

RETI SUPERVELOCI

Supercomputer e ricerca, la rete LightNet di Trieste modello da seguire: ecco perché

Home > Infrastrutture Digitali



Accanto alle infrastrutture di sistemi sempre più potenti, cruciali per lo sviluppo di ricerca e conoscenza, ne servono altre di dimensioni minori per facilitare lo sviluppo di simulazioni e la formazione di un numero sempre crescente di addetti ai lavori. L'Italia eccelle su entrambi i fronti, grazie a Cineca e a LightNet

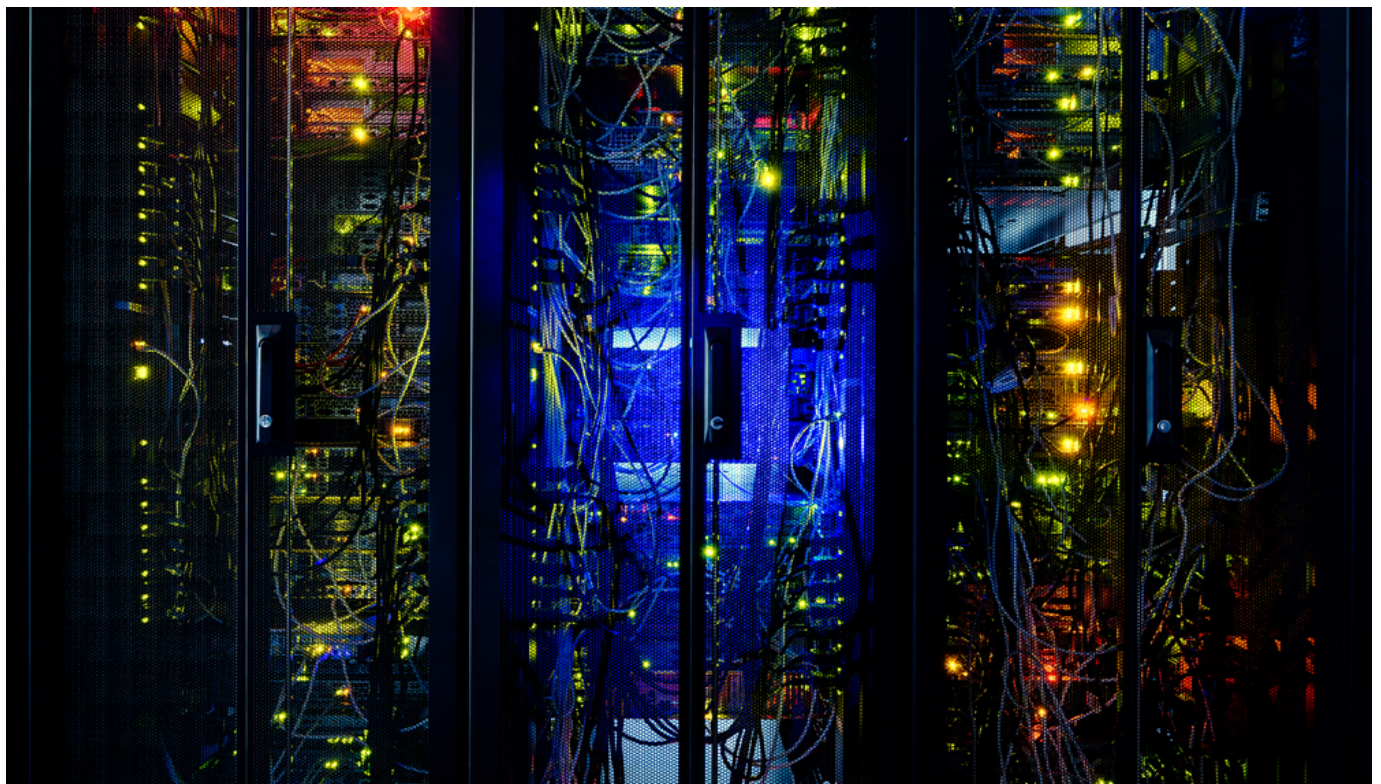
06 Feb 2020

Giorgio Giorgetti

Università degli Studi di Trieste - AREA dei Servizi ICT - Unità di Staff Reti di Ateneo – Direttore Tecnico LightNet

Antonio Lanza

SISSA – Direttore ITCS (Information Technology and Computing Services) – Presidente Comitato Tecnico Scientifico LightNet - Trieste



La simbiosi tra sviluppo tecnologico dei supercomputer e l'evoluzione della rete verso collegamenti sempre più veloci rappresenta la nuova forma d'eccellenza dell'infrastruttura di comunicazione disponibile a breve per la comunità della ricerca del Friuli Venezia Giulia. La rete LightNet, che da Trieste sarà **estesa a livello regionale per supportare le tre Università e gli Enti di Ricerca locali**, faciliterà l'utilizzo in modalità remota dei supercomputer per le simulazioni numeriche e per l'analisi di grandi mole di dati, attività che contribuiscono alla evoluzione della ricerca scientifica alimentando l'innovazione tecnologica con innegabili vantaggi per la società intera.

Indice degli argomenti

L'Italia e i supercomputer

Il supercomputer Leonardo

L'Italia e i supercomputer

Oggi, infatti, i laboratori sperimentali producono una quantità di dati (basta pensare ai laboratori del CERN, o ai satelliti utilizzati per le osservazioni astronomiche e cosmologiche) che è impossibile pensare che una mente umana possa razionalizzarli in breve tempo per estrarre nuove conoscenze e formulare teorie appropriate.

Il calcolo scientifico offre un'alternativa per entrambe esigenze. Lo sviluppo della potenza di calcolo dei cosiddetti supercomputer (tanti computer collegati tra loro con una rete superveloce, formando un **cluster**) non solo rende possibile l'analisi in tempi ragionevoli di grandissime mole di dati da cui **estrarre nuove correlazioni e quindi nuove conoscenze**, ma anche per le risoluzioni di modelli matematici complessi che rappresentano teorie sempre più rappresentative della complessa realtà.

La disponibilità di infrastrutture di sistemi sempre più potenti è quindi importante per lo sviluppo della ricerca e della conoscenza.

L'Italia, grazie al CINECA (Consorzio Interuniversitario per il Calcolo Automatico) che da anni ospita un supercomputer a disposizione della comunità scientifica, ha avuto un ruolo importante nello sviluppo di tali infrastrutture.

Il supercomputer Leonardo

È di quest'anno la notizia che **la collaborazione tra MIUR, CINECA, INFN e SISSA è stata scelta dall'Unione Europea come soggetto ospitante di un supercomputer con potenza di calcolo dell'ordine dell'exascale** grazie alle competenze acquisite negli anni per la gestione, progettazione e per le simulazione e modellazione numerica nelle varie discipline che spaziano dall'infinitamente piccolo, le nano-scienze e la scienza dei materiali, all'infinitamente grande, l'astrofisica e la cosmologia, ivi incluse l'ingegneria, la matematica applicata, e le scienze della vita e della salute e quelle della terra e dell'ambiente.

Competenze che si traducono anche in termini di trasferimento tecnologico e di servizi alle imprese. Per comprendere la potenza di calcolo di cui si parla, oggi i supercomputer più veloci al mondo raggiungono velocità dell'ordine di milione di miliardi di operazioni con decimali al secondo. Un computer con potenza di calcolo dell'ordine dell'exascale è 1000 volte più veloce ovvero capace di eseguire un miliardo di miliardi di operazioni con decimali al secondo.

Il supercomputer, a cui è stato dato il nome di Leonardo, verrà installato a Bologna in un sito che ospiterà la nuova sala dati del Cineca.

Accanto a queste grandi infrastrutture, è necessario svilupparne altre di dimensioni più ridotte per facilitare lo sviluppo di simulazioni e lo svolgersi della formazione rivolta ad un numero sempre più crescente di addetti ai lavori.

Il cluster Ulysses della SISSA (realizzato nel 2014) serve a questo scopo. Grazie al contributo di 1 milione di euro della Regione Friuli Venezia Giulia (FVG), all'interno di un piano di finanziamento strutturale per le tre Università (Trieste, Udine e SISSA) e i due Conservatori (Trieste e Udine), **il cluster è stato aggiornato tecnologicamente aumentando il numero di risorse disponibili agli utenti e la potenza di calcolo.** Recentemente, grazie alla collaborazione di due Dipartimenti di Eccellenza, riconosciuti dal MIUR sia in SISSA che al Dipartimento di Matematica e Geoscienze dell'Ateneo triestino, **il cluster ha visto l'aggiunta di una partizione dedicata all'analisi di grandi mole di dati e sviluppo di algoritmi di Intelligenza Artificiale.**

L'utilizzo di tali infrastrutture presuppone l'esistenza di una rete superveloce che permetta di trasferire grandi mole di dati tra Università e Istituti di Ricerca. Esigenza già recepita da GARR (l'associazione fondata da INFN, CNR, ENEA e Fondazione CRUI) che si occupa della progettazione e gestione della rete nazionale dedicata alla comunità della ricerca e dell'istruzione, in grado di collegare già oggi gli utenti con velocità oltre i 100G, ma con l'obiettivo futuro di raggiungere velocità dell'ordine dei 400G per singolo collegamento e decine di Terabit/s sui backbone cioè da 10 a 100 volte più veloce.

La rete LightNet

Già nel 2016 in occasione delle celebrazioni dell'Internet Day in FVG abbiamo avuto l'occasione di discutere della **necessità di realizzare in regione una rete ad alta velocità di supporto alle tre Università e agli Enti di Ricerca locali** che fanno uso di risorse computazionali o che producono grosse quantità di dati per poter essere in grado di utilizzarle da remoto o per trasferire la mole di dati facilmente. L'idea si basava sulla auspicabile collaborazione della Regione FVG e Insiel S.p.A. appoggiandosi al programma regionale di diffusione della banda larga denominato Ermes la cui fibra ottica potrebbe essere in parte utilizzata a tale scopo.

L'iniziativa è stata trasformata in un progetto congiunto tra Università di Trieste e SISSA (con la partecipazione dell'Università di Udine) che la Regione ha finanziato con 1.5 milione di euro allargando, attraverso un apposito regolamento, l'utilizzo delle fibre del programma Ermes anche per scopi di ricerca. **Il progetto consiste nell'estendere la rete metropolitana triestina denominata LightNet a livello regionale.**

LightNet, inizialmente un'Associazione Temporanea formalizzata nel 2006, e oggi una Convenzione tra tutti gli enti soci e l'Università di Trieste come capofila, è la rete dell'area metropolitana della città di Trieste, progettata e realizzata grazie a un'iniziativa congiunta e autofinanziata delle organizzazioni locali di ricerca e sviluppo e GARR, che ora ne detengono la proprietà e la gestione in totale autonomia.

Il progetto non solo ha permesso di ridurre notevolmente i costi dei singoli enti per il cosiddetto *local loop*, ma è stato un progetto molto innovativo: è stata la prima infrastruttura completa di rete metropolitana in Italia che ha implementato un sistema DWDM (Multiplazione per divisione di lunghezza d'onda dei laser trasmissivi) cioè utilizzando "i colori della luce" per trasmettere e consentendo di avere, sulla stessa singola fibra, più canali su una lunghezza d'onda (colore) diversa, moltiplicando virtualmente la sua capacità e procurando un utilizzo indipendente da parte di ciascuno. La gestione diretta dell'infrastruttura fisica, operata da un presidio ad essa dedicato, ha permesso e permette tutt'ora di costruire, in modo rapido ed economico, decine di collegamenti di rete separati, su base permanente o transitoria, a seconda delle necessità. **Un esempio da esportare ad altre realtà dal punto di vista tecnologico, ma anche di gestione.** Ogni singolo ente che ha partecipato all'iniziativa, anche se con contributi economici diversi proporzionali al numero di collegamenti di rete utilizzati, è rappresentato alla pari in seno al Comitato Tecnico Scientifico, organo di governo della rete e delle politiche di sviluppo, divenuto strumento di coesione dell'intera comunità accademica e della ricerca locale.

LightNet serve la comunità accademica e della ricerca locale connettendo gli enti alla rete nazionale GARR attraverso il PoP (Point of Presence) situato all'interno della MAN (Metropolitan Area Network), ed interconnettendo fra loro varie realtà presenti, composte da uffici, laboratori didattici e di ricerca, biblioteche e archivi, centri di calcolo e server farm, osservatori astronomici e geofisici, acceleratori di particelle, science park e molte altre strutture quali il sito che ospiterà ESOF 2020 che vede Trieste Capitale Europea della Scienza. Oltre ai membri di LightNet, diversi altri soggetti, ospitati all'interno dei comprensori interconnessi, utilizzano l'infrastruttura LightNet per accedere alla rete, che è stata estesa anche ai licei scientifici Galilei e Oberdan di Trieste, per un totale di circa 40.000 utenti finali.

L'infrastruttura consiste in poco più di 250 km di fibra ottica che interconnette 27 nodi collocati all'interno delle sedi degli enti stessi e in due centrali dell'operatore TIM. La rete si estende all'interno della Provincia di Trieste, ad eccezione del collegamento del Polo universitario di Gorizia. Sono presenti due collegamenti in fibra ottica transfrontalieri con ARNES (rete nazionale della ricerca Slovena): uno a Trieste ed uno a Gorizia, elementi che hanno favorito il consolidarsi di una spiccata cooperazione transfrontaliera e determinato il riposizionamento del territorio provinciale da "cul de sac" terminale a principale "porta" di transito telematico verso il bacino dei Balcani.

Grazie al già citato finanziamento regionale, unitamente al cofinanziamento dell'Università e dei soci di LightNet, **verrà realizzata un'analoga infrastruttura di telecomunicazioni, dedicata alla medesima comunità e per il medesimo utilizzo, ma estesa a livello regionale.** A tal fine verranno utilizzate sia le fibre ottiche già acquisite in LightNet e che collegano gli apparati dell'attuale rete metropolitana, sia alcune tratte in fibra ottica disponibili sulla Rete Pubblica Regionale (RPR) grazie al programma ERMES della Regione.

Verrà collegata l'Università degli Studi Udine, assieme ad altri nuovi soggetti, e saranno inclusi due collegamenti di rete verso la RPR, equipaggiati con il medesimo livello di servizio e la medesima capacità trasmissiva prevista verso GARR ed ARNES.

L'attuale modello gestionale ed operativo di LightNet verrà esteso su scala regionale, mentre grazie agli apparati trasmissivi di ultima generazione, in fase di acquisizione mediante appalto europeo, sarà possibile **valorizzare ulteriormente l'indole transfrontaliera e sperimentare, in stretta collaborazione con GARR, tecniche innovative come la condivisione di porzioni di spettro ottico trasmissivo ed il così detto trasporto "alieno" verso la rete nazionale e nei collegamenti cross-border.** Una nuova frontiera da esplorare nel sistema di interconnessione delle reti della ricerca, che consentirà di inviare o ricevere nei collegamenti verso GARR o verso ARNES, senza terminazioni o rigenerazioni, i segnali ottici generati da apparati di terze parti (lambda aliene). Tecnologie come il trasporto ottico coerente e DCI (Data Center Interconnect) promettono di abbattere le limitazioni determinate dalla separazione geografica di datacenter e centri computazionali, collegandoli a tal punto da farli apparire come un'unica entità virtuale.