

UN TELESCOPIO GRANDE COME LA TERRA

Tu sali tra le stelle

di **Patrizia Caraveo**

Gli astronomi sognano in grande. Per studiare i segreti del cosmo hanno bisogno di strumenti sempre più grandi e sensibili. Peccato che le dimensioni non possano essere aumentate a piacere. Problemi tecnici e limitazioni di budget dettano le dimensioni fisiche dei telescopi e spingono a cercare soluzioni più creative. Prendiamo il caso della radioastronomia. I telescopi dedicati allo studio dei segnali radio del cielo sono dei miracoli di ingegneria con antenne che arrivano al diametro di 100 m in grado di muoversi con leggerezza e puntare qualsiasi regione del cielo. Dal momento che gli astronomi vogliono "vedere" con chiarezza il comportamento delle sorgenti celesti, uno dei parametri fondamentali di un telescopio è la sua acutezza visiva, in gergo astronomico la sua risoluzione angolare. È un parametro che dipende dalla lunghezza d'onda alla quale si opera e dal diametro del telescopio che si utilizza. Per una data lunghezza d'onda, più grande è il telescopio migliore sarà la risoluzione angolare. In altre parole, strumenti più grandi producono immagini più nitide.

E quando si raggiungono i limiti delle dimensioni di un radiotelescopio? È possibile trovare soluzioni creative per migliorare ancora la risoluzione angolare? Per quanto possa sembrare incredibile, la risposta è sì. I radioastronomi sono dei maestri nell'arte di sfruttare al meglio le risorse disponibili e hanno messo a punto una tecnica che permette di combinare in fase i segnali che provengono da diversi telescopi separati da metri, chilometri o da interi continenti. Con un vero e proprio tocco di magia, la tecnica interferometrica produce delle immagini che hanno una nitidezza molto superiore a quella prodotta dal singolo telescopio. In effetti, la risoluzione angolare che si ottiene è quella di un telescopio (virtuale) di dimensioni pari alla distanza tra i telescopi (reali) che hanno registrato i segnali originali.

Combinando opportunamente i molti radiotelescopi sparsi per il mondo si

possono così ottenere telescopi virtuali grandi come una nazione, un continente o addirittura come l'intero pianeta. In questo modo si ottengono immagini spettacolarmente nitide, di gran lunga migliori delle migliori immagini ottiche. Tuttavia, l'appetito vien mangiando e appare evidente che migliorando ulteriormente la risoluzione si potrebbero capire meglio molti fenomeni celesti. Come superare i limiti fisici imposti dalle dimensioni del nostro pianeta? Semplicissimo, basta disporre di un radiotelescopio in orbita intorno alla terra. Combinando i suoi segnali con quelli raccolti dai telescopi a terra si potrebbe realizzare un telescopio virtuale molto più grande del nostro pianeta. Un sogno che ha trovato entusiastici sostenitori specialmente tra gli scienziati russi che, pur con molti anni di ritardo, nel giugno scorso hanno visto partire la missione Spektr-R. Un'an-

tenna del diametro di 10 m è stata portata in orbita chiusa a mo' di ombrello. Una volta fatta la delicata manovra di apertura, Spektr-R è diventato il più grande telescopio orbitante. Per fornire la maggiore distanza possibile, Spektr-R è su un'orbita molto profonda che si spinge a 330 mila km dalla terra, quasi fino alla Luna.

Non restava che mettere a punto la tecnica per combinare in fase segnali dell'antenna spaziale con quelli delle antenne terrestri. È un passo non banale perché l'antenna spaziale si muove nella sua orbita e quindi la distanza relativa tra le antenne impegnate nella misura continua a cambiare. Per questo è stato così importante aver ottenuto, pochi giorni fa, il primo segnale combinato proveniente da 5 antenne terrestri e da quella in orbita. Si è iniziato con la lunghezza d'onda più lunga (più facile da gestire rispetto a lunghezze d'onda più corte) e da distanze non

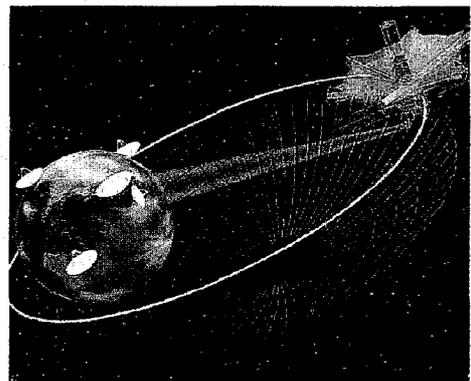
estreme (visto che l'antenna spaziale era ad appena 100 mila km dalla terra). Una volta messi a punto tutti i dettagli tecnici, si passerà alle lunghezze d'onda più corte e alle parti più lontane dell'orbita. A quel punto, RadioAstron, il progetto che combina le antenne terrestri con quella spaziale, sarà arrivato al massimo delle sue possibilità. Con le antenne distanziate da 30 volte il dia-

metro della Terra potrà produrre immagini mille volte più nitide di quelle dello Space Telescope.

Gli astrofisici aspettano di vedere finalmente quello che succede in prossimità dell'orizzonte degli eventi dei buchi neri supermassivi, responsabili dell'emissione delle galassie attive. Non sarà una passeggiata. Correlare i segnali è molto più lungo e complesso che la semplice registrazione dei dati. È il prezzo che si paga alla tecnica interferometrica che, per ottenere grandi risultati, ha bisogno di grandi potenze di calcolo condite con un grande affiatamento tra i gruppi che realizzano le misure a terra. È uno sforzo mondiale al quale l'Istituto Nazionale di Astrofisica prende parte con le antenne di Medicina e Noto, mentre si aspetta il completamento del nuovo gioiello, il Sardinia Radio Telescope.

Il radiotelescopio dei sogni ha anche una componente italiana, anzi tre.

© RIPRODUZIONE RISERVATA



GIVANTE VIRTUALE | L'essenza del progetto RadioAstron: combinando l'antenna in orbita con quelle sparse sulla superficie terrestre si ottiene un telescopio virtuale 30 volte più grande del diametro terrestre