

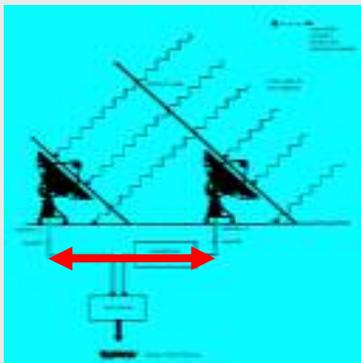
I Radiointerferometri

La *risoluzione angolare*, o capacità di un radiotelescopio di distinguere i dettagli degli oggetti che osserva, diminuisce con la lunghezza d'onda di osservazione e aumenta con la dimensione dello strumento. Ciò significa che tra due telescopi che lavorano alla stessa lunghezza d'onda, sarà quello più grande a ottenere immagini più dettagliate. D'altra parte però, i radiotelescopi, che operano a lunghezze d'onda molto (anche un milione di volte) superiori a quelle dei telescopi ottici, devono essere conseguentemente assai più grandi per ottenere la stessa risoluzione angolare dei telescopi ottici.

Tuttavia, anche la più grande antenna parabolica esistente (il radiotelescopio di 300 metri di Arecibo, vedi **figura sotto a destra**), non può ottenere una risoluzione angolare migliore di circa un minuto d'arco, (la risoluzione angolare a cui è sensibile l'occhio umano), mentre i telescopi ottici riescono a vedere tipicamente dettagli cento volte più piccoli.

Il problema della scarsa risoluzione angolare è risolto in radioastronomia utilizzando il principio dell'*interferometro* per *sintetizzare* una grande *apertura*, come si dice in gergo, attraverso un certo numero di antenne più piccole. Nell'interferometro la risoluzione angolare non è data infatti dalla dimensione della singola antenna parabolica, come in un radiotelescopio a singola *apertura* (**figura a destra**), bensì dalla massima distanza tra le antenne che costituiscono il radiointerferometro (**figura a destra in basso**).

Nel caso più semplice di un radiointerferometro a due antenne, il segnale da una radiosorgente puntiforme arriva ai due elementi con un certo ritardo di fase dovuto alla differenza di cammino dell'onda proveniente dalla radiosorgente. Rimettendo in fase i segnali delle due antenne si producono frange di interferenza simili a quelle di un interferometro ottico (come schematizzato **sotto a sinistra**).



Una rete di antenne mobili combinata con la rotazione terrestre permette di ottenere un numero elevato di coppie di elementi a diversa distanza tra loro, così da *sintetizzare* l'effetto di un radiotelescopio molto grande (*sintesi di apertura terrestre*). I segnali vengono inviati lungo cavi elettrici dalle diverse antenne a un calcolatore centrale (*correlatore*), che li combina in un unico segnale in uscita.

Quanto maggiore è la distanza tra le antenne dell'interferometro, tanto migliore sarà la risoluzione angolare ottenuta.



Croce del Nord (Italia)
estensione = 564 x 640 m

Gli interferometri convenzionali raggiungono risoluzioni angolari di una frazione di secondo d'arco.

Westerbork
(Olanda)
14 antenne
di 25 m
estensione
= 3 km



ATCA (Australia)
6 antenne di 22 m
estensione = 6 km

Immagini: cortesia NRAO, ATNF, ASTRON, NAIC

Il Very Large Array è il radiointerferometro più grande esistente. Altri radiointerferometri importanti sono in Olanda (Westerbork) e in Australia (AT Compact Array). Essi sono riportati nelle **foto** *qui sopra*, insieme all'interferometro italiano "Croce del Nord" (Medicina, Bologna).

Per saperne di più:

- <http://www.ira.inaf.it>
- <http://www.nrao.edu/>
- <http://www.naic.edu/>
- <http://www.atnf.csiro.au/>
- <http://www.astron.nl/p/observing.htm>