

**L'intervista  
De Natale (Cnr):  
«La super-rete  
del futuro  
parla italiano»**

Travisi a pag. 17

**Le parole del futuro**

Paolo De Natale, direttore dell'Istituto Nazionale di Ottica del CNR, descrive la dorsale quantistica italiana: «Mette in contatto laboratori e istituti di ricerca da Torino a Matera, ma domani collegherà banche e Borse»

**«Ecco la super-rete dove viaggiano i segreti del cosmo»**

Paolo De Natale, fisico, dal 2007 dirige l'Istituto Nazionale di Ottica del Consiglio Nazionale delle Ricerche, ha iniziato la sua carriera presso il Laboratorio Europeo di spettroscopia Nonlineare-LENS di Firenze dalla sua fondazione, nel 1989.

Nel corso della sua carriera ha pubblicato circa 350 lavori scientifici, è co-inventore in 9 brevetti, su temi che vanno dalla fotonica, alla fisica atomica e molecolare, passando per la metrologia ed le tecnologie quantistiche. È il rappresentante italiano in uno dei board di governo del progetto decennale flagship europeo sul tema delle tecnologie quantistiche.

**L'INTERVISTA**

Il mondo della ricerca italiano collegato e interconnesso grazie ad una delle meraviglie tecnologiche dell'ultimo decennio: la dorsale quantistica italiana in fibra ottica. Un'infrastruttura in cui l'Italia è all'avanguardia, che apre le porte a nuovi studi in astronomia, fisica, ingegneria spaziale e telecomunicazioni, fino alla rivoluzione più attesa, lo sviluppo della tecnologia quantistica. Ne abbiamo parlato con Paolo De Natale, Direttore dell'Istituto Nazionale di Ottica del CNR e rappresentante italiano

del progetto europeo sulla tecnologia quantistica.

**Che cos'è la dorsale quantistica in fibra ottica?**

«Nasce 7 anni fa per distribuire su grandi distanze i segnali di tempo e frequenza generati dagli orologi atomici che sono all'Istituto Metrologico Nazionale di Torino per essere utilizzati sia per la ricerca fondamentale che per scopi commerciali: da qualche anno è usato anche per la sperimentazione dei nuovi sistemi di comunicazione quantistica».

**Quindi gli orologi atomici sono un'ulteriore tecnologia per misurare il tempo in maniera molto precisa?**

«Esatto, questi segnali trasmessi sulla dorsale quantistica danno una scala dei tempi più stabile e precisa. Gli orologi atomici, dispositivi basati sulle tecnologie quantistiche, attraverso il controllo di singoli atomi che li compongono, consentono un'accuratezza nella misura del tempo che in passato era impossibile. Se avessimo acceso un orologio atomico all'origine dell'Universo, al Big Bang, oggi avrebbe perso meno di un secondo. La misura del tempo è da sempre connaturata al progresso e allo sviluppo delle civiltà umane, basandosi su fenomeni periodici, come l'alternarsi delle stagioni o la nascita ed il tramonto del sole. L'orologio atomico ha una periodicità che permette di suddividere il secondo in un

milione di miliardi di parti, è come se dilatasse il tempo guardando tra le sue pieghe altrimenti insondabili».

**Qual è la lunghezza della dorsale?**

«Attualmente collega Torino a Matera, oltre 1800 km, passando per laboratori CNR, centri di ricerca ed università a Milano, Bologna e Firenze, uno snodo molto importante per rigenerare i segnali, proseguendo poi per Roma e Pozzuoli fino a Matera, al centro di geodesia spaziale dell'Agenzia Spaziale Italiana. C'è anche una parte sottomarina tra la Sicilia e Malta, ma ancora non è collegata al resto d'Italia, e ci sono progetti per allargarla ai Balcani».

**Possiamo dire che è un'infrastruttura unica al mondo?**

«Sì, in Italia è già largamente usata da molti Istituti ed aziende, ed ora anche l'Europa intende dotarsi di una rete per collegare centri di ricerca ed aziende che sviluppano, ad esempio, strumenti di alta precisione. Invece negli Stati Uniti e in Giappone, reti così estese sono di difficile realizzazione, a causa del frazionamento della rete e dei costi delle reti private».

**La dorsale collega e sincronizza anche due radiotelescopi, quello di Medicina (BO) a Matera, distanti circa 600 km. Qual è l'utilità?**

«È come se avessimo un unico gran-

de telescopio che aumenta le capacità di osservare gli oggetti astronomici. La fibra rende disponibile un orologio atomico, in ogni laborato-

rio attraversato dalla dorsale, anche se l'orologio è fisicamente a Torino. È straordinario poter contare su un'accuratezza mai avuta prima, perché consente di effettuare misure prima impossibili e verificare le teorie e le costanti fondamentali che regolano la fisica nei modelli dell'Universo. Le novità che potranno comportare queste scoperte si potrebbero paragonare ad un nuovo alfabeto per descrivere l'universo».

**La comunicazione quantistica garantirebbe la trasmissione di informazioni a prova di hacker?**

«Non è hackerabile in nessun modo, perché risponde alle leggi della meccanica quantistica, e questa è una grande rivoluzione. Nei prossimi anni verranno tra-

smesse, nei Paesi più sviluppati del mondo, quantità crescenti di segnali non intercettabili con grandi benefici, ad esempio, per i dati bancari o personali. Alcune

banche svizzere sono state tra i primi soggetti al mondo ad utilizzare questa tecnologia, che diventerà sempre più di uso comune». **In quali altri settori potrebbe essere impiegata la dorsale in fibra ottica?**

«La Borsa di Milano già usa questa dorsale, perché ha bisogno di una scala dei tempi molto precisa per sincronizzare tutte le transazioni finanziarie, che avvengono in milionesimi di secondo, per questo affidate ai computer. Ma misurare il tempo consente

di misurare con estrema precisione anche altre grandezze, ad esempio spostamenti nello spazio, consentendo una geolocalizzazione sempre più precisa. Ciò rappresenta un aspetto fondamentale per lo sviluppo dei veicoli a guida autonoma, automobili ma anche navi ed aerei: è una tecnologia che con le reti 5G sta rapidamente evolvendo. E ancora la sincronizzazione della rete energetica, sempre più caotica per le tante sorgenti utilizzate. E

ovviamente tutto il mondo della tecnologia quantistica, dai computer con potenze di calcolo enormi che potranno risolvere problemi attualmente irrisolvibili, ai sensori, fondamentali per l'industria 4.0. Tutto questo costituirà la base di un prossimo Quantum web, Internet del futuro, un ecosistema digitale fortemente caratterizzato dalle tecnologie quantistiche».

**Che ruolo giocherà invece nella comunicazione spaziale?**

«Lo spazio sarà la base naturale

per spostare informazioni su scala planetaria o al di fuori della Terra, attraverso satelliti che rilanceranno informazioni e grandi quantità di dati su distanze enormi. Lo spazio sarà il luogo di smistamento di segnali che dovranno essere trasmessi su grandi distanze, su scala terrestre e verso stazioni spaziali e in futuro magari verso basi lunari o, chissà, su Marte».

**Paolo Traversi**

© RIPRODUZIONE RISERVATA



Il fisico Paolo De Natale, Direttore dell'Istituto Nazionale di Ottica del **CNR**

**«È UN'INFRASTRUTTURA ALL'AVANGUARDIA CON CUI OGGI SCAMBIAMO I SEGNALI DI TEMPO E FREQUENZA GENERATI DAGLI OROLOGI ATOMICI»**

**«SFRUTTANDO IL 5G LA GEOLOCALIZZAZIONE SARÀ PIÙ PRECISA E SUPPORTERÀ LE AUTO A GUIDA AUTONOMA OLTRE A NAVI E AEREI»**

## I numeri



### 2013

Nasce la dorsale quantistica in fibra ottica per la sperimentazione dei sistemi di comunicazione quantistica

### 1800 km

La lunghezza della dorsale che collega laboratori, università e centri di ricerca da Torino a Matera, Sicilia a Malta tramite collegamento sottomarino.

### 600

1 km di distanza di due radiotelescopi, connessi per aumentare la capacità di osservazione dell'universo

### 1 Mln

1 miliardo di parti in cui può essere suddiviso il secondo dall'orologio atomico dell'Inrim di Torino