

DA 20 ANNI NEL FUTURO

*Dalle prime reti informatiche
alle grandi infrastrutture di ricerca:
come la rete ha cambiato il modo di fare scienza*



Progetto editoriale:
Antonio Cantore, Enzo Valente

Redazione:
Gabriella Paolini, Federica Tanlongo,
Maddalena Vario, Carlo Volpe

Hanno collaborato:
Claudio Allocchio
Antonio Blasco Bonito
Luciano Lenzini
Gabriele Neri
Valeria Rossi
Angelo Scribano
Marco Sommani
Stefano Trumpy
Cristina Vistoli

Progetto grafico:
Carlo Volpe

Impaginazione:
Federica Tanlongo, Carlo Volpe

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

*Il contenuto di questo opuscolo
e' rilasciato, secondo i termini
della licenza Creative Commons
attribuzione - Non commerciale*



Intro

Da 20 anni nel futuro

Pensare la società attuale senza Internet sarebbe impossibile. Difficilmente riusciremmo ad immaginare un modo di comunicare o collaborare a distanza senza avere accesso alle informazioni in rete o senza disporre di strumenti ormai quotidiani come la posta elettronica o il web.

Ma come è nata Internet e come ha raggiunto il suo enorme successo?

Un ruolo fondamentale per la sua affermazione lo ha giocato il mondo dell'università e della ricerca, un settore che ha da sempre contribuito in maniera rilevante al progresso e all'innovazione della società.

Anche in Italia la prima rete estesa a livello nazionale è stata quella dell'università e della ricerca. La rete GARR, operativa dal 1991, prende il nome dal Gruppo per l'Armonizzazione delle Reti della Ricerca e la sua creazione ha segnato un passaggio importante. Prima di allora esistevano tanti

esperimenti, tante diverse reti che collegavano singoli istituti di ricerca ma ognuno procedeva in una direzione differente, sviluppando soluzioni tecnologiche che non parlavano fra loro, con il risultato inevitabile di un grande dispendio di energie e risorse economiche.

L'iniziativa dell'allora Ministro della Ricerca Scientifica e Tecnologica fu quella di riunire i principali protagonisti delle reti informatiche italiane per integrare le diverse infrastrutture realizzando un'unica rete nazionale: la rete GARR, appunto. Una rete nata per essere connessa con tutto il mondo e progettata per favorire l'internazionalizzazione della ricerca.

Il primo collegamento era ad una velocità altissima per quei tempi: 2 Mbps. Dopo vent'anni la rete può vantare collegamenti a 10 Gbps e si sta già preparando ai 100 Gbps. Una crescita continua che ha contribuito al successo in

ambito nazionale e internazionale di molti progetti di ricerca della nostra comunità accademica e scientifica. In questi vent'anni la rete GARR ha rappresentato un punto di riferimento tecnologico per i ricercatori ed è stata sinonimo di innovazione e collaborazione scientifica diffusa.

La storia

Università e ricerca protagonisti della nascita di Internet

L'idea originale e vincente che ha portato alla nascita di Internet è la concezione di una rete senza alcun controllo centrale ma piuttosto composta da vari nodi collegati fra loro attraverso percorsi tali da permettere ai dati, nel caso di interruzione o guasto in un punto, di poter individuare una via alternativa per raggiungere la propria destinazione.

È all'interno delle università che furono posti i primi quattro nodi di Arpanet, la rete voluta dal Dipartimento della Difesa degli Stati Uniti che è stata il precursore di Internet. È nell'ambiente scientifico che vennero definiti gli standard e sviluppati i servizi più utilizzati come la posta elettronica, le mailing list, le news e il trasferimento di file.

Nei primi anni '70 nasceva all'Università della California il TCP/IP, il protocollo di Internet. Successivamente, negli Stati Uniti come in Europa, diverse reti furono realizzate per collegare fra loro uni-

versità, istituti di ricerca e centri di calcolo e furono sperimentati anche i primi collegamenti internazionali via satellite. Una svolta per l'affermazione di Internet su larga scala fu, nel 1986, la nascita della rete della National Science Foundation (NSFnet) che rappresentò la prima dorsale di Internet, ovvero un'autostrada telematica con alte velocità di connessione (56 kbps) per la comunità scientifica e le università americane.

In Europa allo stesso tempo si sviluppavano efficaci architetture di rete e il loro utilizzo era in continua crescita. Grazie alla loro interconnessione con le reti americane, Internet, la Rete delle Reti, diventò un inarrestabile strumento di comunicazione mondiale.

Un contributo decisivo arrivò dalla ricerca europea: nel 1991, Tim Berners-Lee, un ricercatore del CERN di Ginevra inventò il WWW (World Wide Web), con lo scopo di scambiare informazioni tra gruppi di

ricerca che lavoravano a esperimenti diversi. Con l'ideazione di un sistema intuitivo per consultare delle informazioni attraverso una navigazione ipertestuale, l'accesso ai contenuti in rete diventò alla portata di tutti e non solo dei tecnici.



Il disegno dei primi nodi della rete ARPANET presso quattro università americane

Molti esperimenti, non tutti di successo, hanno segnato la nascita e lo sviluppo di Internet ma un solo filo conduttore ha guidato i pionieri delle reti: cercare un modo per comunicare e collaborare in maniera più rapida e sicura con i ricercatori di tutto il mondo.



LUCIANO LENZINI

Professore di networking all'Università di Pisa, fu protagonista della prima rete del CNR e del collegamento dell'Italia ad Arpanet.

All'inizio non fu facile: la rete era vista con diffidenza e quasi come un gravoso compito aggiuntivo perché ogni centro di calcolo si riteneva autosufficiente. Furono gli utenti stessi, i ricercatori, che cominciarono ad apprezzare la velocità con cui si potevano scambiare i dati e iniziarono a creare la cultura per lo sviluppo della rete.

Essere invitati dagli americani a connettersi ad Arpanet fu un grande onore, ma la scelta non fu casuale perché l'Italia era all'avanguardia nella ricerca nel campo del networking. Trovare l'accordo tra i vari

partner non fu immediato: dalla progettazione al primo bit trasmesso passarono 7-8 anni.

A quei tempi Internet non era nota a tutti.

Un giorno incontrai l'allora presidente del CNR di ritorno da un viaggio negli Stati Uniti e mi disse: "Ho visto che loro hanno una rete splendida, anche noi dobbiamo farne parte". Non potei che rispondere: "Presidente, veramente è da un anno e mezzo che siamo collegati a Internet!". Sorrisse, piacevolmente colpito da questa notizia.

Le prime reti in Italia: dalla ricerca un contributo decisivo

Nel campo delle reti informatiche l'Italia ha sempre giocato un ruolo da protagonista a livello internazionale. Alle origini, così come negli altri Paesi, la situazione era piuttosto frammentata e già alla fine degli anni '70 esistevano diverse reti sviluppate nell'ambito del settore della ricerca. Nel 1978 divenne operativa RPCnet, la rete del CNR; nel 1979 INFNet, la rete della fisica nucleare e nel 1984 fu presentato il progetto di Rete Universitaria Nazionale (RNU) che collegava tutte le università afferenti ai vari Consorzi di Calcolo (CILEA, CINECA, CSATA).

Ognuna di queste reti, tuttavia, parlava una propria lingua poiché venivano utilizzati protocolli differenti che rendevano difficile qualsiasi tipo di collaborazione.

I primi collegamenti intercontinentali tra reti diverse furono realizzati grazie alle comunicazioni satellitari e risalgono al 1977 con il Regno Unito e la Norvegia. L'Italia fu il terzo Paese europeo, nel 1986, a collegare un nodo della rete ad Arpanet, grazie al Centro Nazionale Universitario di Calcolo Elettronico (CNUCE), un istituto del CNR con sede a Pisa che riuscì a stabilire la connessione con

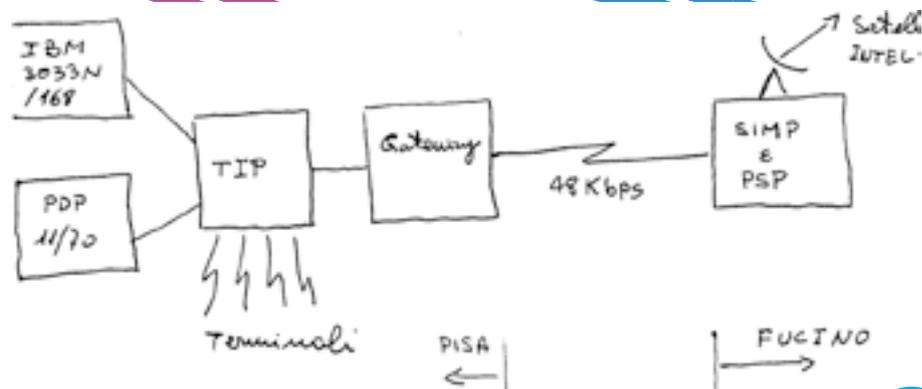


La storia

un accordo siglato con Italcable e Telespazio.

In quegli anni, a livello europeo stava prendendo piede la European Academic and Research Network (EARN), la versione continentale della rete interuniversitaria americana BITNET, che ebbe il merito di favorire l'uso della rete nell'ambito universitario e della ricerca e di stimolare la costituzione di una comunità omogenea di utenti. L'Italia fu il primo Paese ad avere un collegamento con BITNET.

L'esperienza delle prime reti che collegavano enti differenti dimostrò ben presto che le singole reti da sole non potevano funzionare, troppo costose e non sufficienti a garantire lo scambio interdisciplinare necessario alla ricerca. Era necessario dunque condividere le proprie risorse e unificare le sperimentazioni.



CRISTINA VISTOLI

Co-progettista di GARR-2 e GARR-B, oggi è Responsabile delle Infrastrutture IT all'INFN-CNAF.

Ho ritrovato in questi giorni i proceeding del workshop di INFNet del 1991, dove veniva presentata la nuova organizzazione della rete GARR ai colleghi LAN manager delle varie sedi dell'Istituto.

Quello che mi ha sorpresa è l'attualità della mia presentazione sulla nuova rete nazionale ed internazionale basata sul TCP-IP. La grande evoluzione della rete è stata evidentemente favorita da una base di eccellenza e da una filosofia che è ancora attuale.

Il CNAF di allora era una realtà davvero straordinaria per le competenze nelle nuove tecnologie connesse alla rete: i protocolli trasmissivi e di rete locale e geografica, i servizi applicativi come la posta elettronica, i domini sotto 'it', i servizi per la gestione della rete, il DNS, l'indi-

rizzamento globale ed univoco. L'organizzazione di INFNet e del GARR ha favorito l'evoluzione e lo sviluppo della rete, proiettandola nel futuro. Se c'è un aspetto che mi piacerebbe recuperare dall'esperienza degli esordi è proprio la diffusione e condivisione capillare, molto approfondita e collaborativa, delle competenze e dei risultati delle sperimentazioni, indipendentemente dagli esiti della specifica tecnologia, spesso dettati da motivazioni non tecniche: tornando, per così dire, ad "avere consapevolezza" della rete.

La nascita delle prime reti di telecomunicazione, di Internet e del Web dimostra l'importanza del mondo accademico e dei centri di ricerca nel campo del networking. Uno sviluppo guidato dall'aspirazione ad ampliare la diffusione della conoscenza e la trasmissione del sapere.



Fu Vicepresidente del CNR e figura chiave nella diffusione di Internet in Italia.

Convinto sostenitore delle reti informatiche, comprese in anticipo gli aspetti sociali ad esse connessi e ne intuì le potenzialità come strumento di pace e di civiltà.

GIUSEPPE BIORCI

Se quotidianamente gli scienziati si scambiano messaggi attraverso le frontiere, se hanno trovato un linguaggio comune, se attingono l'uno alle banche dati dell'altro, la fiammella della comprensione internazionale non è spenta.

C'è un nesso preciso fra rete e civiltà e fra rete e democrazia inteso a stabilire un criterio di uguaglianza tra quanti partecipano.



Consulente Business Development CINECA.

Fu Coordinatore del Comitato Tecnico Esecutivo e del Gruppo Infrastruttura all'inizio della rete GARR, nonché il primo Responsabile del Network Operations Centre.

GABRIELE NERI

Le reti della ricerca hanno indicato la strada tecnica e sono state fondamentali per la formazione della cultura della rete. Già dai primi tempi le velocità di connessione erano molto più elevate rispetto alle reti commerciali. Nel '94 NETTuno, una delle prime reti private raggiungeva i 128 Kbps, mentre già tre anni prima GARR aveva la dorsale a 2 Mbps!

Il primo schema della rete GARR lo disegnammo con Valente e Trumpy su un tovagliolo di carta durante una cena al ristorante. La rete è partita dal basso: senza la nostra lettera al Ministro per avviare il processo di unificazione della rete difficilmente sarebbe cambiato qualcosa.



Direttore del CNUCE di Pisa, oggi è Presidente di ISOC Italia.

STEFANO TRUMPY

Ricordo con estremo piacere

la costituzione del Gruppo per l'Armonizzazione delle Reti per la Ricerca (GARR) che creò le premesse per la costituzione della rete nota con tale nome tre anni dopo.

I rappresentanti dei sei enti partecipanti ebbero modo di familiarizzare, di diventare amici ed infine di essere partner coesi della medesima infrastruttura.

Così iniziammo a relazionarci attivamente con le reti della ricerca degli altri paesi europei mentre io mi ero inserito nel COSINE Policy Group che, strada facendo, si orientava agli standard di Internet TCP/IP dirazzando, anche grazie alla esperienza GARR, dalla parte centrale del proprio nome (OSI).

L'idea

L'opportunità di una rete unica

Di fronte al crescente utilizzo di reti telematiche per lo scambio di informazioni, i ricercatori si resero ben presto conto di come l'esistenza di canali sempre più veloci, affidabili, ma soprattutto interoperabili diventasse un requisito importantissimo per le proprie attività lavorative.

A livello economico, in ugual misura, si comprese che moltiplicare risorse ed energie per reti diverse per singolo campo di applicazione o interesse privato non fosse la strada giusta da seguire. In questo contesto, la Commissione Europea cominciò a definire obiettivi di più lunga durata ed avviò il programma EUREKA per il supporto di progetti di innovazione e ricerca e sviluppo in tutti i settori tecnologici. All'interno di questo programma, nacque il progetto COSINE (Cooperation for Open Systems Interconnection in Europe), con lo scopo di diffondere la cooperazione tra i ricercatori in Europa

e promuovere lo sviluppo di reti aperte e l'uso di un protocollo non proprietario come OSI.

COSINE (1985-1993), in particolare, mirava a realizzare una rete unica all'interno del panorama europeo e per far questo era necessario che ogni Paese iniziasse un processo di armonizzazione delle reti esistenti a livello nazionale.

Sulla spinta proveniente dall'Europa, dunque, l'allora ministro

della Ricerca Scientifica Granelli ed il suo successore Antonio Ruberti, con il delegato per i progetti EUREKA, Orio Carlini, iniziarono a porre le basi per la partecipazione italiana alla rete comune europea convocando i protagonisti delle reti informatiche nazionali che iniziarono a lavorare per far interagire fra loro le differenti reti. Fu così che nel 1986, durante una delle riunioni preliminari fu pronunciata per la prima vol-



ANTONIO CANTORE

È stato Direttore del CILEA dal 1990 al 2010.

È stato il primo Presidente del Comitato di Gestione della Rete GARR dal 1989 al 1994.

Su invito di Orio Carlini, gli enti di ricerca e i consorzi universitari che gestivano la rete delle università si incontrarono, fin dal febbraio 1986, per concordare una posizione comune per il progetto di rete europea COSINE.

In una delle riunioni di questo gruppo di lavoro nacque l'idea di realizzare una rete nazionale dell'università e degli enti di ricerca e venne pronunciata per la prima volta la parola "GARR": dapprima con una sola erre (Gruppo Armonizzazione Reti), poi con una "I" finale (Gruppo Armonizzazione Reti Ricerca per l'Italia) e infine nell'attuale forma, con la seconda "R" di "Ricerca".



Fu Ministro della Ricerca Scientifica dal 1987 al 1988 e Ministro dell'Università e della Ricerca Scientifica e Tecnologica dal 1989 al 1992. Il finanziamento di 5 miliardi di lire da parte del Ministero da lui presieduto consentì l'avvio della realizzazione della rete GARR.

ANTONIO RUBERTI

La vera e profonda ragione del successo dell'iniziativa è legata al fatto che attori del progetto sono gli enti di ricerca e le università e non solo gli uni o gli altri.

GARR fu il primo esempio concreto di collaborazione effettiva tra enti e università. Questo concetto di rete superava il concetto di autarchia che è proprio di tutti i ricercatori, che difficilmente mettono a disposizione risorse che invece sono un bene comune.



ta la parola GARR, Gruppo per l'Armonizzazione delle Reti della Ricerca. Seguì una formale richiesta al Ministro Ruberti per la costituzione di questo gruppo di lavoro da parte dei 6 enti fondatori: CNR, INFN, ENEA, CILEA, CINECA, Tecnopolis CSATA.

La richiesta fu accolta e il GARR, nato come gruppo di lavoro spontaneo, venne istituzionalizzato come Commissione ministeriale con un decreto dell'11 marzo 1988. La commissione, presieduta dal prof. Orio Carlini, lavorò da subito al progetto di infrastruttura di rete nazionale realizzabile con i fondi per gli investimenti infrastrutturali che la legge finanziaria di quell'anno aveva assegnato al Ministro della Ricerca Scientifica (50 miliardi di lire complessivi erano destinati a progetti di calcolo e reti).

Oltre alla creazione di una sola rete, GARR si impegnò anche per ampliare e integrare i servizi di rete, per razionalizzare le spese

e per armonizzare le politiche di sviluppo. Sul piano internazionale, invece, fu rilevante il lavoro di coordinamento a livello di reti europee e di promozione della collaborazione scientifica.

Con la nuova rete unificata iniziò una stagione di grandi innovazioni tecnologiche nel settore del networking, frutto di un costante lavoro e di grande spirito di collaborazione tra i vari soggetti in campo.



ORIO CARLINI

Fu Delegato del Ministro della Ricerca Scientifica per i progetti Eureka.

Come presidente della Commissione ministeriale lavorò al progetto iniziale di rete nazionale della ricerca. Fu Presidente dell'Organismo Tecnico Scientifico GARR e poi del Comitato Tecnico Scientifico del Consortium GARR.

Per far parlare i vari protocolli di rete e far sì che effettivamente la gente potesse utilizzare la rete fu necessario ricorrere a degli escamotage tecnici. Anche dal punto di vista economico, trovare gli strumenti per finanziare l'impresa fu tutt'altro che semplice...

Il clima era questo: l'Italia allora era ad un livello importante in Europa e nel mondo.

Le reti degli operatori erano invece molto indietro: se non fosse stato per la comunità scientifica nazionale che è sempre stata trainante ancora staremmo a giocare con le palline!

La realizzazione

Le fasi di sviluppo della rete GARR

DAL PROGETTO ALLA PRIMA DORSALE (1989-1991)

Il progetto per la realizzazione della rete della ricerca nazionale fu presentato al Ministero nel 1989 e, una volta approvato, ottenne un finanziamento di 5 miliardi di lire tratto dal capitolo per l'infrastrutturazione della ricerca della legge finanziaria '88. Il costo totale del progetto fu di più di 8 miliardi, ed i restanti 3 furono investiti dai sei enti soci che stipularono una convenzione, il 2 marzo 1989, prevedendo una durata triennale e la costituzione di un Comitato di Gestione della Rete che fu presieduto da Antonio Cantore, direttore del CILEA.

La prima fase del progetto prevedeva la realizzazione della dorsale di rete che interconnetteva 7 nodi principali: Milano (CILEA), Bologna (CINECA e il polo ENEA e INFN-CNAF), Pisa (CNR-CNUCE), Roma (INFN), Frascati (ENEA e INFN) e Bari (CSATA). La velocità dei col-

legamenti tra questi poli era altissima per l'epoca e pari a 2 Mbps. Successivamente furono collegate centinaia di altre sedi di istituti di ricerca e di università con velocità variabili da 64 kbps a 2 Mbps. La rete aveva inoltre collegamenti con le reti di ricerca internazionali e con il CERN di Ginevra.

Il progetto fu portato a compimento in tempi molto brevi, tanto che già nel novembre del 1990 furono effettuati i primi test di collaudo e la rete divenne pienamente operativa nel 1991.

Ciò nonostante il lavoro non fu semplice perché, esistendo diversi protocolli, ciascuna rete parlava un proprio linguaggio e ogni gruppo di ricerca considerava la propria scelta la migliore. L'approccio usato dalla rete GARR non fu quello di imporre un protocollo sugli altri bensì si decise di farli coesistere. Fu l'evoluzione naturale della rete a determinare il successo del protocollo TCP/IP che ancora

oggi viene utilizzato.

La rete fu riconosciuta in campo internazionale come una delle più avanzate in termini di concezione e prestazioni e fu realizzata in modo da adattarsi facilmente agli sviluppi futuri.



La mappa della prima dorsale di rete GARR, operativa a partire dal 1991.

La gestione della rete

2002 – DALLA COMMISSIONE MINISTERIALE GARR AL CONSORTIUM GARR

Sul piano gestionale, il gruppo nato spontaneamente nel 1986 ha cambiato più volte nel tempo la sua forma istituzionale senza mai, tuttavia, perdere di vista l'obiettivo e lo spirito originario di contribuire all'innovazione e sostenere la collaborazione nel mondo accademico e scientifico. Nel corso degli anni, la crescente diffusione dell'uso della rete ha comportato un passaggio da un campo prevalentemente di sperimentazione tecnologica a quello di vero servizio per la comunità scientifica e accademica. Le trasformazioni nella struttura organizzativa hanno di conseguenza tenuto conto di tale cambiamento.



VALERIA ROSSI

Direttore Generale MIX, è stata Responsabile del GARR-NOC.

Nel 1998 fui chiamata a gestire il primo NOC di GARR-B. Con la migrazione da GARR-2 a GARR-B passammo da un modello in cui la rete di accesso era gestita dagli stessi enti consorziati ad uno centralizzato, in cui GARR diventava l'unico gestore della rete, dall'edge al core.

Nella pratica questo implicava unificare in un unico dominio i 18 Autonomous System in cui era suddivisa la rete. Una bella sfida: il NOC - seppur supportato da colleghi esperti - era costituito da me e 4 brillanti neolaureati che impararono tutto sul campo, e se il progetto era chiaro aveva tempi di realizzazione piuttosto stretti. Ricordo che passai l'agosto del '98 a scrivere paginate di indirizzi di rete e di VC ATM che avremmo poi utilizzato per la configurazione degli apparati. A settembre annunciavi che avremmo proceduto dopo due settimane: il collega Umberto Zanotti mi disse "No, non siamo pronti!".

Come sempre non ascoltai e in settembre, quando facemmo lo switch-off di GARR-2, tutto era stato configurato, visto e rivisto 100 volte. Se non fosse per un cavetto che Telecom aveva dimenticato di installare nel PoP di Milano, e che isolò gli enti collegati su Milano per circa mezza giornata, potremmo dire che tutta la rete GARR-B fu attivata in 20 minuti: tra le 7 e le 7.20 tutto il resto d'Italia era connesso. Per quanto non fosse una nostra diretta responsabilità quel cavetto mancante mi brucia ancor oggi...

Nel dicembre 1990, accanto alla Commissione GARR nata nel 1988, il MURST istituì una Commissione per il Calcolo Scientifico per promuovere lo sviluppo del calcolo scientifico ed aumentare le potenzialità dell'infrastruttura di rete nonché ottimizzare le risorse finanziarie a disposizione.

Queste due commissioni confluirono nell'aprile del 1993 nella Commissione per le Reti e il Calcolo Scientifico, che si dotò poco dopo, nel gennaio del 1994, di un organismo in grado di fornire pareri sulla rete GARR e che rappresentasse un punto di riferimento operativo per la rete nazionale della ricerca.



La mappa della rete GARR-B nel 1999

La gestione della rete GARR dunque passò all'Organismo Tecnico Scientifico (OTS), alla cui presi-



Coordinatore del Comitato di Gestione della Infrastruttura di Rete Telematica del CNR, oggi è membro del Comitato Tecnico Scientifico del GARR.

MARCO SOMMANI

Negli anni '70 e in buona parte degli '80 gran parte della comunità scientifica faticava ancora a comprendere l'utilità delle comunicazioni fra computer. Allora i computer erano pochi e usati principalmente per eseguire calcoli. Con essi si comunicava dai terminali,

spesso situati in sale comuni e solo nella seconda metà degli anni '80 si spostano su ogni scrivania. L'utilità della trasmissione dati era chiara solo a chi doveva elaborare grandi moli di dati, come l'INFN, e trovava vantaggioso distribuirle su più computer e farlo attraverso un cavo era più pratico che trasportare nastri magnetici.

Diverso fu l'approccio nel CNR, dove l'elemento trainante furono gli informatici, interessati allo studio ed allo sviluppo delle reti in quanto tali, più che alla loro utilità. RPCNet è il nome della rete del CNR e della soluzione tecnica su cui era basata: una rete a commutazione di pacchetto progettata e sviluppata, dal livello network a quello applicativo, in Italia, fra il 1974 e il 1978. La soluzione fu implementata solo per il sistema operativo VM della IBM, il più diffuso nei centri di calcolo del CNR. RPCNet fu operativa nel CNR dal 1978 al 1985, ma solo nell'84, quando gli elaboratori della rete furono inglobati in EARN/BITNET, anche per i non addetti ai lavori divenne chiara l'utilità delle reti ai fini della cooperazione scientifica.

denza fu nominato Orio Carlini. Nel 1998 diventò operativa la rete GARR-B che rappresentò un vero salto qualitativo per la sua maggiore capillarità sul territorio. La nuova rete, grazie anche ad una parte di finanziamento proveniente dai fondi destinati alle aree obiettivo del Mezzogiorno, riuscì infatti a portare le infrastrutture di rete anche in quelle zone d'Italia dove erano più carenti. La direzione del progetto fu affidata all'INFN, che aveva precedentemente stipulato una Convenzione Quadro con il Ministero dell'Università e della Ricerca. La direzione tuttavia era

provvisoria perché nel progetto era già prevista la costituzione di un Consorzio tra gli enti di ricerca e le università al quale sarebbe spettato in futuro il compito di progettare e guidare gli sviluppi della rete.

Il percorso che portò alla nascita del Consortium GARR non fu facile, ma il 13 novembre 2002 venne finalmente siglato l'atto costitutivo. A sottoscriverlo, con il patrocinio del Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca, furono i rappresentanti degli enti fondatori: CNR, ENEA, INFN e Fondazione CRUI in rappresen-

tanza di tutte le università italiane. Il primo presidente del Consortium GARR fu Angelo Scribano.



Protagonista della creazione del Consortium GARR, oggi ne presiede il Comitato Tecnico Scientifico.

ANGELO SCRIBANO

Dal 1998
al 2002,

l'INFN è stato, sotto il controllo di una commissione ministeriale, ente attuatore della rete sulla base di una convenzione firmata con l'allora Ministero della Ricerca Scientifica.

Nacque così all'interno di INFN la direzione GARR, per l'avvio del progetto di istituzione della rete italiana della ricerca. Il direttore vorrebbe operare "senza regole": le regole amministrative sono troppo strette per uno strumento moderno e in continua evoluzione come la rete. L'amministrazione è disperata, ma per fortuna il vicepresidente INFN di allora cerca di dare un colpo al cerchio della rete e un colpo alla botte amministrativa.

Il direttore era ovviamente Enzo Valente, per l'amministrazione ricordo i nomi di Pacciani e Solinas, direttori rispettivamente di ragioneria ed ufficio contratti. Il vicepresidente era il sottoscritto. Alla fine la rete c'è e funziona e per questo va ringraziato tutto il gruppo dell'Unità operativa GARR ed in particolare il direttore Enzo Valente!

L'evoluzione

La rete daPERTutto

Il titolo della prima conferenza GARR, organizzata nel 2005, è emblematico per descrivere lo stato della rete e la sua evoluzione: "La rete daPERTutto", ovvero estremamente capillare sul territorio ed impiegata in moltissime discipline nelle applicazioni più disparate.

Oggi l'Information Technology non è più strumento esclusivo di alcuni settori, anche grazie alle innovazioni tecnologiche che hanno avuto un forte impatto nella vita quotidiana di ciascuno di noi e hanno reso accessibili ai non "addetti ai lavori" le infrastrutture digitali.

Il motivo di tale espansione è anche legato al suo carattere di rete internazionale sempre al passo con i cambiamenti e le innovazioni globali nel settore delle telecomunicazioni.

GARR è nato in forte sinergia con le altre reti europee della ricerca partecipando in qualità di fondatore alle organizzazioni che han-

no fatto la storia del networking europeo: da RARE, l'associazione delle reti della ricerca europea a RIPE, nato per condividere le esperienze e le conoscenze tecniche di chi gestisce reti IP, da DANTE, l'organizzazione che gestisce la rete paneuropea GÉANT, a TERENA, l'associazione delle reti della ricerca europee nata dalla fusione di RARE ed EARN.

I collegamenti internazionali di ricerca, insieme all'erogazione di servizi utilizzabili indipendentemente dalla collocazione geografica, sono indubbiamente un valore aggiunto per la rete GARR e determinano il suo carattere distintivo rispetto alle altre reti di operatori commerciali. Studenti, docenti, ricercatori italiani possono infatti giovare di connessioni ad altissima velocità con il resto del mondo ed hanno la possibilità di sfruttare le grandi potenzialità che le reti offrono per condurre progetti di ricerca di grande respiro e per stabilire partnership

con enti e istituti prestigiosi.

Nel panorama europeo, il processo di affermazione delle tecnologie digitali ha avuto un incremento continuo anche in termini di prestazioni: dall'avvio del progetto COSINE per la costituzione di una rete unica, l'infrastruttura di rete paneuropea ha visto numerosi upgrade. Prima la rete IXI (1987), poi Europanet (1993), TEN-34 (1996), TEN-155 (1998), infine l'attuale rete GÉANT (la versione lanciata nel 2009 è la terza dopo quella del 2000 e quella del 2004). Prevedendo l'aumento delle collaborazioni interdisciplinari e del flusso dei dati nei prossimi anni, GÉANT ha già condotto i primi test per portare a 100 Gbps la velocità dei collegamenti di dorsale. In questo modo, come sempre, sarà in grado di anticipare le richieste dei propri utenti.

La rete GARR e i suoi utilizzatori

Restando fedele alla sua missione di rete della comunità di ricerca e accademica italiana, il GARR ha saputo negli anni coinvolgere sempre nuove comunità di utenti, modificando progressivamente il modo di fare ricerca non solo nella “big science”, ma anche nella medicina, nella biologia e nel campo culturale e artistico.

La ricerca genera dati, e negli ultimi anni, stiamo assistendo ad una loro crescita esponenziale in ogni campo del sapere. Questi enormi quantitativi di dati possono essere ovunque e devono poter viaggiare in maniera affidabile, per poi essere condivisi, elaborati e confrontati in tempo reale.

È questa una delle sfide che la rete della ricerca ha dovuto affrontare: collegare in tempo reale i “luoghi” dove i dati vengono prodotti verso i centri di calcolo e di elaborazione per essere poi gestiti ed archiviati, implementando un sistema quasi online di produzione, trasferimento e analisi dei dati che permette ai ricercatori di “annullare” virtualmente le distanze e di controllare in maniera remota il funzionamento dei laboratori.

NELLE SCIENZE

Pionieri in questa tendenza sono stati i grandi progetti internazionali di ricerca in ambito scientifico. Ad esempio, per elaborare i dati prodotti da LHC, l'acceleratore di particelle del CERN più grande al mondo, servono 100.000 processori collegati dalle reti internazionali della ricerca in 140 istituti di tutto il mondo, con collegamenti dedicati punto-punto a 10 Gbps.

Nel campo dell'astronomia, grazie all'infrastruttura di rete e-VLBI (e-Very Long Baseline Interferometry), i radiotelescopi di tutta Europa possono osservare simultaneamente la stessa regione del cielo come se fosse un'unica gigantesca parabola estesa per migliaia di chilometri: combinando i dati raccolti dai singoli telescopi presso il centro di elaborazione situato in Olanda, si ottengono infatti immagini ad altissima risoluzione. Ciò rende possibile organizzare campagne di monitoraggio con osservazioni ravvicinate di fenomeni in rapida evoluzione e non prevedibili quali l'esplosione di supernove.

IN MEDICINA

Oggi questo tipo di ricerca, che

prevede una raccolta ed elaborazione intensiva dei dati, non è più appannaggio di pochi avanzatissimi progetti e, quel che più conta, si estende anche a settori che fino a pochi anni or sono utilizzavano marginalmente l'ICT nel loro lavoro di ricerca. Questo cambiamento epocale è stato riconosciuto, a livello della ricerca biomedica, dal Ministero della Salute che dal 2006 ha un accordo con GARR per garantire l'interconnessione degli IRCCS (Istituti di Ricovero e Cura a Carattere Scientifico). In questo settore sono molte le iniziative di successo, tra cui i progetti internazionali Health-e-Child, che si occupa dello studio di gravi patologie pediatriche, neuGRID e DECIDE, infrastrutture digitali dedicate rispettivamente allo studio e alla diagnosi dell'Alzheimer.

NELLA FORMAZIONE, NELLE ARTI E NEI BENI CULTURALI

GARR supporta da sempre anche molte realtà del mondo della formazione, come Conservatori e Accademie, istituti dell'Alta Formazione Artistica, Musicale e Coreutica (AFAM), e scuole, nonché del mondo dei Beni Culturali come biblioteche, archivi

di stato, musei, istituti centrali del Ministero dei Beni e Attività Culturali.

Le applicazioni di infrastruttura e servizi di rete avanzati in questo campo sono molto varie e vanno dalle attività di digitalizzazione e diffusione della cultura in rete, a quelle più specificamente di ricerca, fino alla creazione di virtual exhibitions, come quella che ha permesso al Museo Galileo di Firenze di diventare così noto nel mondo da incrementare anche le visite di persona.

Non mancano vere e proprie performance musicali internazionali, come il concerto a 4 mani effettuato da due pianisti che si trovavano rispettivamente presso il Centre Pompidou di Parigi ed il conservatorio Tartini di Trieste.

La rete a banda larga ha consentito inoltre di sfruttare tutte le potenzialità multimediali del patrimonio digitale quali filmati e percorsi interattivi favorendo un grande coinvolgimento di studenti e scuole.

Questi sono solo alcuni esempi di progetti che semplicemente non sarebbero possibili senza una rete per l'università e la ricerca da sempre all'avanguardia nello sviluppo di architetture, servizi avanzati, protocolli (come IPv6) ed interconnessa alle reti internazionali della ricerca ad

alta capacità di trasmissione dati come la rete paneuropea della ricerca GÉANT e le sue estensioni intercontinentali.



CLAUDIO ALLOCCHIO

Responsabile dei servizi applicativi GARR, fin dalle origini ha fornito un importante contributo all'evoluzione della rete GARR.

Quando la rete GARR iniziò ad esistere, con la sua "straordinaria" velocità di 2Megabit sul backbone, il mondo era molto diverso da quello di oggi.

Le fibre ottiche servivano per creare orrende lampade da tavolo multicolori (beh, ne avevo una anche io) e per spedire una mail a qualcuno, prima bisognava chiedergli "che protocollo usi?" per passare dal gateway giusto. L'ultimo miglio era realizzato riconvertendo in centrale dei doppini telefonici, e piu' di una volta all'altro capo del collegamento modem si sentiva la signora Teresa dire "pronto? ma chi e'? ma smettetela di farmi scherzi!".

Oggi, per fortuna, le fibre ottiche le accendiamo con varie lambda colorate, che portano sino in casa dell'utente una rete velocissima, stabile ed affidabile, tale da permettere a utenti "sensibili" come musicisti o medici di annullare la distanza fisica tra loro con collegamenti multimediali impensabili ai tempi della signora Teresa collegata per errore all'altro capo del filo.

Per la macchina del tempo ci stiamo attrezzando; quella dello spazio la abbiamo già inventata.



Il futuro

I prossimi venti anni

20 anni sono ere geologiche per i tempi della tecnologia: è difficile fare oggi una previsione dettagliata di quello che succederà nel campo dell'ICT nei prossimi venti anni, come sarebbe stato difficile vent'anni fa prevedere fino a che punto la rete avrebbe cambiato la nostra scienza, la nostra società e persino la nostra vita privata. Allora si poteva soltanto percepire che davanti all'orizzonte si aprivano straordinarie possibilità e gli uomini e le donne che hanno poi fatto la storia della rete, decisero di scommettere su di esse. Oggi opportunità ancora più grandi attendono il mondo della ricerca e della formazione e la società tutta, appena oltre l'orizzonte e GARR è di nuovo pronto a scommettere che le reti di telecomunicazione rappresenteranno una delle forze motrici della scienza di domani, e pronto a lavorare per trasformare questa visione in realtà. Non si tratta di scommettere su questa o quella applicazione:

nessuno oggi è in grado di rivelare quale sarà la killer application del 2020: del resto, in passato nessuno avrebbe scommesso sul web o sui social network, eppure oggi sono una realtà senza cui il nostro mondo non sarebbe come lo conosciamo. Quello che si può fare è osservare e raccontare alcune tendenze presenti già oggi e che, è legittimo aspettarsi, daranno forma alle reti e alle infrastrutture digitali del futuro. Queste tendenze possono essere rese con tre parole: ubiquità, mobilità e fluidità.

L'ubiquità è quella della rete e delle infrastrutture digitali di nuova generazione, che si espandono progressivamente per innervare, in modo sempre più capillare, l'ambiente naturale ed antropico, arrivando ai più insospettabili dispositivi ed oggetti della vita quotidiana ed informeranno sempre di più il lavoro e l'agire sociale delle persone, aiutandoci a gestire il "diluvio di dati" che oggi è

appena cominciato, nell'ambiente scientifico come al di fuori di esso.

La mobilità è quella di cui godranno, in questa infrastruttura a un tempo globale e capillare, idee e persone: la globalizzazione e la progressiva "infrastrutturazione" della scienza e della società stanno rendendo sempre meno importante la provenienza geografica di idee, persone e talenti, a fronte di problemi e sfide sempre più globali come il cambiamento climatico, l'esplosione demografica, la scarsità delle risorse, l'invecchiamento della popolazione... Comunità virtuali sono già oggi attive su scala globale in moltissimi settori ed i loro membri saranno sempre più vicini tra loro grazie alle sempre maggiori capacità della rete e ai nuovi strumenti di telecomunicazione.

La fluidità è infine quella dei nuovi confini tra i luoghi della ricerca e della conoscenza: il laboratorio, l'università, la scuola, luoghi

tradizionalmente deputati alla creazione e trasmissione della conoscenza, perdono la loro centralità "fisica", mentre i confini con i luoghi in cui la si fruisce, la si utilizza, la si trasforma e la si inserisce nella vita di tutti i giorni diventano via via più sfumati, a favore di una continua osmosi tra queste diverse realtà. I processi legati alla creazione, diffusione e impiego di nuova conoscenza diventano partecipativi e si estendono dal ricercatore al cittadino comune e dal percorso scolastico al lifelong training.

In termini tecnologici, questo vuol dire che gli aumenti di banda cui assisteremo nei prossimi anni saranno per molti versi l'aspetto meno innovativo dell'evoluzione della rete. Un grande successo lo avranno la connessione in mobilità da dispositivi portatili sempre più trasparenti e facili da utilizzare, e tutti i servizi di gestione delle identità e della sicurezza che sono indispensabili in questo contesto. Ma la rete sarà sempre meno connettività pura e sempre più infrastruttura integrata capace di offrire servizi e applicazioni innumerevoli ai suoi utenti. Una infrastruttura capace di evolvere e di adattarsi alle esigenze degli utenti nello spazio di una notte, e di trasformarsi in molte infrastrutture dedicate che rispecchiano le esigenze delle varie

comunità, con un solo obiettivo: quello di offrire nuovi e potenti strumenti al talento di scienziati, studenti, imprenditori, artisti e semplici cittadini.

In questo quadro, il ruolo delle reti della ricerca nazionali e globali è tutt'altro che esaurito: irrinunciabile asset tecnologico, ambiente ideale per il supporto di servizi "cloud" e vero e proprio laboratorio dove le tecnologie ed i protocolli di prossima generazione prendono vita, esse saranno, domani come 20 anni or sono, una delle forze trainanti di questo processo, a patto di saper accettare la sfida che queste tre parole rappresentano.

I pionieri della rete GARR

Laura ABBA
Annarita ADRUALDI
Claudio ALLOCCHIO
Alessandro ASSON
Giuseppe ATTARDI
Francesco AYMERICH
Graziella BARDOTTI
Claudia BATTISTA
Leopoldo BENACCHIO
Giovanni BENEDETTI
Alessandro BETTINI
Giuseppe BIORCI
Leyla BODINI
Francesco BOMBI
Antonio Blasco BONITO
Bruno BORGIA
Edoardo CALIA
Mauro CAMPANELLA
Antonio CANTORE
Massimo CARBONI
Orio CARLINI
Massimo CINQUE
Aldo COTTINI
Giovanni D'ADDONA
Angelo DE FLORIO
Luca DELL'AGNELLO
Franco DENOTH
Pasquale D'ERASMO
Jacopo DI COCCO
Pietro DI TERLIZZI
Marta FERRARI

Maria Lorenza FERRER
Franca FIUMANA
Silvano GAI
Francesco GENNAI
Elisabetta GHERMANDI
Antonia GHISELLI
Roberto GOMEZEL
Paolo INCHINGOLO
Maurizio LANCIA
Luciano LENZINI
Luigi LESCA
Fernando LIELLO
Gianpiero LIMONGIELLO
Aldo MANTOVANI
Tiziano MARESO
Joy MARINO
Marcella MASTROFINI
Agostino MATHIS
Andrea MATTASOGLIO
Pietro MATTEUZZI
Antonio MAZZEO
Leonardo MEROLA
Giovanni MIRABELLI
Luciano MODICA
Mauro NANNI
Sergio NATALI
Gabriele NERI
Fernando PACCIANI
Marco PACETTI
Dario PADIGLIONE
Francesco PALMIERI

Alberta PANTI
Fabio PASIAN
Anna PAZIENZA
Giuseppe PIERAZZINI
Massimo PISTONI
Damir POBRIC
Pier Paolo PULIAFITO
Maria Cristina RIBOLI
Liliana RIZZO
Valeria ROSSI
Aldo ROVERI
Antonio RUBERTI
Federico RUGGIERI
Davide SALOMONI
Corrado SALVO
Luciano SCHIAVONI
Angelo SCRIBANO
Marco SOMMANI
Maria Adele SPANO
Alessandro SPANU
Massimo TARTAMELLA
Paola TENTONI
Stefano TRUMPY
Enzo VALENTE
Daniele VANNOZZI
Cristina VISTOLI
Giulia VITA FINZI
Stefano ZANI
Umberto ZANOTTI

Tutte le persone citate in questa pagina appartenevano e spesso ancora appartengono al mondo degli enti di ricerca dell'università e dei loro consorzi, che ha dato un contributo sostanziale allo sviluppo ed alla diffusione della rete in Italia. Grazie!



Consortium
GARR

sito web: <http://www.garr.it>

enti fondatori Consortium GARR



ENEA

Fondazione
CRUI

