

# Interferometria a lunghissima base (VLBI)

In un radiointerferometro convenzionale i singoli elementi possono essere posizionati al più a distanze di alcune decine di km. Oltre tali distanze, il trasporto del segnale dalle singole antenne al *correlatore* (vedi pannello *I Radiointerferometri*) attraverso cavi elettrici diviene molto problematico. Per poter sfruttare i vantaggi dell'interferometria radio su distanze molto più grandi si è sviluppata quindi la tecnica nota come *interferometria a lunghissima base* (VLBI, *Very Long Baseline Interferometry*). I singoli elementi dell'interferometro sono in questo caso radiotelescopi collocati a distanze di centinaia o migliaia di km l'uno dall'altro e non connessi fisicamente tra di loro. Essi osservano in modo coordinato la stessa regione di cielo. Il segnale astronomico di ciascuno viene registrato su supporti magnetici e viene combinato con gli altri soltanto in un secondo tempo.

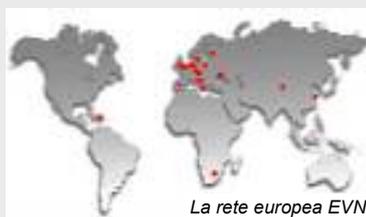
Con questa tecnica è possibile ottenere immagini con una scala di dettaglio dell'ordine del millesimo di secondo d'arco. In altre parole si potrebbe riuscire a distinguere un singolo sasso sulla superficie della Luna.



Al termine delle osservazioni VLBI i segnali, registrati su nastro magnetico o disco rigido, vengono inviati dalle singole antenne a uno dei centri dedicati (come quello mostrato nella **fotografia a sinistra**) dove i dati vengono combinati dal *correlatore* e poi spediti al gruppo di astronomi che aveva richiesto l'osservazione.

Affinché la correlazione dei dati vada a buon fine è molto importante poter sincronizzare i segnali originali con grandissima precisione, del livello di alcuni milionesimi di secondo. Per ottenere ciò, il tempo viene scandito da orologi atomici collocati presso ciascuna antenna, i quali garantiscono una stabilità nella misura di tempo durante le osservazioni migliore di un picosecondo (un millesimo di milionesimo di secondo).

Grazie alla tecnica VLBI è possibile simulare un radiotelescopio virtuale grande come un continente o addirittura come l'intero pianeta. I telescopi sono organizzati in reti. **A sinistra** è schematizzata la rete europea (European VLBI Network, EVN), la quale comprende anche alcuni telescopi fuori dal territorio europeo, e **sotto di questa** la rete statunitense (Very Long Baseline Array, VLBA).



La rete europea EVN

Nel 1997, attraverso una collaborazione internazionale guidata dal Giappone, è stata inviata una antenna in orbita (vedi **figura in basso a sinistra**). Ciò ha ulteriormente ampliato le dimensioni della rete VLBI globale a tre volte il diametro terrestre. Conseguentemente anche la risoluzione angolare è migliorata di tre volte alle frequenze a cui operava il satellite (1,6 e 5 GHz).

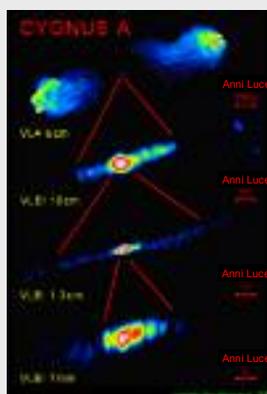
La rete statunitense VLBA



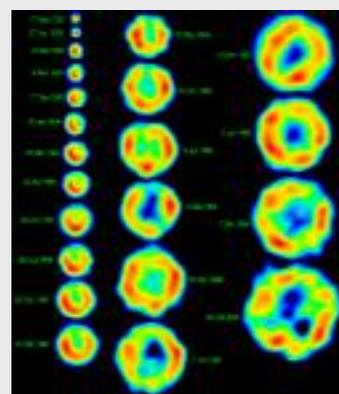
Con la insuperabile risoluzione angolare di queste reti VLBI è possibile *vedere* le regioni nucleari di galassie e quasar (vedi pannello *I Nuclei Galattici Attivi*) lontanissimi da noi, con risoluzioni angolari migliori del millesimo di secondo d'arco. **Sotto**, la radiogalassia *Cigno A* è mostrata in sempre maggior dettaglio da osservazioni effettuate con l'interferometro Very Large Array e la rete VLBI (vedi anche pannello *Le radiogalassie ad alta risoluzione*).

Con osservazioni VLBI ripetute regolarmente nel corso di mesi e anni è possibile monitorare il cambiamento della struttura e della morfologia di oggetti al di fuori della nostra galassia. **Nella figura più a destra** è riportata una sequenza di immagini prese durante l'esplosione della supernova SN1993J, monitorata dal 1993 al 2000.

Il satellite HALCA



Cortesia EVN



## Per saperne di più:

- <http://www.ira.inaf.it>
- <http://www.jive.nl/>
- <http://www.evlbi.org/>