

Come funziona un ricevitore radioastronomico

I debolissimi segnali provenienti dallo spazio profondo richiedono massima sensibilità di ricezione, in modo da poter evidenziare il segnale utile prodotto dalla radiosorgente rispetto al rumore generato dall'elettronica del ricevitore e dall'ambiente (segnale indesiderato). Qualunque apparato di ricezione presenta infatti un rumore di fondo, come il fruscio che ascoltiamo da una radio ricevente non sintonizzata su alcuna stazione.

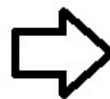
Bisogna ricordare che l'atmosfera terrestre si comporta come una vera e propria barriera per la radiazione elettromagnetica proveniente dallo spazio: la misura diretta della radiazione cosmica è limitata a due "finestre" spettrali, quella compresa tra circa 0.3 e 0.8 micrometri (banda visibile) e quella compresa tra

**Ricezione del segnale,
preamplificazione ed invio**

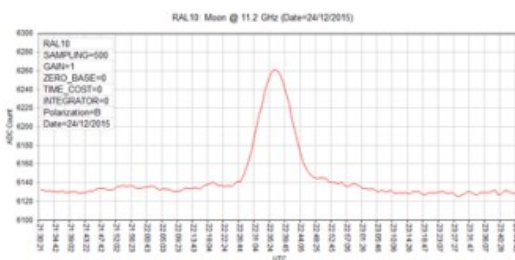
**L'antenna parabolica
di diametro 8 metri,
in montatura
altoazimutale,
viene orientata e
controllata da remoto.**



**Elaborazione del segnale,
conversione analogico-digitale**



**Elaborazione dei dati,
presentazione grafica e
archiviazione**



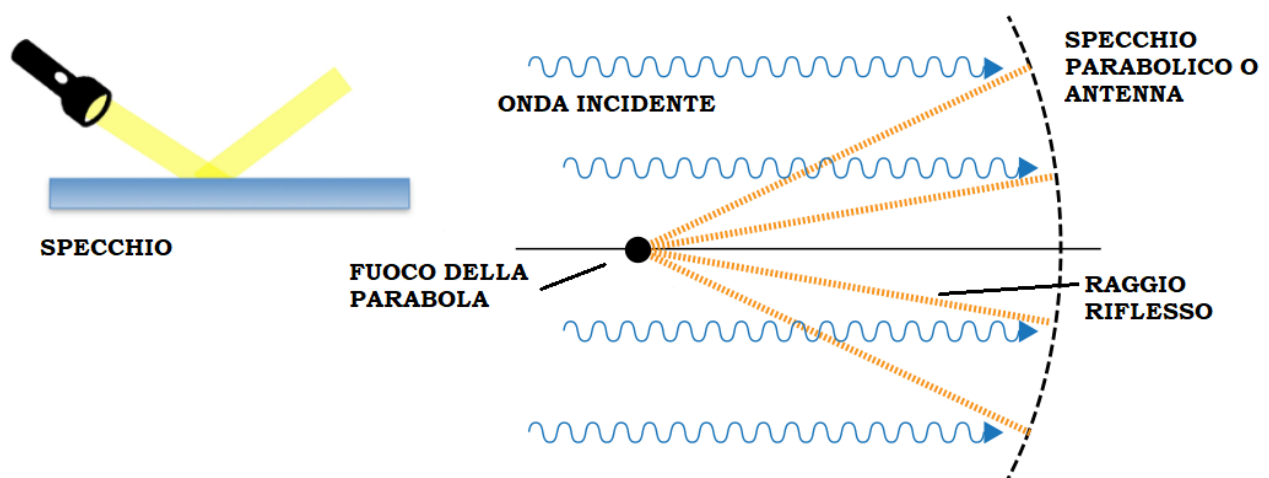
(Cortesia IZ1BPN ing.Stefano Bologna)

circa 1 centimetro e 1 metro di lunghezza d'onda (banda radio). La finestra radio è ulteriormente limitata verso le basse frequenze dagli effetti schermanti della ionosfera (particelle elettricamente cariche con proprietà riflettenti per le onde radio), verso le alte frequenze dai fenomeni di assorbimento molecolare dovuti al vapore acqueo e all'ossigeno. In pratica, l'intervallo delle frequenze utili per le osservazioni radioastronomiche da terra è compreso fra circa 20 MHz e 20 GHz, anche se alcune specifiche ricerche si svolgono oltre questi limiti.

I meccanismi che spiegano le emissioni delle radiosorgenti sono complessi, legati alle loro caratteristiche chimico-fisiche. E' interessante catalogare gli oggetti radio più intensi del cielo e scoprire come varia la loro emissione al variare della frequenza (spettro della radiosorgente).

Gli strumenti radioamatoriali hanno un limite di sensibilità che dipende dalle dimensioni fisiche dell'antenna, di solito una parabola e quindi dalla superficie di captazione della radiazione proveniente dal cielo.

La riflessione avviene quando le onde cambiano direzione dopo essere entrate in collisione con una superficie (vedi figura). Questo fenomeno è chiaramente osservato in uno specchio, dove le onde luminose cambiano la direzione del loro movimento; un fenomeno simile è utilizzato nei telescopi riflettenti, dove uno specchio con una forma parabolica riflette la luce incidente, parallela all'asse ottico, verso un singolo punto, noto come fuoco. Le antenne dei radiotelescopi concentrano le onde radio incidenti su un apposito ricevitore, che sostituisce l'occhio umano.



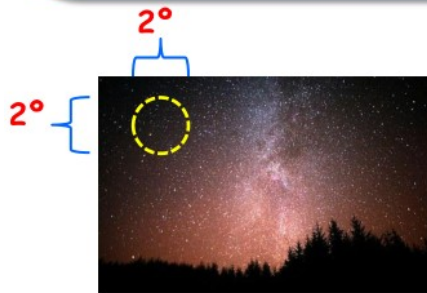
Il radiotelescopio di Luserna San Giovanni



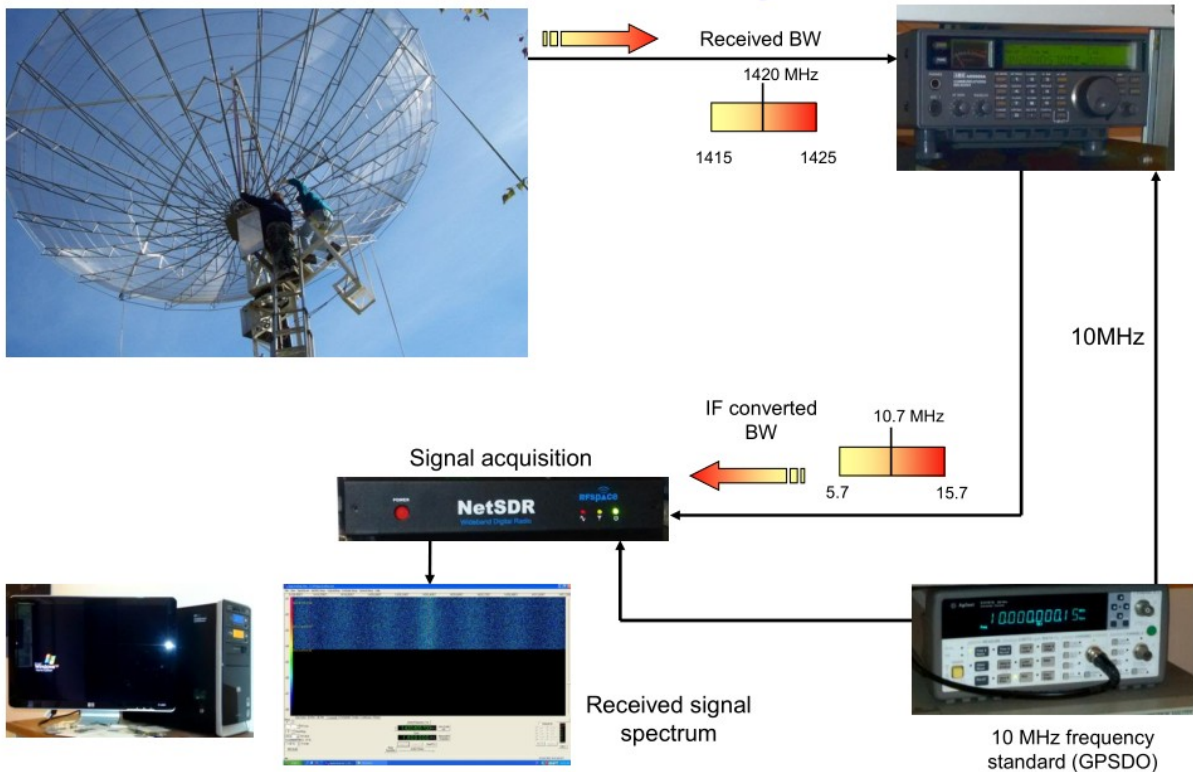
radiotelescope The numbers



- Antenna: 8 m dish 0.4 F/D, $G = 38 \text{ dBi}$, $2^\circ \times 2^\circ$ main beamwidth;
- Circular polarization feed;
- System RF performances @ 1420 MHz:
 - Sun noise = 21.5 dB (with SFI=120);
 - $T_{\text{sys}} = 65 \text{ }^\circ\text{K}$
- Off-the-shelf RF receiver, DSP and signal acquisition:
 - 1.6 MHz real time observed bandwidth;
 - 12 Hz spectral resolution;

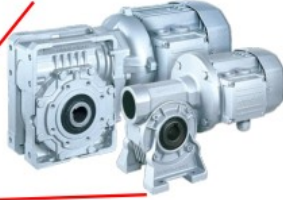


The Luserna S.G. radiotelescope



(Cortesia I1ZBPN ing. Stefano Bologna)

The Luserna S.G. radiotelescope: Althazimuth antenna mount



Closed loop control
with absolute optical
encoder

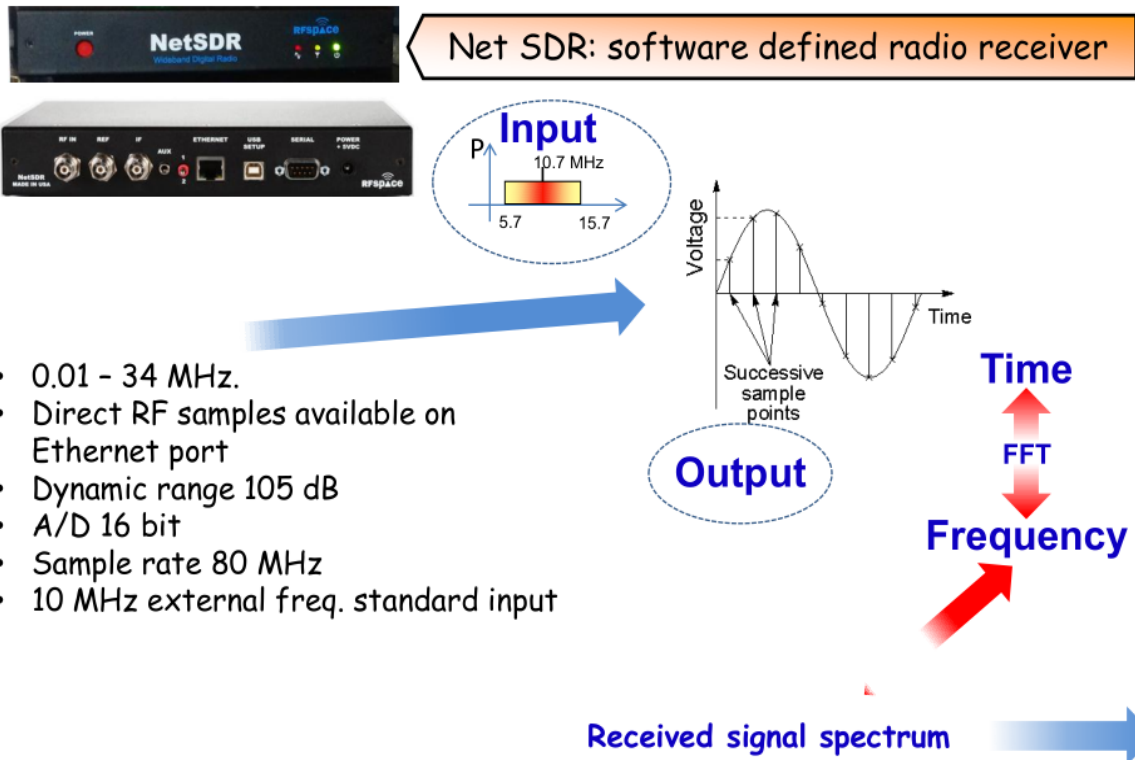
Freeware antenna control
software (F1EHN.org) with
R.A. and Decl. new objects
input capabilities.



(Cortesia IZ1BPN ing.Stefano Bologna)

In sintesi viene qui descritto il montaggio dell'antenna di 8 m. di diametro

The Luserna S.G. radiotelescope: RF sampling



- 0.01 - 34 MHz.
- Direct RF samples available on Ethernet port
- Dynamic range 105 dB
- A/D 16 bit
- Sample rate 80 MHz
- 10 MHz external freq. standard input

(Cortesia IZ1BPN ing.Stefano Bologna)

In sintesi viene qui descritto il campionamento in radiofrequenza, presente presso il Radiotelescopio dell' AAU