

Radioastronomia a microonde (10-12 GHz)

Le microonde sono un particolare tipo di radiazione elettromagnetica caratterizzata dall'aver frequenza compresa tra i 3 e i 300 GHz. L'Universo emette praticamente in tutte le lunghezze d'onda e pertanto è possibile "osservarlo" anche nelle microonde. Purtroppo però, il range a cui è sensibile il nostro occhio è limitato a quella stretta regione dello spettro elettromagnetico detta *luce visibile* caratterizzata dall'aver lunghezza d'onda compresa tra circa 380 e 760 nm. Le microonde sono invece molto più lunghe, spaziando tra i 10 mm ed i 10 cm e pertanto invisibili all'occhio umano. Proprio per questo motivo si rende necessario l'impiego di particolari strumenti in grado di trasformare questa luce "invisibile agli occhi" in qualcosa percettibile con i nostri organi di senso. Tali strumenti sono le *antenne o radiotelescopi* i quali, opportunamente collegati ad un computer, sono in grado di trasformare il segnale elettrico generato dall'onda in uno sonoro e/o luminoso. Di tutto il range di frequenze dell'Universo a microonde, andremo qui ad analizzare quello compreso tra 10 e 12 GHz. Il motivo è molto semplice: in questo intervallo di frequenza abbiamo già la tecnologia necessaria tra le mani. Altre frequenze nelle microonde o radio richiedono una strumentazione più sofisticata, specializzata e spesso di grandi dimensioni (superiori al metro). Inoltre le conoscenze di elettronica non sono così banali come quelle necessarie per autocostruirsi un radiotelescopio a microonde nel range 10-12 GHz. Ma di che tecnologia stiamo parlando? La risposta è molto probabilmente sopra tetto di casa vostra: l'antenna per la ricezione della TV satellitare. Utilizzando una banale antenna parabolica e pochissima altra strumentazione elettronica dal prezzo spesso inferiore alla decina di euro potrete costruire il vostro primo vero radiotelescopio. In particolare il post

"RadioASTR080" describe come realizzare un'antenna a microonde da 80 cm di diametro per utilizzo astronomico, sia divulgativo che di ricerca scientifica amatoriale. Tale tipo di radiotelescopio ci permette di accedere a quella parte di Universo invisibile agli occhi: il mondo a microonde. Ma cosa possiamo "osservare" nell'Universo a microonde e radio?



RadioASTR080 su montatura
SkyWatcher NEQ6

Iniziamo classificando le possibile sorgenti astrofisiche in tre categorie: termiche, non termiche e sorgenti a spettro discreto. Le sorgenti **termiche**, sono tutti quegli oggetti che emettono con uno spettro tipico di corpo nero. Queste sono le stelle come il nostro Sole, i pianeti o la radiazione di fondo cosmico (CMB). Radiazioni **non termiche** sono quelle invece originate da processi di emissione tipo Bremsstrahlung o sincrotrone come getti di gas in galassie attive. Infine le sorgenti **a spettro discreto** sono quelle in cui l'emissione avviene a frequenza costante a seguito di fenomeni di spin-flip dell'idrogeno neutro (HI) con emissione a lunghezza d'onda di 21 cm, linee di ricombinazione o ancora linee molecolari (CO, OH, ...).

Ovviamente non tutte queste sorgenti sono "visibili" nel range 10-12 GHz. Di quelle "osservabili", la sorgente più luminosa rimane il **Sole**, sia nelle sue regioni quiescenti che attive. Quasi 100 volte più debole in termini di flusso troviamo la Luna che riflette la "luce" a microonde del Sole. 1'000 volte più debole abbiamo invece la Via Lattea ed infine 10'000 volte più debole, al limite della ricezione con strumenti amatoriali, troviamo alcune radiosorgenti come Cassiopea A (ovvero la nebulosa omonima), Taurus A (la nebulosa M1 nel Toro) e Orion A (la nebulosa M42 in Orione).

Purtroppo alcune sorgenti importanti come la CMB o la linea a 21 cm dell'idrogeno neutro sono fuori dal range di "visibilità" a 10-12 GHz. Ultima sorgente sporadica, ma non meno importante delle altre qui descritte, sono le meteore che durante la loro fase "esplosiva" in atmosfera emettono anche nelle microonde.

In questo articolo abbiamo visto quali possono essere le risorse che la radioastronomia a microonde ci mette a disposizione. Il progetto RadioASTR080 dimostra infine come, con poche decine di euro, sia possibile avere tra le mani un radiotelescopio amatoriale di buona qualità con cui fare della semplice ricerca amatoriale. Non vi resta quindi che mettere le mani a tester, cacciaviti, PC e saldatori e prepararvi a costruire il vostro primo radiotelescopio a microonde!