

MORFOLOGIA DELLE GALASSIE

Isofote e profilo di brillantezza

Gruppi di galassie

- Un gruppo di galassie è un aggregato che conta fino a 50 galassie legate gravitazionalmente
- Sono le strutture più comuni nell'Universo
- Nei gruppi le galassie tendono a interagire: spesso le forze mareali sono tali da deformarle
- Talvolta si forma una barra di gas al centro

Gruppo HCG15

Il gruppo HCG15 è uno dei 100 gruppi del catalogo di Hickson (Hickson Compact Galaxy Groups). È un gruppo compatto formato da 6 galassie.

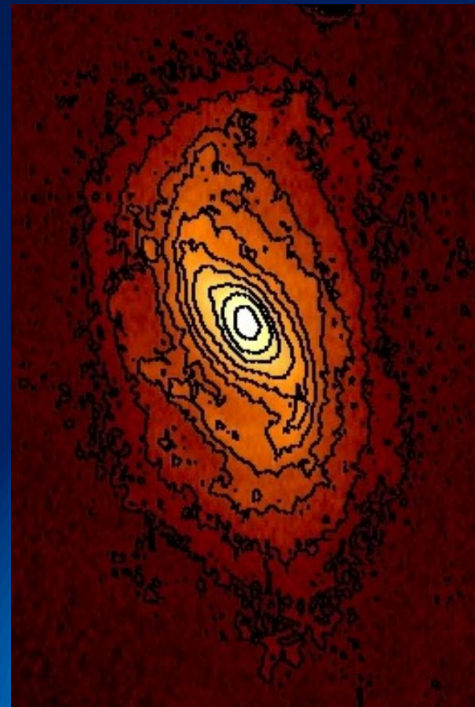


Classificazione tramite isofote

Un metodo per classificare le galassie è utilizzare le isofote.

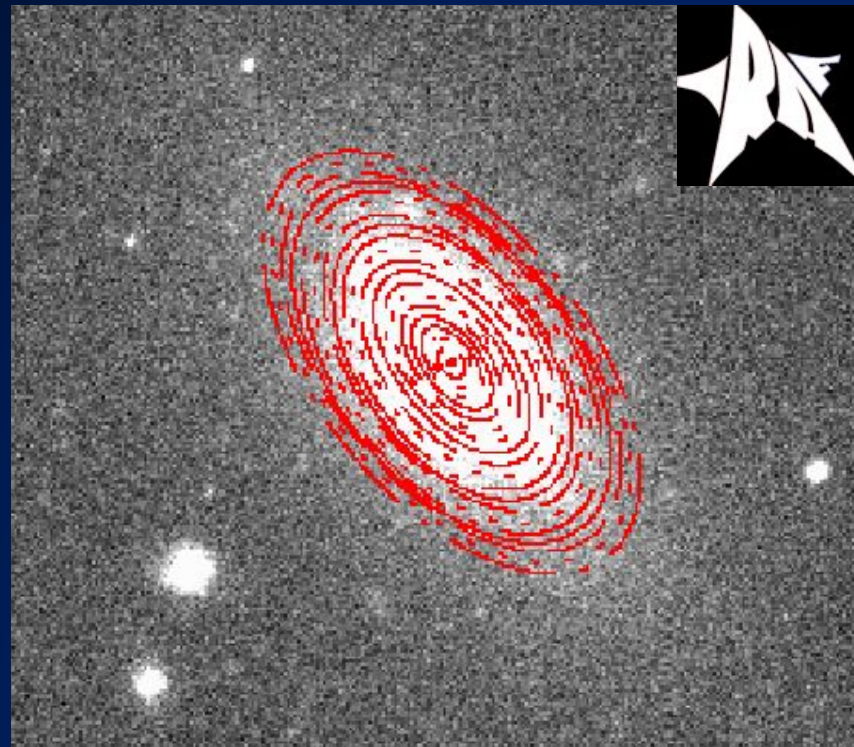
Trattandole come ellissi si possono calcolare le intensità superficiali medie per ogni anello e utilizzare i dati ottenuti per approssimare empiricamente il rapporto di intensità tra bulge e disco.

Si possono poi confrontare i risultati con l'andamento standard delle galassie per stimare il tipo morfologico.



Fase 1: Tracciare le isofote

Grazie a IRAF vengono generate le isofote relative a una galassia di cui sono state definite le dimensioni (coordinate del centro, semiasse maggiore, angolo di posizione e eccentricità).



Fase 2: Calcolo dell'intensità superficiale media

È necessario calcolare il contributo del cielo all'intensità dell'area delle isofote.

Questo si ottiene grazie ad IRAF che individua l'intensità media di diversi punti privi di fonti luminose

$$\text{Flux} = \frac{I_{\text{iso}} - N_{\text{px}} \times \bar{I}_{\text{cielo}}}{T_{\text{exp}}} \quad [\text{counts}]$$

Fase 2: Calcolo dell'intensità superficiale media

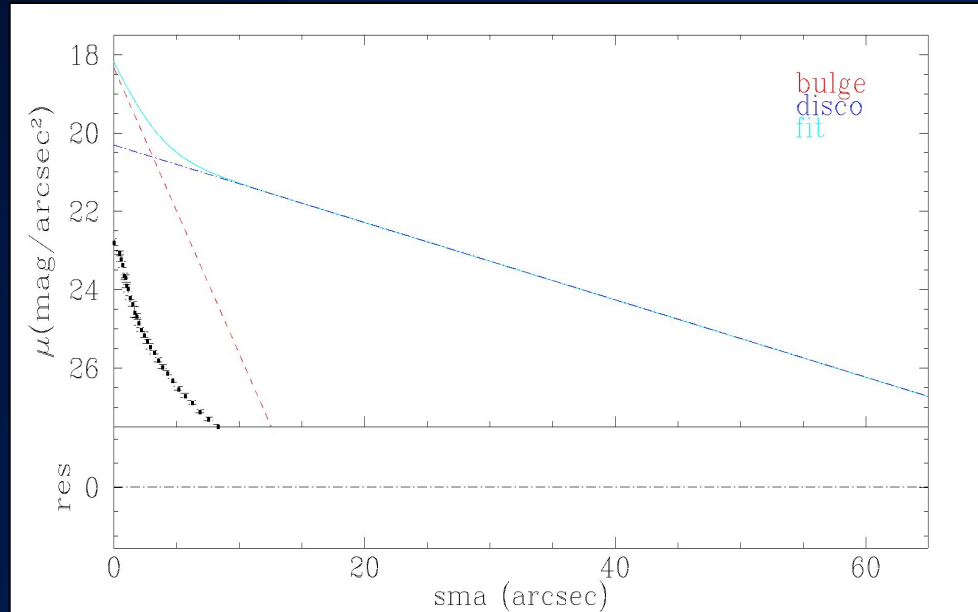
A questo punto è possibile ricavare con un codice (supermongo) l'intensità per unità di superficie media per ogni semiasse maggiore e calcolare quindi la brillantezza superficiale

Intensità superficiale $\longrightarrow$ brillantezza superficiale

$$\mu = -2.5 \times \log_{10} I$$

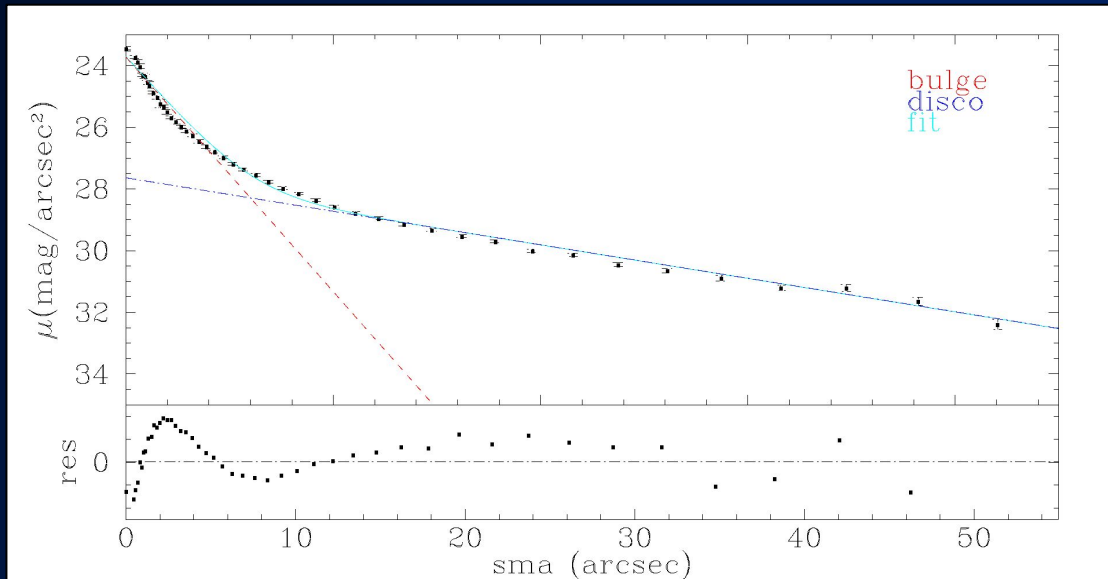
Fase 3: Tracciare e regolare il grafico

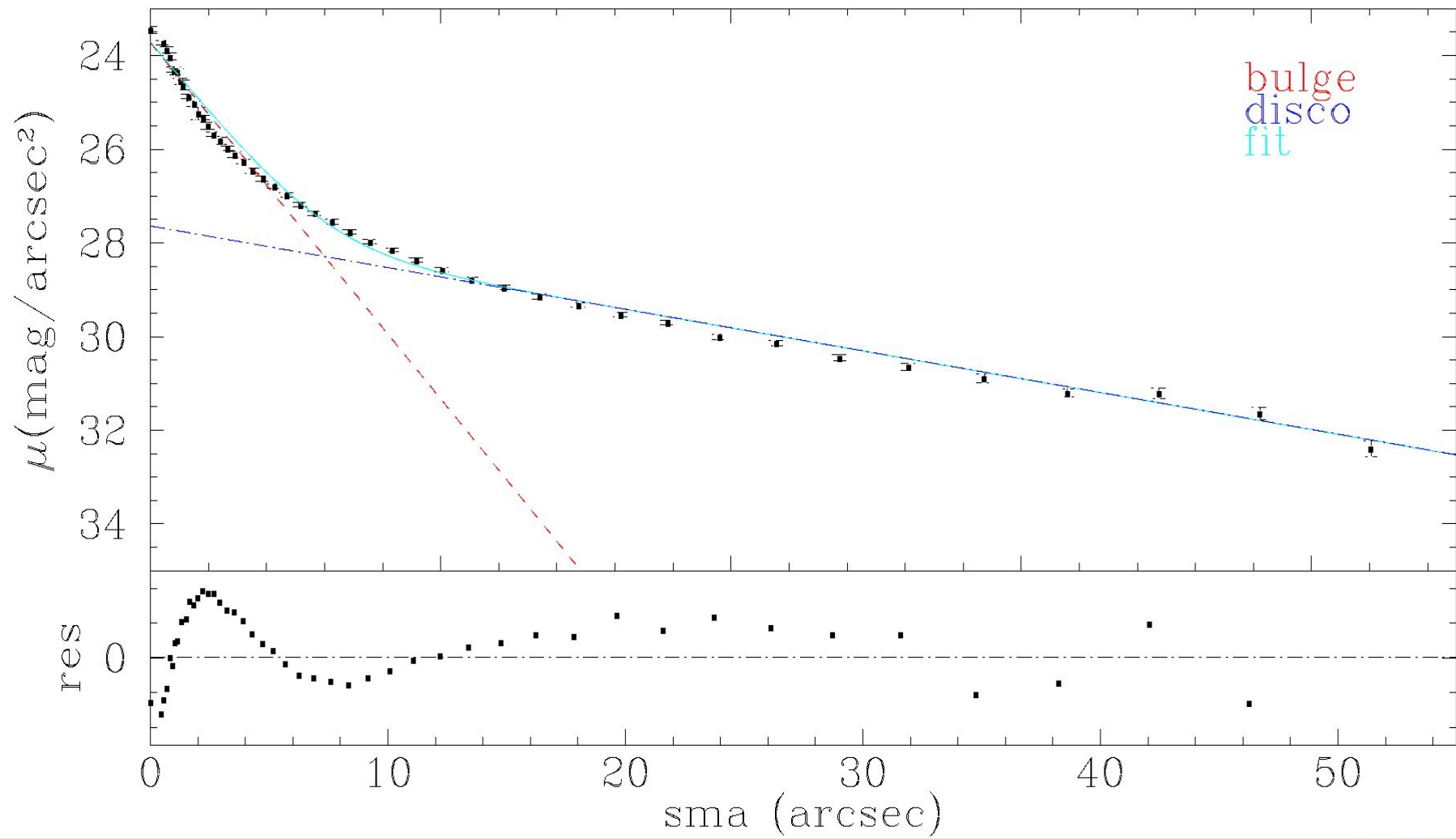
Con un codice (supermongo) è possibile produrre un grafico che definisce un profilo di distribuzione della luce influenzato dalla **brillanza del disco** e del **bulge**



Fase 3: Tracciare e regolare il grafico

A questo punto è necessario regolare i parametri per rendere il profilo il più possibile aderente ai dati reali





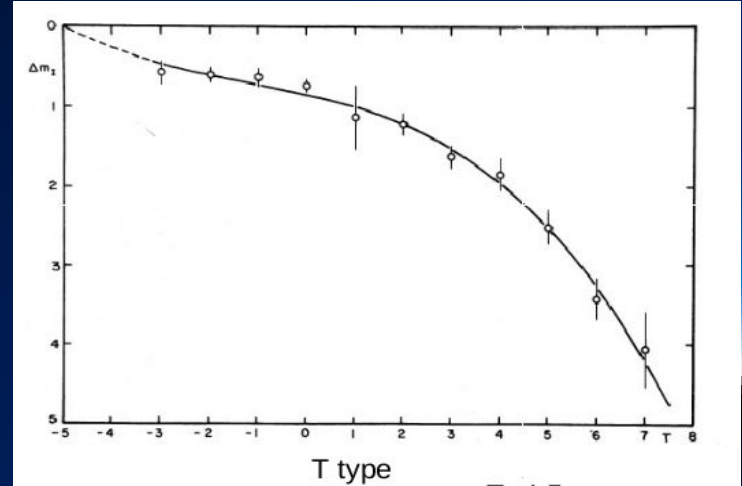
Fase 4: Classificazione e parametro B/T

- Dai parametri del grafico viene ricavato il valore di B/T , ossia il rapporto tra la brillantezza superficiale del bulge e quella totale
- Sulla base di questo dato è possibile definire la classificazione morfologica

Fase 4: Classificazione e parametro B/T

```
: macro read g_g4_graph.sm profili
Read lines 1 to 42 from sma_int_g_g4
Read lines 1 to 42 from err_g_g4
m_bulge =22.12282753
m_disk =20.83442116
B/T = 0.2338558882
```

$$\Delta m_l = -2.5 \log_{10} \left(\frac{B}{T} \right)$$



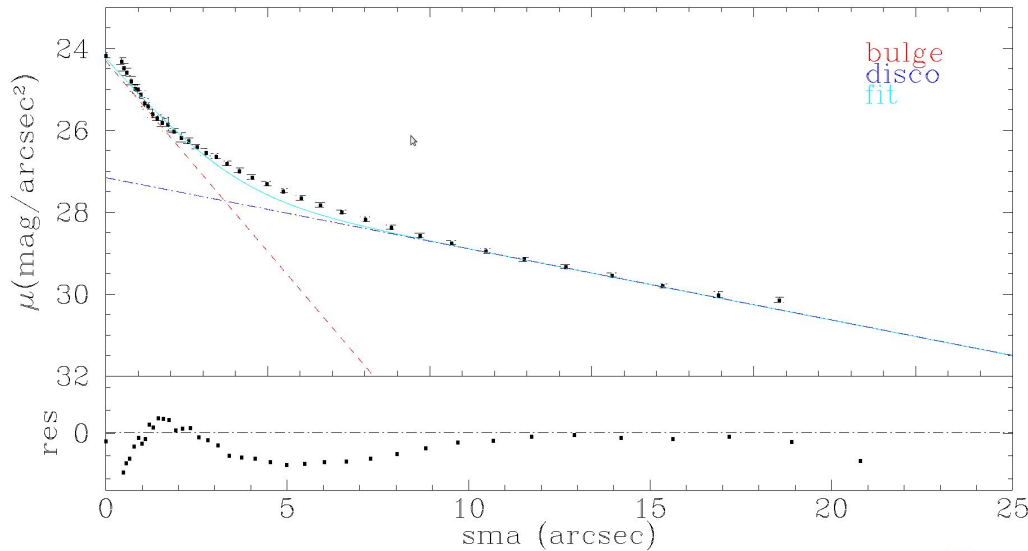
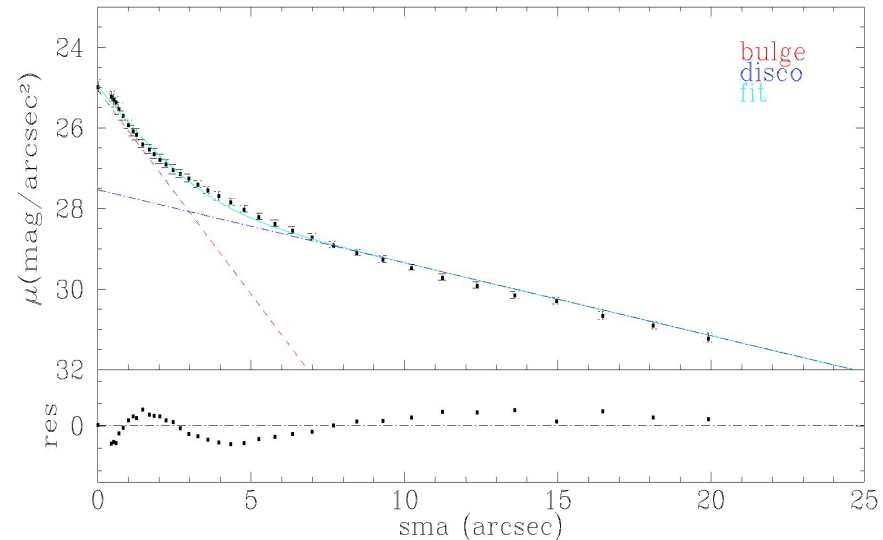
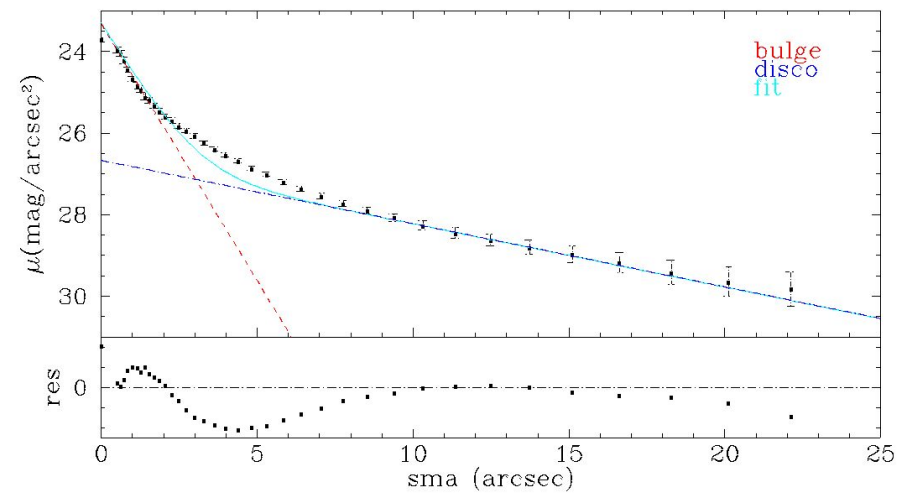
Numerical Hubble stage

Hubble stage T	-6	-5	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
de Vaucouleurs class ^[17]	cE	E	E ⁺	S0 ⁻	S0 ⁰	S0 ⁺	S0/a	Sa	Sab	Sb	Sbc	Sc	Scd	Sd	Sdm	Sm	Im	
approximate Hubble class ^[20]	E			S0			S0/a	Sa	Sa-b	Sb	Sb-c	Sc		Sc-Irr		Irr I		

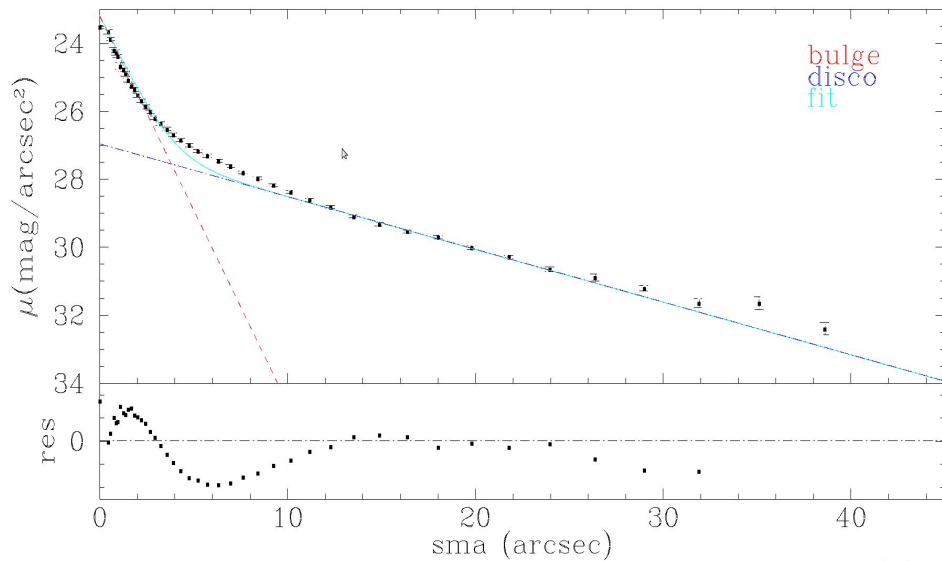
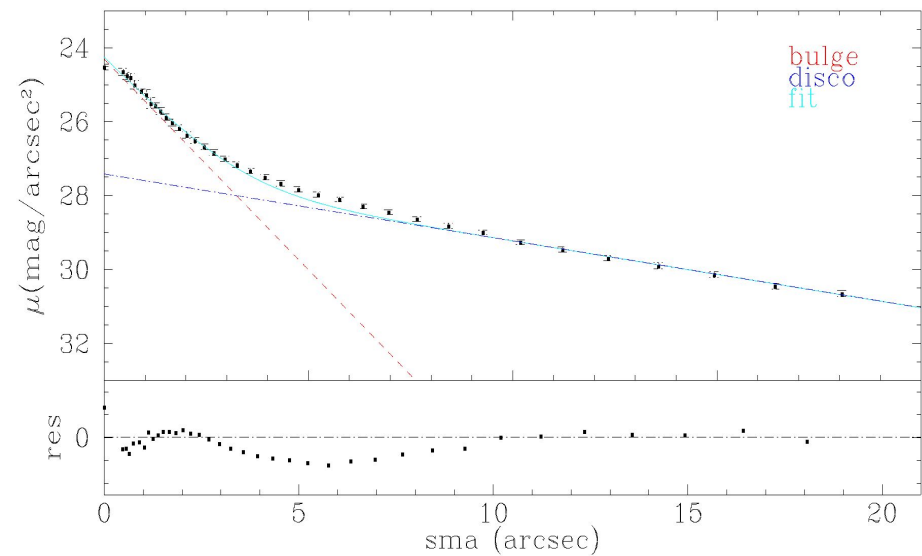
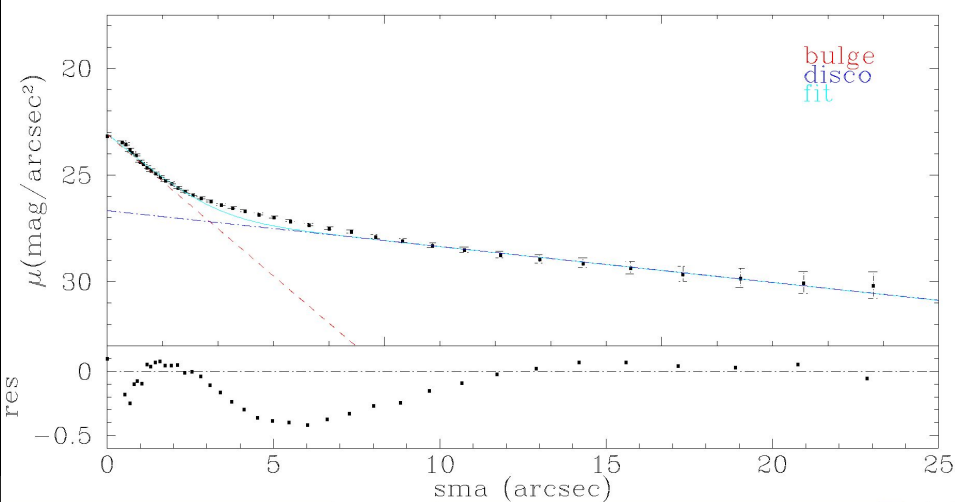
Risultati

	<i>RIS. OTTENUTO (I)</i>	<i>RIS. OTTENUTO (R)</i>	<i>RIS. OTTENUTO (G)</i>	<i>CLASSIFICAZ IONE EFFETTIVA</i>
G1	Sa-b	Sa-b	Sb	E/S0
G2	Sa-b	Sa	Sa-b	E/S0
G3	s0-a	S0	Sa	E/S0
G4	Sb	Sa-b	Sb	S0
G5	Sa-b	S0-a	Sa-b	Sa

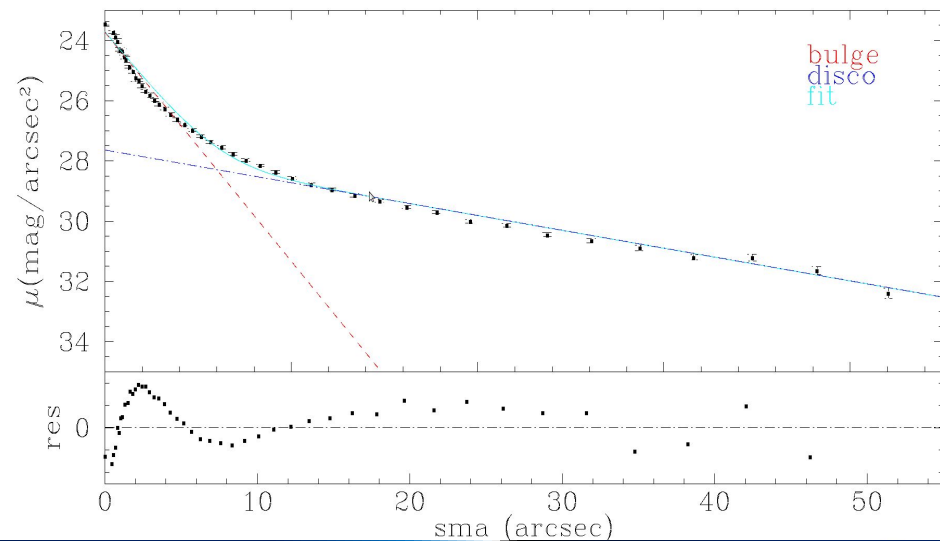
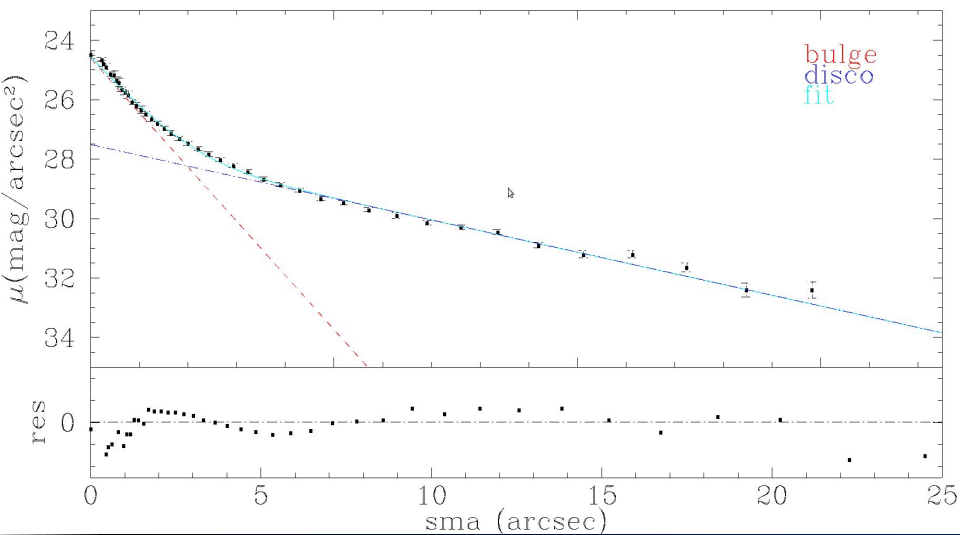
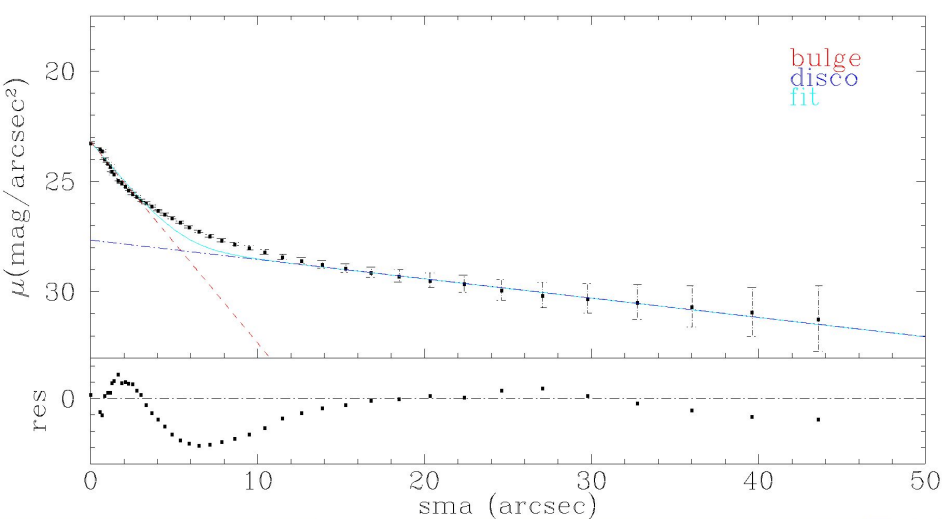
Risultati UGC 1618 (G1)



Risultati UGC 1620 (G2)



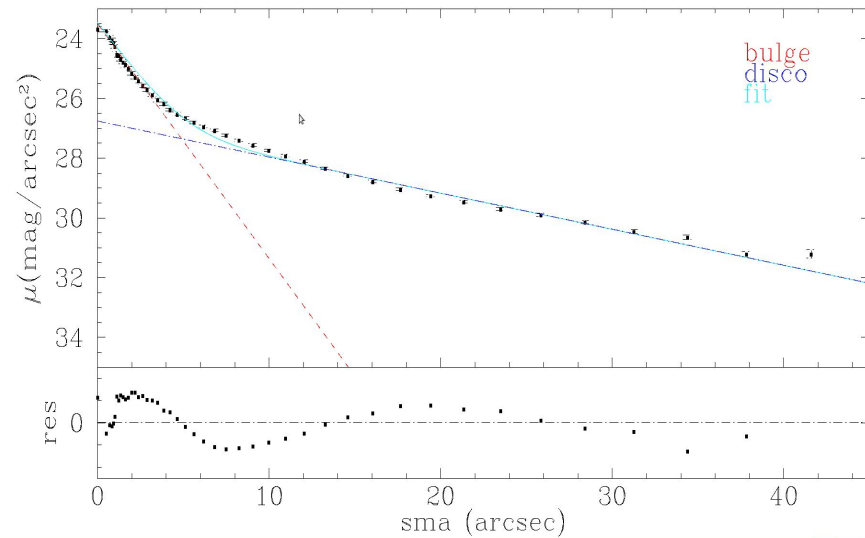
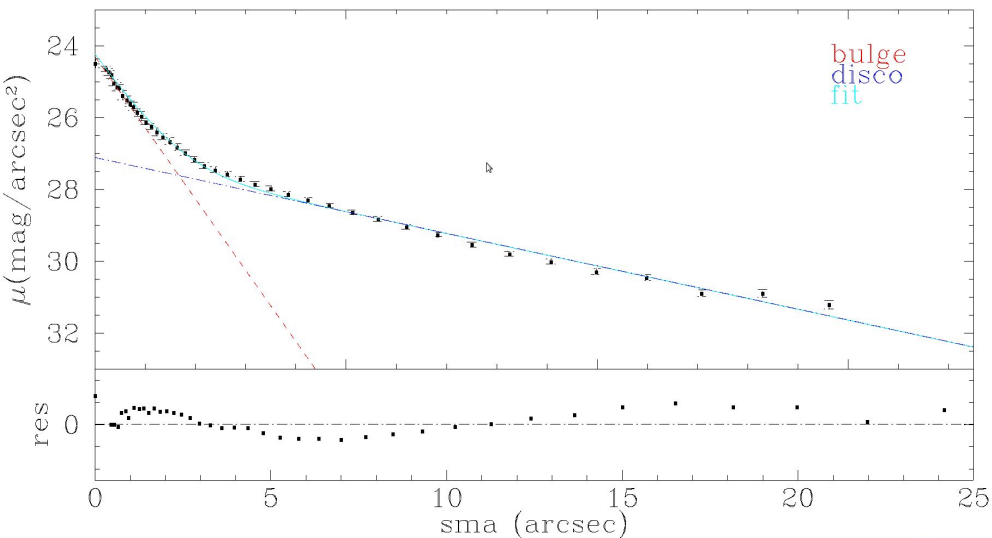
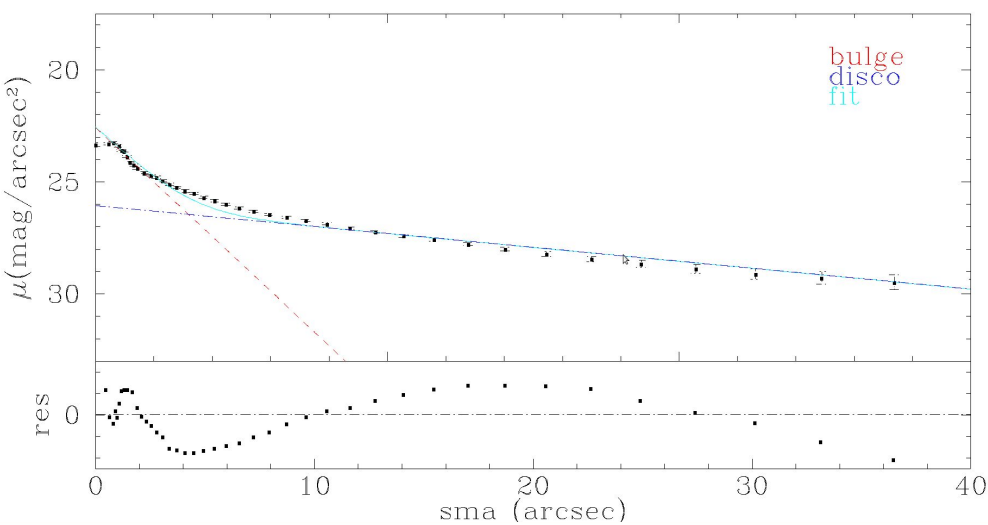
Risultati UGC 1617 (G3)



Risultati

UGC 1624

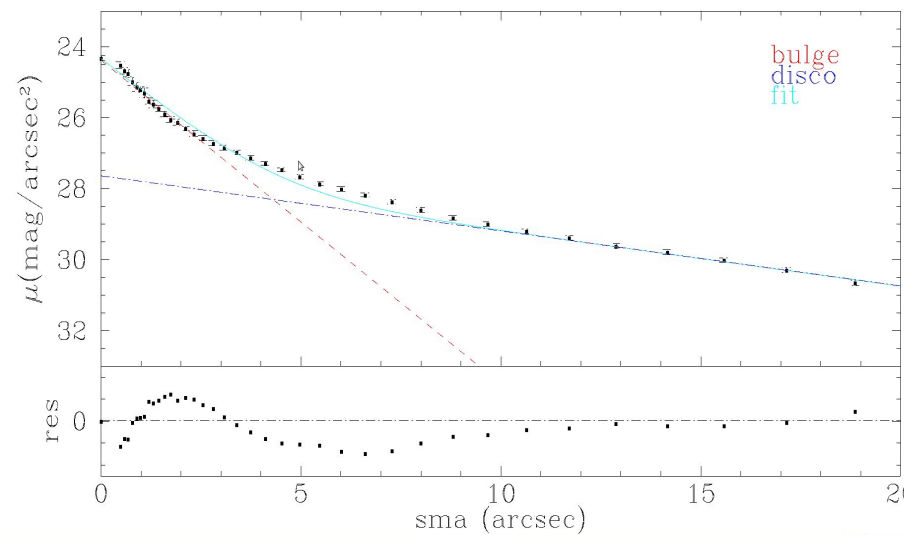
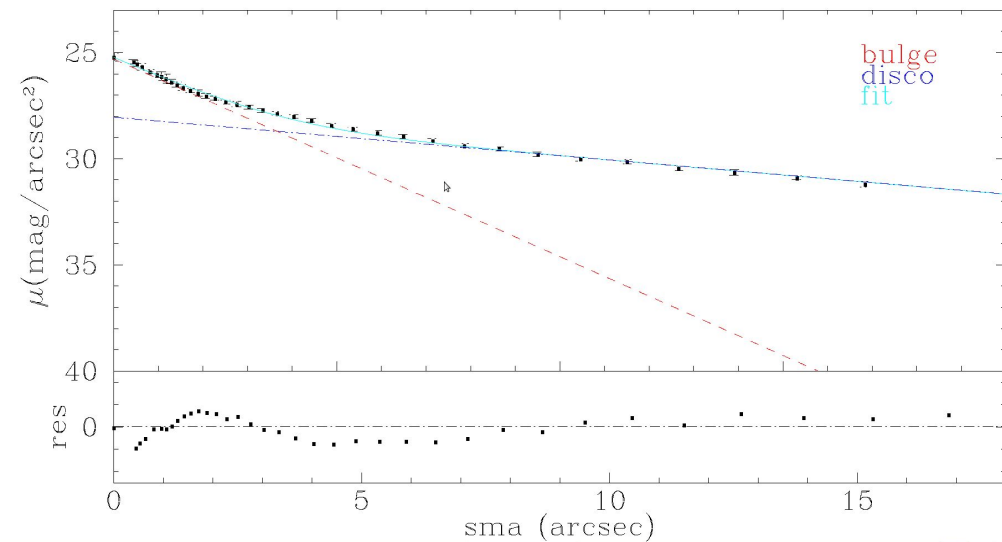
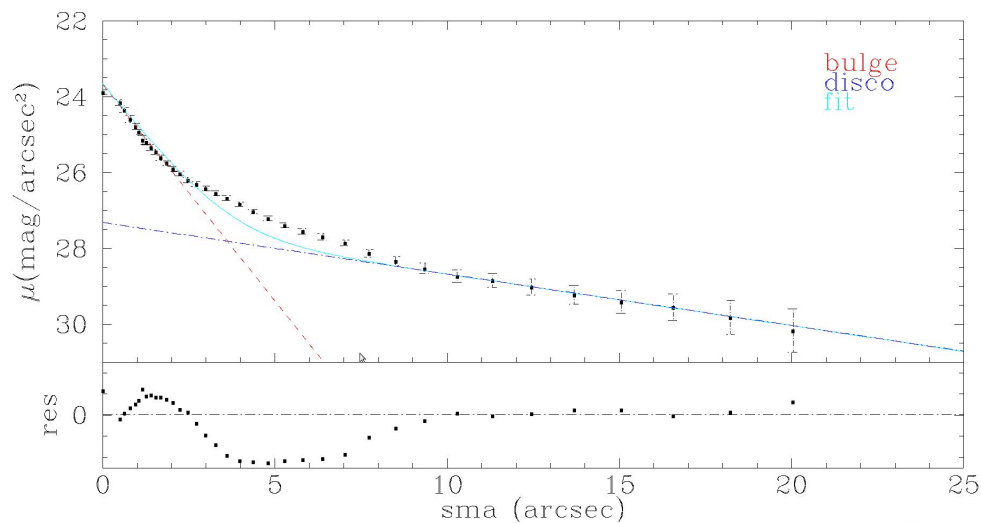
(G4)



Risultati

MCG+00-06-033

(G5)



Analisi dei risultati

Perché i dati non corrispondono?

- Le isofote non sono precise, visto che le ellissi non sono state effettuate nel migliore dei modi per vari motivi.
- Abbiamo probabilmente sovrastimato il contributo del disco e assunto bulge troppo piccoli.

Risultato corretto

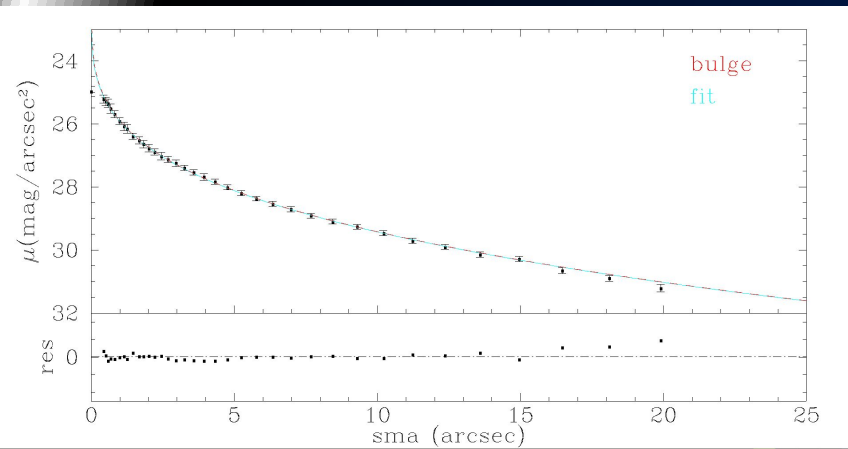
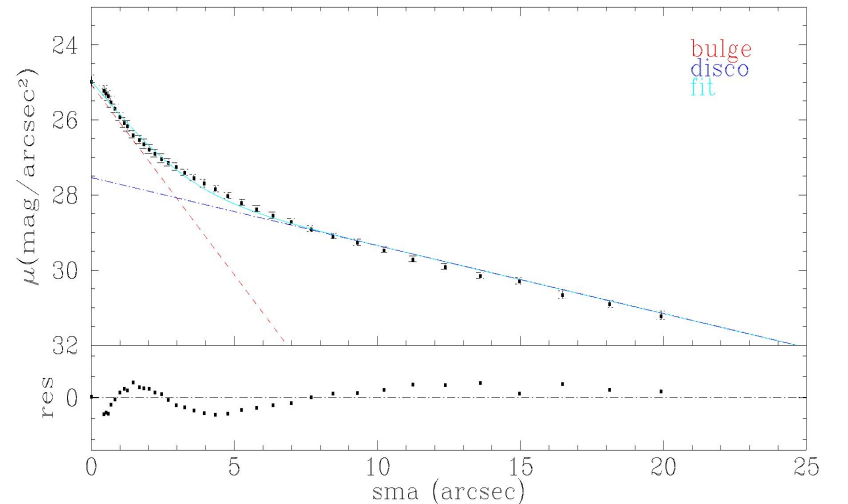
Utilizzando una specifica funzione per determinare bulge e disco abbiamo dato per scontato che ci fosse questa divisione.

Cambiando successivamente la funzione, in una che descrive maggiormente le galassie ellittiche, la previsione del grafico ottenuta è stata migliorata di molto.

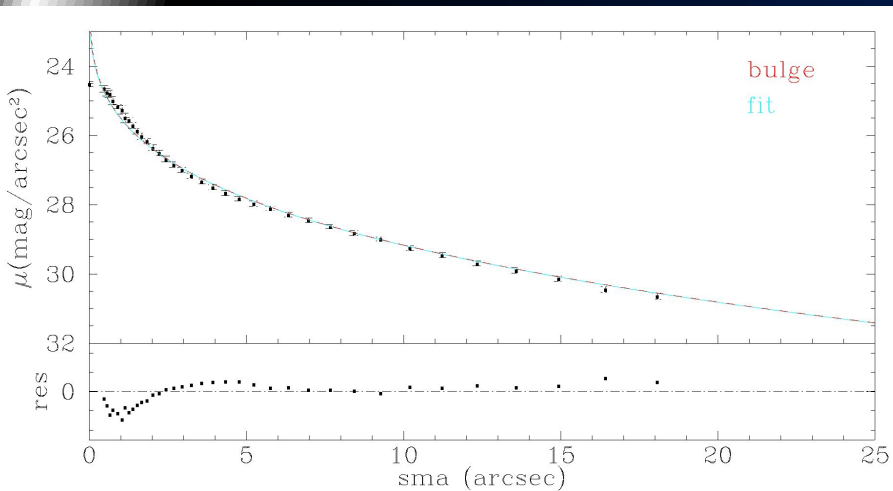
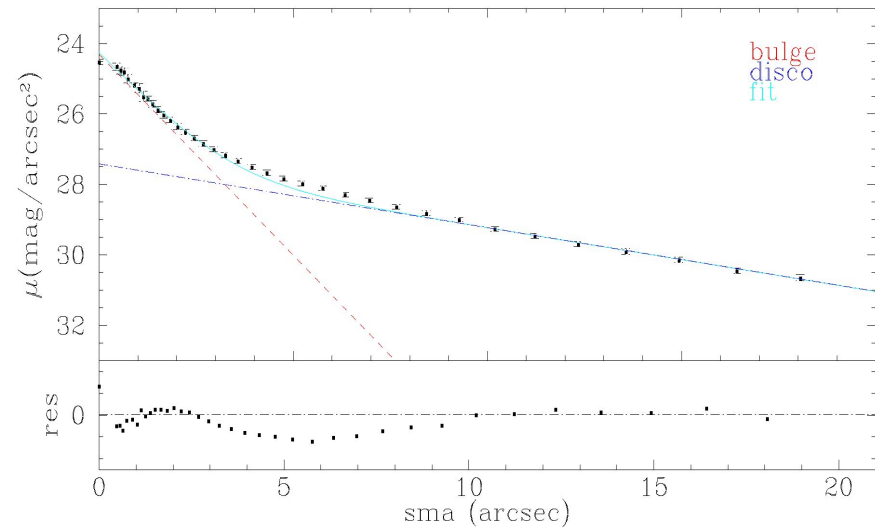
Da ciò si ottiene un risultato che si avvicina molto alla realtà descritta dal database SIMBAD.

UGC 1618 (G1)

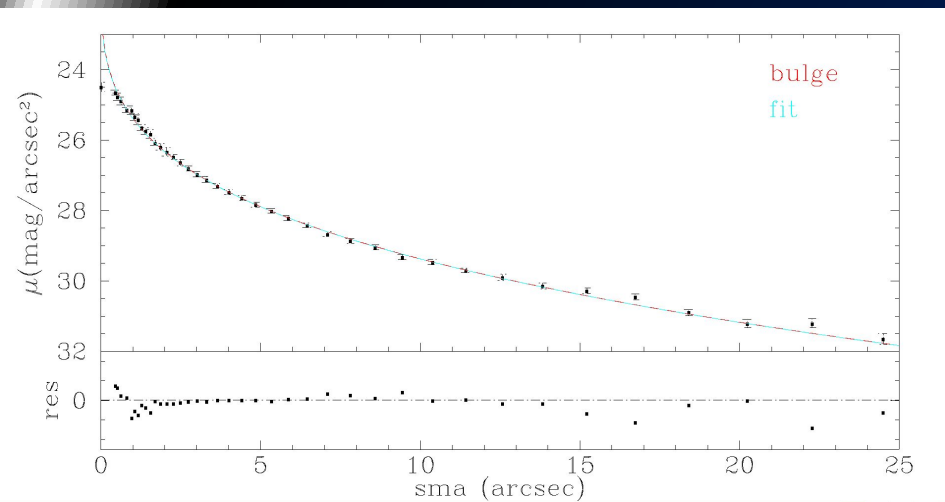
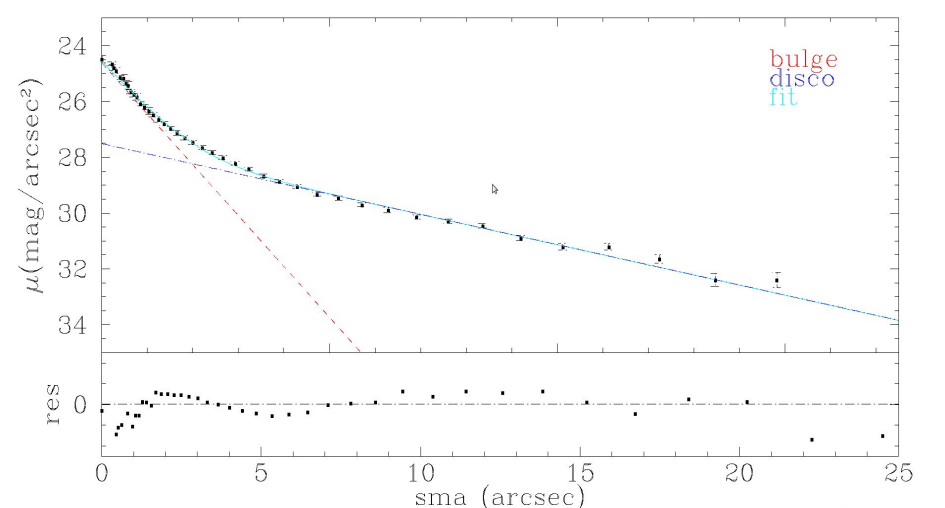
Con una nuova
relazione abbiamo
considerato la
galassia come
ellittica (dunque
priva di disco)



UGC 1620 (G2)



UGC 1617 (G3)





GRAZIE!

Un ringraziamento a chi ha reso possibile il
Cielo Come Laboratorio.

Mattia Celante
Pietro Grosselle
Sabrina De Bona
Samuele Sbardellotto