

Aree tematiche d'interesse per le Borse di Studio GARR "Orio Carlini"

Già oggi la rete GARR offre funzionalità e capacità adeguate per la maggior parte delle applicazioni di punta della ricerca scientifica e risponde alle esigenze di connettività e servizi di rete degli utenti delle comunità scientifiche e dell'istruzione. Tuttavia le esigenze evolvono in fretta e con loro le tecnologie. L'innovazione digitale rende possibili scenari di ricerca che solo pochi anni fa non erano realizzabili. È quindi fondamentale affrontare ora, insieme ai nostri utenti, un percorso che permetta di disporre e sfruttare queste opportunità. In particolare la rapida evoluzione in settori come la virtualizzazione, l'automazione dei processi, l'intelligenza artificiale e l'apprendimento automatico, pone una serie di sfide cruciali al networking per la ricerca. Sfide alle quali dovranno corrispondere necessariamente nuove competenze, possibilità di esplorazione e collaborazione.

Per compiere questo grande balzo in avanti GARR ha avviato il progetto ELISA (*Evolve Layered network Infrastructure with Software/services Architecture*). Componenti fondamentali del progetto sono: la comunicazione ottica e lo studio e la sperimentazione delle architetture e delle soluzioni abilitanti SDN e NFV, sia open source sia commerciali, necessarie per sviluppare la nuova generazione della rete dell'istruzione e della ricerca. In particolare GARR sta pensando a una nuova infrastruttura che sia una combinazione stretta di software e hardware, e non più solo una rete secondo la sua definizione tradizionale. Un'infrastruttura che utilizzerà sempre di più la base hardware come commodity, spostando la crescente complessità a livello del software e facendo un uso estensivo di processi di automazione, in modo da permettere la creazione rapida e agile di servizi ad hoc per la sua utenza.

Le attività che si propongono mirano a sperimentare e sviluppare nell'arco della durata prevista di una borsa competenze e strumenti, mediante la partecipazione a prove pratiche di validazione e in collaborazione con i principali fornitori tecnologici.

I candidati che siano interessati a svolgere l'attività di sperimentazione e ricerca a Roma presso la Direzione del Consortium GARR usufruendo di una Borsa di Studio "Orio Carlini" possono inviare una mail all'indirizzo borsedistudio@garr.it.

Di seguito è riportata la lista delle principali aree d'interesse per GARR:

- **Monitoring, telemetria e analitica per reti di nuova generazione.** Le nuove reti includono elementi tradizionali (switch e router) ma anche servizi virtualizzati, il cui monitoraggio si discosta dal tradizionale protocollo SNMP. L'obiettivo è studiare i framework di telemetria in tempo reale per integrare rete, server e servizi, ottenendo una visione unificata per monitoraggio, allarmistica e analitica. Le piattaforme candidate sono E*K, TICK e PNDA. È previsto l'uso degli strumenti Spark, TensorFlow, Python H2O e simili, per sviluppare nuova diagnostica di rete per la predizione e la prevenzione delle anomalie, la ottimizzandone delle risorse, e la comprensione dei malfunzionamenti (Root Cause Analysis).
- **Proof-of-concept su use-case per reti di trasporto di oltre 100 Gbps con soluzioni SDN e DCI.** Il GARR è interessato allo studio delle soluzioni SDN applicate al trasporto ottico. Comprendere potenzialità e limiti di controller SDN rispetto allo stato dell'arte del trasporto è tanto importante quanto comprendere quali siano le proposte emergenti dai principali vendor su integrazione pacchetto-ottico, griglie flessibili, transponder controllabili da software. I casi d'uso d'interesse immediato sulle

innovazioni del trasporto ottico riguardano la connettività tra datacenter (DCI) per High Throughput e High Performance Computing.

È importante per GARR comprendere cosa offrano i tool open-source ONOS e OpenDaylight al trasporto ed il confronto con gli analoghi strumenti commerciali. Infine è importante padroneggiare gli standard emergenti sulle API di trasporto a North Bound, per definire le reali potenzialità d'integrazione verso orchestratori end-to-end e piattaforme OSS/BSS.

- **Sviluppo di funzioni di rete virtuali e orchestrazione di servizi di rete e dei relativi cicli di vita.** Erogare funzioni di rete in maniera virtualizzata implica la necessità di coordinare applicazioni multi-cloud su infrastrutture di tipo Edge, cioè dove il numero di datacenter può essere anche elevato, ma la loro complessità è ridotta. Per gestire queste flotte di calcolatori occorrono strumenti di gestione ed orchestrazione specifici. Lo scopo dell'attività è la modellazione secondo paradigmi dichiarativi di uno use-case GARR specifico: la virtualizzazione dei dispositivi CPE per utenze specifiche (come per esempio le scuole) attraverso una piattaforma di orchestrazione NFV e end-to-end. Le piattaforme candidate sono sia open-source (Tacker, Open Source Mano, ONAP o OpenBaton, Contrail) sia commerciali (BluePlanet, ADVA o Cisco, ad esempio). A latere di questa indagine, è interessante anche lo studio di specifiche aperte per la costruzione di CPE x86 e whitebox, similarmemente a quanto accade con il progetto Open Compute, ma finalizzato alla definizione di un'architettura CPE universale *merchant silicon* adattabile a diversi requisiti di performance, ma dal costo costruttivo e operativo contenuto.
- **Ottimizzazione e programmabilità dei data plane.** Questi argomenti prevedono lo studio delle performance di rete fisica e virtuale in micro-datacenter, utilizzando strumenti di benchmarking e monitoring attivo/passivo per cloud (tipicamente basate su OpenStack) su cui siano state abilitate differenti tecnologie di accelerazione e di platform awareness, come ad esempio DPDK, SR-IOV, NUMA-mapping, VPP. Sono inoltre di interesse investigazioni sui nuovi linguaggi, come P4 e gli SDK per lo sviluppo su FPGA di rete general purpose per provare a sfruttare i linguaggi di dominio per lo sviluppo di funzioni di rete ibride fisiche-virtuali. Infine, nello stesso argomento rientrano gli stack di rete del mondo a container, con i relativi orchestratori (Swarm e Kubernetes in particolare). Le interazioni con la rete delle cloud, con l'accelerazione e con i device fisici nella concatenazione di servizi sono argomenti aperti.
- **Paradigmi di automazione della rete GARR.** L'evoluzione della rete GARR deve essere incrementale e continua, per questa ragione sono stati identificati casi d'uso adatti all'automazione in collaborazione con il NOC GARR. L'obiettivo dell'indagine è validare i principali strumenti di automazione basati su paradigma dichiarativo al fine di interrogare e configurare sia gli attuali apparati fisici sia quelli virtuali di prossima generazione, interagendo in maniera armonica con le piattaforme di monitoraggio e OSS/BSS in uso in GARR.

Per lo svolgimento delle attività sopra descritte è previsto l'uso della porzione di rete GARR dedicata ai testbed che è in corso di attivazione nell'ambito del progetto ELISA. Sono in corso attività di Proof-of-Concept insieme ai principali fornitori tecnologici ed è intenzione di GARR valutare possibili collaborazioni mirate durante i periodi di validazione delle piattaforme in osservazione. Per qualsiasi richiesta di dettagli e approfondimenti sui temi indicati è possibile inviare una mail all'indirizzo borsedistudio@garr.it.