

A photograph of network equipment, showing a dense array of blue and yellow fiber optic cables plugged into a rack of devices. Some cables have white labels with alphanumeric codes like '01171-M2' and 'M2-5'. The background is dark, and the foreground is slightly blurred, focusing on the connections. The image is partially obscured by a teal horizontal band.

Documento di strategia GARR

Indice

Introduzione	3
Missione e unicità di GARR	3
La rete nazionale	4
La rete internazionale	4
Sviluppo delle competenze	5
Le relazioni con la comunità degli utenti GARR	5
Scuole	6
Cloud GARR	6
Raccomandazioni finali	7
Competitività di GARR come datore di lavoro	7
Glossario	8

Introduzione

Nella riunione del 16 dicembre 2020 il Comitato Tecnico Scientifico di GARR (CTS) ha approvato questo documento sulla strategia che GARR dovrebbe adottare in occasione del nono programma quadro della Commissione europea, denominato Horizon Europe (HE).

Questo documento riprende le linee tracciate nelle discussioni tenute durante il Workshop del CTS del settembre 2019 all'Isola d'Elba e descritte nel documento approvato dal CTS il 13 novembre 2019 (e quindi approvato dal CdA del 14 novembre 2019), e apporta i necessari aggiornamenti dovuti alla evoluzione avvenuta nel 2020 e al cambiamento degli scenari dovuti al programma Horizon Europe.

Missione e unicità di GARR

Principale missione di GARR è, e rimane, quella di continuare a sviluppare e migliorare la rete nazionale per l'università, la ricerca, l'istruzione e le attività culturali, garantendone affidabilità, sostenibilità ed efficienza. Mantenere le **caratteristiche di unicità di GARR** resta un obiettivo fondamentale. Queste caratteristiche si articolano in molteplici aspetti tecnici, strategici e di policy e riguardano, oltre la rete stessa, la comunità e l'organizzazione che GARR si è dato con la costituzione in entità giuridica. In particolare:

- L'accesso alla rete e ai servizi GARR è garantito con continuità nel tempo (massima affidabilità) e rispondendo proattivamente alle esigenze, in costante evoluzione, delle istituzioni GARR.
- L'evoluzione della infrastruttura di rete non è condizionata da considerazioni di mercato e da necessità di profitto come nel caso di un operatore economico, ma è basata esclusivamente su esigenze e requisiti dettati dalla comunità e sul principio di sostenibilità.
- La rete GARR fornisce un servizio di trasporto dei dati trasparente rispondendo al principio di neutralità.
- L'infrastruttura di rete risponde ai requisiti di simmetria della comunicazione e con capacità di accesso garantita in ogni punto della rete grazie ad una dorsale *overprovisioned*, in contrapposizione con le reti consumer (commerciali) dove si applica l'*overbooking*.
- La rete GARR è parte di un sistema mondiale di reti per la ricerca e l'istruzione costituito da NREN (National Research and Education Network), le quali adottano pratiche e politiche d'uso condivise a livello della comunità nazionale e internazionale.
- Nella configurazione dei meccanismi di instradamento si privilegia la minimizzazione della latenza anche a livello sovranazionale.
- La proprietà e il controllo diretto dell'infrastruttura sono elementi abilitanti per mettere a disposizione della comunità laboratori di innovazione.
- Lo sviluppo solidale e il superamento del digital divide sono i principi alla base della realizzazione della prima rete nazionale e della sua evoluzione nel tempo.

La rete nazionale

L'**infrastruttura di rete** è, e deve continuare ad essere, la **priorità assoluta di GARR**. La rete deve quindi evolvere ed essere mantenuta allo stato dell'arte della tecnologia in termini di capacità, affidabilità, sicurezza e latenza. Particolare attenzione ed enfasi viene data agli aspetti di incremento della capillarità e alla riduzione o all'abbattimento del *digital divide* nella comunità della ricerca e dell'università.

Per raggiungere questi obiettivi è necessario mantenere le competenze interne ai massimi livelli e assicurare i necessari finanziamenti per l'implementazione della rete. In ogni caso il piano di sviluppo strategico deve essere chiaro e deve prescindere dai fondi disponibili, laddove l'implementazione temporale dovrà necessariamente rispettare i limiti delle risorse disponibili.

Il controllo diretto e la conoscenza degli elementi che la compongono, sono i pilastri su cui è stata fondata la rete GARR e sulla base dei quali si indirizzerà l'evoluzione della infrastruttura fisica e tecnologica (attualmente è in corso il progetto di evoluzione **GARR-T**, come Terabit). Si conferma quindi l'esigenza di acquisire fibra ottica spenta a lungo termine (15 anni o più) così come è stato fatto a partire dal 2009 con il progetto GARR-X. L'obiettivo è di continuare ad aumentare la capillarità privilegiando connessioni in fibra e di realizzare topologie chiuse e con multipli punti di presenza per aumentare la resilienza e l'affidabilità della rete.

È necessario garantire l'innovazione tecnologica e funzionale dell'infrastruttura, con caratteristiche di flessibilità e dinamicità sulla quale possano coesistere più reti, fisiche o virtuali (per esempio con la condivisione di spettro su risorse pregiate come i cavi sottomarini), che rispondano alle diverse esigenze in termini di capacità, latenza, resilienza, funzioni e servizi.

Il monitoraggio e il controllo della infrastruttura e dei servizi di rete devono necessariamente essere potenziati attraverso strumenti di automazione che facilitino i processi di gestione e configurazione degli apparati, di implementazione e rilascio di collegamenti e servizi, di gestione dei guasti e dei malfunzionamenti. L'infrastruttura di calcolo e storage di GARR insieme alla tecnologia Cloud costituiscono elementi indispensabili per lo sviluppo della nuova rete e l'evoluzione dei servizi per gestirla, monitorarla e operarla mediante mini-data centre distribuiti su scala nazionale presso i PoP della rete GARR.

La rete internazionale

GARR è componente importante del sistema mondiale delle reti della ricerca e dell'istruzione mondiali e quindi deve avere parte attiva nelle relative iniziative europee ed internazionali, mantenendo ed incrementando la collaborazione per lo sviluppo del backbone europeo GÉANT (al momento GN4-3 e GN4-3N).

È necessario quindi incrementare la partecipazione diretta di membri di GARR ai Work Package dei progetti GNx (con particolare riferimento all'armonizzazione dei servizi di interesse comune) ed altri progetti internazionali di ampio respiro.

GARR dovrebbe svolgere anche un ruolo importante, vista la rilevanza della componente italiana nelle collaborazioni scientifiche internazionali, nel concordare le modalità di interconnessione di infrastrutture di rete avanzate (vedi *user-to-user*) con particolare attenzione alla capacità ed alla latenza.

Importante promuovere, tra l'altro, lo spostamento del baricentro delle iniziative europee verso il Sud-Europa ed il Mediterraneo, con lo scopo di ridurre o di annullare il digital divide all'interno della comunità della ricerca e dell'università europea e non solo. A questo scopo GARR dovrebbe instaurare relazioni (anche bilaterali) sia con altre NREN europee ed extra-europee che con la Commissione europea, interagendo con diverse Direzioni Generali della Commissione europea per proporre iniziative d'interconnessione della rete europea con le reti della ricerca di altri continenti (Africa, Antartide, America Latina, ecc).

Sviluppo delle competenze

Per il raggiungimento dei suddetti obiettivi, la rete GARR deve quindi configurarsi anche come laboratorio per attività di sperimentazione a disposizione della comunità, ove si sperimentino nuove infrastrutture di interconnessione (con particolare attenzione alla capacità ed alla latenza) e si implementino reti (anche virtuali) per collaborazioni dirette user-to-user.

Sebbene GARR non abbia tra i suoi scopi la ricerca di base, di competenza delle università e degli enti di ricerca che afferiscono a GARR, la sperimentazione di nuove tecnologie nel campo del networking può trovare spazio nella forma di supporto a ricerche nel campo delle tecnologie come la Fotonica, la distribuzione di Tempo/Frequenza, la Quantum key distribution, etc. Queste attività di supporto hanno anche lo scopo di consolidare la collaborazione con gli enti di ricerca e le università e di focalizzare gli sviluppi della rete basandosi sulle richieste di punta. Per raggiungere questi obiettivi GARR deve dotarsi delle necessarie **elevate competenze**, sia aggiornando le conoscenze del personale interno, sia avvalendosi di tecnici esterni con le necessarie competenze di progettazione nell'ambito ottico trasmissivo e di reti a pacchetto. È auspicabile quindi incrementare collaborazioni per lo sviluppo della rete collaborando con le competenze tecniche presenti negli enti e nelle università.

Si ritiene inoltre necessario procedere a piani di formazione per sviluppare e ampliare le competenze tecniche all'interno delle istituzioni della comunità GARR, al fine di migliorare e rendere maggiormente efficienti le configurazioni delle reti locali. In generale, va data rilevanza al curare con continuità la **formazione tecnica di personale interno ed esterno** con strumenti come webinar, e-learning e, quando possibile, in presenza.

Le relazioni con la comunità degli utenti GARR

Al processo di evoluzione della infrastruttura di rete nazionale e internazionale si sono affiancati nel tempo molti servizi essenziali per favorire lo sviluppo di applicazioni, facilitare l'accesso ai dati e alle risorse online, supportare la mobilità degli utenti e rendere più sicuro l'accesso alla rete e ai servizi. Tali servizi e attività di collaborazione costituiscono elementi caratterizzanti della comunità degli utenti GARR.

Servizi quali IDEM, eduroam, GARRbox, Vconf, WebMeetings/EduMeet/OpenMeet, BlueMeet, Filesender, Mirror, SCARR (scansioni di vulnerabilità da effettuare sulle reti locali), e-mail, calendari, agende, editing condiviso, messaggistica, etc. sono da tempo divenuti strumenti essenziali in uso presso la comunità e pertanto devono essere aggiornati e man-

¹La lista e la descrizione completa dei servizi è disponibile sul portale: www.servizi.garr.it

tenuti con continuità¹.

La sicurezza della rete deve continuare ad essere un obiettivo primario nella progettazione e nella gestione della infrastruttura rafforzando e laddove possibile automatizzando le funzionalità di monitoraggio, controllo e mitigazione. In questo processo di evoluzione degli strumenti e delle procedure di controllo e gestione della rete e dei sistemi software che la governano, le attività del CERT saranno ancora più essenziali e complementari alle attività del NOC e dei gruppi impegnati nelle attività di progettazione, sviluppo software di applicazioni (e microsistemi) e integrazione dei sistemi. L'idea è di tendere verso un obiettivo funzionale di "Security as a Service".

È opportuno e necessario quindi sviluppare e mantenere servizi e applicazioni ad alta disponibilità e bassa latenza mediante i mini-data centre ridondati e distribuiti su scala nazionale presso i PoP della rete GARR o presso le sedi dei Soci.

Un contributo al rafforzamento della comunità GARR è e dovrà essere rappresentato dalle Borse di Studio "Orio Carlini", un importante strumento di addestramento per giovani laureati da usufruire presso le Istituzioni collegate a GARR. Una maggiore aderenza dei progetti di borsa alle attività primarie di GARR è comunque auspicabile e in tale direzione va il bando proposto dal CTS a partire dal 2021.

Resta prioritario mantenere l'attuale alto livello di qualità di GARR News (importantissimo per la diffusione del brand GARR), delle Conferenze e dei Workshop, come pure produrre con periodicità almeno mensile bollettini informativi contenenti informazioni relative allo sviluppo della rete e dei servizi sulla rete sia a livello nazionale che internazionale rivolti a APA e APM di enti di ricerca, università e alle scuole, al fine di coinvolgere maggiormente gli utenti nella vita di GARR.

È necessario altresì curare la chiarezza e fruibilità del sito GARR per un suo uso immediato e migliorare la diffusione e la promozione dei servizi offerti da GARR, seguendo le best practice di altre NREN.

Scuole

GARR ha prodotto un "Piano Scuole" che mantiene tutta la sua attualità e validità.

Gli obiettivi di GARR si devono concentrare sui seguenti punti:

- continuare a promuovere il collegamento delle scuole attraverso sinergie con altri soggetti (aggregatori);
- privilegiare l'accesso al backbone delle infrastrutture scolastiche già organizzate a livello regionale;
- concentrare l'attenzione sugli studenti dell'ultimo triennio delle scuole superiori, interessati non solo ad avere risorse per la loro formazione, ma anche per il loro orientamento verso gli studi universitari.

Cloud GARR

La Cloud GARR, ovvero l'infrastruttura di calcolo e storage di GARR basata su tecnologia IaC (Infrastructure as Code), è un elemento importante sia come servizio in sé per supportare

l'evoluzione dell'infrastruttura di rete mediante l'introduzione di strumenti di automazione nella gestione, nel monitoraggio e analisi dello stato della rete e dei servizi di rete, sia come strumento per la costruzione di altri servizi per gli utenti GARR (servizi di rete virtualizzati, applicativi e collaborativi). A tal fine deve essere mantenuta al top tecnologico in termini di funzionalità, affidabilità e sicurezza, in subordine comunque alle esigenze della rete nazionale.

Dovranno tuttavia essere affrontate le implicazioni legali connesse con l'archiviazione di dati di terzi, attraverso accordi espliciti per il controllo e le responsabilità dell'accesso ai dati stessi e la loro eventuale crittografazione. A titolo di esempio potrebbero essere resi disponibili servizi di spazio di backup autogestito e di archiviazione a lungo termine di dati scientifici.

Le competenze, esistenti ed acquisite, di GARR potranno essere di supporto alle università e agli enti di ricerca che ne facessero richiesta. Quale gestore di una delle Cloud di ricerca italiane, GARR dovrà favorire la creazione di una piattaforma di Cloud federata a livello nazionale attraverso l'interazione delle Cloud esistenti negli enti di ricerca e nelle università, contribuendo così al supporto alla ricerca scientifica italiana per lo sviluppo della Open Science.

Considerato tuttavia che le tecnologie Cloud sono in continua e rapida evoluzione, è necessario che l'approccio di GARR sia basato su criteri di flessibilità ed apertura, e che la strategia GARR sia adattata alle effettive esigenze della comunità. Il ruolo che GARR potrà assumere in questo processo, se di partecipazione, di coordinamento e/o di gestione, dipenderà dall'evoluzione del contesto nazionale ed internazionale e dalle effettive esigenze della comunità GARR. Il CTS sarà chiamato a valutare periodicamente le iniziative e le esigenze dei soci e della comunità GARR nel contesto nazionale ed internazionale al fine di individuare quale tra le opzioni di collaborazione sia quella più efficace e sostenibile nel tempo.

Raccomandazioni finali

È essenziale proseguire nell'azione di riconoscimento a livello ministeriale di GARR quale ente finanziabile per Progetti Speciali e come ente equiparato alle università e agli enti di ricerca per quanto riguarda la partecipazione ai bandi PON e POR proposti dal Ministero e dalle Regioni, similmente a quanto già avviene a livello europeo, per progetti di costruzione e mantenimento delle e-Infrastructure a supporto della ricerca.

In tale contesto è auspicabile incrementare il contributo ai progetti internazionali relativi a bandi su materie che rientrano nelle finalità primarie di GARR, valorizzando le competenze del personale GARR o del personale delle università e degli enti di ricerca italiani.

Competitività di GARR come datore di lavoro

Non dobbiamo dimenticare che riuscire ad attrarre persone capaci ed appassionate è una precondizione per realizzare le linee strategiche esposte in questo documento. Averlo saputo fare bene nel passato non è una garanzia sufficiente per il futuro, visto che il mercato dell'ICT è in tensione soprattutto nelle grandi città e la percezione di vivere in un paese impoverito rende giustamente prudenti i giovani. I vincoli amministrativi su salari e pre-

mialità non sono facilmente superabili, ma si può cercare di costruire insieme ad imprese private iniziative per rendere più appetibili stage e posizioni in GARR. Anche a tal fine sono importanti le Borse di Studio Orio Carlini. La presenza efficace di GARR nelle scuole e nelle università è anche strategica per creare un brand GARR riconosciuto ed apprezzato dai giovani.

Glossario

APA: Access Port Administrator

APM: Access Port Manager

CdA: Consiglio di Amministrazione

CERT: Computer Emergency Response Team

CTS: Comitato Tecnico Scientifico

GÉANT: è il nome della rete di dorsale europea che collega tutte le reti nazionali della ricerca e l'istruzione (NREN). La gestione della rete europea è affidata alla GÉANT Association, l'associazione senza fini di lucro che vede tutte le NREN europee come associate, in qualità di rappresentanti nazionali della comunità della ricerca e dell'istruzione

GN4-3: GN4 Phase 3 è il progetto co-finanziato dalla Commissione europea e dalle reti della ricerca nazionali (NREN), oggi arrivato alla settima edizione in oltre 15 anni di attività, che è responsabile per la gestione e l'evoluzione della dorsale europea della ricerca GÉANT e di una serie di servizi di rete, identità digitale e applicativi ad essa collegati

GN4-3N: GN4 Phase 3 Network è il progetto della durata di 48 mesi che mira a potenziare ed estendere la dorsale europea della ricerca GÉANT migliorando l'accesso alla rete e ai servizi e delle infrastrutture digitali da parte agli utenti europei, indipendentemente da dove si trovino. L'obiettivo è quello di migliorare capacità, resilienza, affidabilità e flessibilità della rete GÉANT e di offrire l'accesso alla rete a 100Gbps (possibilmente con collegamenti in fibra ottica) a molti più paesi partner di GÉANT, contribuendo così a ridurre il digital divide

IaC: Infrastructure as code (IaC) è il processo di gestione e provisioning dei computer data center tramite file di definizione leggibili dalla macchina, piuttosto che configurazione hardware fisica o strumenti di configurazione interattivi. L'infrastruttura IT gestita da questo processo comprende sia apparecchiature fisiche, come server bare metal, sia macchine virtuali e risorse di configurazione associate. Le definizioni possono essere in un sistema di controllo della versione. Si possono utilizzare script o definizioni dichiarative, piuttosto che processi manuali, ma il termine è più spesso usato per promuovere approcci dichiarativi.

ICT: Information Communication Technology

NREN: National Research and Education Network

NOC: Network Operation Center

PON: Programma Operativo Nazionale (Ministero dell'Università e della Ricerca)

PoP: Point of Presence - Sono i punti di presenza (o nodi) della rete GARR distribuiti su tutto il territorio nazionale.

POR: Programmi Operativi Regionali