

\* NOVA \*

N. 667 - 7 LUGLIO 2014

ASSOCIAZIONE ASTROFILI SEGUSINI

## FILTRO CONTRO LE INTERFERENZE RADIO PER IL SARDINIA RADIO TELESCOPE

Un team internazionale guidato dall'Osservatorio Astronomico di Arcetri ha progettato e realizzato un innovativo componente a microonde per un possibile utilizzo su uno dei ricevitori radio astronomici costruiti a Cagliari che equipaggiano il Sardinia Radio Telescope. Il materiale superconduttore ad alte temperature di cui è composto ridurrà significativamente le perdite e il contributo di rumore introdotto nel ricevitore.



Sardinia Radio Telescope (SRT)

È in arrivo un upgrade per il **Sardinia Radio Telescope**, <http://www.media.inaf.it/tag/srt/>, che faciliterà il lavoro degli scienziati che utilizzano le radio frequenze per la ricerca spaziale. Un team dalla forte partecipazione italiana ha di recente realizzato **un componente a microonde con materiale superconduttore ad alta temperatura**: l'obiettivo è proprio una sua futura collocazione in un ricevitore radio astronomico del SRT di Cagliari. Quando si parla di radioastronomia, gli esperti devono fare i conti con segnali di natura antropica provenienti da tecnologie commerciali che molto spesso interferiscono con i ricevitori estremamente sensibili usati per le ricerche scientifiche. Da anni si cercano soluzioni per risolvere quella che in gergo tecnico è chiamata **RFI (Radio Frequency Interference)**. Tra le tante soluzioni sviluppate negli anni c'è quella di utilizzare dei filtri a microonde.

Di questo si è parlato nell'ultimo numero del *Journal of Astronomical Instrumentation*: lo studio vede a capo **Pietro Bolli**, ricercatore presso l'Osservatorio Astronomico di Arcetri dell'INAF, <http://www.arcetri.astro.it/en/>, il quale ha diretto un gruppo di ricerca internazionale che ha visto la partecipazione anche dell'Istituto di Radioastronomia dell'INAF, <http://www.ira.inaf.it/Home.html>, e dell'Università di Birmingham (Regno Unito). L'attività di ricerca è stata parzialmente finanziata dall'INAF all'interno del bando TECNO-INAF 2009.



I prototipi del filtro a microonde e, a destra, la copertina della Rivista con la presentazione del dispositivo.

A **Media INAF** Bolli ha spiegato che “il componente è di fatto **un filtro passa-banda** tra 5.7 e 7.7 GHz, vale a dire un dispositivo che rigetta le componenti di frequenza del segnale radio che sono esterne alla sua banda passante ed è necessario per limitare i segnali interferenti di natura umana che viceversa potrebbero compromettere l’osservazione scientifica”. Questo filtro in particolare è stato progettato per **il ricevitore banda C da fuoco terziario** del Sardinia Radio Telescope che è il ricevitore con cui è stata effettuata la prima luce di SRT, <http://www.media.inaf.it/2012/08/09/prima-luce-per-srt/>.

A differenza di esperimenti precedenti, in questo caso è stato utilizzato un **materiale superconduttore ad alta temperatura (HTS)**: “il punto di forza sta proprio nel fatto che questi superconduttori, se raffreddati al di sotto di una temperatura detta ‘critica’, mostrano una conducibilità elettrica nettamente superiore a quella dei conduttori metallici standard e quindi permettono di avere ottime prestazioni in termini di perdite e di conseguenza di temperatura di rumore del ricevitore. Il fatto che questi superconduttori siano classificati ‘ad alta temperatura’ significa che la temperatura critica è relativamente alta (**si parla comunque di temperature dell’ordine dei -200 gradi celsius**), rendendo di conseguenza il sistema criogenico di raffreddamento abbastanza standard”. L’utilizzo di tecnologia superconduttrice ad alta temperatura (prossima a quella di ebollizione dell’azoto liquido) permette di sfruttare le caratteristiche superconduttrici del materiale **riducendo significativamente le perdite e di conseguenza il contributo di rumore introdotto nel ricevitore**.

Il nuovo componente, di cui sono stati realizzati tre prototipi, verrà posizionato all’interno dei ricevitori radio astronomici, cioè “gli strumenti posti nei fuochi dei grandi radio telescopi che ricevono le onde elettromagnetiche incidenti provenienti dalla sorgente celeste che si vuole osservare, amplificano il segnale e ne effettuano una prima elaborazione”, ha poi spiegato il ricercatore di Arcetri. “Trattandosi di segnali che giungono a terra con livelli di potenza estremamente bassi è necessario che il ricevitore radio astronomico introduca meno rumore possibile sul segnale e per questo motivo si fa lavorare a temperature criogeniche (fino a -250 gradi celsius)”. E ha aggiunto: “È un ambiente con la temperatura adatta per innescare il fenomeno superconduttivo, senza necessità di modificare il sistema con aggravio di costi”.

Bolli ha sottolineato che “il valore aggiunto del lavoro è stato nello studiare soluzioni alternative alla realizzazione del filtro superconduttore per cercare di contenere i costi di produzione con accorgimenti meccanici ed elettrici alternativi a quelli normalmente utilizzati”.

**Eleonora Ferroni**

da **MEDIA INAF** del 4 luglio 2014, con autorizzazione:

<http://www.media.inaf.it/2014/07/04/arrivano-le-microonde-giuste-per-srt/>

“A high temperature superconductor microwave filter working in c-band for the Sardinia Radio Telescope”, di Pietro Bolli et al.

<http://www.worldscientific.com/doi/abs/10.1142/S2251171714500032> (Abstract)

<http://www.worldscientific.com/doi/pdf/10.1142/S2251171714500032> (Articolo originale)