

Ricezione a scansione di frequenza per i 21 cm.

La riga a 21 centimetri (Riga H I, con frequenza di riposo 1420.40575 MHz), dovuta all'emissione dell'idrogeno "freddo" che popola gli spazi interstellari, fu prevista teoricamente da Van De Hulst nel 1944 e scoperta sperimentalmente da H. I. Ewen e E. M. Purcell nel 1951 durante una scansione della Via Lattea. Questo evento ha rappresentato il primo successo autonomo della radioastronomia: grazie ai radiotelescopi è stato possibile determinare la struttura a spirale della Galassia. Da allora sono state scoperte nel mezzo interstellare molte molecole complesse, anche organiche.

Radio-frequency lines of the greatest importance to radio astronomy at frequencies below 275 GHz

Substance	Rest frequency	Suggested minimum band
Deuterium (DI)	327.384 MHz	327.0-327.7 MHz
Hydrogen (HI)	1 420.406 MHz	1 370.0-1 427.0 MHz
Hydroxyl radical (OH)	1 612.231 MHz	1 606.8-1 613.8 MHz
Hydroxyl radical (OH)	1 665.402 MHz	1 659.8-1 667.1 MHz
Hydroxyl radical (OH)	1 667.359 MHz	1 661.8-1 669.0 MHz
Hydroxyl radical (OH)	1 720.530 MHz	1 714.8-1 722.2 MHz
Methyladyne (CH)	3 263.794 MHz	3 252.9-3 267.1 MHz
Methyladyne (CH)	3 335.481 MHz	3 324.4-3 338.8 MHz
Methyladyne (CH)	3 349.193 MHz	3 338.0-3 352.5 MHz
Formaldehyde (H ₂ CO)	4 829.660 MHz	4 813.6-4 834.5 MHz
Methanol (CH ₃ OH)	6 668.518 MHz	6 661.8-6 675.2 MHz
Helium (³ He ⁺)	8 665.650 MHz	8 657.0-8 674.3 MHz
Methanol (CH ₃ OH)	12.178 GHz	12.17-12.19 GHz
Formaldehyde (H ₂ CO)	14.488 GHz	14.44-14.50 GHz
Cyclopropenylidene (C ₃ H ₂)	18.343 GHz	18.28-18.36 GHz
Water vapour (H ₂ O)	22.235 GHz	22.16-22.26 GHz
Ammonia (NH ₃)	23.694 GHz	23.61-23.71 GHz
Ammonia (NH ₃)	23.723 GHz	23.64-23.74 GHz
Ammonia (NH ₃)	23.870 GHz	23.79-23.89 GHz
Sulphur monoxide (SO)	30.002 GHz	29.97-30.03 GHz
Methanol (CH ₃ OH)	36.169 GHz	36.13-36.21 GHz
Silicon monoxide (SiO)	42.519 GHz	42.47-42.57 GHz
Silicon monoxide (SiO)	42.821 GHz	42.77-42.86 GHz
Silicon monoxide (SiO)	43.122 GHz	43.07-43.17 GHz
Silicon monoxide (SiO)	43.424 GHz	43.37-43.47 GHz
Dicarbon monosulphide (CCS)	45.379 GHz	45.33-45.44 GHz

Fig.1 Elenco delle frequenza principali di emissione di composti neutri nel mezzo interstellare, fino a 275 GHz

La riga a 21 cm dell'idrogeno atomico non ionizzato (neutro) è una riga spettrale causata da una variazione energetica di questo tipo di idrogeno contenuto nello spazio interstellare. Si manifesta ad una frequenza di 1420,405751768 MHz, equivalente ad una lunghezza d'onda di 21,10611405413 cm. L'elevata precisione nel numero dei decimali è giustificato dal tempo di decadimento medio (emivita) pari a circa 11 milioni di anni, a cui per il principio di indeterminazione di Heisenberg corrisponde una incertezza sulla frequenza molto piccola

La frequenza della linea dell'idrogeno si trova nella banda L, che si trova nell'estremità inferiore della regione delle microonde dello spettro elettromagnetico (bande UHF). Viene frequentemente osservata in radioastronomia perché quelle onde radio possono penetrare le grandi nubi di polvere cosmica interstellare che sono opache alla luce visibile. L'esistenza di questa linea fu prevista dall'astronomo olandese H. van de Hulst nel 1944, poi osservata direttamente da E. M. Purcell e dal suo studente H. E. Ewen nel 1951. Le osservazioni della linea dell'idrogeno sono state utilizzate per rivelare la forma a spirale della Via Lattea, per calcolare la massa e la dinamica delle singole galassie.

Per maggiori dettagli sulle frequenze riservate alle osservazioni radioastronomiche si può consultare il sito : <https://www.radioastrolab.it/pdf/FreqRA.pdf>