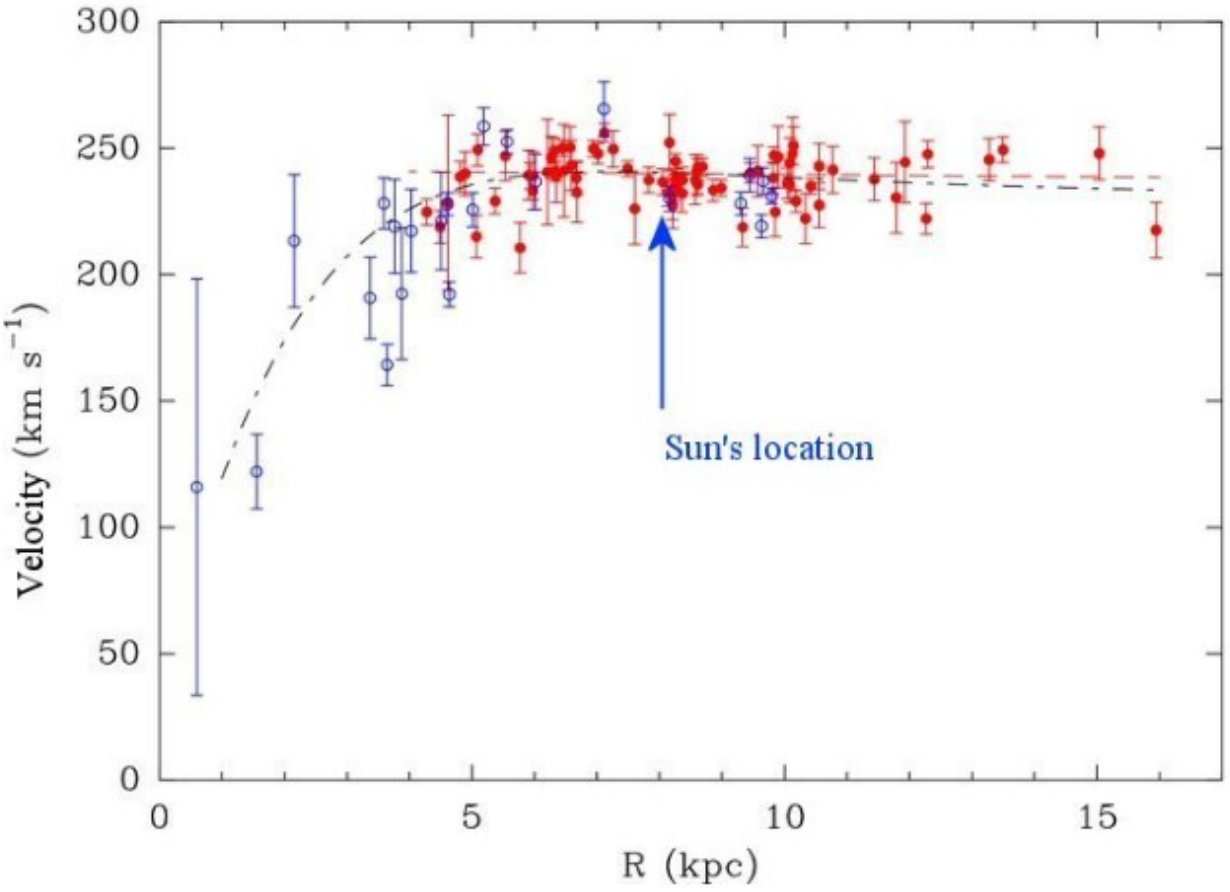
Velocità radiali delle masse di idrogeno

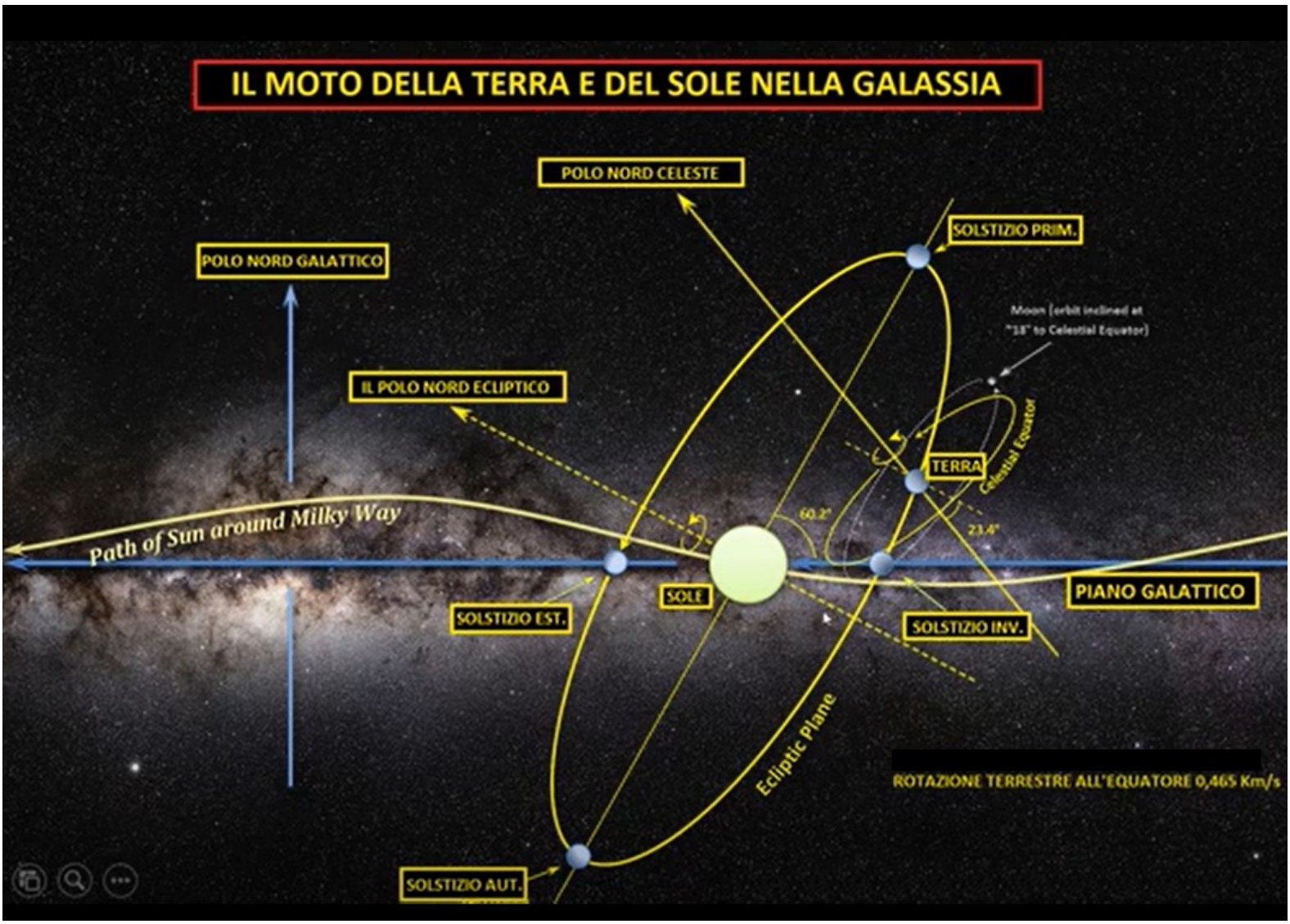
La variazione di frequenza della radiazione elettromagnetica percepita da un osservatore quando la sorgente è in moto relativo rispetto ad esso è chiamata effetto Doppler, fenomeno tipico della propagazione per onde. La variazione di frequenza dello spettro osservato rispetto alla frequenza di riposo dell'idrogeno è un'indicazione della velocità relativa di spostamento fra sorgente osservatore lungo la linea di vista. Negli studi sulla riga HI è utile visualizzare lo spettro in funzione della velocità relativa, piuttosto che della frequenza. Se il moto della sorgente è collettivo, si osserverà semplicemente una traslazione dello spettro, mentre se il movimento delle masse di idrogeno atomico interstellare presentano delle turbolenza, allo spostamento si sommerà un allargamento e una distorsione nella forma del profilo dovuta al sovrapporsi di effetti Doppler multipli. Studiando la forma dello spettro si ottengono, quindi, importanti informazioni sulla natura dei moti termici turbolenti e sistematici delle masse gassose.
Dato che l'osservatore si muove rispetto alla sorgente, la frequenza della sorgente varia sia durante la misura Al reciproco movimento osservatore-sorgente contribuiscono il moto dovuto alla rotazione della Terra attorno al proprio asse, quello di rivoluzione della Terra attorno al Sole e il moto del Sole rispetto al sistema di riferimento locale a riposo. Gli ultimi due sono i contributi più importanti. Per eliminare la dipendenza della misura dal momento dell'osservazione e poter confrontare gli spettri acquisiti in tempi diversi dai vari osservatori sparsi nel mondo, è necessario riferire la velocità radiale ad un opportuno sistema a riposo. E' comunemente utilizzato il Local Standard of Rest (LSR), un punto nello spazio che si muove su un'orbita circolare attorno al centro della Galassia alla stessa distanza del Sole, con una velocità tangenziale di circa 220 km/s, calcolata come media delle velocità radiali e dei movimenti propri delle stelle prossime al Sole. Rispetto a LSR, il Sole si muove più rapidamente, con una velocità di 20 km/s, verso un "apice" nella direzione di Vega. E' quindi necessario correggere la velocità radiale ottenuta direttamente dalla misura, sottraendo ad essa la velocità del sistema di riferimento LSR lungo la linea di vista. La velocità finale corretta è indicata con Vlsr. Il suo valore dipende dalla data e dall'orario dell'osservazione, dalla posizione dell'osservatore sulla Terra e dalla posizione

della sorgente in cielo. Esistono diversi programmi, anche on-line sul web, che eseguono questo calcolo.

Decomposizione delle componenti del profilo HI

E' sempre possibile scomporre la forma complessa del profilo HI, dovuta al sovrapporsi prospettico delle varie componenti provenienti dai bracci a spirale della Galassia, in una combinazione di funzioni gaussiane elementari, ciascuna associata a una riga spettrale. L'ampiezza, la velocità e la larghezza di ogni componente sarà differente secondo la concentrazione di gas, la distanza e la velocità associate a quella specifica regione emittente. Come si è detto, la definizione spettrale della riga, quindi la complessità del profilo, dipendono dal potere risolutivo dell'antenna utilizzata: il numero di funzioni elementari utilizzate per rappresentare lo spettro sarà uguale al numero di massimi osservati nella registrazione.




IL MOTO DELLA TERRA E DEL SOLE NELLA GALASSIA
POLO NORD CELESTE
SOLSTIZIO PRIM.
POLO NORD GALATTICO
Moon (orbit inclined at ~18° to Celestial Equator)
IL POLO NORD ECLIPTICO
Celestial Equator
TERRA
Path of Sun around Milky Way
60.2°
23.4°
SOLE
PIANO GALATTICO
SOLSTIZIO EST.
SOLSTIZIO INV.
Ecliptic Plane
ROTAZIONE TERRESTRE ALL'EQUATORE 0,465 Km/s
SOLSTIZIO AUT.