Torino, 27/07/2020

Dalla metrologia di frequenza nuovi strumenti per la radio astronomia e l'esplorazione dello Spazio

Grazie alla trasmissione di segnali laser nella rete italiana in fibra ottica per le telecomunicazioni, due dei maggiori radio telescopi italiani, distanti più di 600 km, sono stati sincronizzati fra loro e utilizzati per osservazioni combinate. Questo è stato possibile grazie a misure di precisione di segnali di frequenza, che potrebbero migliorare le tecniche astronomiche di esplorazione dell'Universo. La ricerca è appena stata pubblicata sulla rivista "Optica".

La rete in fibra ottica italiana è stata protagonista di un esperimento innovativo guidato dall'**Istituto Nazionale di Ricerca Metrologica (INRIM), in collaborazione con il Radio Osservatorio di Medicina dell'Istituto Nazionale di Astrofisica (INAF), l'Agenzia Spaziale Italiana (ASI) e il Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR).** Non solo trasmissione di dati e telefonia quindi: dall'INRIM, un segnale laser ad alta accuratezza è stato trasferito verso due dei maggiori radio telescopi italiani, situati a Medicina (BO) e a Matera, ed utilizzato per sincronizzarli. Questo ha permesso di impiegare i due, distanti oltre 600 km, in modo congiunto, aprendo nuove prospettive nello osservazione di fenomeni astronomici ad alta risoluzione.

I radio telescopi in questione sono parte della rete europea per l'interferometria astronomica. La tecnica in questione (*very long baseline interferometry*) consiste nell'osservare sorgenti radio con telescopi distanti. Confrontando le acquisizioni, è possibile migliorare di molto la qualità delle immagini rispetto a quanto possibile con un singolo telescopio. Questa tecnica è fra le più potenti per lo studio dei buchi neri e le origini della nostra galassia. Tuttavia, uno dei limiti attuali è rappresentato dalla qualità degli orologi atomici di cui i vari telescopi dispongono.

L'INRIM mantiene in Italia i migliori orologi atomici e ha sviluppato nel corso degli anni, insieme ad altri istituti metrologici europei, una tecnica per trasferire i segnali di questi orologi verso utenti scientifici e industriali del Paese, sfruttando la rete in fibra ottica per le telecomunicazioni. Nel 2018 è stata completata una dorsale di oltre 1800 km che tocca, oltre al Radio Osservatorio di Medicina e al Centro di Geodesia Spaziale di Matera dove i radio telescopi sono collocati, anche le sedi del CNR di Sesto Fiorentino (FI) e Pozzuoli (NA).

Proprio grazie a questa infrastruttura, i due telescopi di Medicina e Matera sono stati sincronizzati con un segnale comune, distribuito dall'INRIM. Le prime osservazioni di pulsar effettuate con questo innovativo strumento dimostrano che è possibile superare uno dei maggiori limiti verso l'osservazione dell'Universo a sempre più alta precisione, quello dovuto agli orologi.

Sfruttando la capillarità raggiunta oggigiorno dalla rete in fibra ottica, è possibile immaginare una rete globale di telescopi collegati fra loro e con i più vicini istituti metrologici, in una sinergia che potrebbe beneficiare entrambe le discipline.

Cecilia Clivati, Ricercatore presso l'INRIM e prima autrice dell'articolo pubblicato su Optica, ha dichiarato:

Torino, 27/07/2020

“La distribuzione di segnali laser sulla rete in fibra ottica per le telecomunicazioni è uno strumento fondamentale per le misure di frequenza ad altissima precisione e da anni ne sfruttiamo le potenzialità in esperimenti di fisica fondamentale e applicata, poiché spesso la nuova fisica si cela dietro misure sempre più accurate. Spingere sempre più in là i limiti di queste misure è una sfida costante, ma speriamo che gli strumenti e le tecniche sviluppate in questo lavoro possano portare vantaggi anche nell'interferometria astronomica, una delle discipline più complesse e potenti che l'uomo ha sviluppato per l'osservazione dello Spazio.

Davide Calonico, Primo Ricercatore all’INRIM e coordinatore del progetto di ricerca, ha affermato:

Federico Perini, Ricercatore presso l'Istituto Nazionale di Astrofisica e coordinatore dell'attività del Radio Telescopio di Medicina, ha sottolineato:

Giuseppe Bianco, direttore del Centro di Geodesia Spaziale di Matera:

Alberto Tuozzi, dell'Agenzia Spaziale Italiana:

Paolo De Natale, direttore della sede di Pozzuoli dell'Istituto Nazionale di Ottica:

Contatti:

Barbara Fracassi
INRIM, Relazioni esterne e Comunicazione
b.fracassi@inrim.it

Giuseppina Piccirilli,
ASI
giuseppina.piccirilli@asi.it

Elisabetta Baldanzi
CNR-INO
elisabetta.baldanzi@ino.cnr.it

Marco Galliani
INAF
marco.galliani@inaf.it

Cecilia Clivati
INRIM, Metrologia Quantistica e Nanotecnologie
c.clivati@inrim.it