

L'ANALISI

Fibra ottica, oltre la frontiera dei dati: le opportunità per la ricerca

[Home](#) > [Infrastrutture Digitali](#)

La rete in fibra ottica è sempre più strategica non solo per la trasmissione di dati. Tra distribuzione di segnali di tempo/frequenza, attività di sensing ambientale e comunicazione quantistica le infrastrutture ottiche basate su tecnologia Open Line System offrono molte opportunità per la ricerca. Progetti internazionali mirano ad espanderne le potenzialità

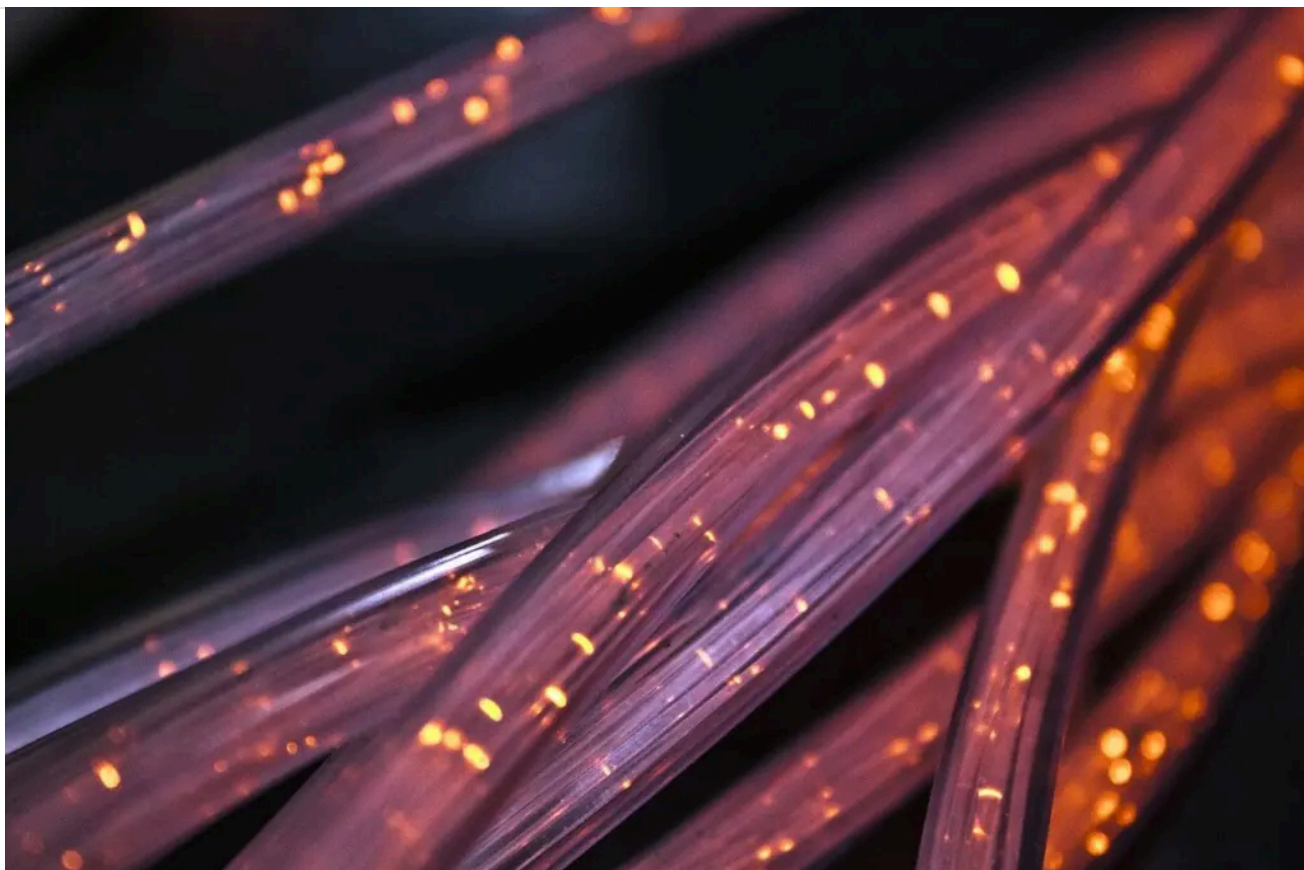
Pubblicato il 16 lug 2024

Paolo Bolletta

Network Engineer at GARR

Gloria Vuagnin

Optical Network Design Engineer, GARR



L' **infrastruttura di rete in fibra ottica** è sempre più considerata una risorsa di importanza strategica a livello nazionale ed europeo.

Questa è la visione che ha portato negli ultimi anni la **Commissione europea** a partecipare attivamente al potenziamento e all'espansione dell'infrastruttura della rete europea dell'istruzione e della ricerca, **GÉANT**.

Ciò avviene attraverso dei progetti che estendono la rete con nuove connessioni tra paesi europei, e non solo, e utilizzano dei sistemi di linea ottici aperti, ossia dei modelli di reti basati sulla tecnologia **Open Line System**, che facilita la condivisione della fibra e che consente maggiori scalabilità e controllo dell'infrastruttura.

Indice degli argomenti ▲

L'evoluzione della fibra ottica: oltre la trasmissione dati

Distribuzione dei segnali di tempo/frequenza tramite fibra ottica

La collaborazione con gli istituti nazionali di metrologia

Utilizzo delle reti in fibra ottica per sensing ambientale

Comunicazione quantistica: il futuro attraverso la fibra ottica

Espansione della rete GÉANT e progetti transcontinentali

Il progetto Medusa

Il progetto è SUBMERSE

L'iniziativa di BELLA

L'iniziativa Polar Connect

Le sfide future e l'importanza della cooperazione internazionale

L'evoluzione della fibra ottica: oltre la trasmissione dati

A livello nazionale, **la rete dell'istruzione e della ricerca GARR**, con la sua nuova dorsale **GARR-T**, ha adottato una rete ottica aperta, così come la rete Europea GÉANT. Questa evoluzione tecnologica non ha solamente reso più scalabile e flessibile la capacità delle dorsali a disposizione della ricerca, ma ha anche aperto nuove possibilità di utilizzo dell'infrastruttura ottica che vanno oltre la trasmissione dei dati.

Una di queste è senza dubbio l'uso della rete per la **distribuzione dei segnali di tempo/frequenza** a livello europeo. Di che si tratta? Assomiglia un po' ad una sincronizzazione a livello europeo di tutti gli orologi. Quando si parla di tempo-frequenza, infatti, la precisione è fondamentale e il trasporto su fibra è la miglior mezzo per trasportare e distribuire questo tipo di segnali.

Distribuzione dei segnali di tempo/frequenza tramite fibra ottica

Per poter arrivare a livelli di precisione e accuratezza altissimi è necessario confrontare costantemente i riferimenti dei diversi istituti metrologici nazionali. Generalmente questa operazione richiede grandi risorse e ciò fa sì che solo i paesi più avanzati siano, in un certo senso, avvantaggiati rispetto agli altri. È per questo che la comunità della ricerca ha pensato di **creare una dorsale all'interno di GÉANT** dedicata al trasporto del tempo/frequenza che si integri con le reti nazionali della ricerca e le complementi. In questo modo si potrà dare a tutti i paesi lo stesso livello di precisione, contribuendo altresì alla definizione congiunta del secondo, grazie ad una continua opera di sincronizzazione.

La collaborazione con gli istituti nazionali di metrologia

Questo progetto vede la collaborazione dei singoli **istituti nazionali di metrologia** (INRIM in Italia) con GÉANT e le reti nazionali della ricerca e richiederà, tra l'altro, lo sviluppo di fibre transfrontaliere dedicate (cross-border fibre – CBF). Per l'Italia questo significherà, ad esempio, creare un collegamento tra Torino e Monaco per collegare la rete ottica di distribuzione del tempo/frequenza LIFT di INRIM con le sue equivalenti europee.

Utilizzo delle reti in fibra ottica per sensing ambientale

Un altro utilizzo delle nuove reti della ricerca è il **sensing**, ossia la possibilità di utilizzare un'infrastruttura di fibra ottica come **sensore ambientale distribuito**:

un'applicazione davvero promettente, se si considera che la fibra ottica è forse l'infrastruttura che raggiunge in maniera più pervasiva ogni angolo del pianeta.

In quest'ottica, **in Italia GARR sta valutando con INGV e INRIM come sfruttare al meglio la nuova infrastruttura GARR-T** sia a livello terrestre sia a livello sottomarino, con il cavo che collegherà la Sardegna. Allo stesso modo, con GÉANT, si valuta di sfruttare l'infrastruttura di BELLA, il cavo transatlantico che unisce l'Europa all'America Latina. Ciò permetterà di avere un punto di osservazione d'eccellenza per studiare sia i movimenti della Terra dal punto di vista sismico e vulcanologico sia la vita negli oceani.

Comunicazione quantistica: il futuro attraverso la fibra ottica

Terza, ma non meno importante, è la **comunicazione quantistica**! Si potrebbe sfruttare al massimo le potenzialità delle nuove reti per rendere possibile la

comunicazione tra computer quantistici, ad esempio con un collegamento tra Padova e Bologna, e lo scambio di chiavi quantistiche (QKD).

Espansione della rete GÉANT e progetti transcontinentali

Per quanto riguarda le attività per ridurre il digital gap internazionale ed estendere l'infrastruttura di rete di GÉANT, ci sono alcune interessanti novità da segnalare.

Il progetto Medusa

La prima è il progetto **MEDUSA**, una collaborazione tra Commissione europea, Banca europea degli Investimenti e l'operatore AFR-IX che mira a costruire **il più lungo sistema di cavi sottomarini del Mediterraneo**, con l'obiettivo di fornire connettività alla comunità della ricerca dei paesi dell'area. Il sistema di cavi arriverà a 7100 km e unirà, con una connettività a 200 Gbps, il Nord-Africa all'Europa collegando 12 paesi: Portogallo, Marocco, Spagna, Algeria, Francia, Tunisia, Italia, Cipro ed Egitto. L'obiettivo del progetto è quello di fornire connettività alla comunità della ricerca dei paesi dell'area, con la possibilità, di estenderla un giorno ai paesi del Medio Oriente e alla Libia.

Il progetto è SUBMERSE

Un altro interessante progetto è **SUBMERSE**, finanziato dalla Commissione europea, coordinato da GÉANT e con l'attiva partecipazione di molte reti nazionali della ricerca. Il progetto mira a creare un'infrastruttura di ricerca che sfrutti le informazioni provenienti da cavi sottomarini esistenti per attività di sensing, mettendoli a disposizione di tutta la comunità della ricerca europea attraverso dei parametri comuni. In questo modo si passa dal modello in cui le reti della ricerca supportano le attività nazionali a un modello in cui è anche l'infrastruttura a generare dati per la ricerca.

L' iniziativa di BELLA

Al di là del Mediterraneo, la pionieristica iniziativa di BELLA ha aperto nuove possibilità anche per connettere l'**Antartide**, il continente più isolato. Il gigante bianco è di grande interesse scientifico internazionale per un gran numero di discipline e tuttavia la ricerca si basa solo su collegamenti satellitari e ciò ha una ricaduta sia economica sia sull'efficienza, essendo il satellitare molto dipendente dalle condizioni meteo. L'idea è di collegare il continente alla dorsale latinoamericana passando per la Terra del Fuoco: una distanza di circa 1000 km. Per ora c'è uno studio di fattibilità per connettere il punto più vicino al continente, cioè l'Isola di Re Giorgio, in collaborazione con Cile e Argentina.

L'iniziativa Polar Connect

E passando dall'Antartide all'Artico, c'è un'iniziativa che riguarda il Polo Nord, **Polar Connect**, in cui NORDUnet e le cinque reti nazionali di ricerca e istruzione dei paesi nordici intendono stabilire un sistema di cavi sottomarini che colleghi l'Europa all'Asia e all'America del Nord attraverso l'Oceano Artico. Questo nuovo percorso incrementerebbe la resilienza della connettività tra i continenti, ridurrebbe la latenza e aumenterebbe l'autonomia digitale europea, grazie al collegamento con GÉANT. Il progetto mira a realizzare almeno due rotte artiche entro il 2030.

Le sfide future e l'importanza della cooperazione internazionale

Questa crescente attenzione internazionale alle infrastrutture ottiche sottomarine è dovuta a diversi fattori. Da un lato, è necessario **un ricambio generazionale dei sistemi esistenti**, molti dei quali risalgono alla fine degli anni '90, sostituendoli con cavi più moderni ed efficienti. Dall'altro, le instabilità geopolitiche globali e la rinnovata attenzione per il controllo della supply chain ("effetto COVID") hanno riportato in primo piano la necessità per i paesi, e in particolare per l'Europa, di essere digitalmente autonomi, rendendo queste infrastrutture essenziali.

La gran parte di questi progetti sono ancora in fase di sviluppo, tuttavia la visione di insieme sta prendendo forma: le infrastrutture in fibra ottica rappresentano un servizio di per sé che va ben oltre la trasmissione di dati. **La capacità di collaborare insieme al più grande numero possibile di paesi sarà determinante** per riuscire ad accedere a nuovi livelli di conoscenza e di sviluppo tecnologico.


 @RIPRODUZIONE RISERVATA

Valuta la qualità di questo articolo



Paolo Bolletta

Network Engineer at GARR

Seguimi su 



Gloria Vuagnin

Optical Network Design Engineer, GARR

Seguimi su 