte topologica. Stabilità e resilienza della infrastruttura di rete sono oggi considerati requisiti irrinunciabili essendo ormai l'accesso alla rete (ovvero ai dati e alle risorse e ai servizi online) un servizio critico senza il quale ogni attività viene compromessa.

Per questo nel 2019 saranno avviati una serie di interventi mirati da un lato alla [ridondanza dei Punti di Presenza \(PoP\) e degli apparati](#) a partire dalle località di maggiore concentrazione di accessi e dall'altra ad estendere il più possibile la [capillarità](#) dei punti di presenza della rete sul territorio, se possibile nella stessa misura di quanto è stato fatto al Sud con il progetto GARR-X Progress in Puglia, Calabria, Sicilia e Campania con l'idea di avvicinarci sempre più agli utenti e aumentare la robustezza dell'infrastruttura.

Gli interventi nei prossimi tre anni prevedono oltre alla acquisizione di nuove tratte in fibra ottica anche l'apertura di nuovi punti di presenza sulla rete trasmissiva esistente che consentiranno l'evoluzione in termini di capacità sia di accesso che di trasporto, di affidabilità (adottando il più possibile topologie ad anello) e di servizi di rete configurabili. Le prime azioni prenderanno il via nell'area del Nord-Est e nella regione Lombardia, a seguire saranno coinvolte le tratte Torino-Milano e Geno-

va-Pisa, l'area delle Marche e dell'Abruzzo, la tratta Pisa-Roma-Napoli e infine la regione Basilicata. L'obiettivo è quello di estendere funzionalità e capacità in qualunque punto della rete grazie alla presenza di apparati trasmissivi necessari a rigenerare il segnale nelle tratte dove la fibra oggi passa senza che il segnale venga rigenerato. A livello operativo, tra le idee su cui stiamo lavorando c'è quella di utilizzare una seconda coppia di fibra sulla stessa tratta per attivare la nuova infrastruttura e di dismettere quella attualmente in uso al termine della migrazione, senza impatto sulla connettività.

Già nel 2018, grazie alla introduzione della tecnologia delle Alien Wavelength è stato possibile incrementare a 200 Gbps la dorsale nazionale tra Roma, Milano e Bologna e raggiungere [due record](#): il primo accesso utente a 200 Gbps del centro nazionale di calcolo (CNAF) dell'INFN a Bologna e sempre a Bologna il collegamento di due data centre distanti geograficamente (CNAF e CINECA) con un link a 1,2 Tbps.

Collaborazione con le Regioni: una strategia vincente

La collaborazione con le Regioni e con le amministrazioni locali è per GARR di importanza strategica nell'ottica della partecipazione a bandi nazionali e regionali, che ci permettono di realizzare interventi sulla rete oltre la disponibilità dei nostri finanziamenti ordinari.

In particolare, per GARR una grande sfida è rappresentata dalla [Regione Sardegna](#), in vista del collegamento del sito candidato ad ospitare l'Einstein Telescope. Nel 2019 lavoreremo ad una soluzione per il collegamento della ex miniera Sos Enattos, a Lula (Nuoro), che è candidata per ospitare il progetto [Einstein Telescope](#) e gode del supporto del protocollo d'intesa tra MIUR, Regione Sardegna, Università di Sassari e INFN. Abbiamo già avviato uno studio di fattibilità per valutare le opzioni disponibili a breve termine e garantire le esigenze di connettività nel corso delle attività preliminari del progetto e successivamente il pieno accesso al sito per l'intera collaborazione internazionale.

Inoltre, stiamo lavorando ad un accordo con la regione Sardegna per poter utilizzare i cavi sottomarini Janna e ottenere fibre terrestri in concessione d'uso, nell'ottica di estendere a tutta l'isola l'infrastruttura nazionale in fibra GARR-X, che per ora copre solo l'area cagliaritano.

Sempre nell'ottica di collaborazione per poter arrivare in maniera sempre più capillare su tutto il territorio, siamo in stretto contatto con la [Regione Basilicata](#) al fine di supportare l'evoluzione della infrastruttura di rete GARR sul territorio lucano a beneficio delle molteplici istituzioni universitarie, di ricerca e culturali presenti nella regione. L'idea è quella di fare fronte comune con l'Università, il CNR, l'ENEA e altre istituzioni pubbliche del territorio, coinvolgendo in particolare musei conservatori e archivi in occasione di Matera 2019 Capitale della Cultura.

Altra collaborazione in vista quella di estensione della rete metropolitana di Pisa fino a Livorno, in collaborazione con il [Comune di Livorno](#), che potrebbe vedere anche il collegamento delle scuole.

Il collegamento delle scuole e alcuni modelli di realizzazione

Di recente abbiamo sottoscritto l'accordo quadro e quello operativo con la [Fondazione Scuole della Compagnia di San Paolo](#) per il collegamento di circa 270 scuole piemontesi. Nell'accordo operativo la Fondazione ha indicato [TOP-IX](#) come soggetto attuatore, che si prenderà cura della gestione degli accessi delle scuole alla loro rete, attraverso la quale il [traffico delle scuole sarà veicolato su GARR](#), mentre i costi operativi delle scuole per 3 anni saranno coperti dalla Fondazione.

Questo modello ha dimostrato che, con un piano di investimento mirato e facendo sistema tra le istituzioni presenti sul territorio, si può mettere in piedi un'infrastruttura la cui gestione operativa non è molto più costosa di quella che le scuole si trovano a fronteggiare con le ADSL degli operatori commerciali. Dato che la sfida di collegare le scuole è a GARR molto cara ancora una volta vorremmo proporre al MIUR la istituzione di un tavolo tecnico che, in collaborazione con le Regioni, possa valutare un nuovo modello di accesso in rete delle scuole.

In arrivo una super rete europea della ricerca

Una parte importante dell'attività si svolgerà nell'ambito dei due progetti europei sull'evoluzione della rete di dorsale europea (GN4-3 e GN4-3N).

Il progetto GN4-3 inizierà a gennaio 2019 per una durata di 4 anni fino al 2022, traghettando la dorsale europea GÉANT oltre la data di termine del programma quadro Horizon 2020.

Il progetto GN4-3N porta invece un'importante novità: l'acquisizione a lungo termine di fibre ottiche spente per consolidare ed estendere il più possibile alle aree ancora in digital divide la dorsale europea della ricerca, grazie ad un finanziamento specifico al 100% da parte della Commissione europea, che permetterà di realizzare a livello di tutto il continente europeo una infrastruttura di rete ad altissima potenzialità di evoluzione con bande passanti sempre crescenti e caratteristiche di ridondanza e stabilità di lungo periodo.

GARR continuerà a mettere a disposizione la sua infrastruttura di trasmissione dati per estendere verso il mediterraneo e i Balcani le funzionalità e i servizi della dorsale europea GÉANT a queste aree. Con il progetto [BELLA](#), cofinanziato dalla Commissione Europea, la nuova infrastruttura di dorsale europea vedrà un significativo potenziamento della connettività intercontinentale con l'entrata in

produzione del cavo transatlantico fra Europa e America Latina.

Scelte strategiche nell'identità digitale

Tramite la partecipazione al progetto GÉANT GN4-3, in cui per il settore Trust & Identity [GARR è stato scelto per guidare il servizio mondiale di inter-federazione eduGAIN](#), saremo anche in grado di incidere sulle scelte strategiche relative all'evoluzione delle politiche e delle tecnologie nell'ambito dell'identità digitale. La più grande sfida sulla quale stiamo lavorando è fare in modo che gli utenti possano utilizzare un set di credenziali uniche (identità digitale) per accedere (con gli specifici attributi e meccanismi di autorizzazione richiesti) ai dati e ai sempre più numerosi servizi online e che possano sviluppare e utilizzare nuove applicazioni a prescindere dall'infrastruttura di gestione delle identità digitale di riferimento. Questo a beneficio in particolare delle grandi collaborazioni scientifiche, multidisciplinari, che vedono contributi da parte di moltissime istituzioni e che hanno la necessità di condivisione dei dati prodotti e degli strumenti di analisi e di rappresentazione.

La sfida del cloud GARR

GARR partecipa al progetto GN4-3 con l'obiettivo di sviluppare strumenti di automazione e di federazione di community cloud erogate dalle NREN, su cui basare sia servizi di rete sia servizi di cloud alla comunità degli utenti. Inoltre, in vista di EOSC (European Open Science Cloud) GARR è al centro di [ICDI, un'iniziativa bottom-up di coordinamento delle attività legate a calcolo e dati a livello nazionale](#).

L'interesse per la Cloud Computing Platform del GARR è dimostrato dal successo ottenuto con la fase di offerta di 6 mesi di uso gratuito che è poi sfociata in un gran numero di richieste di attivare i servizi con accordi, anche a carattere oneroso. Al momento stiamo lavorando al modello finanziario da adottare ed è in corso di valutazione l'idea di garantire l'utilizzo di alcune risorse cloud a tutti i soci GARR. In maniera complementare verranno fornite risorse cloud gratuite a disposizione di progetti di ricerca presentati da ricercatori della comunità GARR tramite un bando.

Nuovo Statuto per GARR

Nel 2018 GARR ha lavorato ad una modifica dello Statuto per estendere la compagine associativa alle importanti istituzioni che da sempre sono parte integrante della comunità scientifica italiana come INAF, INGV, INRIM e gli altri enti vigilati MIUR e successivamente anche agli istituti di ricerca medica (IRCCS) vigilati dal Ministero della Salute.



Laboratorio ottico

Si è conclusa l'installazione dell'hardware e delle bobine di fibra nel laboratorio GARR e all'inizio del 2019 si prevede l'entrata in esercizio. Nel laboratorio saranno testate le componenti ottiche di diversi produttori in una logica "aperta", cioè al fine di integrare in un'unica infrastruttura trasmissiva prodotti di diversa marca, per procedere successivamente con l'attività di validazione del modello aperto per l'evoluzione della infrastruttura di rete GARR

Big Science: arriva l'iperconnessione a 200 Gbps

di Carlo Volpe

Velocità record per il CNAF, prima sede italiana connessa alla rete GARR alla capacità di 200 Gigabit al secondo

È Bologna la prima città italiana ad avere una sede connessa a 200 Gigabit al secondo. Grazie alla stretta collaborazione con la rete GARR, dallo scorso novembre il CNAF, il centro nazionale di calcolo dell'INFN, può vantare una connessione record alla rete geografica globale.

Non si tratta di uno sfoggio di potenza, alla ricerca di velocità di connessione finora mai provate. Bensì, la [risposta ad esigenze molto elevate dei ricercatori](#) che ogni giorno muovono una quantità di dati impressionante. Il collegamento a tali velocità permette infatti al CNAF di essere interconnesso, attraverso la rete GARR, con l'intero sistema mondiale delle reti della ricerca e in particolare con il CERN di Ginevra, dove è prodotta l'enorme mole di dati dell'acceleratore LHC, e con gli altri centri nazionali dove vengono distribuiti e analizzati i dati scientifici.

Per la natura dei dati prodotti dagli esperimenti di fisica delle alte energie, è fondamentale che essi siano distribuiti tra più centri mondiali sia per l'analisi (perché un solo centro non sarebbe sufficiente) sia per ragioni di data preservation, ovvero per garantire una ridondanza ed una affidabilità nell'archiviazione.

A questo scopo sono state create le reti LHCOPN e LHCONE. La prima è una rete ottica privata con collegamenti dedicati che interconnette 14 centri primari (Tier1) con il CERN e fra di loro; la seconda è una rete più vasta che collega oltre 140 centri tra Tier1 e Tier2 ed è realizzata come una rete privata virtuale sull'infrastruttura esistente a disposizione delle reti della ricerca.

Parliamo di un [volume di dati scambiati finora nel 2018 pari a 82 PB](#), tanti da dover rendere necessario un link a 200 Gbps, ovvero una capacità oltre 200 mila volte superiore alla capacità media di un collegamento Internet in Italia, secondo i dati presentati nel

DESI Report 2018.

Il risultato è il coronamento di una serie di interventi di potenziamento, sia per quanto riguarda la rete nazionale GARR

sia per la disponibilità di spazio di archiviazione e di potenza di calcolo per l'INFN. Il lavoro sulla rete GARR ha consentito di realizzare una dorsale che raggiunge attualmente la capacità complessiva di circa 3 Tbps, grazie al raddoppio della capacità nei collegamenti dei suoi quattro nodi principali situati nelle città di Milano, Bologna e Roma che, da soli, oggi contano su una capacità complessiva di 800 Gbps.

Allo stesso tempo l'INFN ha potenziato le proprie capacità complessive di calcolo e gestione di big data mettendo a disposizione della sua utenza scientifica, e in particolare degli esperimenti a LHC del CERN, più di 60.000 core di potenza computazionale e circa 150 PB di capacità di memorizzazione dei dati sperimentali, divisi tra sistemi ad accesso veloce (dischi) e sistemi di archiviazione lenti (tape).

Come ha dichiarato in occasione dell'inaugurazione del link, il [Chief Technical Officer della rete GARR, Massimo Carboni](#), si tratta di una "risposta importante alla sfida dei Big Data che continuano a crescere nell'ambito degli esperimenti scientifici a livello mondiale. È stato realizzato non solo un collegamento robusto e veloce, ma abbiamo dotato il centro di una infrastruttura resiliente, affidabile e ridondata grazie alla presenza di link di pari capacità su gran parte della nostra dorsale".

Per conoscere più da vicino come sta evolvendo l'infrastruttura a supporto della comunità dei fisici delle altre energie, abbiamo intervistato il **responsabile della rete del CNAF, Stefano Zani**.

Qual è la principale missione del CNAF?

Il centro di calcolo dell'INFN CNAF ha come prima funzione quella di agire da Tier1 per tutti gli esperimenti di LHC, inoltre rappresenta la principale risorsa di calcolo per buona parte degli altri esperimenti in cui l'INFN è impegnato. Il centro di calcolo si è sviluppato come centro di tipo HTC (High Throughput Computing). Il nostro obiettivo è garantire un'elevata velocità di accesso ai dati in rete locale.

Su quali risorse può contare oggi la comunità della fisica?

Il CNAF mette a disposizione un'importante capacità

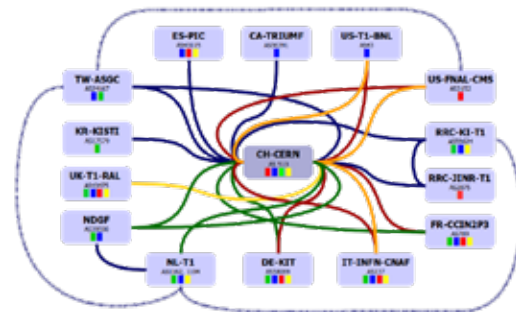


Stefano Zani intervistato da GARR TV in occasione del Workshop GARR 2108

www.garr.tv



Topologia della rete ottica LHCOPN. Il CNAF raggiunge la capacità dei centri di Francia, Germania e Stati Uniti



di elaborazione che oggi è di alcune decine di migliaia di CPU, una grande capacità di storage dell'ordine delle decine di Petabyte su disco e centinaia di Petabyte su nastro. Soprattutto però, abbiamo progettato e realizzato le nostre strutture (Farming, Storage, Network) per rendere queste grandi quantità di dati accessibili a throughput elevati da tutte le CPU a disposizione. Per raggiungere questo scopo, è necessario costruire le Storage Area Network in modo da riuscire a sfruttare le performance dei controller e dei dischi passando negli anni da Fiber Channel ad Infiniband.

Gli ultimi server che costituiscono il "layer" di front-end agli apparati di storage, sono collegati alla rete con 2 interfacce 100 Gigabit Ethernet ed il "core" della rete è costituito da due apparati caratterizzati da un throughput teorico di più di 100 Terabit per secondo

Perché questo nuovo collegamento a 200 Gbps è così importante?

Per noi è un risultato straordinario perché permette al CNAF di sfruttare appieno le proprie risorse di calcolo e storage in ambito internazionale, favorendo così lo sviluppo di modelli di calcolo distribuito ad alte prestazioni su scala globale. Questa grande ampiezza di banda ci consente un'integrazione sempre più stretta con il CERN e ci pone, in termini di connettività, allo stesso livello dei più importanti centri di calcolo scientifico americani, come il Fermilab e il Brookhaven National Laboratory.

Considerato che i dati degli esperimenti vengono distribuiti in tutto il mondo, ora il ruolo dell'Italia può cambiare ed assumere un maggior peso?

Avere a disposizione una maggiore capacità di banda e un elevato numero di risorse storage significa che da noi passerà anche una quantità di dati più elevata, perché con un certo grado di automazione il percorso dei dati segue la disponibilità delle risorse e il livello delle prestazioni garantite.

L'evoluzione dei modelli di calcolo degli esperimenti prevede, infatti, oltre alla mole di dati proveniente direttamente dal CERN, anche consistenti flussi di dati fra i 14 Tier1 internazionali di LHC collegati dalla rete LHCOPN. Inoltre, ci sono elevati scambi di dati fra i Tier1 ed i Tier2 (che sono più di 140) organizzati nella rete LHCONE. La rete GARR oltre al Tier1 del CNAF, collega alla rete LHCONE anche altri 9 Tier2 ospitati da altre sedi INFN tutti alla velocità di 10 Gbps o di 2x10 Gbps in base alle necessità.

INFN e GARR, inoltre, partecipano insieme ai gruppi tecnici internazionali di evoluzione delle reti LHCOPN e LHCONE. Questa stretta collaborazione ha consentito di fare crescere la connettività geografica del CNAF fino al valore attuale.

[Si prevede inoltre nei prossimi mesi di affiancare un ulteriore link a 100 Gbps verso il CERN](#) soprattutto per offrire una migliore ridondanza che oggi è comunque garantita da un aggregato di 4 linee a 10 Gbps.

Quello di oggi si associa ad un altro record

raggiunto nella scorsa primavera, con l'interconnessione con il data centre del Cineca a 1,2 Terabit al secondo..

Esatto. Mentre oggi annunciamo un link su scala geografica globale, ad aprile abbiamo realizzato un collegamento, basato esclusivamente sulla trasmissione ottica, tra due data centre per poterli utilizzare come se fossero nello stesso posto e sulla stessa rete locale.

A Bologna, infatti, oltre al Tier1 del CNAF, risiede anche il Cineca che è il più grande centro scientifico di High Performance Computing in Italia ed ospita uno dei più grandi supercomputer al mondo (Marconi è al 19° posto nella classifica TOP500 di novembre). Con lo scopo di favorire i progetti di collaborazione fra INFN e Cineca, abbiamo realizzato una estensione della rete locale del Tier1 fino al centro di calcolo del Cineca distante poco meno di 20 km dalla sede del CNAF. L'obiettivo era di potere istanziare e gestire risorse di calcolo situate al Cineca esattamente come se si trovassero all'interno del Tier1, mantenendo la stessa banda di accesso ai dati ed utilizzando gli stessi strumenti di gestione utilizzati localmente.

GARR ha supportato fin dall'inizio questo progetto di [Data Centre Interconnection](#) ad altissime prestazioni e, grazie ad una fibra ottica acquisita dalla rete regionale Lepida ed all'utilizzo di una coppia di transponder di ultima generazione prodotti da Infinera (Cloud Express 2), è stato realizzato questo link della capacità di 1,2 Terabit al secondo oggi sfruttato a 500 Gbps. Questa tecnologia, consente sulla stessa coppia di fibre, di potere scalare fino ad una banda di 27,6 Terabit al secondo fino ad un massimo di circa 100 km di distanza.

E per il futuro?

Le enormi quantità di dati prodotte principalmente da LHC nei prossimi anni, imporranno di spingere ancora più all'estremo le tecnologie di interconnessione fra i centri. Il modello verso il quale sembra orientarsi il mondo della fisica delle alte energie è chiamato "[Data Lake](#)", ovvero un [data storage distribuito su scala geografica](#) dove i dati possano essere "pescati" indipendentemente dal posto in cui verranno poi elaborati. Il modello prevede di costruire "pochi" gruppi di Storage Data Center di grandi dimensioni geograficamente distribuiti gestiti ed acceduti come singole entità. Ovviamente, le tecnologie per l'interconnessione di questi grandi data centre dovrà essere dell'ordine di grandezza dei Terabit e questo rappresenta una sfida importante che GARR ed INFN affronteranno insieme.

Pen test: la miglior difesa è l'attacco

di simona Venuti

Se il nemico supera le nostre difese, è il momento di entrare nella sua testa



Dicembre solitamente è un mese di statistiche e bilanci, e per curiosità sono andata a vedere quale sia il tipo di incidenti segnalati dal GARR-CERT all'interno della comunità GARR. È risultato che, se si escludono le infrazioni di copyright, che non riguardano la security in senso stretto, il 35% degli incidenti è dovuto a vulnerabilità nelle applicazioni web. Non è una novità: da anni chi se ne intende le indica come uno dei "talloni di Achille" della sicurezza. Ad esempio, secondo Akamai alla fine del 2017 gli attacchi verso web app erano aumentati del 10% e il maggior vettore di attacchi sono gli SQL injection.

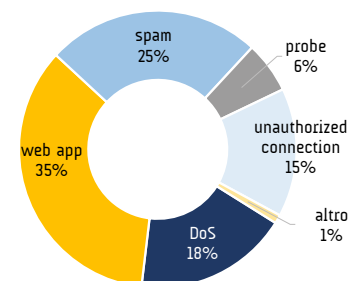
Una delle risorse più esaurienti sull'argomento è la Open Security Application Project (OWASP), dove si possono trovare risorse e analisi approfondite su vulnerabilità, strumenti di penetrazione generici o specifici per alcuni tipi di software, linee guide pratiche per effettuare penetration test, proposte di standardizzazione delle procedure, e soprattutto immagini virtuali già pronte di ambienti e scenari vulnerabili per allenarsi in tranquillità e imparare. OWASP pubblica ogni 3-4 anni la Top10 Vulnerability, una statistica che, sulla base della diffusione della vulnerabilità e della disponibilità degli exploit, fornisce la matrice di rischio per individuare quelle più pericolose. Anche in questo caso si sono classificate al primo posto le SQL injection.

Vista la situazione piuttosto preoccupante, [gli strumenti che solita-](#)

[mente utilizziamo nel nostro lavoro quotidiano per tentare di correre ai ripari, potrebbero non essere del tutto sufficienti](#): quello che più o meno tutti facciamo è cercare di chiudere al massimo i server (hardening), filtrare i pacchetti non necessari sul proprio router di frontiera, utilizzare un sistema di log remoto e protetto, implementare un sistema di monitoraggio, con un minimo di intelligenza in modo da potersi accorgere automaticamente di anomalie nel traffico (possibilmente).

Uno strumento che negli anni si è rivelato molto utile, anche per valutare il rischio all'interno della propria struttura, sono i [vulnerability assessment tool](#), per citarne uno: OpenVAS. Questi programmi contengono un database con tutte le vulnerabilità note di ogni sistema operativo e applicazione, che sono gestite centralmente a livello mondiale dal Mitre CVE, e i relativi exploit, e scansionano e analizzano la nostra rete provandole tutte una a una. In questo modo per ogni macchina scansionata è possibile capire il tipo di vulnerabilità (nota) da cui è afflitta, con i possibili rimedi per rimetterla in sicurezza. Sebbene utilissimi anche per fare l'inventario di tutto quello che esponiamo alla rete, questi software hanno però numerosi limiti: innanzitutto si occupano solo di "vulnerabilità note e riconosciute", fra queste soltanto quelle di cui è stato implementato un test apposito o un exploit, perlopiù si limita a segnalare

IL 35% DEGLI INCIDENTI È DOVUTO A VULNERABILITÀ NELLE APPLICAZIONI WEB





le versioni di software da aggiornare (HTTP Server, tomcat, MySQL, kernel e sistemi operativi, PHP e altri linguaggi), non analizza nel dettaglio le applicazioni non comuni, o quelle scritte in casa. A volte succede che il report di OpenVAS sia tutto verde, quindi siamo perfettamente allineati con tutti i CVE noti, ma il giorno dopo la macchina viene compromessa. Era possibile evitarlo? Come hanno fatto ad entrare? Se una macchina è completamente aggiornata (e hardenizzata e filtrata sul bordo), come è possibile che sia stata compromessa?

Simona Venuti, in forza al GARR-CERT da anni diffonde la pratica del pentest nella comunità GARR

Quando gli strumenti che abbiamo sembrano non funzionare più, dobbiamo iniziare a ragionare come il nemico, concentrandoci sugli strumenti di attacco ai quali siamo vulnerabili e non su quelli di difesa: per questo si fanno i pentest.

Un pen(etration) test è la simulazione di un attacco vero ai danni dei nostri sistemi. Ci sono diversi tipi di pentest che un ente può decidere di fare, a seconda dello scopo che vuole ottenere. Ci sono quelli annunciati, in cui il personale è a conoscenza che un certo giorno o periodo verrà fatto il test, i blind, in cui il personale non viene informato e i double blind, in cui non lo sono nemmeno la dirigenza e l'ufficio IT.

Altri tipi di pentest differiscono per la quantità delle informazioni di partenza fornite: black box, in cui il pentester non ha nessuna informazione iniziale sulla struttura di rete e dei servizi in carico ad una organizzazione e deve scoprire tutto da solo, gray box in cui le informazioni sono parziali, white box in cui le informazioni fornite riguardano tutta la struttura di rete e delle macchine e crystal box in cui oltre alla struttura della rete viene anche fornito il codice sorgente delle applicazioni da testare.

Solitamente un pentest viene fatto a squadre: quello più semplice prevede soltanto la red team, cioè i cattivi che attaccano il sistema. A questi si può contrapporre una blue team, la squadra dei difensori che cercano di tappare le falle mentre vengono attaccate, solitamente impersonata dall'ufficio IT, e volte una violet o purple team, che facilita la condivisione delle informazioni tra le due.

Dal punto di vista operativo un pentest è un insieme di procedure ed esperimenti da fare "a caldo" e consiste innanzi a tutto in un accordo scritto fra organizzazione e pentester, dove vengono descritte nel dettaglio le procedure, cosa è in scope del test e cosa no, l'effettuazione dei test veri e propri tramite ricognizione delle vulnerabilità e exploit delle stesse, l'analisi dei risultati e dei rischi e la produzione di report, infine la descrizione di eventuali rimedi possibili. Dalla descrizione operativa si

capisce bene che il pentest non è un software da prendere e utilizzare in una rete.

Dal punto di vista tecnico, stabilite le procedure, non c'è un modo univoco di fare il pentest di una applicazione: bisogna vedere quello che essa offre il linguaggio in cui è stata scritta, le informazioni che riusciamo a strapparle per utilizzarle in un attacco successivo. È un lavoro soprattutto di fantasia, e di esperienza: aver fatto molti pentest aiuta a capire cosa è meglio andare a cercare a seconda dell'applicazione che dobbiamo bucare. Dal momento che l'offensive security è diventata uno strumento molto utile e potente per la sicurezza di un sistema, ultimamente si sta cercando di standardizzare la procedura di testing. Vari enti internazionali cercano di stilare una checklist di cose da testare che miri a coprire ogni possibile falla: il NIST, ISECOM, OWASP stessa. Quest'ultima ha redatto una guida OWASP testing guide che ritengo molto valida.

Quando poi andiamo a parlare di tool che si possono utilizzare per fare pentest il discorso si complica ulteriormente: ogni possibile falla che possiamo rilevare ha un tool specifico per essere smascherata, per cui il pentester ha nella sua valigetta un numero impressionante di tool che possono essere utili; recentemente ho provato a fare un conteggio e ho trovato circa 150 programmi diversi che possono essere utilizzati a seconda di ciò che dobbiamo testare. Gli hacker li usano tutti con profitto!

In quest'ampia scelta, un tool che trovo particolarmente utile per controllare completamente le connessioni fra browser e server web alla ricerca di falle è BurpSuite, di cui potremmo avere occasione di parlare in futuro. Fondamentalmente, però, la prima cosa che serve è lavorare di strategia e allenarsi il più possibile su macchine create apposta per essere violate in un ambiente controllato.

Internet non è un posto tranquillo. Lo dimostra l'Akamai globe (globe.akamai.com) che permette di visualizzare i dati sugli attacchi ai danni delle web app nelle ultime 24 ore. Il noto content provider pubblica anche un rapporto annuale su questo tema.





Cybersecurity?

È una questione di fiducia

di Pier Luca Montessoro, Università di Udine

Oggi vorrei parlarvi di fiducia e di consapevolezza. Se queste due parole non vi sembrano abbastanza in tema cybersecurity, vi invito a ripensarci. [È arrivato il tempo di sdoganare la sicurezza dal territorio dei problemi tecnici e considerarlo come un problema sociale](#), per la sua dimensione e per la profondità con cui permea il nostro quotidiano.

Dobbiamo renderci conto che, al di là degli aspetti tecnologici, [la sicurezza risiede in una catena di fiducia](#) che va da chi progetta hardware, software o servizi a chi li utilizza ed è importante aumentare la consapevolezza dei rischi potenzialmente presenti in ciascuno degli anelli. Partendo dal cuore della tecnologia, il progettista deve essere consapevole delle criticità di sicurezza fin dall'inizio del lavoro: questo perché la sicurezza è un ingrediente che deve essere parte del progetto, non una funzionalità aggiunta a posteriori. Ma anche il manager responsabile del progetto stesso e dell'attività del progettista deve esserne consapevole, perché sviluppare sistemi considerando i possibili problemi di sicurezza ha un costo e si devono fornire allo sviluppatore adeguate risorse in termini economici e temporali.

Consapevolezza deve esserci poi in chi utilizza la tecnologia per offrire servizi, come ad esempio i cosiddetti "system integrator" e i service provider. Anch'essi, come committenti e acquirenti delle tecnologie, devono chiedere opportune garanzie e, di nuovo, essere disposti a pagare per ottenerle.

[Consapevolezza deve esserci infine nell'utente finale](#), che, collocato in fondo alla catena, è costretto a dare fiducia a tutti i soggetti precedenti, pur essendo tipicamente inesperto e spesso sprovvisto. Ciononostante, non può permettersi di non sapere che certi comportamenti sono a rischio. Oggi, più che all'attacco informatico fondato su espedienti tecnici, i rischi maggiori sono legati alla social engineering, cioè alla ca-

pacità di indurre nelle persone comportamenti che poi potranno essere utilizzati come breccia per aggirare le misure di sicurezza. È il caso degli attacchi, dai più ingenui a quelli anche molto raffinati, che mirano a impersonare un interlocutore diverso (e a cui attribuiamo fiducia) da quello con cui abbiamo in realtà a che fare.

Di questi aspetti devono occuparsi due mondi trasversali: la normativa e la politica.

A livello legale, lo strumento fondamentale per realizzare una catena della fiducia è rappresentato dai Service Level Agreement. Questi però dovrebbero essere concepiti per obbligare a soluzioni tecniche e organizzative atte a fornire garanzie che le cose funzionino, e non con l'idea di rivalersi nel caso questo non succeda. Si tratta di una questione largamente culturale, prima ancora che normativa. I Service Level Agreement giocano infatti un ruolo fondamentale nell'outsourcing: una pratica comune e vantaggiosa che però limita ancora di più la nostra capacità di controllo. Così, spesso [si finisce per riporre la fiducia in qualcuno in modo sconsiderato](#), semplicemente perché i passaggi sono tanti e non sempre ne siamo a conoscenza o dedichiamo risorse adeguate per analizzarli. Del resto, anche quando i controlli sarebbero possibili a livello teorico risultano spesso del tutto impraticabili: basti pensare che sistemi relativamente piccoli come le recenti versioni di Windows o Ubuntu sono composte da oltre 50 milioni di linee di codice, senza arrivare a Google con i suoi circa 2 miliardi. Una vulnerabilità data da un errore o inserita ad arte con intenti più o meno disonesti diventano così il classico ago nel pagliaio e [la possibilità di controllo diretto resta un fatto meramente teorico](#): è comunque necessario riporre fiducia nei numerosi soggetti responsabili di tali controlli. Questo è particolarmente evidente nel mondo dell'open source, in cui si ripone fiducia nella collettività degli sviluppatori, ma dove i sistemi sono anche più esposti allo sfruttamento di eventuali vulnerabilità.

Tutto questo ha anche delle conseguenze a livello di politiche nazionali: per poter circoscrivere la fiducia a soggetti conosciuti e controllabili sarebbe necessario promuovere lo sviluppo interno delle tecnologie. Non è nemmeno più un problema di sicurezza in senso stretto, ma di politiche industriali: [quando tutto è basato sui servizi di altri, il problema diventa la fragilità delle condizioni con cui si accede a un servizio](#) (vedi Google). Nello stesso tempo, tut-



Pier Luca Montessoro nel suo intervento alla Conferenza GARR 2018 dal titolo **Data (R)evolution**. Montessoro è professore ordinario di Sistemi di Elaborazione presso il Dipartimento Politecnico di Ingegneria e Architettura dell'Università degli Studi di Udine.

www.garr.tv



to è talmente connesso e complicato che non è nemmeno pensabile realizzare una sorta di autarchia. Al contrario, il sistema Internet è tale da spingere verso il monopolio o perlomeno l'oligopolio: Google può permettersi di fare Google perché tutto il mondo lo finanzia e per opporsi a Google dovrebbe esserci un soggetto simile che avrebbe anche lui bisogno di essere finanziato da tutto il mondo – e dovrebbe convincere il mondo, sostanzialmente, a finanziare un doppione di una cosa che funziona già, senza alcuna garanzia né di far meglio né di essere maggiormente degno di fiducia. Siamo tornati di nuovo, dunque, alla questione della fiducia.

Nel mondo digitale il problema della fiducia emerge anche in altri aspetti legati alla nostra vita quotidiana: la privacy, l'esposizione a soggetti malintenzionati, il bullismo (e non solo nei giovanissimi). La domanda è: quando concediamo la nostra fiducia, come sviluppatori, committenti, fornitori di servizi, ma soprattutto

utenti, lo facciamo consapevolmente?

Oggi purtroppo non sempre è così e c'è bisogno di correre ai ripari. Bisogna arrivare sia alle fasce della popolazione ormai fuori dal sistema scolastico, sia ai giovani ancora raggiungibili tramite le scuole: un faro in questo senso è rappresentato dalle iniziative promosse, per esempio, dalla Polizia Postale e delle Comunicazioni, con le numerose iniziative online e programmi per la formazione degli insegnanti. Tuttavia le nostre scuole non sono ancora abbastanza ricettive e spesso chi avrebbe più bisogno di consapevolezza e formazione è talmente inconsapevole da non riconoscere neppure il proprio bisogno.

La verità è che nel momento che si entra a far parte di una rete i nostri comportamenti non mettono a rischio solo noi stessi ma possono danneggiare anche gli altri e in modo potenzialmente grave: è come guidare un autoveicolo e come per quello, ci vorrebbe la patente!

Indirizzi IP:

una risorsa preziosa

di Claudia Battista, GARR

La comunità scientifica ed accademica italiana ha avuto un ruolo pionieristico nell'uso e nello sviluppo delle reti telematiche. Con l'avvento del protocollo TCP/IP e l'introduzione degli indirizzi IP pubblici, che all'epoca erano considerati una risorsa praticamente inesauribile, moltissime istituzioni chiesero e ottennero l'assegnazione ampi blocchi di indirizzi IP. Numerose furono le classi B (65.536 indirizzi) assegnate in quegli anni da IANA a grandi università, istituzioni di ricerca e laboratori.

Ma il mondo sta cambiando: gli ultimi blocchi di indirizzi pubblici IPv4 sono stati ormai assegnati ai registrar nazionali, GARR LIR incluso, e oggi si raschia il fondo del barile degli indirizzi, in attesa del sempre annunciato e mai completamente decollato IPv6.

Per questo GARR vuole sensibilizzare l'intera comunità ad un uso sempre più attento di questa risorsa preziosa e invitare tutti ad evitare qualsiasi spreco. Vogliamo cominciare con gli indirizzi IP bloccati a seguito di un'azione di filtraggio su segnalazione del CERT. Da sempre, quando il CERT identifica un indirizzo IP che genera traffico malevolo o è coinvolto in qualche attività illecita chiede al referente tecnico locale (APM) di intervenire per mettere in sicurezza la macchina che ha generato l'incidente di sicurezza. Se l'APM non è in grado di risolvere il problema tempestivamente (da 4 ore a qualche giorno a seconda della gravità del caso) parte la richiesta al NOC di filtrare

l'indirizzo coinvolto. Si incappa nel filtraggio quando l'atto malevolo ha conseguenze penali (pedofilia, phishing finanziario e altre nefandezze), quando c'è un DoS o DDoS in corso, quando la macchina genera scansioni o altri attacchi, o quando siamo davanti a un open mail relay.

Nel corso degli anni spesso gli APM non hanno comunicato al NOC o al CERT la risoluzione del problema (cioè la sanificazione della macchina oggetto del filtro) e l'IP incriminato è rimasto filtrato a tempo indeterminato. Si sono così accumulate diverse centinaia di indirizzi IP, dimenticati in una sorta di quarantena perenne. Un IP filtrato è infatti un IP perso, perché anche se riassegnato ad un PC "sano", con esso non si può andare da nessuna parte.

Per questo stiamo rivedendo le procedure per la gestione e rimozione dei filtri sulla rete GARR e da qualche mese abbiamo messo in campo un nuovo strumento per monitorare lo stato degli IP filtrati, che di volta in volta sono inseriti in un apposito DB in modo da tenerne traccia e sapere da quanto tempo sono filtrati. Da ottobre 2018 gli IP filtrati (circa una trentina, appartenenti a numerose organizzazioni) sono tracciati in partenza: gli APM vengono quindi informati che hanno 3 mesi di tempo per risolvere la situazione sulla macchina incidentata e comunicarci il positivo esito, in modo da rimuovere il filtro, altrimenti si scalerà la richiesta ad APA e delegato.



Per evitare che se ne possa perdere traccia per sbaglio, gli APM riceveranno comunque un report mensile, con l'elenco dei propri IP filtrati, la data di applicazione del filtro e un promemoria per l'intervento.

Per quanto riguarda le centinaia di indirizzi filtrati prima di ottobre 2018 [coinvolgeremo gli APM delle istituzioni interessate per chiedere loro di intervenire sulle macchine](#) che hanno originato gli incidenti di sicurezza, in modo da eliminarne la causa e liberare gli indirizzi IP bloccati e poterli nuovamente utilizzare. Le organizzazioni direttamente interessate riceveranno un messaggio con l'elenco degli IP filtrati e l'invito a dare un riscontro sul loro utilizzo.

Ci aspettiamo la piena collaborazione nell'azione di assestamento e di valorizzazione di questa preziosa risorsa. È infatti molto probabile che il problema sia stato risolto e semplicemente non ci sia stato comunicato, ad esempio perché alla macchina coinvolta e poi bonificata è stato assegnato un nuovo indirizzo, e che quindi il filtro sull'indirizzo oggetto della segnalazione non sia stato rimosso semplicemente a causa di questa mancata informazione.

Se alcuni IP sono rimasti filtrati a tempo indeterminato si tratta più che altro di una procrastinazione nata dall'abbondanza e, ora che l'abbondanza è finita, un promemoria a recuperare tutti gli IP per un nuovo impiego sarà un servizio utile per l'intera comunità.

Quando PEC

è diventato l'acronimo di Può Essere Compromessa



di Biagio Tagliaferro, CERT-PA

Chi utilizza Internet sa bene che deve costantemente prestare attenzione ai banner con invito a cliccare, ai messaggi di una vincita milionaria che riguarda il milionesimo visitatore o ai tentativi di phishing via email. Ma [cosa fare quando l'email è autentica, non v'è spoofing del mittente e soprattutto è una PEC?](#) Probabilmente dal mese di novembre si potrebbe associare all'acronimo della posta certificata il significato di "Può Essere Compromessa". A partire dai primi giorni di novembre, infatti, l'intero paese è stato vittima di una massiva campagna di malspam avente come obiettivo le caselle PEC italiane. L'oggetto delle email variava da diciture meno probabili tipo "20170807-Eseguito_Bonifico_Europeo_Unico_0000_11075" a frasi più realistiche come "Re: 18313_091118 - Trasmissione Avviso regionale di protezione civile per il rischio meteo-idrogeologico e idraulico" rendendo, così, più credibile l'autenticità del messaggio ricevuto.

Sebbene siano state molteplici le varianti dei messaggi inviati, le tipologie di email analizzate dal CERT-PA sono sostanzialmente due:

1. un messaggio contenente un allegato PDF riportante la dicitura "This page is intentionally blank" ed un file VBS a cui era affidato il compito di scaricare due file: un'immagine innocua prelevata da un

noto sito di recensioni per ristoranti ed un file malevolo vero e proprio. Quest'ultimo veniva salvato col nome di SysComponent.v658.exe nella cartella creata all'occorrenza col nome skwyq472 tra i file temporanei della macchina compromessa e, successivamente, eseguito;

2. un messaggio contenente un allegato PDF avente la stessa dicitura del caso 1 ed un file JS il quale, anche in questo caso effettuava il download di due file: una fattura ed il file malevolo che veniva salvato questa volta col nome di searchStranam596.exe in una cartella creata ad hoc tra i file temporanei ed eseguito al termine del download.

In ognuno dei due casi riportati, i dropper (JS e VBS) contenevano codice offuscato proprio per salvaguardare le url contenenti il malware al fine di assicurarne una longeva attività (malevola). In questo modo, infatti, [i siti ospitanti i file malevoli emergevano solo dopo un'attenta opera di deoffuscamento del codice.](#)

Infine, analizzando i sample scaricati è emersa una corrispondenza con la famiglia di Gootkit, un trojan in grado di rendersi quasi invisibile all'interno della macchina infetta, i cui unici intenti sono quelli di trafugare credenziali e informazioni confidenziali, aprire una backdoor all'interno del target compromesso ed aggiungere file al sistema.

Considerato l'utilizzo di PEC come modus operandi sfruttato da questa campagna è plausibile la semplicità con cui si può venire infettati ma, al contempo, è bene ricordare che [utilizzare la PEC per inviare un messaggio non certifica l'autenticità del testo](#), bensì ne garantisce l'integrità e l'avvenuta/mancata consegna.

Anche in questo caso, la regola del buon senso ci viene in aiuto per determinare l'affidabilità di un'email e se dovesse emergere il minimo dubbio è buona norma accertarsi, magari telefonicamente, dell'autenticità del messaggio.

Hack the Cloud: quando la sfida è tra le nuvole

di Elis Bertazzon

GARR e l'Università di Milano-Bicocca lanciano il primo hackathon sulla piattaforma Cloud GARR. Tra idee brillanti e corse contro il tempo, Hack the Cloud ha riservato molte sorprese

Prendi un professore intraprendente, uniscilo ad un gruppo di studenti entusiasti e creativi, aggiungi la piattaforma Cloud GARR e dei formatori che presentino strumenti open di cloud deployment ed ecco Hack the Cloud, il primo hackathon co-organizzato dall'Università di Milano-Bicocca e GARR.

Hack the Cloud si è tenuto presso l'ateneo meneghino lo scorso novembre e ha visto partecipare una sessantina di studenti e neolaureati in discipline informatiche. La sfida? Creare delle idee innovative sul tema "Smart city e tecnologia cloud" sfruttando la Cloud GARR. Per l'occasione, infatti, l'infrastruttura è stata messa a disposizione degli studenti e gli esperti GARR hanno tenuto una giornata di formazione ad hoc, con insegnamenti su Openstack e Juju e sessioni operative di cloud deployment.

Non il solito hackathon, quindi, ma un'occasione di formazione e pratica per portare la tecnologia cloud tra gli studenti e far conoscere ed utilizzare l'infrastruttura Cloud GARR. Dopo la prima giornata di formazione, i partecipanti, organizzati in gruppi, hanno cominciato a lavorare instancabilmente (anche di notte!) per preparare il loro progetto, che sarebbe poi stato valutato secondo i criteri di: pertinenza con il tema dell'hackathon; innovatività dell'idea; grado di completezza nello sviluppo e presentazione alla giuria. Ai vincitori sono stati assegnati dei premi in buoni per acquisti online mentre a tutti i partecipanti sono stati riconosciuti degli open badge che ne attestano le competenze acquisite durante l'hackathon e la giornata di formazione.

Numerose le idee presentate dai partecipanti, dai meccanismi per ottimizzare la mobilità cittadina e i parcheggi, a strumenti per aiutare coloro che abitano la città (sia come turisti sia come cittadini) a conoscerla davvero e a dialogare agevolmente con l'amministrazione

pubblica, progetti per aumentare la sicurezza delle persone ma anche delle infrastrutture e ancora idee per rendere le città non solo più intelligenti ma anche più inclusive, con applicazioni per aiutare i disabili a vivere e muoversi in città.

Alla sfida hanno preso parte una quindicina di gruppi, composti da 2 a 6 persone, quattro dei quali hanno diviso i tre premi messi in palio dall'Università Milano-Bicocca e un quinto ha ricevuto il premio speciale GARR per l'idea più originale.

Terzi a pari merito i gruppi `;`, `DROP TABLE teams;`, `--`, con un'applicazione per monitorare lo stato del manto stradale urbano e `CHAD [Come Home and Debug]` per un'applicazione per instaurare un filo diretto tra coloro che vivono la città e l'amministrazione cittadina.

Al secondo posto il gruppo degli `Pseudoprimi`, con un'applicazione che permette di ottimizzare l'uso dei servizi di car sharing già disponibili, mettendo in comunicazione persone che devono fare lo stesso percorso.

Al primo posto, invece, il gruppo `{{nice_group_name}}` che punta a rendere le città più fruibili dai visitatori internazionali, sfruttando i dati già presenti in rete e strutturandoli in modo più facile e divertente.

Premio speciale per l'idea innovativa è andato al `Team Rocket`, per un sistema che sfrutta i dati della città per organizzare la presenza delle ambulanze nei vari municipi di Milano.

Ma come è nata quest'idea? Lo abbiamo chiesto a **Leonardo Mariani, professore di Informatica all'Università di Milano-Bicocca.**

Professore, com'è partito il progetto di questo hackathon in collaborazione con GARR?

La tecnologia cloud è una tecnologia di grande importanza il cui utilizzo è sempre più esteso e pervasivo. È molto importante per gli studenti che saranno i professionisti di domani capire come si usa e intuirne le potenzialità. Un evento come un hackathon, agganciato ad una giornata di formazione, può essere il modo giusto di coinvolgere gli studenti in un'esperienza stimolante e formativa, generando negli studenti curiosità verso queste tecnologie. Mi aspetto che dopo questi due giorni molto intensi gli studenti continuino ad informarsi e potenzialmente inizino ad utilizzare, se non lo hanno già, le tecnologie cloud nei loro progetti.

Questa iniziativa è anche in relazione con la nostra attività di ricerca. Bicocca è infatti impegnata nel progetto Europeo NGPaaS

Leonardo Mariani è stato l'ideatore dell'evento





credits: © Moira Nazzari

che riguarda proprio il cloud e il suo impiego nel 5G. La scelta di GARR come partner per questo evento è stata una scelta naturale. GARR fornisce i servizi di rete alla comunità dell'istruzione e della ricerca e sta sviluppando una offerta di servizi cloud per studenti e ricercatori molto interessante che abbiamo avuto modo di sfruttare e apprezzare nei due giorni dell'evento.

In che cosa Hack the Cloud si è differenziato dagli altri hackathon organizzati in precedenza all'università?

Hack the Cloud ha combinato in modo [originale ed efficace la parte di formazione e la parte di competizione](#) in due giornate davvero ricche ed entusiasmanti. L'unione di questi due elementi credo sia stata un'idea davvero apprezzata dagli studenti. La risposta è stata importante per numero di partecipanti e feedback ottenuti. Sicuramente ripeteremo l'iniziativa anche il prossimo anno.

E dopo questi due giorni, cosa è rimasto?

Io mi sono divertito molto nell'ascoltare le tante idee originali ed interessanti sviluppate dagli studenti nel secondo giorno e sono rimasto molto impressionato dalla capacità di molti dei gruppi di realizzare prototipi funzionanti in poche ore di lavoro. Sono davvero contento di riscontrare [tanta qualità e voglia nei nostri studenti](#). Rimane anche tanto divertimento che ho avuto modo di condividere con gli studenti, ma anche con il resto del team organizzatore che ha fatto un lavoro a dir poco eccezionale.

Gli studenti portano a casa tante nuove nozioni, la capacità di lavorare con un sistema cloud, l'esperienza di lavorare in gruppo, e naturalmente per qualcuno anche la gioia di portarsi a casa qualche bel premio.

Ed è proprio la volontà di avvicinare gli studenti alla tecnologia cloud ad aver portato GARR in questa avventura, ce lo spiega il **professor Giuseppe Attardi, coordinatore del dipartimento Calcolo e Storage Distribuito GARR**.

Professor Attardi, su cosa poggia lo spirito di collaborazione che ha portato a questo hackathon?

Agevolare la comunità accademica nella transizione verso il cloud computing è tra gli obiettivi che GARR si pone, mettendo a disposizione una piattaforma di cloud federata e condividendo soluzioni ed esperienze. GARR ha fornito accesso alla propria piattaforma ai partecipanti che sono stati in grado di creare più di 180 macchine virtuali in poco tempo.

I partecipanti sono stati rapidi anche ad apprendere strumenti più avanzati di dispiegamento automatizzato di pacchetti applicativi quali Jujy, che hanno consentito loro di accorciare i tempi di sviluppo. Un paio di gruppi sono riusciti persino ad installare, con Jujy, un intero cluster Kubernetes per poter lavorare con containers. Tra gli studenti si è instaurato un buono spirito di collaborazione, aiutandosi l'un l'altro a superare le difficoltà.

Questa bella esperienza ci stimola a proseguire nel mettere a disposizione strumenti sempre più agili di deployment di applicazioni cloud come la nuova piattaforma di container, che consentono agli sviluppatori di concentrarsi sulle proprie applicazioni, liberando la propria fantasia, come hanno fatto i partecipanti all'hackathon.

Pensa che si possa ripetere questa esperienza, in futuro?

Dato il successo e l'ampia partecipazione, prevediamo di ripetere l'evento il prossimo anno e forse anche in altre sedi, come ci è già stato richiesto. Ringrazio tutto il team del prof. Mariani e in particolare il rettore prof.ssa Cristina Messa dell'Università Milano Bicocca per tutto il sostegno organizzativo e per i premi messi a disposizione insieme con gli altri sponsor.

📍 hackthecloud.it

🖥️ 181 virtual machine

👤 206 vCPU

📀 412 GB di RAM

💾 3820 GB di disco

🌐 156 indirizzi IPv4 pubblici

🕒 658.9 ore di utilizzo di CPU

I numeri di Hack the Cloud



Il futuro del supercomputing? È (anche) made in Europe

EuroHPC Joint Undertaking riporterà in Europa progettazione e produzione dei supercomputer. Puntando alla top 5.

di Federica Tanlongo

Nel settembre scorso, il Consiglio dell'Unione europea ha formalmente adottato la proposta della Commissione di creare l'[EuroHPC Joint Undertaking](#), che avrà il compito di mettere a sistema le risorse di supercomputing nazionali in Europa, con il doppio obiettivo di [sviluppare due top supercomputer europei e creare attorno ad essi un ecosistema in grado di stimolare innovazione e crescita](#).

La EuroHPC Joint Undertaking è attiva da novembre, ma prende le mosse dalla firma, a marzo 2017 durante il semestre Italiano di presidenza, della Dichiarazione europea sull'High-Performance Computing. Il suo presupposto è che [gli attuali fabbisogni di calcolo della scienza e dell'industria europea non sono coperti dal tempo macchina disponibile nel nostro continente](#), costringendoci sempre più spesso a elaborare i nostri dati in altri paesi, con ovvi problemi in termini di privacy, sicurezza e proprietà dei dati. Per di più, le macchine presenti in Europa non sono all'altezza delle performance ottenute in altre parti del mondo e sono costruite con componenti prodotte al di

fuori dell'UE. Con un budget superiore al miliardo di Euro, di cui poco meno di 500 milioni investiti direttamente dall'UE, questa ambiziosa iniziativa vuole correggere il tiro e [riportare in Europa due dei top 5 supercomputer mondiali](#) e le competenze necessarie non solo per utilizzarli, ma anche per produrre la componentistica. L'Italia è parte dei 22 soci fondatori della Joint Undertaking (che, oltre agli Stati Membri, comprende anche membri privati, enti di ricerca, data centre e utilizzatori) e vuole giocarvi un ruolo di primo piano. EuroHPC non

è certamente la prima iniziativa europea sul tema del supercomputing ma è candidata ad essere la più importante, e non solo per i finanziamenti in gioco.

Ne abbiamo parlato con **Antonio Zoccoli**, vicepresidente INFN che ha seguito questa vicenda fin dalle prime mosse.

Da dove viene il rinnovato interesse per HPC?

Penso che la Commissione europea si sia finalmente resa conto che nei prossimi decenni saremo investiti da una quantità mai vista di dati, prodotti da molti settori scientifici ma anche dalla società stessa e che chi non sarà in grado di estrarne il valore sarà perdente. È quindi in gioco il futuro stesso dell'Europa.

Quali sono le novità rispetto al passato?

Per la prima volta l'Europa ha deciso di finanziare l'acquisto e la costruzione di 2 macchine pre-exascale e due macchine exascale competitive con quelle di colossi come gli Stati Uniti e la Cina, che dovrebbero essere operative entro il 2025.

L'Europa ha compreso, forse un po' tardi, che per competere ai massimi livelli non ci si può basare unicamente su hardware prodotto da altri: una parte dell'operazione consisterà quindi nel [riportare nel nostro continente la progettazione e produzione di processori](#) e altre componenti. È un aspetto che avrà importanti ricadute sulla sicurezza e sulla politica industriale, sia in termini di indipendenza dagli altri paesi che in termini di indotto, ma soprattutto di competenze stra-

Antonio Zoccoli è vicepresidente dell'INFN dal 2013 e fa parte del cda del GARR





tegiche che rischiamo altrimenti di perdere.

A cosa servirà la nuova infrastruttura?

A gestire le quantità sempre crescenti di dati e analizzarli in modo appropriato anche rispetto all'esplosione dell'intelligenza artificiale. I campi applicativi sono molteplici. Settori-chiave sono la medicina personalizzata, la genomica, le scienze dei materiali e soprattutto l'Industria 4.0. Non a caso all'interno di EuroHPC ci sarà anche un programma per facilitare lo sfruttamento di queste risorse d'avanguardia da parte del settore privato, e in particolare delle PMI.

Non bastano le risorse cloud, il cui costo è sempre più competitivo?

L'Europa sta investendo anche sul cloud, attraverso la realizzazione della European Open Science Cloud. Per come la vedo io, però, un conto è l'interfaccia e un altro le risorse che ci sono dietro. A mio avviso l'Europa con EuroHPC Joint Undertaking vuole assicurarsi che ci siano anche queste ultime e in quantità adeguata. D'altra parte, ferma restando la possibilità di usare l'high-throughput computing, anche il calcolo parallelo può essere utilizzato in modo massiccio per risolvere i più svariati problemi computazionali. Non penso che sia tanto una questione di architetture, dunque, ma una scelta strategica a favore di un modello centralizzato, che ha il vantaggio di avere una governance più semplice rispetto al distribuito.

Sappiamo già come sarà questa governance?

La Joint Undertaking sarà finanziata al 50% dagli stati membri che ospiteranno le risorse e dalla commissione. [Gli Stati Membri potranno candidarsi a realizzare una delle macchine, impegnandosi a finanziare il 50% di realizzazione e costi operativi](#) (parliamo di investimenti nell'ordine di oltre 200 Milioni di euro a macchina!) da soli o in cordata con altri paesi, che condivideranno i costi a fronte di una quota di risorse da utilizzare. Le proposte saranno valutate in base a competenze, infrastrutture e fondi resi disponibili. Una volta realizzate, le macchine saranno di proprietà della JU, ma i paesi che le gestiscono disporranno di una parte delle risorse, che potranno quindi essere assegnate sia dalla JU che a livello nazionale, con un processo di qualificazione simile a quello che già era di PRACE.

Quali sono gli obiettivi di lungo periodo?

Due sono i grandi obiettivi dell'iniziativa sul lungo periodo: avere in Europa delle macchine competitive per analizzare ed immagazzinare grandi quantità di dati e fare un balzo in avanti in queste tecnologie ed avere in Europa una rete di supercomputer pienamente europei.

Quale ruolo per INFN e la ricerca italiana?

Il nostro obiettivo è trasformare in opportunità la coincidenza di avere i due più grandi centri italiani di supercalcolo per la ricerca a pochi km l'uno dall'altro a Bologna. CNAF e CINECA sono stati recentemente interconnessi ad un Tbps con un collegamento realizzato proprio da GARR,

che permette di vederli come un unico data centre esteso. L'anno prossimo a questa sinergia si aggiungerà un altro attore di primo piano: il centro di calcolo dello European Centre for Medium-Range Weather Forecasts (ECMWF) in costruzione presso il nuovo tecnopolo bolognese. La regione ci ha concesso degli spazi all'interno del tecnopolo e grazie anche alla vicinanza fisica sarà possibile raggiungere livelli di integrazione ancora maggiori tra i tre data centre. Per INFN questo significherà poter sfruttare il calcolo parallelo anche per LHC, per cui finora si è utilizzato l'high-throughput computing. Più in generale, [il polo bolognese ha la possibilità di diventare uno dei centri di punta per il calcolo scientifico a livello europeo e mondiale](#) e far crescere attorno a sé un intero ecosistema, con il suo indotto e con la diffusione di competenze altamente specializzate anche al settore industriale.

Come avverrà questo trasferimento?

Le risorse di EuroHPC sono finanziate da fondi pubblici e solo in minima parte potranno essere offerti alle imprese, per non creare indebiti vantaggi nei confronti dei provider commerciali. Più importante in questo senso sarà la creazione di competenze da trasferire anche al comparto privato. Il trasferimento tecnologico è una delle missioni di università e ricerca, ma [oggi non riusciamo a formare abbastanza professionisti specializzati nel settore del computing e dell'analisi dei dati](#). Invece, nei prossimi anni ci sarà ancora più bisogno di diffondere queste competenze ad ampi strati della popolazione e non solo a poche figure ad alto livello: nell'industria del futuro anche l'operaio dovrà sapere di software e di intelligenza artificiale.

EuroHPC prevede anche attività di formazione, ma questa è una sfida che deve essere raccolta non da una singola iniziativa, ma da università e ricerca nel loro insieme.

Quali saranno le ricadute di EuroHPC sui fabbisogni di rete?

In sé, EuroHPC chiede solo di costruire supercomputer. Ma evidentemente non si può prescindere dagli aspetti di rete se si vuole rendere fruibile un'infrastruttura simile: [è necessaria infatti una rete ad alta capacità per trasferire le grandissime quantità di dati da analizzare e rendere accessibili i risultati](#). Per il futuro servirà una rete nazionale al Terabit e anche i collegamenti internazionali dovranno essere dimensionati di conseguenza.

Quali altre infrastrutture potenziare in vista di EuroHPC?

Sicuramente lo storage è un aspetto fondamentale e deve evolvere di pari passo con l'infrastruttura di calcolo. È fondamentale non solo poter immagazzinare i dati da analizzare ma anche poterli preservare e rendere disponibili in formato aperto. Data preservation e open science sono due temi strategici che devono essere affrontati di pari passo al calcolo e su cui non possiamo permetterci di rimanere indietro.

Il giorno dell'Open Science europea

A Vienna lancio ufficiale per la European Open Science Cloud

di Federica Tanlongo

Il 23 Novembre scorso si è tenuto a Vienna il lancio ufficiale della [European Open Science Cloud \(EOSC\)](#), come parte del programma del semestre austriaco di presidenza del consiglio dell'Unione Europea.

Un momento di snodo del programma fortemente voluto dalla Commissione con l'obiettivo di realizzare una piattaforma europea per lo sviluppo della open science partito tre anni fa e che [ha già messo in moto finanziamenti per oltre 300 milioni di euro e collaborazioni che hanno coinvolto tutti i paesi dell'Unione](#). La costruzione di EOSC è una parte integrante della cosiddetta strategia del Digital Single Market inaugurata nel 2015.

Nel corso dell'evento, i 3 rappresentanti governativi della presidenza in carica, della passata e dell'entrante hanno pronunciato la [Dichiarazione di Vienna sulla Governance della European Open Science Cloud](#). La dichiarazione riassume le consultazioni fatte in questi anni e ribadisce gli impegni presi dagli stati membri e la volontà di supportare attivamente questo sforzo condiviso per realizzare la vision di EOSC.

Nella stessa occasione è anche stato presentato il [consiglio direttivo \(Executive Board\) di EOSC](#), composto da 11 membri, di cui 3 esperti indipendenti e 8 rappresentanti di vari stakeholder, tra cui GÉANT, che sarà rappresentata da Cathrin Stöver, Chief Collaboration Officer in forza alla dorsale europea da quasi venti anni. Il board include inoltre 4 rappresentanti di infrastrutture di ricerca europee (CESSDA ERIC, EMBL, ESS e OpenAIRE) 2 di organizzazioni centrate sull'Open Science (Research Data Alliance e Science Europe) e uno di CESAER, l'associazione delle università politecniche europee: Karel Luyben, che presiederà il consiglio, con la Stöver come sua vice. È stato inoltre comunicato che molti paesi membri hanno già nominato i loro rappresentanti nella Governance Board di EOSC. Il MIUR ha nominato il Prof. Giorgio Rossi dell'Università di Milano.

Infine, è stata svelata la prima versione del portale di EOSC, che avrà la fondamentale funzione di offrire ai quasi 2 milioni di ricercatori e 70 milioni di professionisti della scienza e della tecnica una piattaforma per conservare, condividere e riutilizzare i loro dati. Il portale è stato realizzato nell'ambito della collaborazione tra quattro progetti: EOSCpilot, EOSC-hub, eInfraCentral e OpenAire e si vuole proporre (nelle parole di Tiziana Ferrari, coordi-

natrice tecnica di EOSC-hub) come [una sorta di "mappa mundi" dell'universo di EOSC](#). La sua inaugurazione segna un'importante milestone raggiunta nel processo di costruzione di EOSC, con l'esposizione del primo catalogo dei servizi. Si tratta di un lavoro cominciato con il workplan 2016-17 ma che ha subito una decisa accelerazione con le molte call for proposal concluse negli scorsi mesi o ancora aperte. Da queste call stanno uscendo i progetti che contribuiranno a dar forma alla Open Science Cloud europea nel prossimo triennio sotto molteplici aspetti: la governance, il coinvolgimento delle iniziative nazionali e delle varie comunità di ricerca, lo sviluppo di servizi innovativi e l'integrazione di servizi commerciali nell'ecosistema di EOSC.

① eosc-launch.eu

Cathrin Stöver
di Géant,
neoeletta
vicepresidente
dell'EOSC
Executive
Board



"Dobbiamo essere costantemente user-driven e assicurarci che le voci nuove siano sempre ascoltate, lavorare in un modo che sia quanto più possibile inclusivo e fare in modo che tutte le regioni d'Europa siano rappresentate, anche quelle da cui finora abbiamo sentito poco. Siamo di fronte ad una grande sfida e quello che vogliamo ottenere è qualcosa che funzioni davvero per i ricercatori, che i ricercatori vogliano usare: ciò di cui abbiamo bisogno ora è entusiasmo, collaborazione e pragmatismo. Per dirla con un proverbio africano "quando i ragni lavorano insieme, allora le reti possono intrappolare un leone"



L'insegnamento musicale cambia a tempo di Swing

È partito, con il kick-off ufficiale tenutosi a Trieste il 26 e 27 novembre il progetto SWING dedicato all'innovazione e alla collaborazione nel campo dell'istruzione musicale superiore. SWING, acronimo di Synergic Work Incoming New Goals for Higher Education Music Institutions, è coordinato da Claudio Allocchio, uno dei papà di LoLa, il sistema di trasmissione audio e video ultra HD a bassissima latenza realizzato da GARR e Conservatorio Tartini di Trieste e ormai utilizzato in tutto il mondo per performance a distanza e masterclass musicali.



Il team di SWING al kick-off del progetto

Finanziato nell'ambito del programma Erasmus+, SWING nei prossimi tre anni lavorerà alla creazione di un nuovo profilo di insegnante di musica, in grado di lavorare con le più avanzate tecnologie ICT e con il loro utilizzo ai fini di arricchire la didattica musicale. L'idea di fondo è che utilizzando strumenti user-friendly come LoLa sia possibile creare dei modelli di insegnamento musicale

blended, con l'obiettivo di arricchire di nuove opportunità i curricula degli studenti e facilitare lo scambio tra diverse istituzioni europee attraverso non solo la mobilità fisica, ma anche la presenza virtuale. Oltre a GARR, il progetto vede la partecipazione di alcune importanti istituzioni europee per l'insegnamento musicale: il Conservatorio Tartini di Trieste, l'Accademia di Musica di Lubiana, l'Università di Musica e Arti Interpretative di Vienna, l'Associazione Europea dei Conservatori e delle Accademie musicali. Contribuiscono inoltre come partner associati l'Accademia Reale Danese di Musica, e il Conservatorio Verdi di Milano per gli aspetti musicali e didattici e il Politecnico di Milano e ARNES, la Rete della Ricerca e dell'Istruzione Slovena, per gli aspetti più strettamente tecnologici.

① swing-project.eu

Al via EllaLink, nel 2020 collegherà Europa e America Latina

GÉANT e RedCLARA hanno annunciato a nome del consorzio BELLA (Building the Europe Link to Latin America) la firma del contratto per la costruzione del sistema di cavi sottomarini EllaLink, che stabilirà una connessione diretta tra l'Europa e l'America Latina. Grazie a questo accordo, BELLA otterrà capacità di spettro sul nuovo cavo sottomarino, da dedicare alla connettività diretta per la ricerca e l'istruzione tra i due continenti, per tutto il ciclo di vita del cavo sottomarino.

La realizzazione della nuova infrastruttura in fibra ottica comincerà all'inizio del 2019 con uno studio del fondo oceanico che servirà a determinare il percorso del cavo e proseguirà con la sua costruzione fisica. Contemporaneamente verranno realizzate le landing station di Sines in Portogallo e Fortaleza in Brasile, in modo che siano pronte al completamento dell'installazione sottomarina. EllaLink sarà pronto per trasportare i primi pacchetti a fine 2020.

① bella-programme.eu

CESNET, dalla Repubblica Ceca in arrivo il video superveloce a 8k

Lo scorso 5 dicembre alla prestigiosa Inter BEE 2018 di Tokio, CESNET, rete dell'università e della ricerca ceca, e la compagnia belga intoPIX hanno presentato una tecnologia innovativa per la trasmissione video a 8K (pari a 7680 x 4320 pixel). La nuova tecnologia, realizzata nell'ambito del progetto europeo 8K Studio Over IP (8KSVIP), permette di trasmettere dati video su Internet utilizzando un field-programmable gate array (FPGA) con prestazioni molto più elevate rispetto alle tecnologie per la trasmissione video presenti sul mercato: lavorando in real time con un codec TICO è infatti in grado di abbattere il delay a un millisecondo circa.

Altri vantaggi di questa implementazione hardware sono le dimensioni contenute e l'elevata efficienza energetica (encoder e decoder consumano 20 W ciascuno - come una lampadina!).

Oggi la tecnologia è in grado di trasmettere fino a 60 frame al secondo ma i progettisti assicurano che nel prossimo futuro sarà possibile un upgrade a 120 con lo stesso circuito. Si tratta di una soluzione che potrà trovare applicazione non solo nella ricerca, ma anche nella trasmissione di eventi culturali e sportivi, e nel broadcasting televisivo.

① 8ksvip.org

IGF 2018: la fiducia ai tempi di Internet

di Stefano Trumpy



L'Internet Governance Forum (IGF) ha avuto luogo lo scorso novembre con un consenso che sottolinea l'importanza dello stato di diritto e della cooperazione globale per garantire un cyberspazio sicuro. Il forum di tre giorni, intitolato [Internet of Trust](#), ha riunito oltre 3.000 partecipanti provenienti da 143 paesi per affrontare questioni che vanno dalla sicurezza informatica all'etica, passando per fake news, disinformazione, incitamento all'odio, Big Data visti come problema trasversale e ancora regolamentazione di Internet e diritti delle persone online.

Piattaforma multi-stakeholder

Dal 12 al 14 novembre, il forum sulla governance di Internet ha fornito una piattaforma multi-stakeholder dinamica e coinvolgente, alimentando la discussione sulla fiducia digitale e sulle questioni politiche relative ai benefici e alle sfide offerte dalle nuove tecnologie. I partecipanti, quasi la metà di loro donne, provengono da governi, imprese, comunità tecniche e società civile. L'evento si è svolto fisicamente presso la sede dell'UNESCO a Parigi, ma la partecipazione online ha permesso di ampliare la discussione e la cooperazione digitale internazionale.

La tecnologia per potenziare anziché sopraffare

Il segretario generale delle Nazioni Unite, António Guterres, ha affermato, in occasione della giornata inaugurale, che la tecnologia dovrebbe essere sfruttata per "potenziare anziché sopraffare". Ha sollecitato inoltre ulteriori sforzi per trasformare i rischi digitali in opportunità. "Quando si parla di governance" ha affermato ["dobbiamo essere creativi e audaci come quelli che hanno costruito per la prima volta Internet"](#). Potete contare sul mio supporto in questo viaggio verso un futuro digitale prospero, sicuro ed equo". I problemi che affliggono i giovani del mondo sono stati in cima all'agenda del Forum. Con oltre il 71% dei giovani di

tutto il mondo con accesso online oggi, temi come il digital divide, le competenze e l'alfabetizzazione digitale, il contrasto di fenomeni come l'incitamento all'odio e l'impatto delle nuove tecnologie sulle opportunità di lavoro future hanno dominato le conversazioni.

La società digitale e la fiducia

Rivolgendosi ai convenuti alla chiusura del Forum, il Segretario Generale aggiunto per il coordinamento strategico delle Nazioni Unite, Fabrizio Hochschild, ha sottolineato che è necessario affrontare il deficit globale di fiducia tra e all'interno dei paesi, osservando che l'industria, i governi e i singoli utenti devono prendere [responsabilità](#) per le proprie azioni. Ha inoltre ribadito che la società, inclusa quella digitale, non può funzionare senza fiducia, sottolineando che il cambiamento è necessario per salvaguardare il nucleo pubblico di Internet e sostenere gli obiettivi di sviluppo sostenibile, specialmente nel panorama odierno di rapidi cambiamenti tecnologici.

I governi non possono restare fermi

Durante la cerimonia di chiusura del Forum, il Segretario di Stato francese per gli affari digitali Mounir Mahjoubi ha sottolineato che il governo non vuole intromettersi in un Internet aperto e libero, ma che per raggiungere l'obiettivo di un mondo digitale per il comune bene, è necessario regolare. "Abbiamo lavorato instancabilmente perché [sappiamo che le decisioni prese oggi saranno determinanti per domani](#) e per il futuro. Siamo fermamente convinti che l'inazione da parte dei governi non sia un'opzione, date le sfide che la nostra società deve affrontare oggi". Esortando la società civile e il settore privato a unirsi per garantire che la regolamentazione sia allineata con il progresso e le capacità tecniche, ha sottolineato ulteriormente la necessità del multilateralismo.

Fiducia e sicurezza nel cyberspazio

Il presidente della nazione che ha ospitato il Forum, Emmanuel Macron, ha colto l'opportunità non solo di condividere la sua visione sulla governance di Internet, ma anche di lanciare la ["Chiamata di Parigi per la fiducia e la sicurezza nel cyberspazio"](#), la prima dichiarazione che invita gli Stati, le organizzazioni internazionali, le ONG, le imprese, le autorità locali e gli attori locali a lavorare insieme per sostenere il diritto internazionale nel cyberspazio, tutelare i diritti online, combattere le attività destabilizzan-



Stefano Trumpy è presidente onorario di ISOC, che ha presieduto per ben 18 anni

ti e garantire la sicurezza dei prodotti digitali. Ad oggi oltre 370 Stati, organizzazioni della società civile e imprese hanno aderito a questo invito.

Il rappresentante del governo francese David Martinon, ambasciatore per la diplomazia informatica e l'economia digitale e co-presidente ospite dell'IGF 2018, ha fatto riferimento all'iniziativa del presidente francese "Paris Call" e ha sottolineato che occorre adottare misure concrete e pragmatiche e l'unico modo per ottenere una regolamentazione è "impegnarsi in un dialogo con le parti interessate private in modo che possiamo co-costruire e co-creare le bozze di questi standard".

Daniela Brönstrup, rappresentante del governo per la Germania ospite di IGF del prossimo anno, ha dichiarato che siamo i multi-stakeholder che lottano per un'Internet aperta, sicura, affidabile e veramente globale, libera da censura,

discriminazione e propaganda.

Le conclusioni

La presentazione del Presidente Macron ha avuto molti applausi giustificati, a mio avviso, dall'aver fatto un quadro complessivo completo della realtà dei problemi odierni della Governance di Internet. Per quanto riguarda gli impatti proposti per i prossimi IGF, si sono auspicati cambiamenti di sostanza che ritengo non facilmente raggiungibili nei 7 anni che abbiamo davanti come vita dei futuri IGF, a meno di azioni molto impegnative. Questo intervento fatto davanti a rappresentanti più svariati provenienti da paesi con sostanziali coinvolgimenti quali USA, Russia, Cina ed altri che hanno criteri di gestione differenti ha costituito una scommessa molto ambiziosa.

① intgovforum.org

② igf2018.fr

agenda

Cloud Services for Synchronisation and Sharing

28-30 gennaio 2018 · Roma

Il workshop su Cloud Storage Services for File Synchronization and Sharing (CS3) è centrato sui sistemi di storage innovativi e la loro integrazione con gli ambienti utente a supporto della data science a tutti i livelli, dal laboratorio locale alla ricerca globale. Le applicazioni spaziano dalla big data analysis alla divulgazione scientifica e alla formazione. Il programma darà spazio anche ad alcuni temi emergenti, tra cui ecosistemi Open Data e Cloud infrastructure e software stacks per la data science (CISS). ③ cs3.infn.it

Idee per innovare in rete.

Dalle prime MAN ad oggi: valori e modelli da condividere

7 febbraio 2019 · Pisa

Vent'anni dopo la realizzazione delle prime reti metropolitane, una giornata di incontro per celebrare le esperienze pionieristiche e riflettere sugli scenari futuri a beneficio dell'intera comunità dell'istruzione e della ricerca. Uno degli obiettivi del workshop è partire dalle esperienze del passato per delineare un modello nuovo, tracciando una visione di lungo periodo. ④ eventi.garr.it

Conferenza GARR 2019

3-6 giugno 2019 · Torino

La Conferenza GARR è l'occasione di incontro e confronto tra gli utenti, gli operatori e i gestori della rete nazionale dell'istruzione e della ricerca, per condividere esperienze e riflessioni sull'utilizzo della rete come strumento di ricerca, formazione e cultura, attraverso discipline e contesti diversi. Quest'anno verrà ospitata dal Politecnico di Torino, e oltre a temi ormai consolidati come dati e applicazioni, parlerà anche di scuola, formazione e cultura. Presto online tutti i temi e la call for paper per partecipare. ④ eventi.garr.it

TNC 2019 - Forging Digital Societies

16-20 giugno 2019 · Tallin, Estonia

Alla sua trentacinquesima edizione, la maggiore conferenza europea sulle reti della ricerca e dell'istruzione sarà ospitata a Tallin dalla rete estone EENet. Tema centrale di quest'anno è il contributo delle reti alla creazione di società digitali. Ogni anno, TNC riunisce decision maker, manager, esperti di networking, identity management e applicazioni digitali e rappresentanti dell'industria ICT, offrendo una panoramica unica sugli ultimi sviluppi del networking della ricerca e un'occasione in cui la comunità si confronta per dar forma al futuro di questo settore. ④ tnc19.geant.org

Gli utenti della rete



CNR

- Area della ricerca di Bari
- Area della ricerca di Bologna
- Area della ricerca di Catania
- Area della ricerca di Cosenza - Roges di Rende (CS)
- Area della ricerca di Firenze - Sesto Fiorentino (FI)
- Area della ricerca di Genova
- Area della ricerca di Lecce
- Area della ricerca di Milano
- Area della ricerca di Napoli 1
- Area della ricerca di Napoli 3 - Pozzuoli (NA)
- Area della ricerca di Padova
- Area della ricerca di Palermo
- Area della ricerca di Pisa - S. Giuliano Terme (PI)
- Area della ricerca di Potenza - Tito Scalo (PZ)
- Area della ricerca di Roma
- Area della ricerca di Sassari
- Area della ricerca di Torino
- CERIS Ist. di Ricerca sull'Impresa e lo Sviluppo
Sedi: [Milano](#), [Moncalieri \(TO\)](#), [Torino](#)
- Complesso di Anacapri - Ex Osservatorio Solare della Reale Accademia di Svezia (NA)
- IAC Ist. per le Applicazioni del Calcolo Picone - Napoli
- IAMC Ist. per l'Ambiente Marino Costiero
Sedi: [Capo Granitola](#), [Campobello di Mazara \(TP\)](#), [Castellammare del Golfo \(TP\)](#), [Messina](#), [Mazara del Vallo \(TP\)](#), [Napoli](#), [Oristano](#), [Taranto](#)
- IBAF Ist. di Biologia Agro-ambientale e Forestale
Sedi: [Napoli](#), [Porano \(TR\)](#)
- IBAM Ist. per i Beni Archeologici e Monumentali
Sedi: [Lecce](#), [Tito Scalo \(PZ\)](#)
- IBB Ist. di Biostrutture e Bioimmagini - Napoli
- IBBA Ist. di Biologia e Biotecnologia Agraria
Sedi: [Milano](#), [Pisa](#)
- IBBE Ist. di Biomembrane e Bioenergetica - Bari
- IBBR Ist. di Bioscienze e Biorisorse - Palermo
- IBCN Ist. Nazionale per Studi ed Esperienze di Architettura Navale - Monterotondo Scalo (RM)
- IBF Ist. di Biofisica
Sedi: [Genova](#), [Pisa](#)
- IBFM Ist. di Bioimmagini e Fisiologia Molecolare - Milano
- IBIM Ist. di Biomedicina e Immunologia Molecolare - Reggio Calabria
- IBIMET Ist. di Biometeorologia
Sedi: [Bologna](#), [Firenze](#), [Sassari](#)
- IBP Ist. di Biochimica delle Proteine - Napoli
- ICAR Ist. di Calcolo e Reti ad Alte Prestazioni
Sedi: [Napoli](#), [Palermo](#), [Rende \(CS\)](#)
- ICB Ist. di Chimica Biomolecolare
Sedi: [Catania](#), [Li Punti \(SS\)](#)
- ICCOM Ist. di Chimica dei Composti Organo Metallici - Pisa
- ICIB Ist. di Cibernetica E. Caianiello - Pozzuoli (NA)
- ICIS Ist. di Chimica Inorganica e delle Superfici - Padova
- CNR-ICMATE Istituto di Chimica della Materia

- Condensata e di Tecnologie per l'Energia - Lecco
- ICRM Ist. di Chimica del Riconoscimento Molecolare
Sedi: [Milano](#), [Roma](#)
- ICTP Ist. di Chimica e Tecnologia dei Polimeri
Sedi: [Catania](#), [Pozzuoli \(NA\)](#)
- ICVBC Ist. per la Conservazione e la Valorizzazione dei Beni Culturali - Milano
- IDPA Ist. per la Dinamica dei Processi Ambientali
Sedi: [Milano](#), [Padova](#)
- IEIIT Ist. di Elettronica e Ingegneria dell'Informazione e delle Telecomunicazioni - Genova
- IENI Ist. per l'Energetica e le Interfasi
Sedi: [Genova](#), [Milano](#), [Padova](#), [Pavia](#)
- IEOS Ist. per l'Endocrinologia e l'Oncologia
G. Salvatore - Napoli
- IFC Ist. di Fisiologia Clinica
Sedi: [Lecce](#), [Massa](#), [Pisa](#)
- IFP Ist. di Fisica del Plasma P. Caldirola - Milano
- IFT Ist. di Farmacologia Traslazionale - L'Aquila
- IGB Ist. di Genetica e Biofisica A. Buzzati Traverso - Napoli
- IGG Ist. di Geoscienze e Georisorse
Sedi: [Pavia](#), [Pisa](#), [Torino](#)
- IGI Ist. Gas Ionizzati - Padova
- IGM Ist. di Genetica Molecolare
Sedi: [Chieti](#), [Pavia](#)
- IGP Ist. di Genetica delle Popolazioni - Sassari
- IIT Ist. di Informatica e Telematica
Sedi: [Arcavacata di Rende \(CS\)](#), [Pisa](#)
- ILC Ist. di Linguistica Computazionale A. Zampolli
Sedi: [Genova](#), [Pisa](#)
- IM Ist. Motori - Napoli
- IMAA Ist. di Metodologie per l'Analisi Ambientale
Sedi: [Marsico Nuovo \(PZ\)](#), [Tito Scalo \(PZ\)](#)
- IMAMOTER Ist. per le Macchine Agricole e Movimento Terra
Sedi: [Cassana \(FE\)](#), [Torino](#)
- IMATI Ist. di Matematica Applicata e Tecnologie Informatiche
Sedi: [Genova](#), [Milano](#), [Pavia](#)
- IMCB Ist. per i Materiali Compositi e Biomedici - Portici (NA)
- IMEM Ist. dei Materiali per l'Elettronica ed il Magnetismo - Parma
- IMIP Ist. di Metodologie Inorganiche e dei Plasmi - Tito Scalo (PZ)
- IMM Ist. per la Microelettronica e Microsistemi
Sedi: [Agrate Brianza \(MB\)](#), [Bologna](#), [Catania](#), [Lecce](#), [Napoli](#)
- IN Ist. di Neuroscienze
Sedi: [Milano](#), [Pisa](#)
- INFIM Ist. Naz. per la Fisica della Materia - Genova
- INO Ist. Nazionale di Ottica
Sedi: [Firenze](#), [Pisa](#), [Pozzuoli \(NA\)](#)
- IOM Ist. Officina dei Materiali - Trieste
- INSEAN Ist. Nazionale Per Studi ed Esperienze di Architettura Navale Vasca Navale - Roma

- IPCF Ist. per i Processi Chimico Fisici
Sedi: [Bari](#), [Messina](#), [Pisa](#)
- IPSP Ist. Protezione Sostenibile delle Piante
Sedi: [Bari](#), [Portici \(NA\)](#), [Torino](#)
- IRAT Ist. di Ricerche sulle Attività Terziarie - Napoli
- IRC Ist. di Ricerche sulla Combustione - Napoli
- IREA Ist. per il Rilevamento Elettromagnetico dell'Ambiente
Sedi: [Milano](#), [Napoli](#)
- IRGB Ist. di Ricerca Genetica e Biomedica - Lanusei (CA)
- IRPI Ist. di Ricerca per la Protezione Idrogeologica
Sedi: [Padova](#), [Perugia](#), [Torino](#)
- IRPPS Ist. di Ricerche sulla Popolazione e le Politiche sociali - Penta di Fisciano (SA)
- IRSA Ist. di Ricerca sulle Acque
Sedi: [Bari](#), [Brugherio \(MB\)](#)
- IRSIG Ist. di Ricerca sui Sistemi Giudiziari - Bologna
- ISA Ist. di Scienze dell'Alimentazione - Avellino
- ISAC Ist. di Scienze dell'Atmosfera e del Clima
Sedi: [Bologna](#), [Lecce](#), [Padova](#), [Torino](#)
- ISAFOM Ist. per i Sistemi Agricoli e Forestali del Mediterraneo - Ercolano (NA)
- ISASI Ist. di Scienze Applicate e Sistemi Intelligenti E. Caianello - Messina
- ISE Ist. per lo Studio degli Ecosistemi
Sedi: [Pisa](#), [Sassari](#), [Verbania Pallanza \(VB\)](#)
- ISEM Ist. di Storia dell'Europa Mediterranea - Cagliari
- ISGI Ist. di Studi Giuridici Internazionali - Napoli
- ISIB Ist. di Ingegneria Biomedica - Padova
- ISM Ist. di Struttura della Materia - Trieste
- ISMAC Ist. per lo Studio delle Macromolecole
Sedi: [Biella](#), [Genova](#), [Milano](#)
- ISMAR Ist. di Scienze Marine
Sedi: [Ancona](#), [Bologna](#), [Genova](#), [Lesina \(FG\)](#), [Pozzuolo di Lerici \(SP\)](#), [Trieste](#), [Venezia](#)
- ISMN Ist. per lo Studio dei Materiali Nanostrutturati - Bologna
- ISN Ist. di Scienze Neurologiche
Sedi: [Catania](#), [Mangone \(CS\)](#), [Roccella di Borgia \(CZ\)](#)
- ISOF Ist. per la Sintesi Organica e la Fotoreattività - Fossatone di Medicina (BO)
- ISPA Ist. di Scienze delle Produzioni Alimentari
Sedi: [Foggia](#), [Lecce](#), [Oristano](#), [Sassari](#)
- ISPAAM Ist. per il Sistema Produzione Animale in Ambiente Mediterraneo
Sedi: [Napoli](#), [Sassari](#)
- ISSIA Ist. di Studi sui Sistemi Intelligenti per l'Automazione
Sedi: [Genova](#), [Palermo](#)
- ISSM Ist. di Studi sulle Società del Mediterraneo - Napoli
- ISTC Ist. di Scienze e Tecnologie della Cognizione - Padova
- ISTEI Ist. di Scienza e Tecnologia dei Materiali Ceramici
Sedi: [Faenza \(RA\)](#), [Torino](#)
- ISTI Ist. di Scienza e Tecnologie dell'Informazione A. Faedo - Pisa



RETE GARR

La rete GARR è realizzata e gestita dal Consortium GARR, un'associazione senza fini di lucro fondata sotto l'egida del Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca.

La rete GARR è diffusa in modo capillare e offre connettività a circa 1200 sedi.

Soci fondatori:

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).

- ISTM Ist. di Scienze e Tecnologie Molecolari - Milano
- ITAE Istituto di Tecnologie Avanzate per l'Energia N. Giordano - Messina
- ITB Ist. di Tecnologie Biomediche
Sedi: Bari, Milano, Pisa
- ITC Ist. per le Tecnologie della Costruzione
Sedi: L'Aquila, Bari, Milano, Padova, San Giuliano Milanese (MI)
- ITD Ist. per le Tecnologie Didattiche - Genova
- ITIA Ist. di Tecnologie Industriali e Automazione
Sedi: Milano, Vigevano (PV)
- ITM Ist. per la Tecnologia delle Membrane - Rende (CS)
- ITTIG Ist. di Teoria e Tecniche dell'Informazione Giuridica - Firenze
- IVALSA Ist. per la Valorizzazione del Legno e delle Specie Arboree - S.Michele all'Adige (TN)
- NANOTEC - Istituto di Nanotecnologie - Lecce
- Sede Centrale - Roma
- UARIE Ufficio Attività e Relazioni con le Istituzioni Europee - Napoli

ENEA

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

INFN

- Laboratori Nazionali del Gran Sasso - Assergi (AQ)
- Laboratori Nazionali del Sud - Catania
- Laboratori Nazionali di Frascati (RM)
- Laboratori Nazionali di Legnaro (PD)
- Sezione di Bari
- Sezione di Bologna
- Sezione di Cagliari
- Sezione di Catania
- Sezione di Ferrara
- Sezione di Firenze
- Sezione di Genova
- Sezione di Lecce

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

UNIVERSITÀ

Università statali

- CRUI Conferenza dei Rettori delle Università Italiane - Roma
- GSSI Gran Sasso Science Institute - L'Aquila
- IMT Institutions, Markets, Technologies Institute for Advanced Studies - Lucca
- IUSS Istituto Universitario di Studi Superiori - Pavia
- Politecnico di Bari
- Politecnico di Milano
- Politecnico di Torino
- Scuola Normale Superiore - Pisa
- Scuola Superiore S. Anna - Pisa
- Seconda Università degli Studi di Napoli
- SISSA Scuola Internazionale Superiore di Studi Avanzati - Trieste
- Università Ca' Foscari Venezia
- Università del Molise
- Università del Piemonte Orientale Amedeo Avogadro
- Università del Salento
- Università del Sannio
- Università dell'Aquila
- Università dell'Insubria
- Università della Basilicata

- Università della Calabria
- Università della Montagna - Edolo (BS)
- Università della Tuscia
- Università di Bari Aldo Moro
- Università di Bergamo
- Università di Bologna
- Università di Brescia
- Università di Cagliari
- Università di Camerino
- Università di Cassino e del Lazio Meridionale
- Università di Catania
- Università di Ferrara
- Università di Firenze
- Università di Foggia
- Università di Genova
- Università di Macerata
- Università di Messina
- Università di Milano
- Università di Milano-Bicocca
- Università di Modena e Reggio Emilia
- Università di Napoli Federico II
- Università di Napoli L'Orientale
- Università di Napoli Parthenope
- Università di Padova
- Università di Palermo
- Università di Parma
- Università di Pavia
- Università di Perugia
- Università di Pisa
- Università di Roma Foro Italico
- Università di Roma La Sapienza
- Università di Roma Tor Vergata
- Università di Roma Tre
- Università di Salerno
- Università di Sassari
- Università di Siena
- Università di Teramo
- Università di Torino
- Università di Trento
- Università di Trieste
- Università di Udine
- Università di Urbino Carlo Bo
- Università di Verona
- Università G. D'Annunzio di Chieti e Pescara
- Università IUAV di Venezia
- Università Magna Græcia di Catanzaro
- Università Mediterranea di Reggio Calabria
- Università per Stranieri di Perugia
- Università per Stranieri di Siena
- Università Politecnica delle Marche

Università Non Statali e Telematiche

- Humanitas University - Pieve Emanuele (MI)
- IULM Libera Università di Lingue e Comunicazione - Milano
- IUSTO Ist. Univ. Salesiano Rebaudengo - Torino

- Libera Università di Bolzano
- Libera Università di Enna Kore
- LIUC Università Carlo Cattaneo - Castellanza (VA)
- LUISS Libera Università Internazionale degli Studi Sociali Guido Carli - Roma
- LUM Libera Università Mediterranea J. Monnet - Casamassima (BA)
- LUMSA Libera Università Maria SS. Assunta
Sedi: [Roma](#), [Palermo](#)
- UNINT Università degli Studi Internazionali di Roma
- UniTelma Sapienza - Roma
- Università Campus Bio-Medico di Roma
- Università Cattolica del Sacro Cuore - Milano
- Università Commerciale Luigi Bocconi - Milano
- Università Suor Orsola Benincasa - Napoli
- Università Telematica Internazionale Uninettuno - Roma
- Università Vita-Salute San Raffaele - Milano

Università Internazionali

- Cornell University - Roma
- Iowa State University - Roma
- Istituto Universitario Europeo - Firenze
- Johns Hopkins University - Bologna
- New York University - Firenze
- The American University of Rome - Roma
- University of Notre Dame - Roma
- Venice International University - Venezia

CONSORZI INTERUNIVERSITARI, COLLEGI, ENTI PER IL DIRITTO ALLO STUDIO

- CINECA
Sedi: [Casalecchio di Reno \(BO\)](#), [Roma](#)
- CISIA Consorzio Interuniversitario Sistemi Integrati per l'Accesso - Pisa
- Collegio Ghislieri - Pavia
- Collegio Nuovo - Fondaz. Sandra e Enea Mattei - Pavia
- Collegio Universitario Alessandro Volta - Pavia
- Collegio Universitario Santa Caterina da Siena - Pavia
- ESU Azienda Regionale per il Diritto allo Studio Universitario - Venezia

ENTI DI RICERCA SCIENTIFICA E TECNOLOGICA

- AREA Science Park - Trieste
- ARPAS Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente della Sardegna
Sedi di [Cagliari](#), [Sassari](#)
- ASI Agenzia Spaziale Italiana
[ALTEC Advanced Logistic Technology Engineering Center - Torino](#)
[Centro di Geodesia Spaziale - Matera](#)
[Scientific Data Center - Roma](#)
Sede Centrale - Roma
[Stazione Spaziale del Fucino - Avezzano \(AQ\)](#)
[Sardinia Deep Space Antenna - San Basilio \(CA\)](#)
- Centro Fermi - Museo Storico della Fisica e Centro Studi e Ricerche Enrico Fermi, Roma
- CINSIA Consorzio Interuniversitario Nazionale per le Scienze Ambientali - Venezia
- CIRIA Centro Italiano Ricerche Aerospaziali - Capua (CE)
- CMCC Centro Euro-Mediterraneo per i Cambiamenti Climatici - Bologna
- Consorzio CETMA Centro di Progettazione, Design e Tecnologie dei Materiali - Brindisi
- Consorzio TeRN Tecnologie per le Osservazioni della Terra e i Rischi Naturali - Tito Scalo (PZ)
- CORILA Consorzio Gestione del Centro di Coordinamento delle Attività di Ricerca Inerenti al Sistema Lagunare di Venezia
- COSBI The Microsoft Research - University of Trento Centre for Computational and Systems Biology -

- Rovereto (TN)
- CREA Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria
Sedi: [Bari](#), [Bologna](#), [Pontecagnano \(SA\)](#)
- CRS4 Centro Ricerca, Sviluppo e Studi Superiori in Sardegna - Pula (CA)
- CTAO - Cherenkov Telescope Array Observatory - Bologna
- 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)
- Fondazione E. Amaldi - Roma
- G. Galilei Institute for Theoretical Physics - Firenze
- Hypatia - Consorzio di Ricerca sulle Tecnologie per lo Sviluppo sostenibile - Roma
- ICGEB International Centre for Genetic Engineering and Biotechnology - Trieste
- ICRA International Centre for Relativistic Astrophysics - Roma
- ICTP Centro Internaz. di Fisica Teorica - Trieste
- IIT Istituto Italiano di Tecnologia
Sedi: [Bari](#), [Genova](#), [Lecce](#), [Napoli](#), [Roma](#)
- INAF Istituto Nazionale di Astrofisica
[IAPS-Istituto di Astrofisica e Planetologia Spaziali-Roma](#)
[IASF Ist. di Astrofisica Spaziale e Fisica Cosmica - Sedi di Bologna, Milano e Palermo](#)
[IRA Ist. di Radioastronomia - Bologna](#)
[IRA Ist. di Radioastronomia - Stazione Radioastronomica di Medicina \(BO\)](#)
[IRA Ist. di Radioastronomia - Stazione Radioastronomica di Noto \(SR\)](#)
[OAC SRT - Sardinia Radio Telescope - San Basilio \(CA\)](#)
[Osservatori Astrofisici: Arcetri \(FI\), Catania, Torino, Bologna, Brera-Merate \(LC\), Brera-Milano, Cagliari, Capodimonte \(NA\), Collurania \(TE\), Padova, Palermo, Roma, Trieste](#)
Sede Centrale - Roma
- INGV Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia
Sezioni: [Bologna](#), [Catania-Osservatorio Etneo](#), [Milano](#), [Napoli-Osservatorio Vesuviano](#), [Palermo](#), [Pisa](#)
Sedi: [Grottaminarda \(AV\)](#), [Lipari \(ME\)](#), [Nicolosi \(CT\)](#), [Stromboli \(ME\)](#)
- INRIM Ist. Nazionale di Ricerca Metrologica - Torino
- ISPRA Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale
Sedi: [Roma](#), [Palermo](#)
- 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
- NATO M&S COE, Modelling & Simulation Centre of Excellence - Roma
- OGS Istituto Nazionale di Oceanografia e di Geofisica Sperimentale
Sedi: [Sgonico \(TS\)](#), [Udine](#)
- Sincretone Trieste
- Stazione Zoologica A. Dohrn
Sedi: [Ischia](#), [Napoli](#), [Portici](#)

ISTITUZIONI CULTURALI, DI FORMAZIONE, DIVULGAZIONE E RICERCA SCIENTIFICA

- Accademia della Crusca - Firenze
- Accademia Nazionale dei Lincei - Roma
- Centro Congressi Ex Casinò e Palazzo del Cinema -

- Venezia
- Chancellerie des Universités de Paris, Villa Finaly - Firenze
- Ecole Française de Rome
- Escuela Española de Historia y Arqueología en Roma
- EURAC Accademia Europea di Bolzano
- FBK Fondazione B. Kessler - Trento
- FEEM Fondazione ENI E. Mattei
Sedi: [Milano](#), [Venezia](#)
- Fondazione E. Majorana e Centro di Cultura Scientifica - Erice (TP)
- Fondazione Eucentre Centro Europeo di Formazione e Ricerca in Ingegneria Sismica - Pavia
- Fondazione IDIS - Città della Scienza - Napoli
- Fondazione U. Bordoni
Sedi: [Bologna](#), [Milano](#), [Roma](#)
- ISPF Ist. per la Storia del Pensiero Filosofico e Scientifico Moderno - Milano
- ISPI Istituto per gli Studi di Politica Internazionale - Milano
- Istituto di Norvegia in Roma
- IVSLA Istituto Veneto, Accademia di Scienze, Lettere ed Arti - Venezia
- Kunsthistorisches Institut in Florenz - M. Planck Institut - Firenze
- MIB - School of Management - Trieste
- MUSE - Museo delle Scienze - Trento
- Museo Galileo - Istituto e Museo di Storia della Scienza - Firenze
- San Servolo Servizi Metropolitan di Venezia

ISTITUTI DI RICERCA BIOMEDICA, SANITARIA E OSPEDALI

IRCCS Istituti di Ricovero e Cura a Carattere Scientifico

- Associazione Oasi Maria SS - Troina (EN)
- Azienda Ospedaliera S. de Bellis - Castellana Grotte (BA)
- Centro Cardiologico Monzino - Milano
- Centro Neurolesi Bonino Pulejo - Messina
- CRO Centro di Riferimento Oncologico - Aviano (PN)
- CROB Centro di Riferimento Oncologico della Basilicata - Rionero in Vulture (PZ)
- Centro S. Giovanni di Dio Fatebenefratelli - Brescia
- Fondazione Casa Sollievo della Sofferenza - S. Giovanni Rotondo (FG)
- Fondazione Don C. Gnocchi - Milano
- Fondazione G.B. Bietti - Roma
- Fondaz. Ospedale Maggiore Policlinico - Milano
- Fondazione Ospedale S. Camillo - Venezia
- Fondazione S. Maugeri - Pavia
- Fondazione S. Lucia - Roma
- Fondazione Stella Maris - Calambrone (PI)
- ISMETT, Ist. Mediterraneo per i Trapianti e Terapie ad Alta Specializzazione - Palermo
- Ist. Auxologico Italiano S. Luca - Milano
- Ist. Clinico Humanitas - Rozzano (MI)
- Ist. delle Scienze Neurologiche - Bologna
- Ist. Dermatologico dell'Immacolata - Roma
- Ist. E. Medea - Bosisio Parini (LC)
- Ist. Europeo di Oncologia - Milano
- Ist. G. Gaslini - Genova
- Ist. Multimedia - Sesto S. Giovanni (MI)
- Ist. Naz. di Riposo e Cura per Anziani - Ancona
- Ist. Nazionale Neurologico C. Besta - Milano
- Istituto Nazionale Neurologico C. Mondino - Pavia
- Ist. Nazionale per la Ricerca sul Cancro - Genova
- Ist. Nazionale per le Malattie Infettive Spallanzani - Roma
- Ist. Nazionale Tumori - Milano
- Ist. Naz. Tumori Fondazione G. Pascale - Napoli

- Ist. Nazionale Tumori Regina Elena - Roma
- Ist. Neurologico Mediterraneo Neuromed - Pozzilli (IS)
- Ist. Oncologico Veneto - Padova
- Ist. Ortopedico Galeazzi - Milano
- Ist. Ortopedico Rizzoli - Bologna
- Ist. Tumori Giovanni Paolo II - Bari
- Ospedale Infantile Burlo Garofolo - Trieste
- Ospedale Pediatrico Bambino Gesù - Roma
- Ospedale S. Raffaele - Milano
- Ospedale S. Raffaele Pisana - Roma
- Policlinico S. Donato - S. Donato Milanese (MI)
- Policlinico S. Matteo - Pavia
- S.D.N. Istituto di Diagnostica Nucleare - Napoli

IZS Istituti Zooprofilattici Sperimentali

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

Istituzioni in ambito di ricerca biomedica

- Azienda Ospedaliera Monaldi - Napoli
- CBIM Consorzio di Bioingegneria e Informatica Medica - Pavia
- Fondazione CNAO - Centro Nazionale di Adroterapia Oncologica - Pavia
- ISS Istituto Superiore di Sanità - Roma
- TIGEM Telethon Institute of Genetics and Medicine
Sedi: Napoli, Pozzuoli

ARCHIVI, BIBLIOTECHE, MUSEI

- Archivio di Stato Centrale - Roma
- Archivio di Stato di Milano
- Archivio di Stato di Napoli
- Archivio di Stato di Palermo
- Archivio di Stato di Roma
- Archivio di Stato di Torino
- Archivio di Stato di Torino - Sezioni Riunite
- Archivio di Stato di Venezia
- Biblioteca Angelica - Roma
- Biblioteca Casanatense - Roma
- Biblioteca di Storia Moderna e Contemporanea - Roma
- Biblioteca Estense e Universitaria - Modena
- Biblioteca Europea di Informazione e Cultura - Milano
- Biblioteca Marucelliana - Firenze
- Biblioteca Medica Statale - Roma
- Biblioteca Medicea Laurenziana - Firenze
- Biblioteca Nazionale Braidense - Milano
- Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze
- Biblioteca Nazionale Centrale V. Emanuele II di Roma
- Biblioteca Nazionale Marciana - Venezia
- Biblioteca Nazionale Sagarriga Visconti Volpi - Bari
- Biblioteca Nazionale Universitaria di Torino
- Biblioteca Palatina - Parma
- Biblioteca Riccardiana - Firenze
- Biblioteca Statale Antonio Baldini - Roma
- Biblioteca Statale di Trieste
- Biblioteca Universitaria Alessandrina - Roma
- Biblioteca Universitaria di Bologna
- Biblioteca Universitaria di Genova
- Biblioteca Universitaria di Napoli
- Biblioteca Universitaria di Padova
- Biblioteca Universitaria di Pavia
- Biblioteca Universitaria di Pisa

- Bibliotheca Hertziana Ist. M. Planck per la Storia dell'Arte - Roma
- Fondazione Palazzo Strozzi - Firenze
- Galleria dell'Accademia di Firenze - Firenze
- Gallerie degli Uffizi - Firenze
- ICCU Ist. Centrale per il Catalogo Unico delle Biblioteche Italiane e per le Informazioni bibliografiche - Roma
- Ist. Centrale per gli Archivi - Roma
- Ist. Centrale per i Beni Sonori ed Audiovisivi
- Museo Nazionale Romano
Sedi: Crypta Balbi, Palazzo Attemps, Palazzo Massimo, Terme di Diocleziano
- Procuratoria di San Marco
- Soprintendenza Speciale per il Colosseo e l'Area archeologica centrale di Roma
Sedi: Colosseo, Foro Romano e Palatino
- Soprintendenza Speciale di Pompei

ACCADEMIE, CONSERVATORI, ISTITUTI D'ARTE

- Accademia di Belle Arti di Bologna
- Accademia di Belle Arti di Brera - Milano
- Accademia di Belle Arti di Firenze
- Accademia di Belle Arti de L'Aquila
- Accademia di Belle Arti di Macerata
- Accademia di Belle Arti di Palermo
- Accademia di Belle Arti di Perugia
- Accademia di Belle Arti di Urbino
- Accademia di Belle Arti di Venezia
- Conservatorio di Musica C. Monteverdi - Bolzano
- Conservatorio di Musica S. Giacomantonio - Cosenza
- Conservatorio di Musica G.F. Ghedini - Cuneo
- Conservatorio di Musica G. Frescobaldi - Ferrara
- Conservatorio di Musica L. Cherubini - Firenze
- Conservatorio di Musica L. Refice - Frosinone
- Conservatorio di Musica G. Verdi - Milano
- Conservatorio di Musica G. Cantelli - Ist. Superiore di Studi Musicali - Novara
- Conservatorio di Musica G. Rossini - Pesaro
- Conservatorio di Musica G. Martucci - Salerno
- Conservatorio di Musica G. Tartini - Trieste
- Ist. Superiore per le Industrie Artistiche - Urbino

AMMINISTRAZIONE PUBBLICA

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

SCUOLE

Piemonte

- Convitto Nazionale Umberto I - Torino
- Liceo Scientifico Ferraris - Torino
- Liceo Scientifico Statale Ancina - Fossano (CN)
- IIS Avogadro - Torino
- IIS Bonelli - Cuneo
- IIS Cobiauchi - Verbania
- IIS Giulio - Torino
- IIS Ferrari - Susa (TO)
- IIS Sella - Biella
- IISS Romero Rivoli - Torino
- ITI Majorana - Grugliasco (TO)
- ITIS Fauser - Novara
- ITIS Pininfarina - Moncalieri (TO)
- ITIS Artom - Asti
- Liceo Scientifico Vercelli - Asti

- SSF Rebaudengo - Torino
- Scuola Primaria Dogliotti - Torino
- Scuola Primaria Gabelli - Torino
- Scuola Primaria Toscanini - Torino
- Scuola Primaria Pestalozzi - Torino
- Scuola Sec. I grado Caduti di Cefalonia - Torino
- Scuola Sec. I grado Nigra - Torino
- Scuola Sec. I grado Perotti - Torino

Lombardia

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

Veneto

- Liceo Artistico Modigliani - Padova
- ITIS Severi - Padova

Friuli Venezia-Giulia

- ISIS Malignani - Udine
- IT Zanon - Udine
- Liceo Classico Stellini - Udine
- Liceo Marinelli - Udine
- Liceo Scientifico Galilei - Trieste
- Liceo Scientifico Oberdan - Trieste

Emilia-Romagna

Bologna

- IC n° 2 - Bologna
- IC n° 4 - Bologna
- IC n° 8 - Bologna
- IC n° 9 - Bologna
- IC n° 11 - Bologna
- IC n° 13 - Bologna
- IC n° 14 - Bologna
- IC n° 16 - Bologna
- IC n° 18 - Bologna
- IC n° 19 - Bologna
- IIS Arcangeli - Bologna
- IIS Belluzzi Fioravanti - Bologna
- IIS Crescenzi Pacinotti - Bologna
- IIS Manfredi Tanari - Bologna
- IIS Serpieri - Bologna
- IPSSCTP Rubbiani - Bologna
- ITC Luxemburg - Bologna
- Liceo Bassi - Bologna
- Liceo Classico Galvani - Bologna
- Liceo Classico Minghetti - Bologna
- Liceo Scientifico Copernico - Bologna
- Liceo Scientifico Fermi - Bologna
- Liceo Scientifico Righi - Bologna
- Scuola Primaria Bottego - Bologna
- Scuola Primaria Carducci - Bologna
- Scuola Primaria Casaralta - Bologna
- Scuola Primaria Garibaldi - Bologna
- Scuola Primaria Marconi - Bologna
- Scuola Primaria San Domenico Savio - Bologna
- Scuola Primaria Scandellara - Bologna
- Scuola Primaria Viscardi - Bologna
- Scuola Primaria XXI Aprile - Bologna
- Scuola Sec. I Grado Besta - Bologna
- Scuola Sec. I Grado Gandino - Bologna
- Scuola Sec. I Grado Guercino - Bologna
- Scuola Sec. I Grado Guinizzelli - Bologna
- Scuola Sec. I Grado Imerio - Bologna
- Scuola Sec. I Grado Panzini - Bologna
- Scuola Sec. I Grado Reni - Bologna
- Scuola Sec. I Grado Rolandino-Pepoli - Bologna
- Scuola Sec. I Grado Testoni Fioravanti - Bologna
- Scuola Primaria Arcobaleno - Anzola dell'Emilia
- Scuola Primaria Caduti per la libertà - Anzola

- dell'Emilia
- Scuola Sec. I Grado Pascoli - Anzola dell'Emilia
- IC - Castel San Pietro Terme
- IIS Scappi - Castel San Pietro Terme
- Scuola Primaria Pace Libera Tutti - Castello D'Argile
- Scuola Elementare Mazzacurati - Galliera
- IC - Granarolo dell'Emilia
- IPSAA Noè - Loiano
- Scuola dell'Infanzia Bonaccorsi - Loiano
- Scuola Sec. I Grado Baldassarri - Loiano
- IC - Monghidoro
- Scuola Primaria Ciari - Ozzano dell'Emilia
- Scuola Sec. I Grado Panzacchi - Ozzano dell'Emilia
- Scuola Elementare Pianoro Vecchia
- Scuola Elementare Rastignano - Pianoro
- Scuola Media Rastignano - Pianoro
- Scuola Primaria Romagnoli - S. Giovanni in Persiceto
- Scuola Sec. I Grado Mameli - S. Giovanni in Persiceto
- IC - San Pietro in Casale

Ferrara

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

Forlì - Cesena

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

- Scuola Sec. I Grado Marconi - Tredozio

Modena

- ITAS Selmi - Modena
- ITC Barozzi - Modena
- ITIS Fermi - Modena
- Liceo Classico Statate Muratori - Modena
- Liceo Classico Statate San Carlo - Modena
- Liceo Scientifico Wiligermo - Modena
- Liceo Sigonio - Modena
- IPSIA Vallauri - Carpi
- IPSSCT Cattaneo - Carpi
- ITES Meucci - Carpi
- ITI da Vinci - Carpi
- Liceo Scientifico Fanti - Carpi
- IC Guinizelli - Castelfranco Emilia
- IC Marconi - Castelfranco Emilia
- ISTAS Spallanzani - Castelfranco Emilia
- Scuola Sec. I Grado Guinizelli - Castelfranco Emilia
- Scuola Sec. I Grado Marconi - Castelfranco Emilia
- IC Leopardi - Castelnuovo Rangone
- Scuola Infanzia Leopardi - Castelnuovo Rangone
- Scuola Primaria A. Frank - Castelnuovo Rangone
- Scuola Primaria D. Milani - Castelnuovo Rangone
- IC di Castelvetro - Castelvetro di Modena
- Scuola Sec. I Grado A. Frank - Castelvetro di Modena
- IC - Cavezzo
- IC Neri - Concordia sulla Secchia
- Scuola Primaria Gasparini - Concordia sulla Secchia
- Scuola Sec. I Grado Zanoni - Concordia sulla Secchia
- IC Castelfranchi - Finale Emilia
- IT Calvi - Finale Emilia
- Liceo Scientifico Morandi - Finale Emilia
- Scuola Primaria Carducci - Formigine
- Polo per l'Infanzia - Medolla
- Scuola Elementare - Medolla
- Scuola Sec. I Grado Alighieri - Medolla
- IIS Galilei - Mirandola
- ITE Luosi - Mirandola
- Liceo Classico e Linguistico Pico - Mirandola
- Scuola Media Montanari - Mirandola
- IC Pacinotti - San Cesario sul Panaro
- Scuole Medie Pascoli - San Felice sul Panaro
- IC San Prospero - Medolla - San Prospero
- Scuola Infanzia Verdi - Savignano sul Panaro
- Scuola Primaria A. Frank - Savignano sul Panaro
- Scuola Primaria Crespellani - Savignano sul Panaro
- IIS Paradisi - Vignola
- Liceo Allegretti - Vignola
- Scuola dell'Infanzia Mago di Oz - Vignola
- Scuola Infanzia Andersen - Vignola
- Scuola Infanzia Collodi - Vignola
- Scuola Infanzia Mandelli - Vignola
- Scuola Infanzia Peter Pan - Vignola
- Scuola Infanzia V. Emanuele II e Garibaldi - Vignola
- Scuola Primaria Barozzi - Vignola
- Scuola Primaria Calvino - Vignola
- Scuola Primaria Mazzini - Vignola
- Scuola Primaria Moro - Vignola
- Scuola Sec. I Grado Muratori - Vignola
- Scuola Sec. II Grado P. Levi - Vignola

Parma

- IPSIA P. Levi - Parma
- ISIS Giordani - Parma
- ITAS Bocchialini - Parma
- ITE Bodoni - Parma
- ITE Melloni - Parma
- ITIS Da Vinci - Parma
- Liceo Classico Romagnosi - Parma
- Liceo Scientifico Bertolucci - Parma
- Liceo Scientifico Marconi - Parma
- Liceo Scientifico Ulivi - Parma

- Scuola Primaria Cella - Bardi
- Scuola Sec. I Grado Forlini - Bardi
- IIS Zappa-Fermi - Borgo Val di Taro
- Polo Scolastico Comunale - Felino
- Scuola Primaria Nuovo Polo Scolastico - Felino
- Scuola Primaria Pezzani - Noceto
- Scuola Primaria Verdi - Solignano
- Scuola Sec. I Grado Solignano-Zanetti - Solignano
- Scuola Primaria Credali - Varsi
- Scuola Sec. I Grado Credali - Varsi

Piacenza

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

Ravenna

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

Reggio Emilia

- IC Don Pasquino Borghi - Reggio Emilia
- Scuola Primaria Pertini 2 - Reggio Emilia
- Scuola Primaria Bergonzi - Reggio Emilia
- Scuola Primaria Manzoni - Reggio Emilia
- Scuola Sec. I Grado Da Vinci-Einstein - Reggio Emilia
- Scuola Sec. I Grado Dalla Chiesa - Reggio Emilia
- Scuola Sec. I Grado Fermi - Reggio Emilia
- Scuola Sec. I Grado Galilei - Reggio Emilia
- Scuola Sec. I Grado Lepido - Reggio Emilia
- Scuola Sec. I Grado Sandro Pertini - Reggio Emilia
- Scuola Sec. I Grado Savoia d'Aosta - Reggio Emilia
- Scuola Primaria Leopardi - Reggio Emilia
- IIS Pascal - Reggio Emilia
- Scuola Primaria A. Frank - Albinea
- Scuola Sec. I Grado Ariosto - Albinea
- Scuola Sec. I Grado Toschi - Baiso
- Scuola Sec. I Grado Alighieri - Bibbiano
- Scuola Sec. I Grado Nizolio - Boretto
- Scuola Sec. I Grado Panizzi - Brescello
- Scuola Sec. I Grado Ariosto - Busana
- Scuola Sec. I Grado Pascoli - Cadelbosco Sopra
- Scuola Sec. I Grado Galilei - Campagnola Emilia
- Scuola Sec. I Grado Ciano-Gregorio VII - Canossa

- Scuola Sec. I Grado Spallanzani - Casalgrande
- Scuola Sec. I Grado Fermi - Casina
- Scuola Primaria Felina - Castelnuovo né Monti
- Scuola Sec. I Grado Castelnuovo né Monti
- IT Einaudi - Correggio
- Scuola Sec. I Grado Andreoli-Marconi - Correggio
- Scuola Sec. I Grado Buonarroti - Fabbri
- Scuola Sec. I Grado Bentivoglio - Gualtieri
- Scuola Sec. I Grado Ferrante Gonzaga - Guastalla
- Scuola Primaria Pascoli - Luzzara
- Scuola Sec. I Grado Fermi - Luzzara
- Scuola Sec. I Grado Zannoni - Montecchio Emilia
- Scuola Sec. I Grado Orsi - Novellara
- Scuola Primaria Pascoli - Poviglio
- Scuola Sec. I Grado De Sanctis - Poviglio
- Scuola Sec. I Grado Balletti - Quattro Castella
- Scuola Sec. I Grado - Ramiseto
- IC Galilei - Massenzatico
- Scuola Infanzia Peter Pan - Reggiolo
- Scuola Primaria De Amicis - Reggiolo
- Scuola Sec. I Grado Carducci - Reggiolo
- Scuola Sec. I Grado Alighieri - Rio Saliceto
- Scuola Sec. I Grado Marco Polo - Rolo
- Scuola Sec. I Grado Fermi - Rubiera
- Scuola Sec. I Grado Allegri - San Martino in Rio
- Scuola Sec. I Grado Petrarca - San Polo d'Enza
- Scuola Primaria Arceto - Scandiano
- Scuola Sec. I Grado Boiardo-Vallisneri - Scandiano
- Scuola Sec. I Grado Foscolo - Toano
- Scuola Sec. I Grado Piazza Cavalieri - Vetto
- Scuola Sec. I Grado Manini - Vezzano sul Crostolo
- Scuola Primaria Regnano - Viano
- Scuola Sec. I Grado Galilei - Villa Minozzo
- Scuola Primaria Fucini - Villarotta di Luzzara

Rimini

- IIS Gobetti-De Gasperi - Morciano di Romagna

Liguria

- Convitto Nazionale Colombo - Genova

Toscana

- ISIS Leonardo da Vinci - Firenze
- ITIS Leonardo da Vinci - Pisa
- Liceo Artistico Russoli - Pisa
- Liceo Scientifico Buonarroti - Pisa
- IPSIA Fascetti - Pisa
- IPSSAR Matteotti - Pisa
- ITC Pacinotti - Pisa
- Liceo Scientifico Dini - Pisa

Marche

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

Lazio

- Convitto Nazionale Vittorio Emanuele II - Roma
- IC Atina - Atina (FR)
- IC Cassino - Cassino
- IC Castro dei Volsci - Castro dei Volsci (FR)
- IIS Brunelleschi-Da Vinci - Frosinone
- IIS Einaudi-Baronio - Sora (FR)
- IIS Caffè - Roma
- IIS Filetico - Ferentino (FR)
- Istituto Magistrale Statale Varrone - Cassino (FR)
- ITCG Ceccherelli - Roma
- ITI Ferraris - Roma
- ITIS Volta - Roma
- IT Nautico Colonna - Roma

- ITS Pascal - Roma
- ITST Istituto Tecnico Fermi - Frascati (RM)
- Liceo Classico Montale - Roma
- Liceo Classico Statale Carducci - Cassino (FR)
- Liceo Scientifico Malpighi - Roma
- Liceo Scientifico Plinio Seniore - Roma
- Liceo Statale Ginnasio Virgilio - Roma

Campania

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

Puglia

- IC Mazzini-Modugno - Bari
- IISS Da Vinci - Fasano (BR)
- IISS De Pace - Lecce
- IISS Euclide - Bari
- IISS Majorana - Brindisi
- IISS Salvemini - Fasano (BR)
- IISS Trinchese - Martano (LE)
- ISIS Fermi - Lecce
- ISIS Righi - Taranto
- SISS Scarambone - Lecce
- IT Deledda - Lecce
- ITE e LL Marco Polo - Bari
- ITELL Giulio Cesare - Bari
- ITIS Fermi - Francavilla Fontana (BR)
- ITIS Giorgi - Brindisi
- ITIS Modesto Panetti - Bari
- ITS Elena di Savoia - Bari
- ITT Altamura-Da Vinci - Foggia
- Liceo Scientifico Scacchi - Bari
- Liceo Scientifico Fermi-Monticelli - Brindisi
- Liceo Scientifico Salvemini - Bari
- IC Giovanni XXIII-Binetto - Grumo Appula (BA)
- IC Perotti-Ruffo - Cassano delle Murge (BA)
- IIS Carelli-Forlani - Conversano (BA)
- IIS Carafa - Andria
- IIS Colasanto - Andria
- IIS Columella - Lecce
- IIS Leonardo da Vinci - Cassano delle Murge (BA)

- IIS Marzolla-Simone-Durano - Brindisi
- IIS Pacinotti-Fermi - Taranto
- IIS Gorjux-Tridente - Bari
- IIS Rosa Luxemburg - Acquaviva delle Fonti (BA)
- IIS Perrone - Castellana (TA)
- IIS Righi - Cerignola (FG)
- IIS Copertino - Copertino (LE)
- IIS Vanoni - Nardò (LE)
- IIS Medi - Galatone (LE)
- IIS Ferraris - Taranto
- IPSSAR Pertini - Brindisi
- Liceo Don Milani - Acquaviva delle Fonti (BA)
- ITE Salvemini - Molfetta (BA)
- ITE Carlo Levi - Andria
- ITE Vivante - Bari
- ITE Lenoci - Bari
- ITE Giordano - Bitonto (BA)
- ITIS Jannuzzi - Andria
- IT Pitagora - Bari
- ITE Pascal - Foggia
- Liceo Classico e Musicale Palmieri - Lecce
- Liceo Classico Orazio Flacco - Bari
- ITE e LL Romanazzi - Bari
- Liceo Scientifico e Linguistico Vallone - Galatina (LE)
- Liceo Scientifico Galilei - Bitonto (BA)
- Liceo Tito Livio - Martina Franca (TA)
- Scuola Sec. I Grado Michelangelo - Bari
- Secondo IC - Francavilla Fontana (BR)

Calabria

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

Sicilia

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

GARR NEWS

✉ garrnews@garr.it

🌐 www.garrnews.it

📺 [in](#) [f](#) [retegarr](#)

RETE GARR

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

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

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