momento angolare pone un limite.

Tenendo conto di tutte queste osservazioni, riprendiamo lo studio del nostro centro galattico.

Se nella Galassia ipotizziamo l'esistenza di un buco nero centrale, il suo raggio individua un confine oltre il quale le velocità possono solo diminuire e quindi si possono avere solo masse orbitanti come satelliti e non formanti sistemi doppi con il centro.

Partendo dal valore del raggio r_{Gmin} si deve dunque verificare una riduzione della velocità orbitale che segue l'andamento iperbolico con valore iniziale uguale a $V = \frac{C_I}{\sqrt{2}}$.

L'osservazione astronomica riferisce però che la velocità orbitale aumenta, andando dal centro verso la superficie del nucleo, raggiungendo, alla distanza di 1000 al dal centro, il valore di $250 \frac{K_m}{sec}$ circa.

Questo andamento della velocità orbitale esclude la possibilità che al centro della Galassia possa esistere un buco nero.

Questo andamento ci conferma piuttosto che il motore che sostiene il moto di rivoluzione della sfera centrale (e dunque dell'intera Galassia) sia proprio la rotazione che viene imposta alla Galassia, nel punto r_{0G}, dallo spazio rotante associato all'ammasso galattico.

– Coordinate cosmiche dell'ammasso galattico

Salendo ancora nel livello di aggregazione e di organizzazione dell'universo, vediamo che gli ammassi galattici si uniscono a formare dei superammassi.

Si tratta quindi di definire, a questo punto, la posizione del nostro ammasso galattico nel super ammasso galattico locale.

Purtroppo gli elementi che abbiamo sono pochi e non molto precisi, per cui dobbiamo procedere con più approssimazioni.

L'ammasso galattico più vicino a quello locale è quello della "Vergine" che, secondo le ultime osservazioni può essere stimato alla distanza

dall' ammasso locale : $d_{GV} = 70 \cdot 10^{6}$ al .

Ad una distanza stimata di circa $150 \cdot 10^{6}$ al dall'ammasso locale si trova,

dalla parte opposta, il **superammasso dell'Idra** – **Centauro**, seguito subito **dal superammasso Perseo** – **Pesci** alla distanza di circa $250 \cdot 10^{6}$ al.

Nella organizzazione da noi proposta, utilizzando il solito metodo, possiamo scrivere :

$$\left\{ \begin{array}{l} \dfrac{R_{1SAL}}{\left(n_0 - 1\right)^2} - \dfrac{R_{1SAL}}{n_0^2} = d_{GI} = 150 \cdot 10^{6}\text{al} \\[2ex] \dfrac{R_{1SAL}}{n_0^2} - \dfrac{R_{1SAL}}{\left(n_0 + 1\right)^2} = d_{GV} = 70 \cdot 10^{6}\text{al} \end{array} \right\}$$

eliminando R_{1SAL} , si ottiene l'equazione :

$$\frac{2 \cdot n_0 - 1}{\left(2 \cdot n_0 + 1\right)} \cdot \frac{\left(n_0 + 1\right)^2}{\left(n_0 - 1\right)^2} = \frac{d_{GI}}{d_{GV}} = \frac{150}{70} = 2,14286$$

risolvendo, si ricava il valore : $n_0^* = \mathbf{4,0408}$.

Assumendo quindi $n_0 = 4$ e sostituendo, ricaviamo i valori :

$$R_{1SAL} = \frac{d_{GV}}{\dfrac{1}{n_0^2} - \dfrac{1}{\left(n_0 + 1\right)^2}} = 3111 \cdot 10^{6} \text{ al}$$

$$R_{0AL} = \frac{R_{1SAL}}{n_0^2} = 194,4 \cdot 10^{6} \text{ al}$$

449

La massa della sfera centrale del superammasso galattico locale necessaria

per tenere in equilibrio sull'orbita l'ammasso locale, con le caratteristiche che abbiamo calcolato, risulta :

$$m_{SAL}=\left(\frac{R_{0AL}}{R_{1AL}}-1\right)^{2}\cdot m_{AL}=$$

$$=\left(\frac{194,4}{22,08}-1\right)^{2}\cdot 27,376\cdot 10^{42}\,K_g = 1,6674\cdot 10^{45}\,K_g$$

si ricava quindi :

$$m_{SAL}= 8,38268\cdot 10^{14}\cdot m_s= 1,6674\cdot 10^{45}K_g$$

$$K^2_{SAL} = 111,259\cdot 10^{24}\ \frac{K_m^3}{sec^2}$$

Le caratteristiche orbitali del nostro ammasso sull'orbita associata a $n_0 = 4$ del superammasso galattico, risultano :

$$V_{0AL} = \left(\frac{K^2_{SAL}}{R_{0AL}}\right)^{\frac{1}{2}} = 260,1\ \frac{K_m}{sec}$$

$$T_{0AL} = 1407,7\cdot 10^{9}\ a$$

in ottimo accordo con il valore $280\ \frac{K_m}{sec}$ che viene fornito dall'osservazione.

Le caratteristiche dell'orbita del superammasso locale associata a $n = 1$ risultano :

$$V_{1SAL} = \left(\frac{K^2_{SAL}}{R_{1SAL}}\right)^{\frac{1}{2}} = 61,485\ \frac{K_m}{sec}$$

$$T_{1SAL} = 95,299\cdot 10^{12}\ a$$

Lo schema orbitale completo è dunque descritto dalle relazioni :

$$R_n = \frac{\mathbf{3111 \cdot 10^6}\ \text{al}}{n^2 \cdot m^2 \cdot q^2} \quad ; \quad T_n = \frac{\mathbf{95{,}299 \cdot 10^{12}}\ \text{a}}{n^3 \cdot m^3 \cdot q^3}$$

$$V_n = \mathbf{61{,}485}\ \frac{K_m}{\text{sec}} \cdot n \cdot m \cdot q$$

espressi in $\mathbf{10^6}$ al , i raggi delle orbite circolari stabili risultano :

3111   1555   777,7   345,7   194,4   124,4 · 86,42 · 63,49 · · · · ·
↓   ↓   ↓   ↑   ↓   ↑   ↓   ↑
2333 ↑ 1167 ↑ 583,3   388,8   259,3   145,8
↓   ↓   ↓   ↑
1750   875,0   437,5

Anche se l'ammasso locale non è posizionato perfettamente al centro del superammasso, riportiamo comunque lo schema approssimato delle distanze di tutte le orbite teoriche stabili dal nostro ammasso .

2917 1361   583,3   151,3 · 0,00 · 70 · 108 · 131 · · · · · · · · 194,4
↓   ↓   ↓   ↑
2139 ↑ 973 ↑ 388,9   194,4
↓   ↓   ↓   ↑
1556   681   243,1

– **Caratteristiche orbitali dell'universo osservabile**
Passando ora dal superammasso al livello di organizzazione superiore, si deve avere il **super superammasso che deve essere coincidente con il nostro universo osservabile**, del quale non abbiamo altre indicazioni oltre al valore **indicativo** del raggio massimo.

Essendo il raggio del superammasso $R_{1SAL} = 3{,}111 \cdot 10^9$al
e quello dell'universo osservabile stimato circa $13{,}88 \cdot 10^9$al

451