

Impatto RFI nelle osservazioni radioastronomiche

Simona Righini, INAF-IRA



L'obiettivo astronomico

- I segnali da rilevare sono debolissimi:
 $\sim 10^{-29} \text{ W Hz}^{-1} \text{ m}^{-2}$
- Occorre raggiungere elevate sensibilità nel minore tempo possibile.

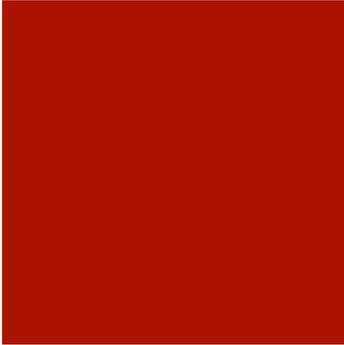
$$S = \frac{T_{\text{sys}}}{G} \frac{1}{\sqrt{t \Delta\nu}}$$



Tempo di
osservazione



Larghezza di
banda



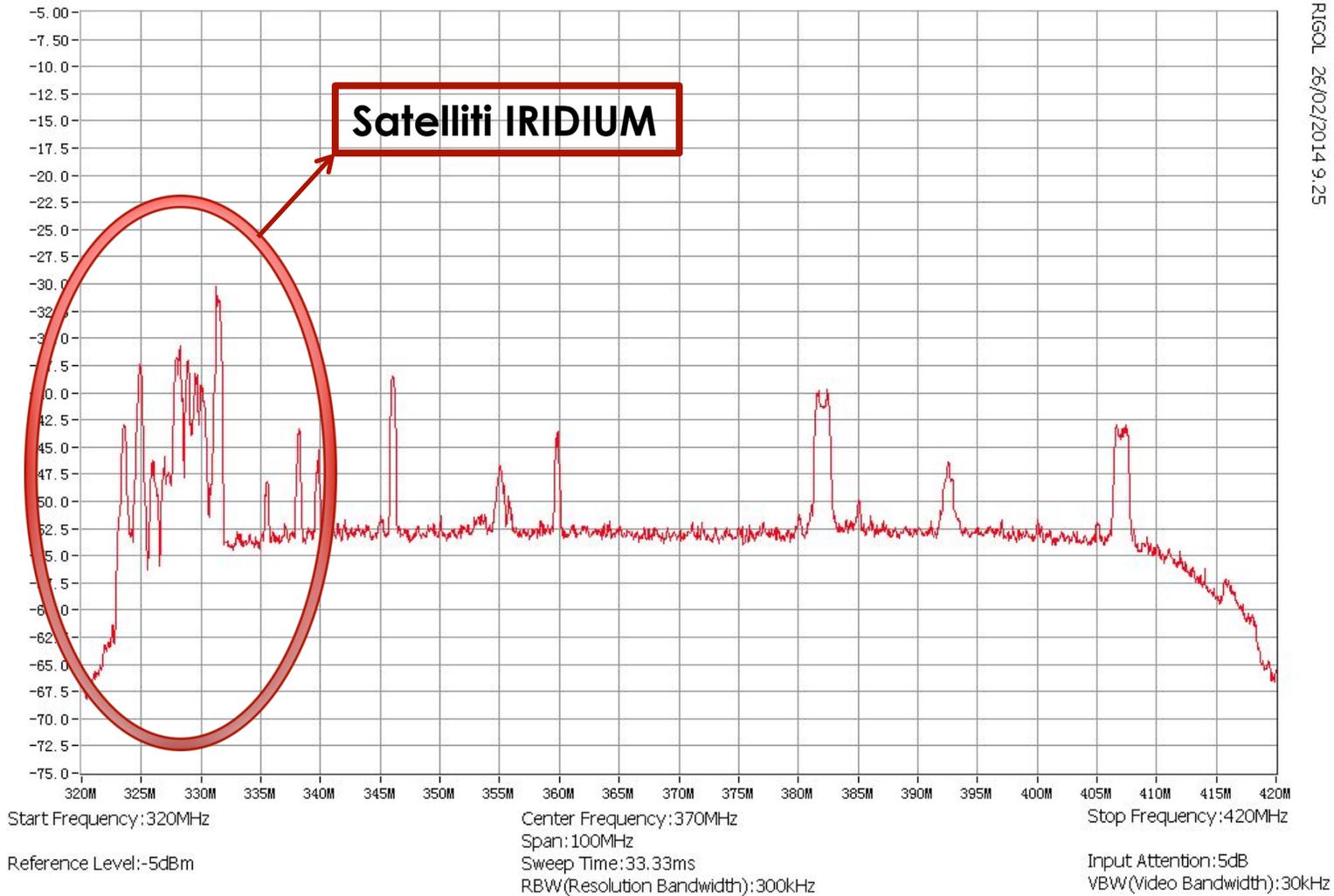
Principali modalità osservative

- **Spettroscopia:** segnali a banda relativamente stretta, aventi frequenze specifiche (“in riga”)
- **Continuo:** misura della potenza integrata su bande larghe
- **Polarimetria:** analisi del segnale polarizzato (continuo o in riga)

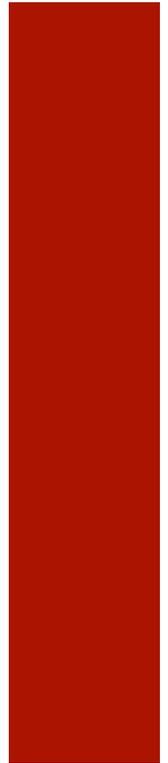


Le RFI in spettroscopia

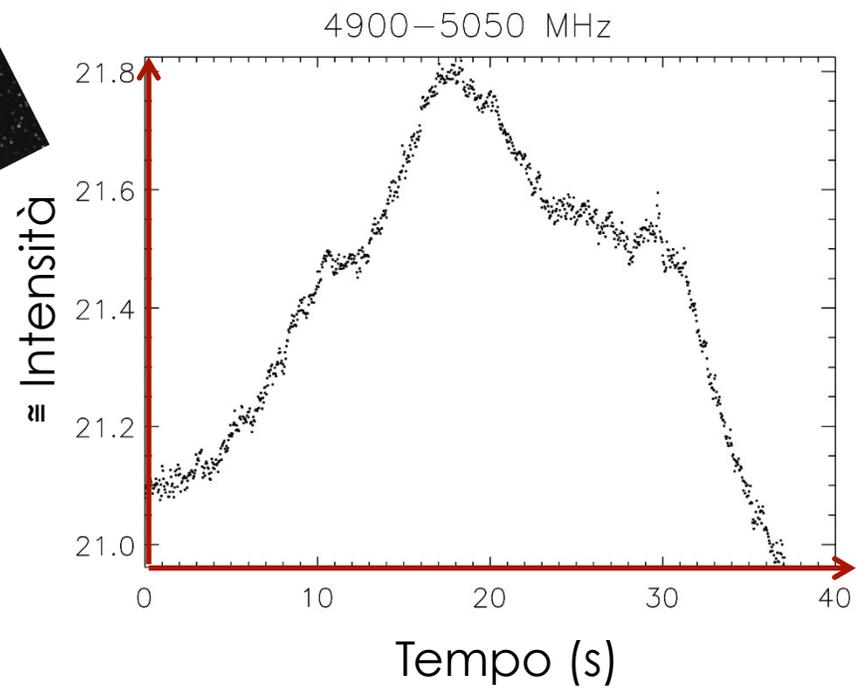
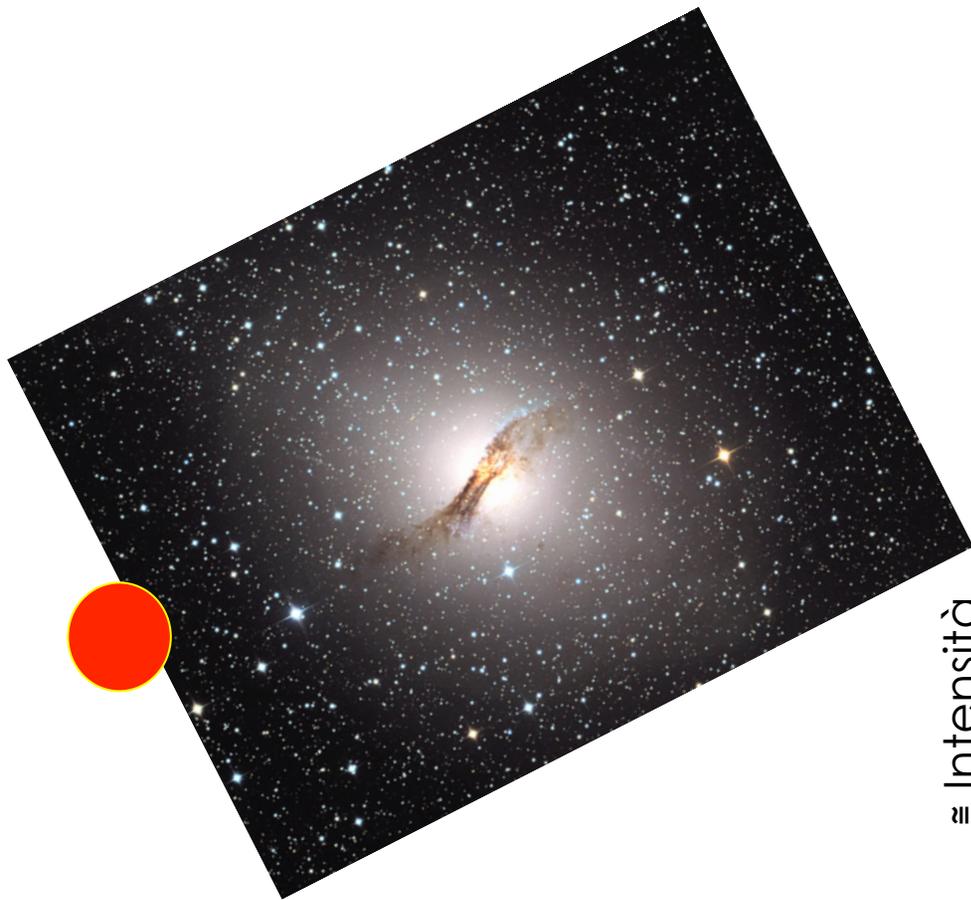
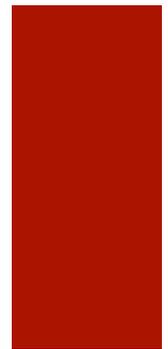
Banda
1615-1715 MHz



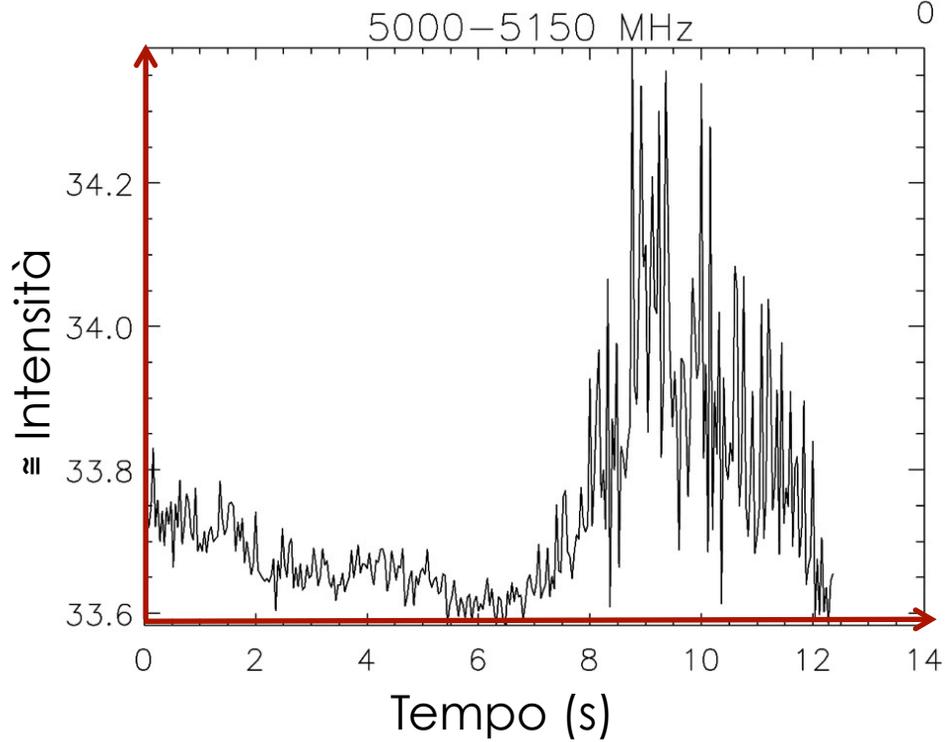
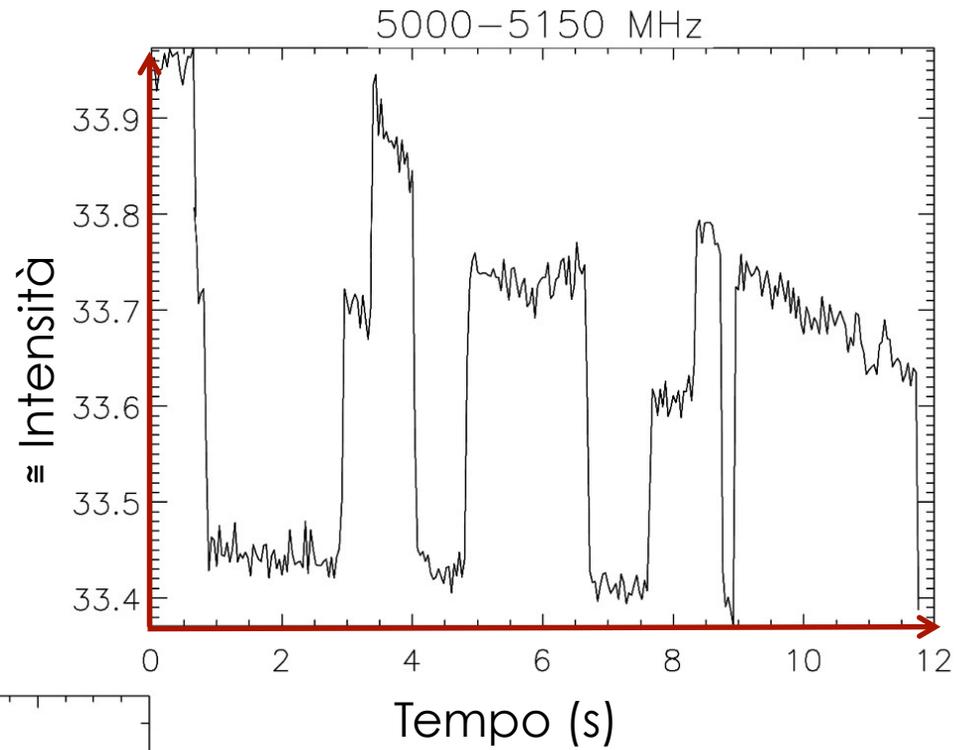
RIGOL 26/02/2014 9:25

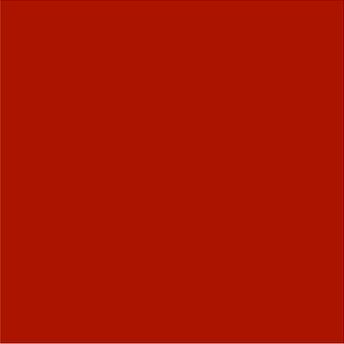


Continuo: scansioni OTF

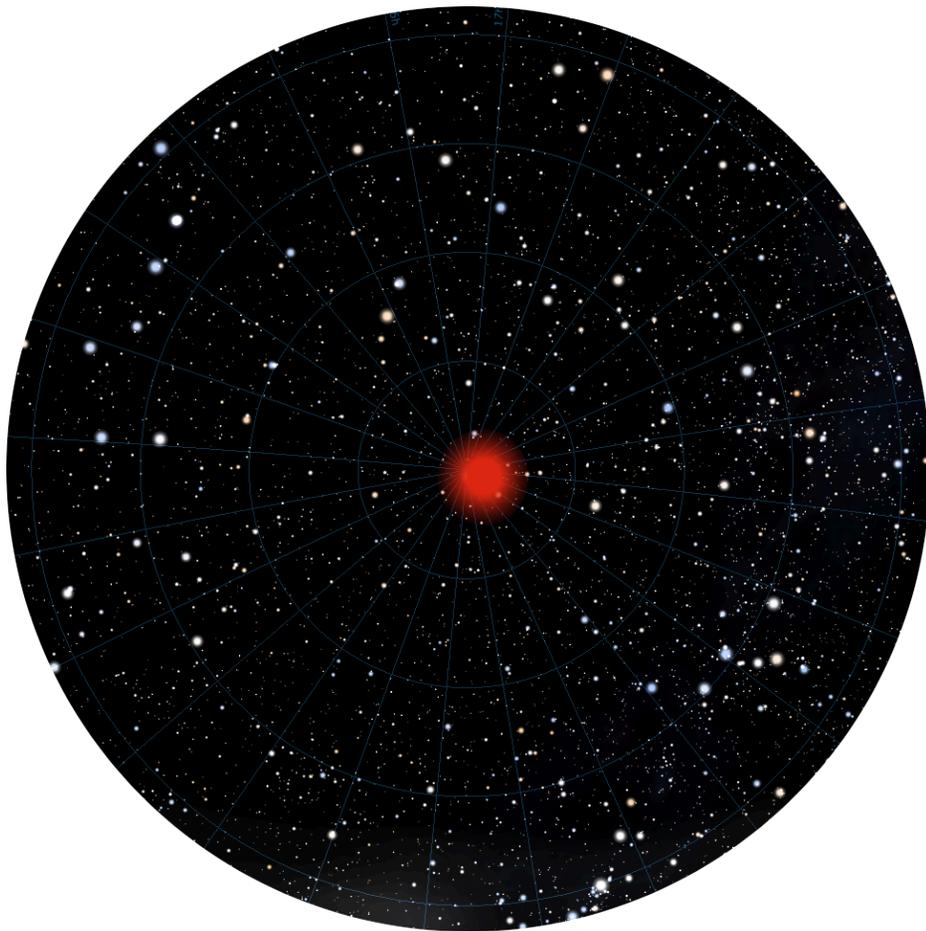


Esempi di RFI





Mappe e *survey* (un esempio)

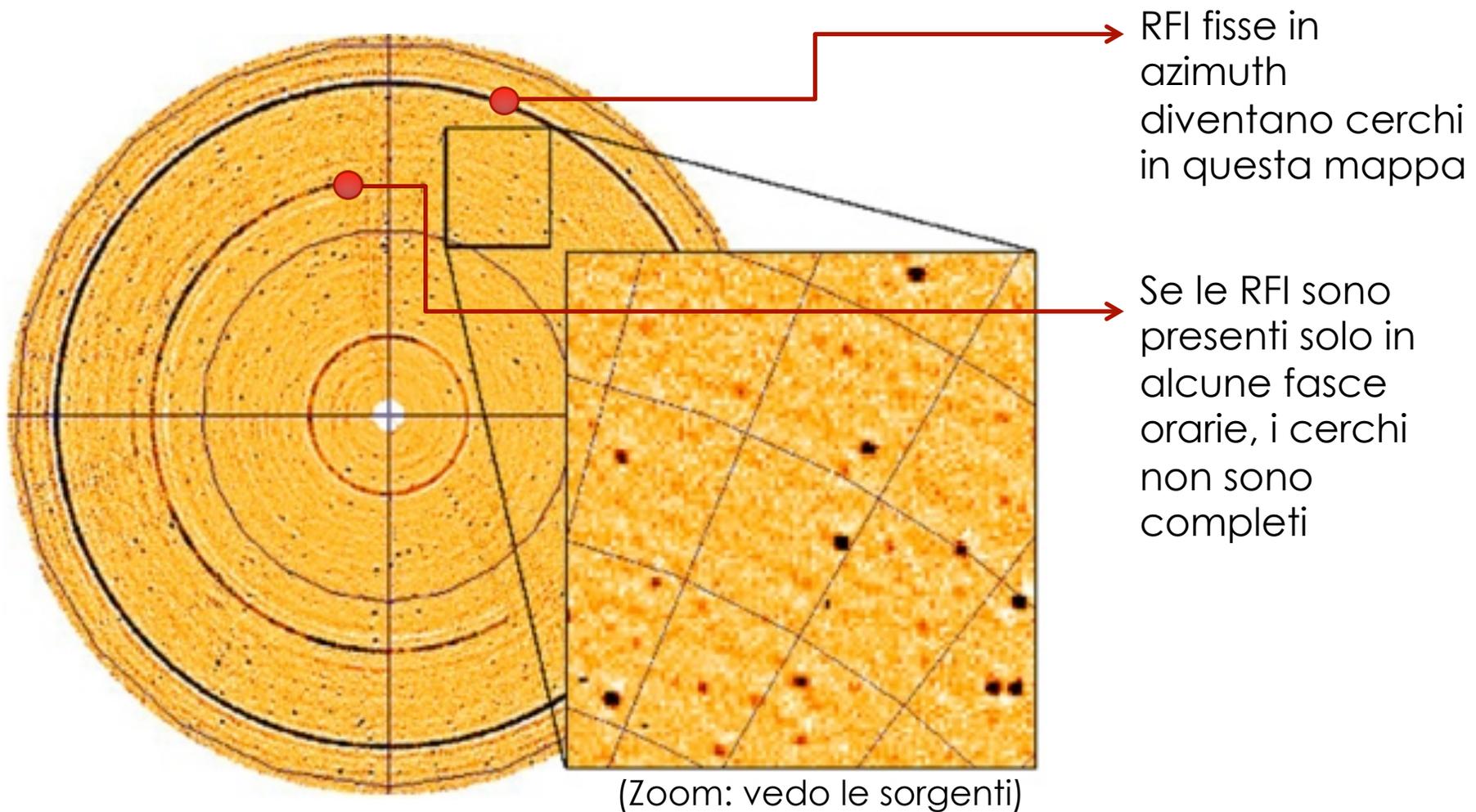


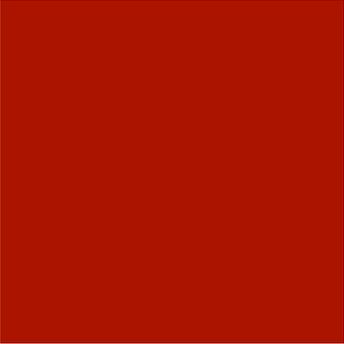
L'antenna si muove avanti e indietro in azimuth puntando ad una altezza costante. Intanto *"il cielo ruota"* ...

Nel corso di 24 ore copro una serie di fasce a zig-zag. In **alcuni giorni** completo la mappatura di quest'area.

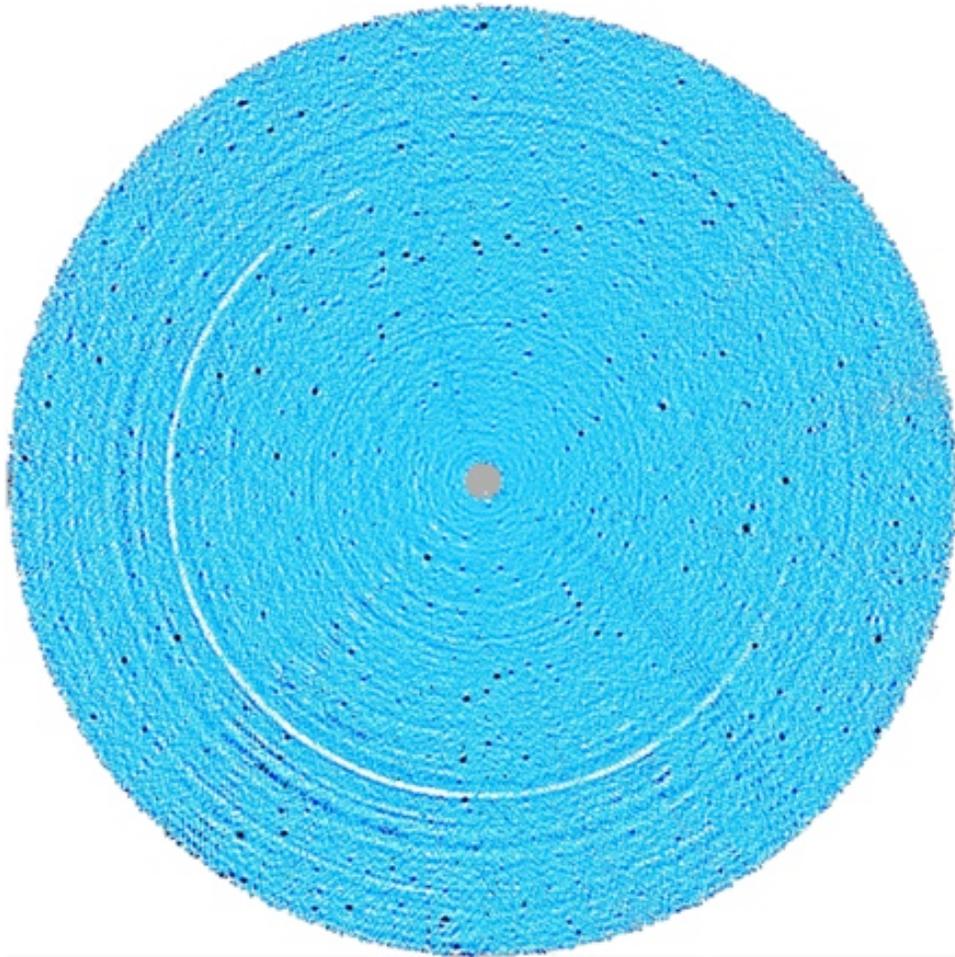
Poi passo all'area successiva. In questo modo copro tutto il cielo e vado a identificare/ misurare tutte le sorgenti entro una certa intensità.

Mappa a 5 GHz (5.00-5.15 GHz)





Risultato finale



Dove sono presenti i disturbi,
l'informazione astronomica è
fatalmente perduta.

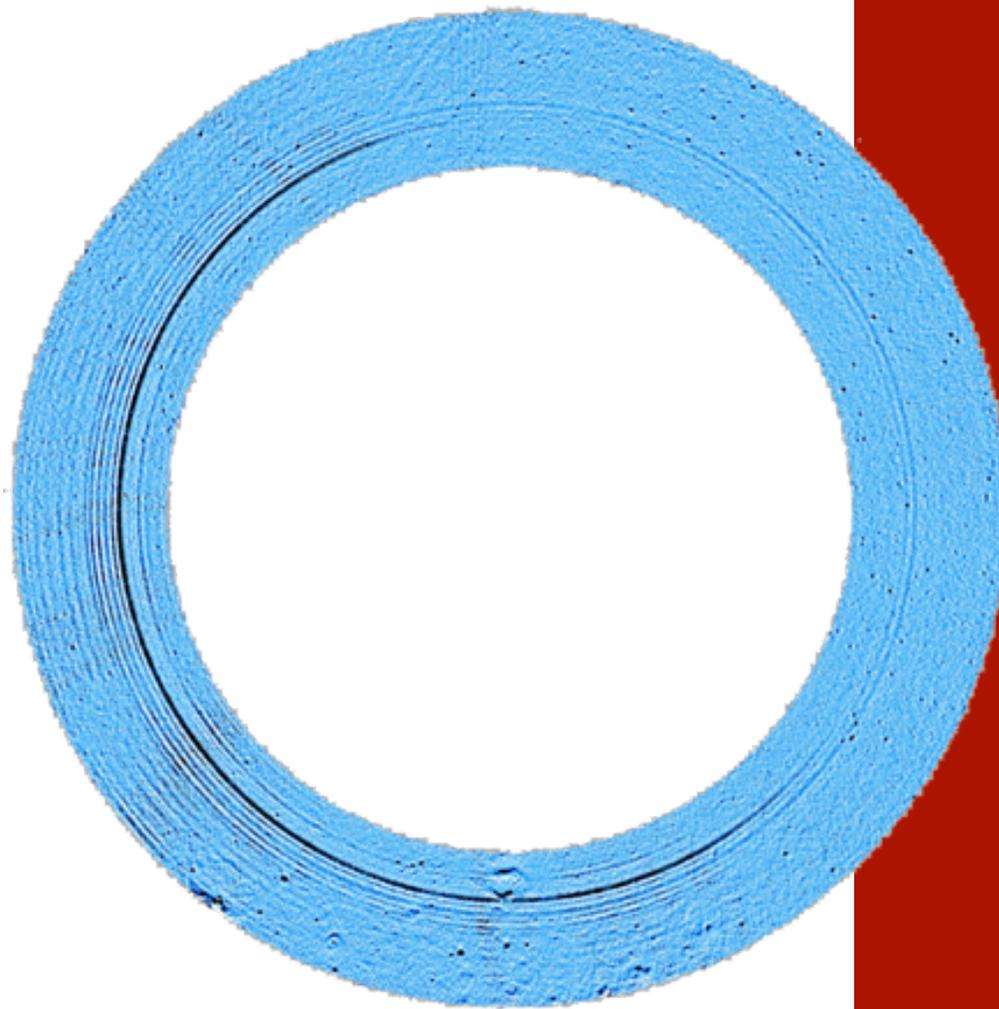
Per arrivare a una mappa
“pulita” (o quasi...) è stato
necessario ripetere le osservazioni
molte volte, perché **il 70% dei
dati è risultato inutilizzabile causa
RFI.**

Quando manca il lieto fine...

Sono frequenti i casi in cui le RFI si dimostrano quasi costanti, il che porta a **ripetere le acquisizioni tantissime volte**.

Non sempre si riesce a ricavare dati utilizzabili.

In questa mappa, forti disturbi “nascondono” ampie fasce di cielo in modo irrimediabile, anche a valle di molti tentativi → la ricerca non può essere completata.





In conclusione

La ricerca radioastronomica, idealmente, necessiterebbe di bande larghe e di potersi sintonizzare su qualsiasi frequenza di interesse spettroscopico, ben oltre le porzioni di spettro protette – *le quali comunque costituiscono un punto fermo importantissimo!*

I segnali interferenti sono numerosi, spesso presenti h24 e molto più intensi del segnale astronomico.

La presenza di RFI obbliga alla ripetizione delle osservazioni e spesso impedisce di ottenere i risultati scientifici sperati.

Morale: ogni contributo al contenimento delle interferenze, anche al di fuori delle bande protette, è un concreto e rilevante aiuto alla ricerca.