

Sintesi di Popolazione

Il Cielo come Laboratorio 2023 - Liceo Quadri

Gaiani Nicola
Rinaldo Jeremy Michel
Zarantonello Elia

Cos'è la Sintesi di Popolazione di una galassia?

A partire dallo spettro di una galassia, se ne cerca un modello, facendo la “somma pesata” degli spettri di stelle di vari tipi spettrali

$$G(\lambda) = \sum_{i=1}^n a_i \cdot S_i(\lambda)$$

Dove “ a_i ” è la percentuale di ogni tipo di stella, e
“ $S_i(\lambda)$ ” è lo spettro di quel determinato tipo di stella

Gli spettri utilizzati sono stati preventivamente corretti per:

1- Assorbimento da polveri (scattering e assorbimento atmosferico)

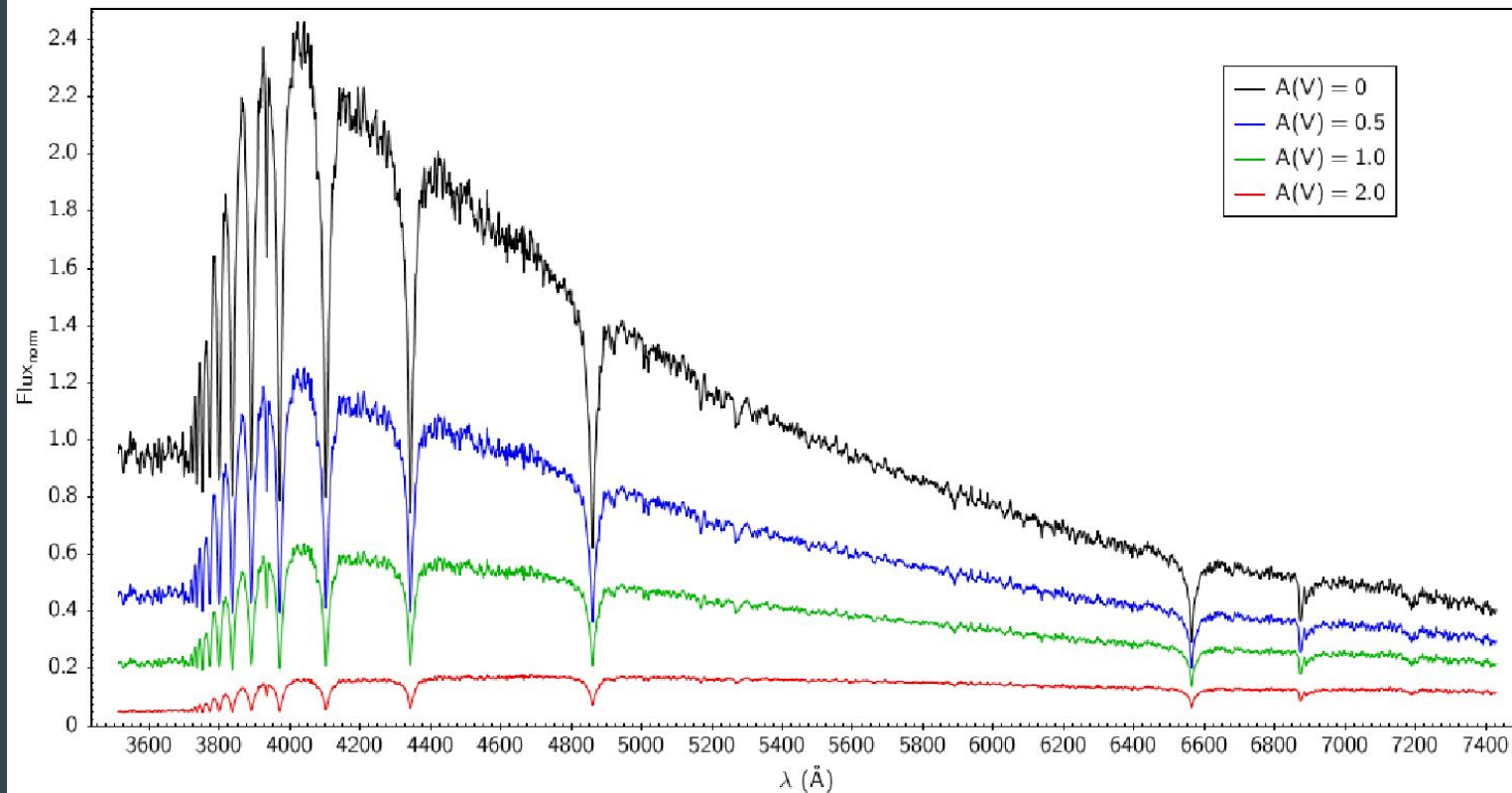
$$\text{Sperimentalmente (OTTICO)} \quad A(\lambda) \propto \lambda^{-\frac{3}{2}}$$

$$G(\lambda) = \left(\sum_{i=1}^n a_i \cdot S_i(\lambda) \right) \cdot 10^{-0.4 \cdot A(V) \cdot f(\lambda)}$$

$$A(\lambda) = A(v)(= cost) \cdot f(\lambda)$$

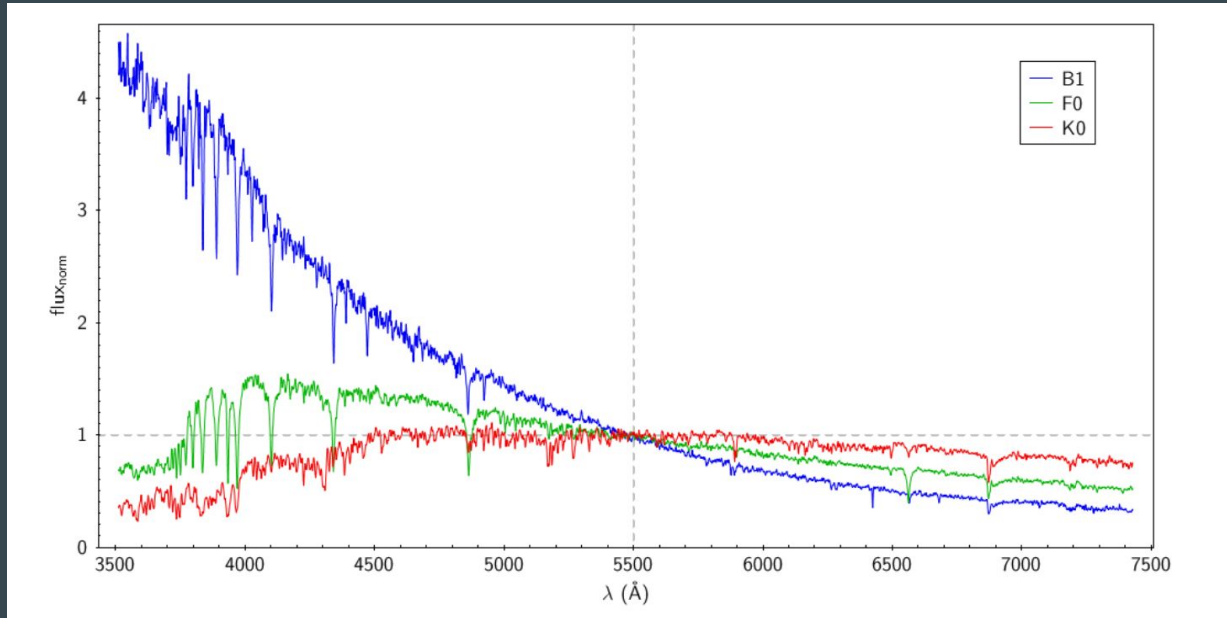
ESEMPIO

IC1241 $A(v) = 0.063$

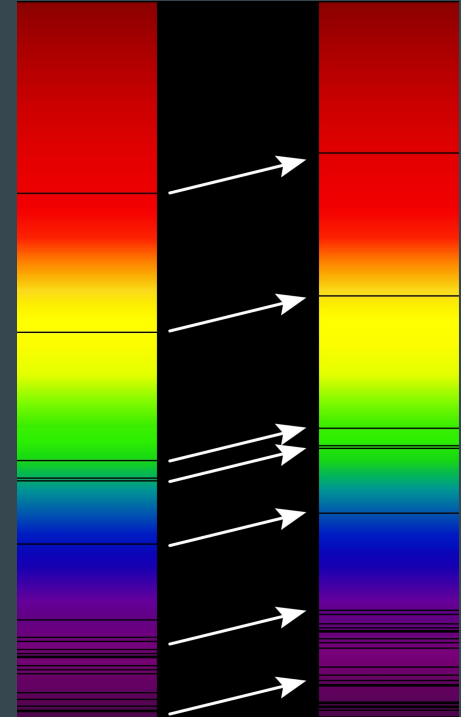
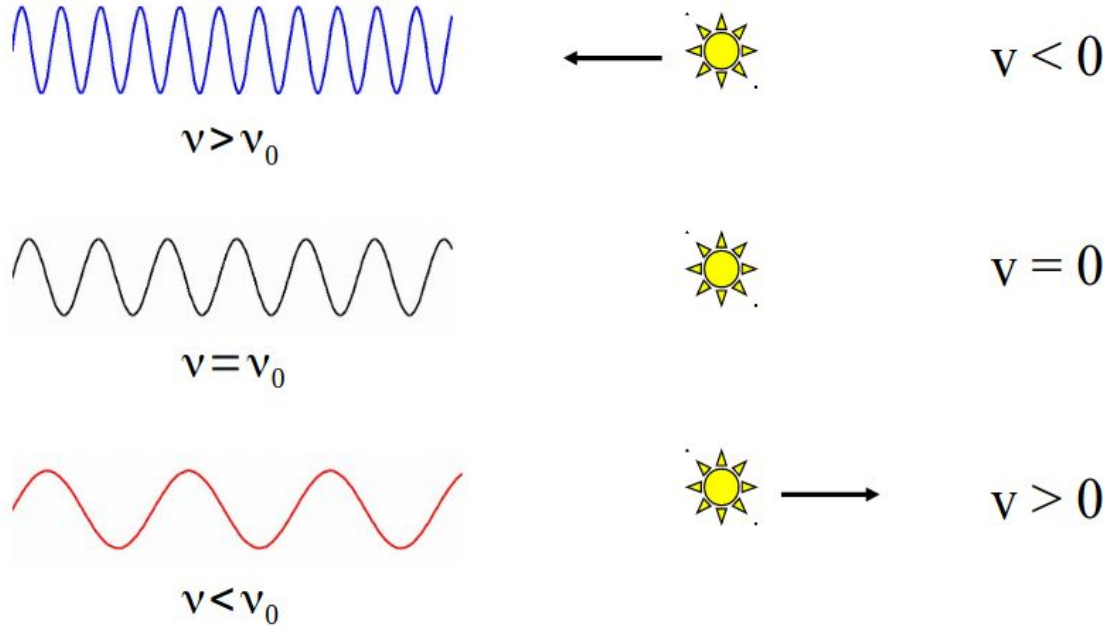


Simulazione di assorbimento atmosferico applicata a spettri

2- Normalizzazione: gli spettri stellari di riferimento vengono portati a valore unitario a data λ al fine di poterli confrontare.



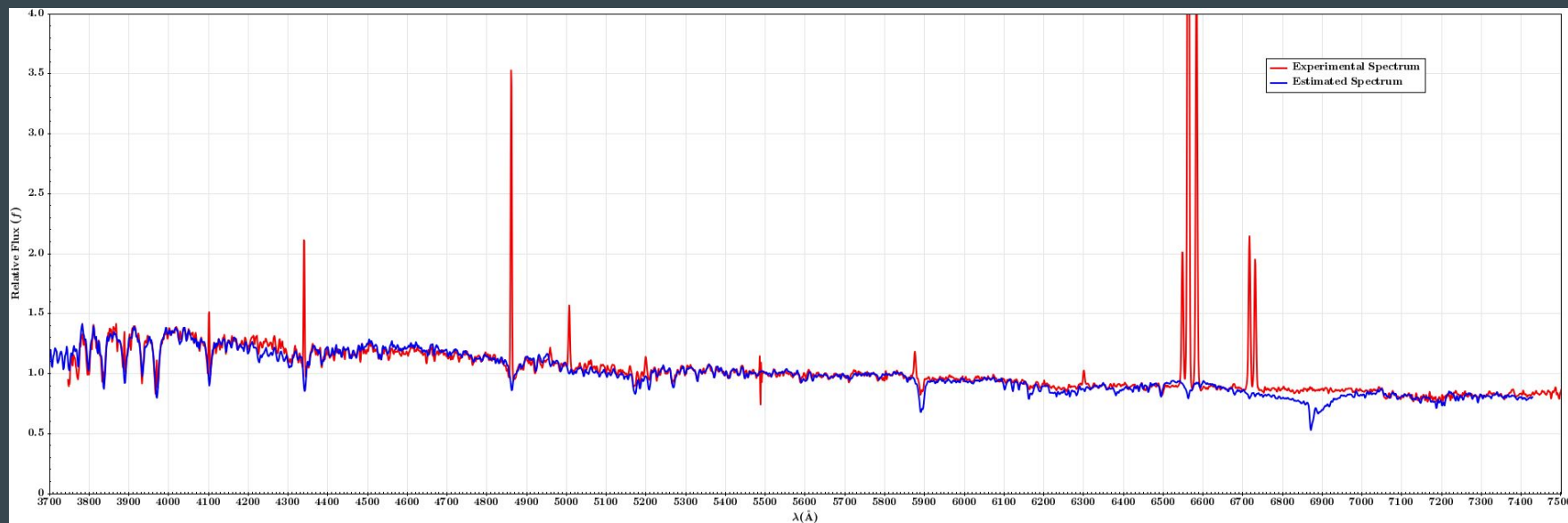
3- De-redshift della galassia



1.1 Galassia IC 1241

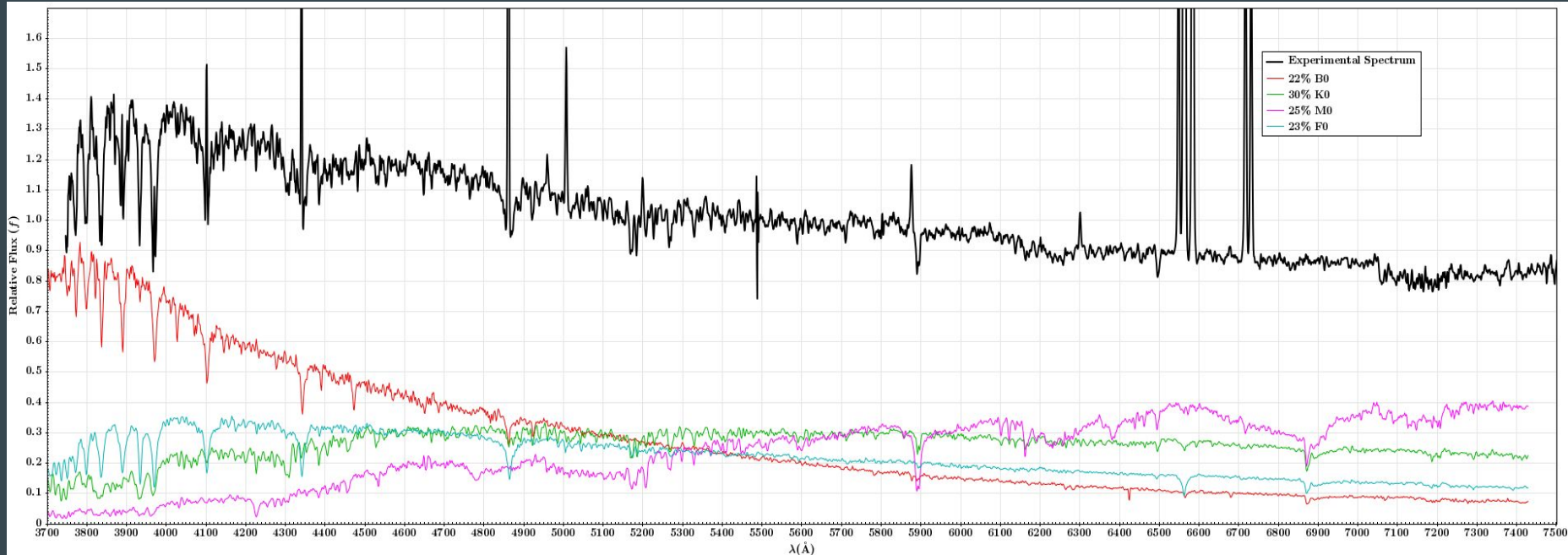
- Tipo Sc-Sd D
- Magnitudine B 16.2

In rosso lo spettro sperimentale, in blu quello stimato sommando vari spettri di stelle



1.2 Composizione

Si sommano gli spettri di vari tipi di stelle, in percentuale.



1.2 Composizione e analisi

• M0 25%		$1.809 \cdot 10^{11}$
• K0 30%	Che corrisponderebbe a un numero di stelle di...	$4.568 \cdot 10^{10}$
• F0 23%		$2.600 \cdot 10^9$
• B0 22%		$5.300 \cdot 10^5$

- $Z = 0.016431$
- $f(3700\text{\AA} \rightarrow 7500\text{\AA}) = 3.92 \cdot 10^{-12} \text{ erg s}^{-1} \text{ cm}^{-2}$

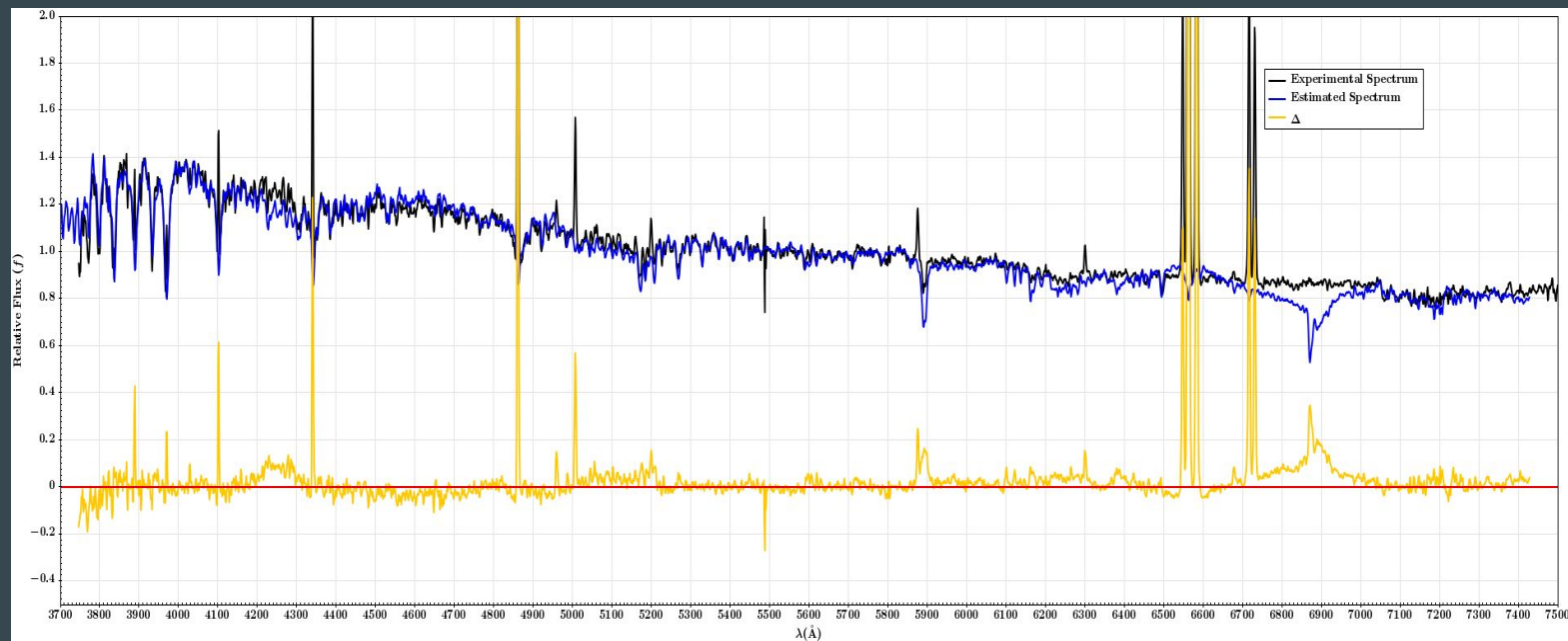
- $d = 684.63 \text{ Mpc}$
- $L = 2.199 \cdot 10^{44} \text{ erg/s} = 5.787 \cdot 10^{10} L_{\odot}$

1.3 O-C (observed - calculated)

L'obiettivo è minimizzare la differenza O-C (in giallo)

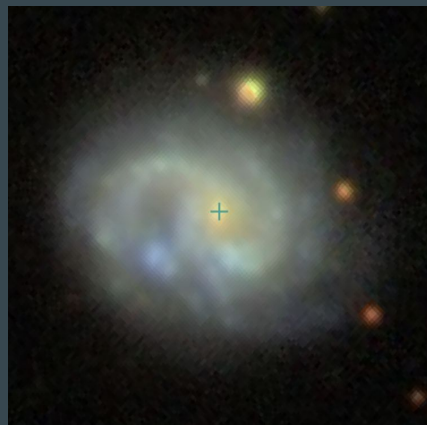
Media = 0.0481

Deviazione standard = 0.341

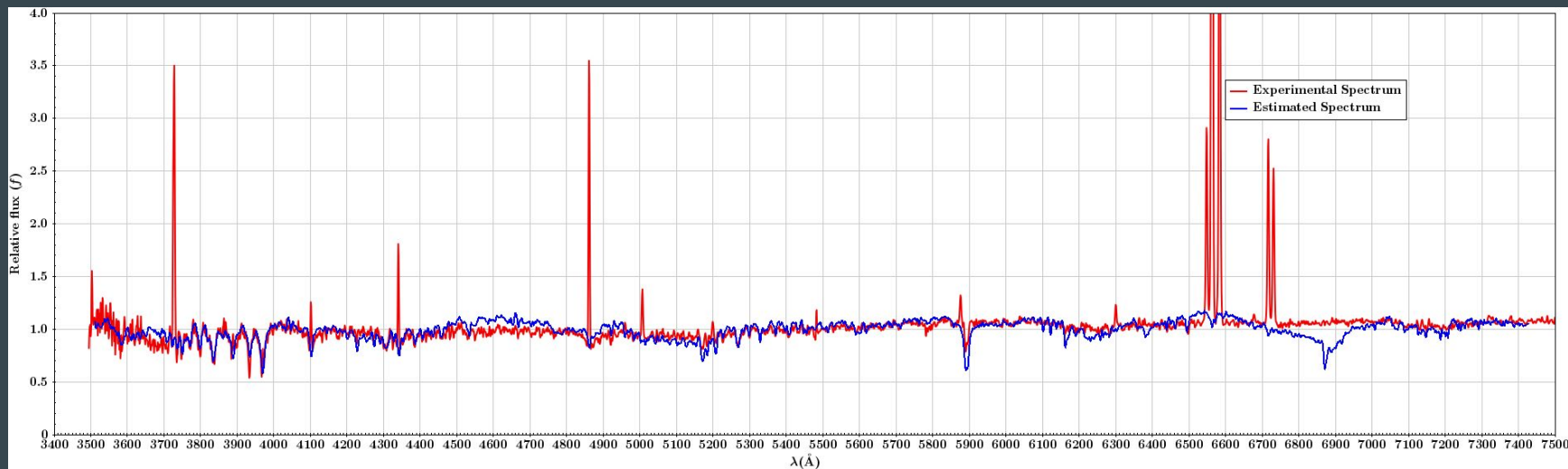


2.1 IC 2217

- Tipo S E
- Magnitudine B 14.2



Esposizione eseguita col telescopio Galileo 122 cm equipaggiato con spettrografo Boller & Chievens

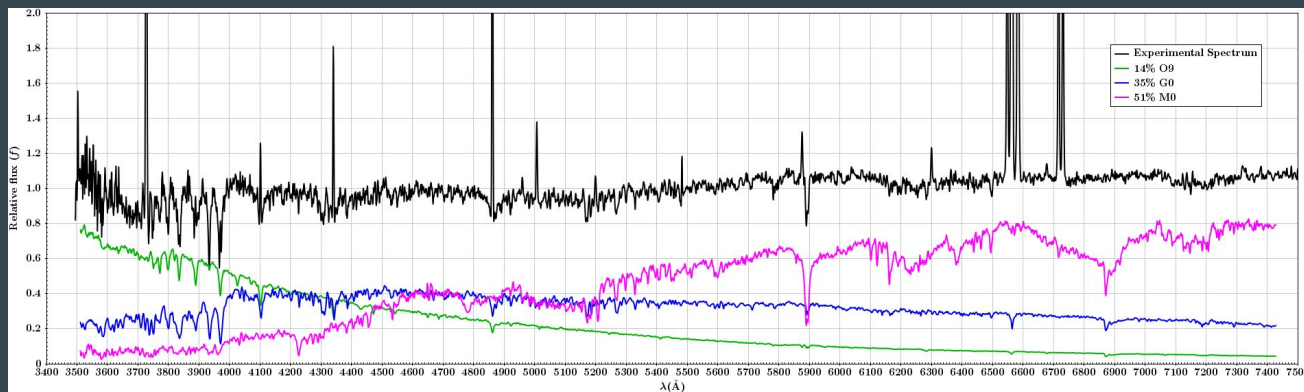


2.2 Composizione e analisi

- M0 51%
- G0 35%
- O9 14%
- $Z = 0.01757$
- $f(3700\text{\AA} \rightarrow 7500\text{\AA}) = 1.425 \cdot 10^{-12} \text{ erg s}^{-1} \text{ cm}^{-2}$



Esposizione eseguita col telescopio Galileo 122 cm equipaggiato con spettrografo Boller & Chievens



2.3 Composizione e analisi

- M0 51%
- G0 35%
- O9 14%

Che corrisponderebbe a un numero di stelle di...

$$1.53 \cdot 10^3$$

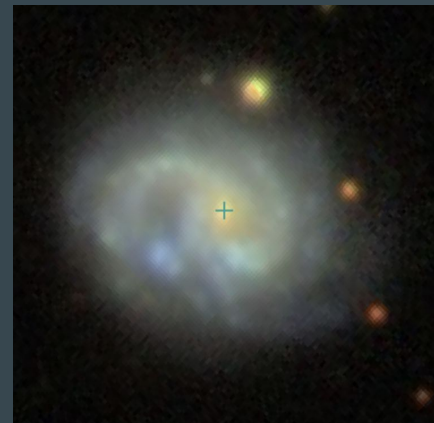
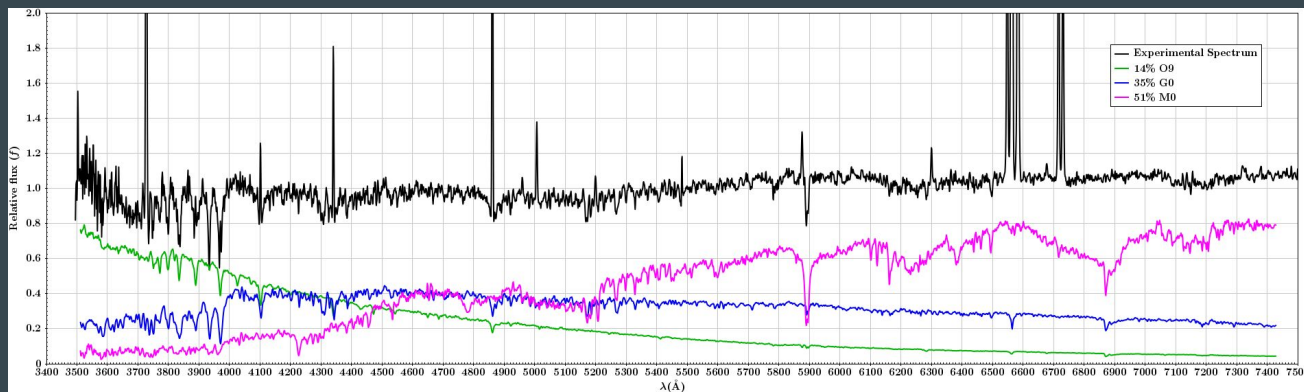
$$7.00 \cdot 10^9$$

$$6.1 \cdot 10^4$$

- $d = 732 \text{ Mpc}$
- $L = 9.138 \cdot 10^{43} \text{ erg/s} = 2.40 \cdot 10^{10} L_{\odot}$



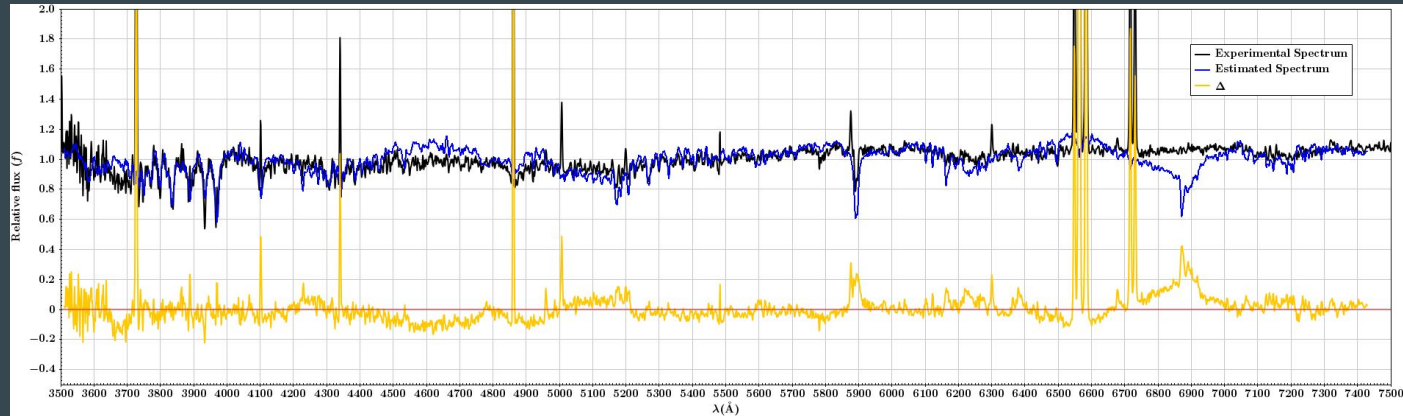
Esposizione eseguita col telescopio Galileo 122 cm equipaggiato con spettrografo Boller & Chievens



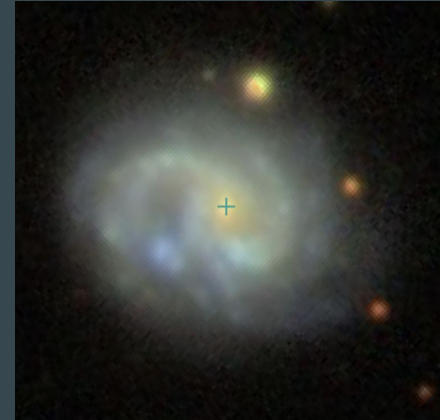
2.4 O-C (observed - calculated)

Media = 0.0426

Deviazione standard = 0.4826

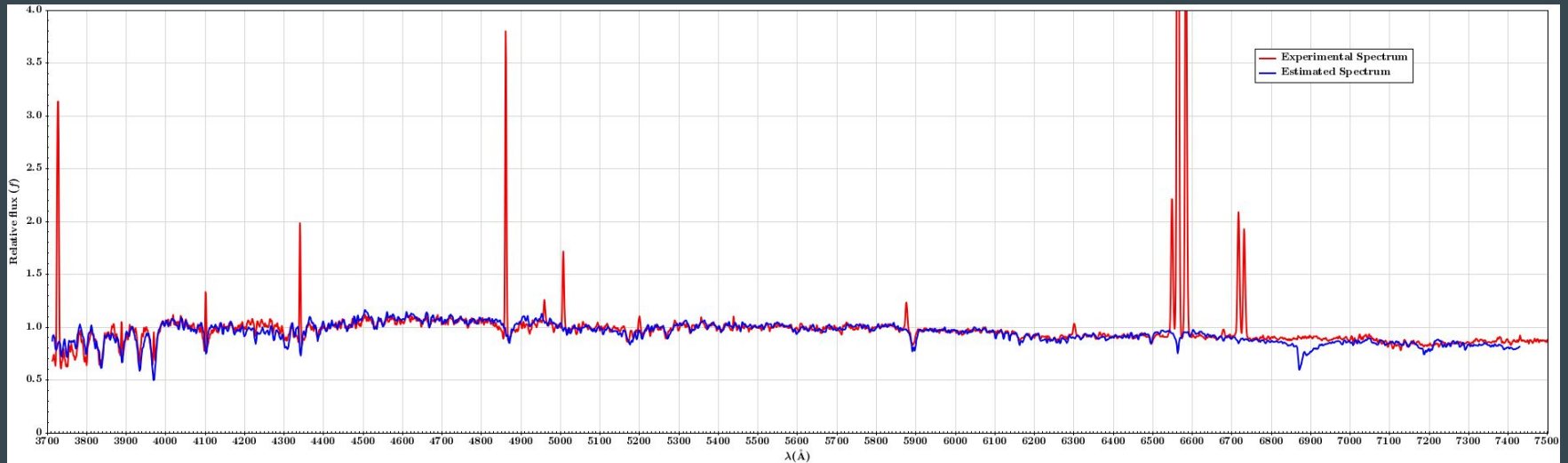
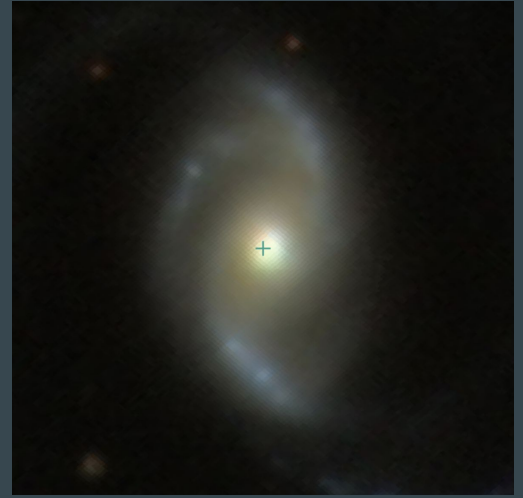


Esposizione eseguita col telescopio Galileo 122 cm equipaggiato con spettrografo Boller & Chievens



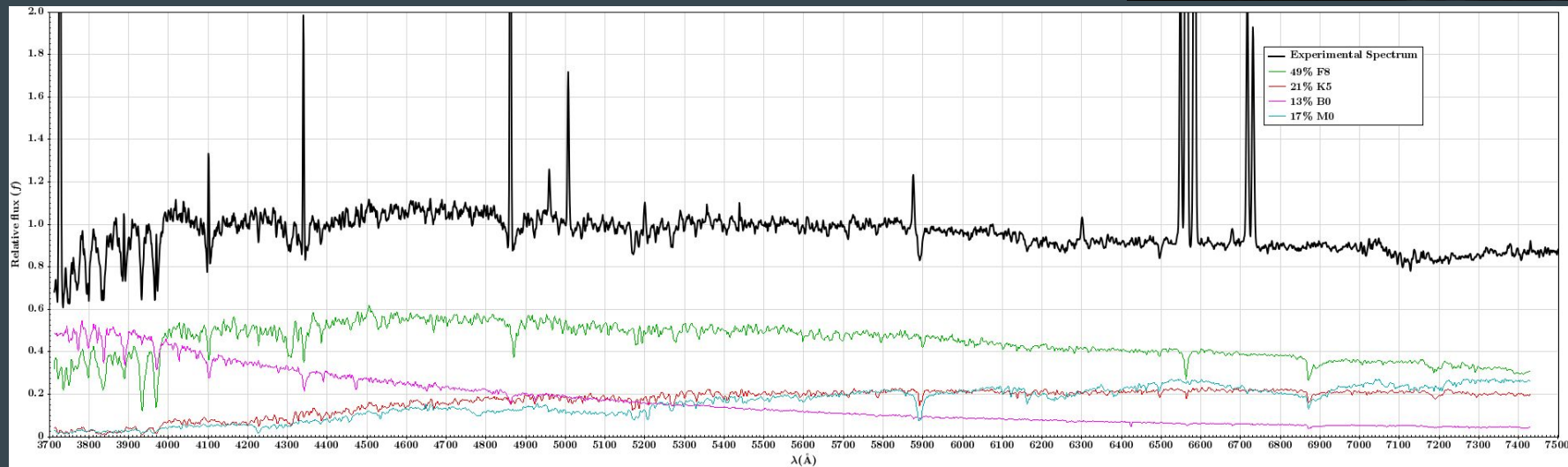
3.1 UGC 1794

- Tipo SAB C
- Magnitudine B 14.6



3.2 Composizione

- M0 17%
- K5 21%
- F8 49%
- B0 13%
- $Z = 0.02597$
- $f(3700\text{\AA} \rightarrow 7500\text{\AA}) = 4.470 \cdot 10^{-12} \text{ erg s}^{-1} \text{ cm}^{-2}$



3.3 Composizione

- M0 17%
- K5 21%
- F8 49%
- B0 13%

Che corrisponderebbe a un
numero di stelle di...

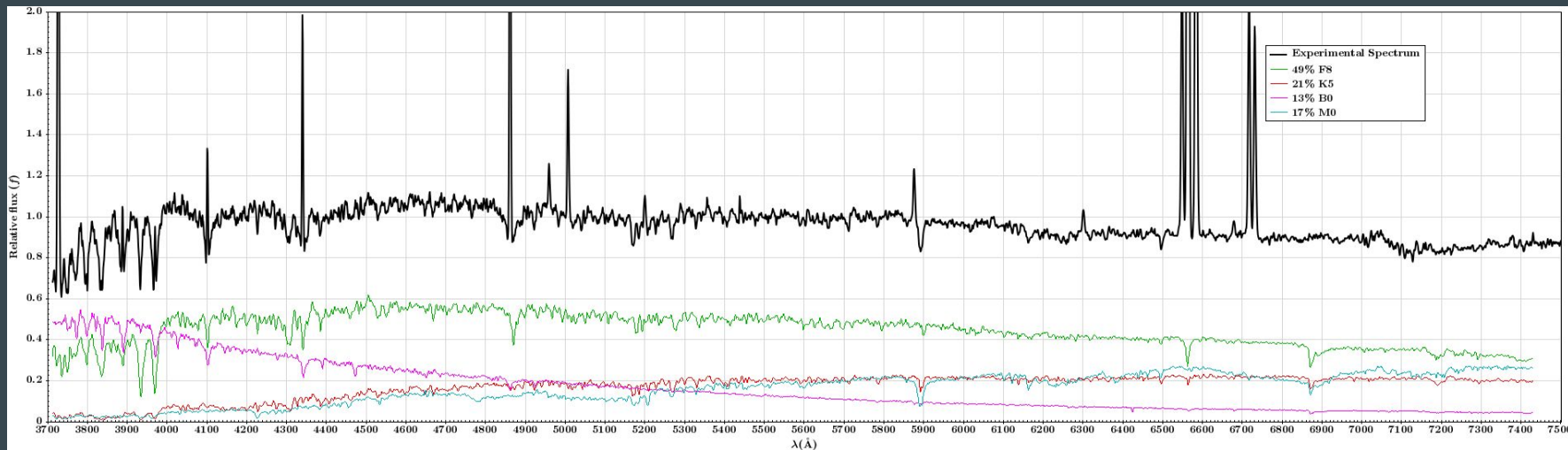
$$5.85 \cdot 10^{11}$$

$$3.86 \cdot 10^{11}$$

$$9.64 \cdot 10^{10}$$

$$1.49 \cdot 10^6$$

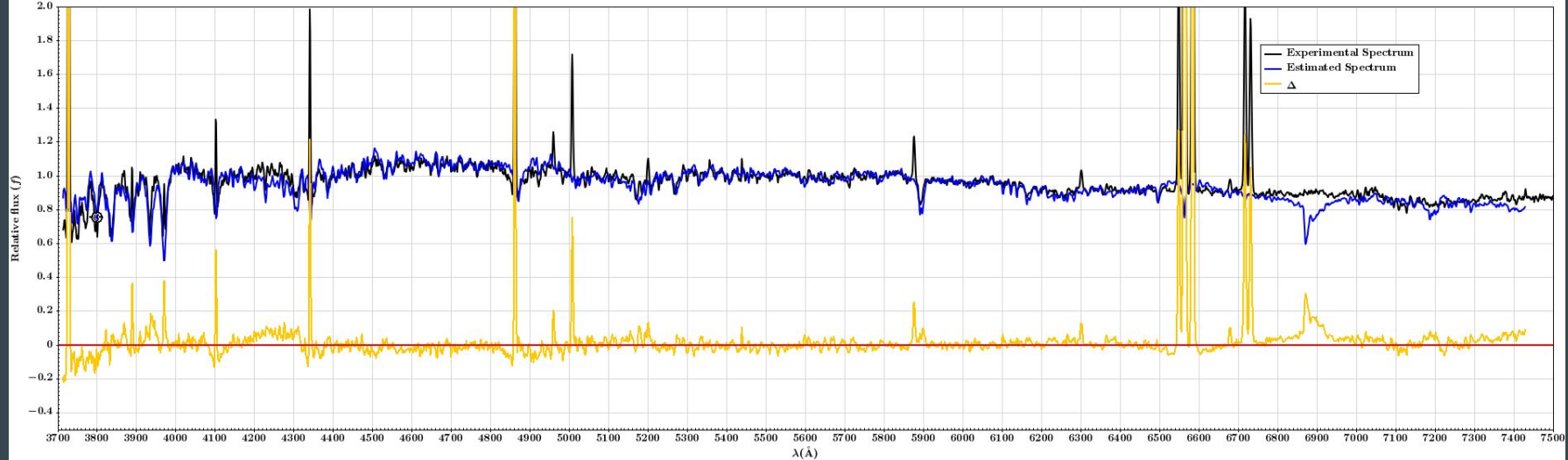
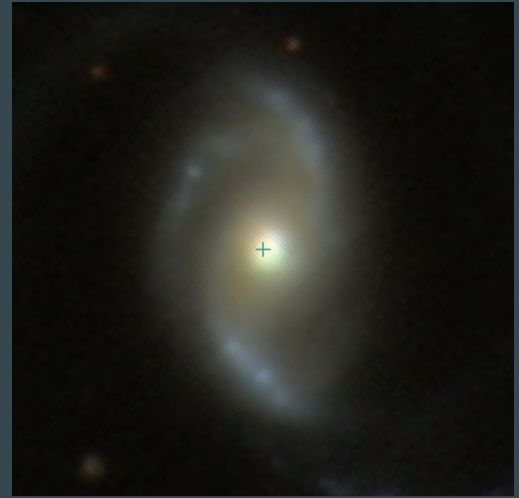
- $d = 1081.92 \text{ Mpc}$
- $L = 1.046 \cdot 10^{45} \text{ erg/s} = 2.75 \cdot 10^{11} L_{\odot}$



3.4 O-C (observed - calculated)

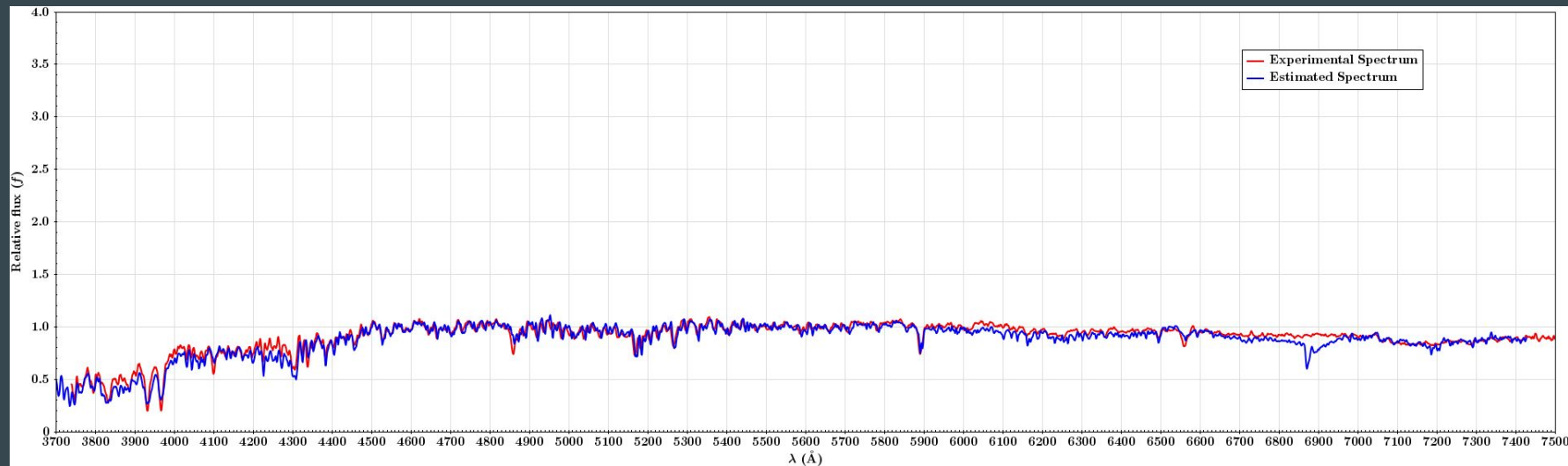
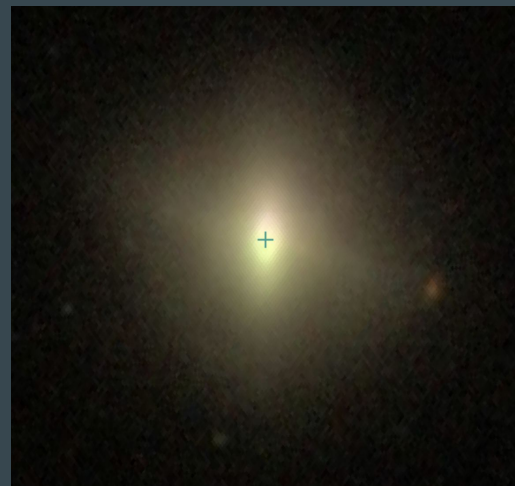
Media = 0.0461

Deviazione standard = 0.3986



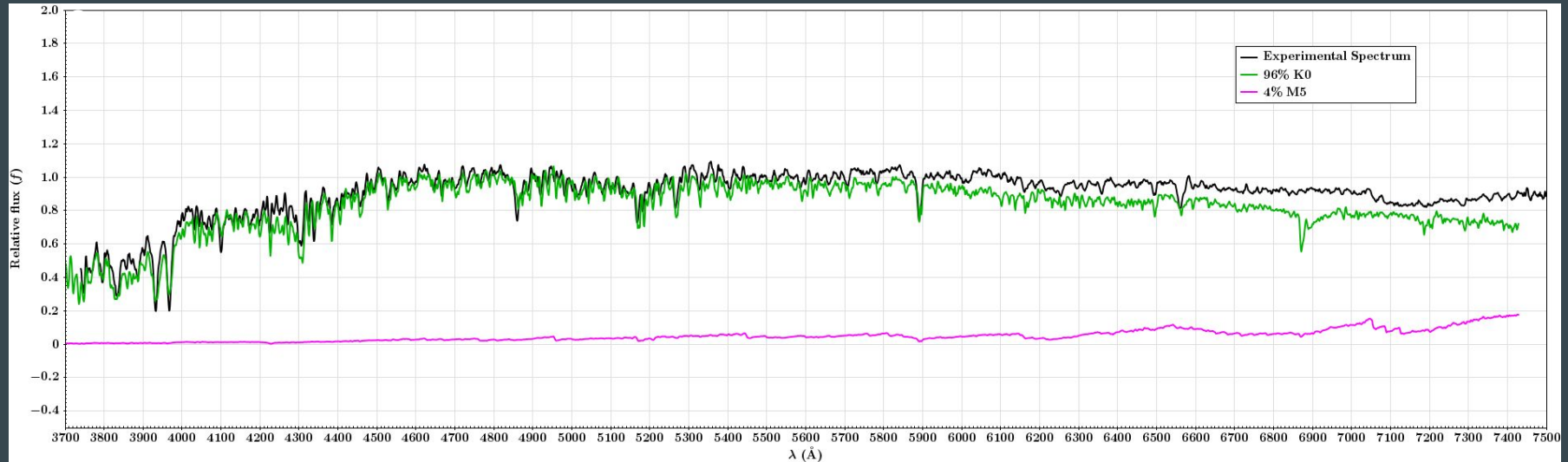
4.1 UGC 5119

- Tipo -3.5 D
- Magnitudine B 14.5



4.2 Composizione

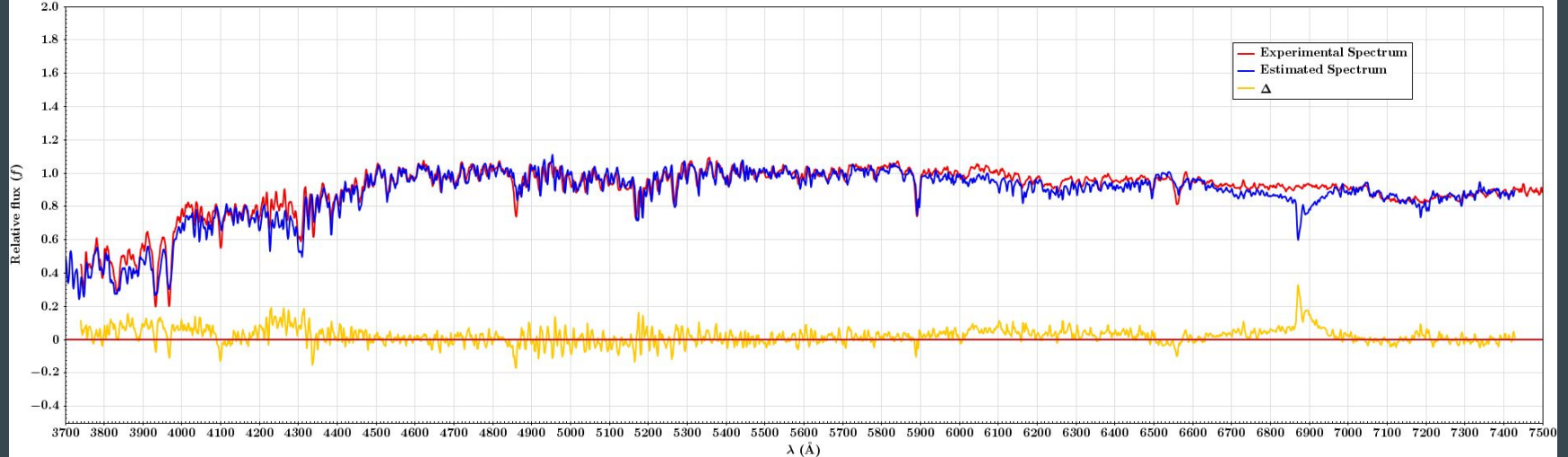
- K0 96%
- M5 4%
- $d = 859.58$ Mpc
- $L = 1.185 \times 10^{45} \text{ erg/s} = 3.12 \cdot 10^{14} L_{\odot}$



4.3 O-C (observed - calculated)

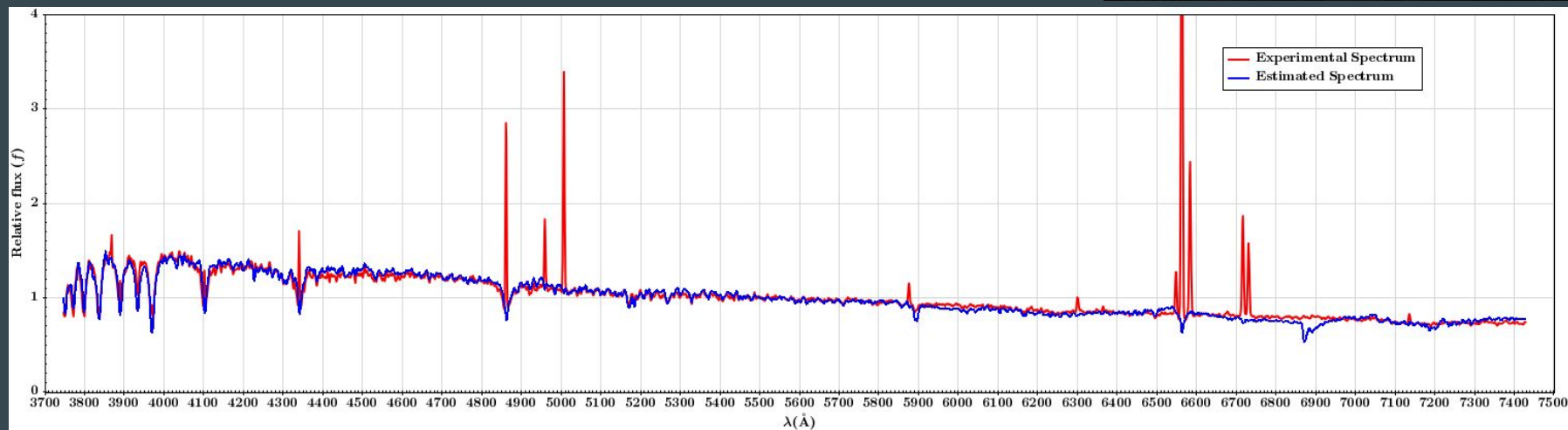
Media = 0.0226

Deviazione standard = 0.0473



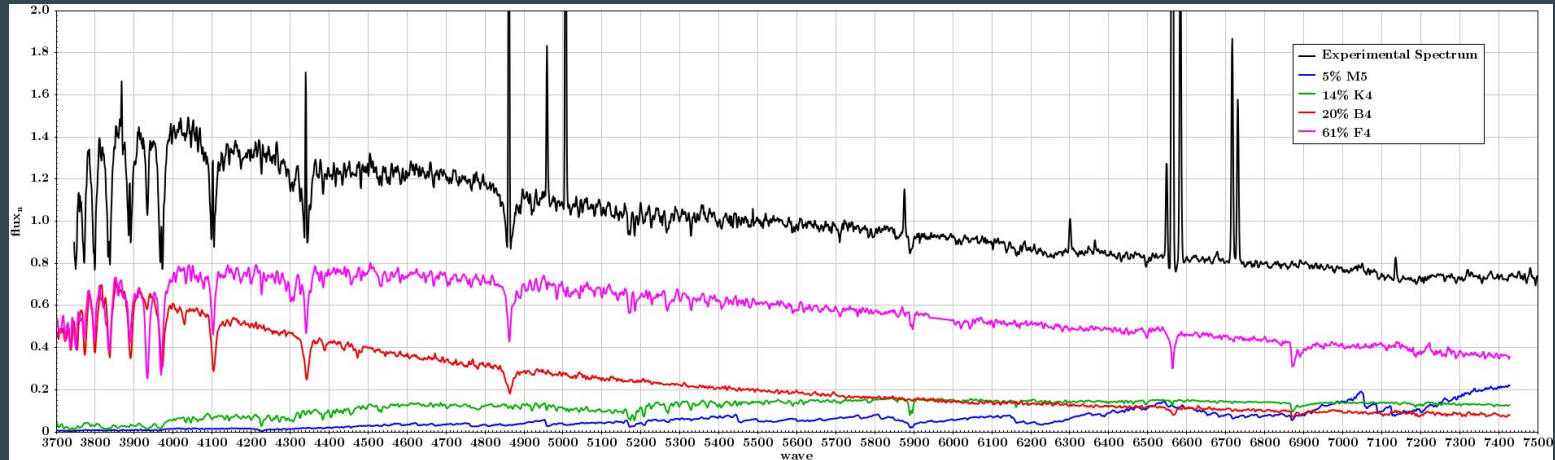
5.1 MRK 1208

- Galaxy cluster
- Magnitude B 15.1



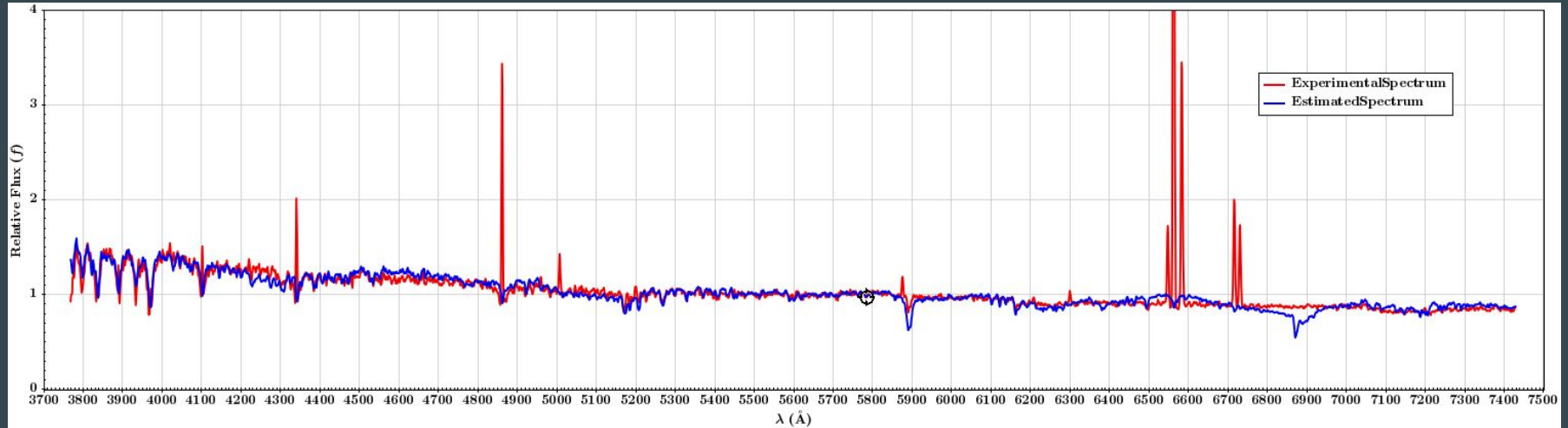
5.2 Composizione

- M5 5%
- K4 14%
- F4 61%
- B4 20%
- $d = 700.00 \text{ Mpc}$
- $L = 3.419 \text{ E } 44 \text{ erg/s} = 8.997 \cdot 10^{10} L(s)$



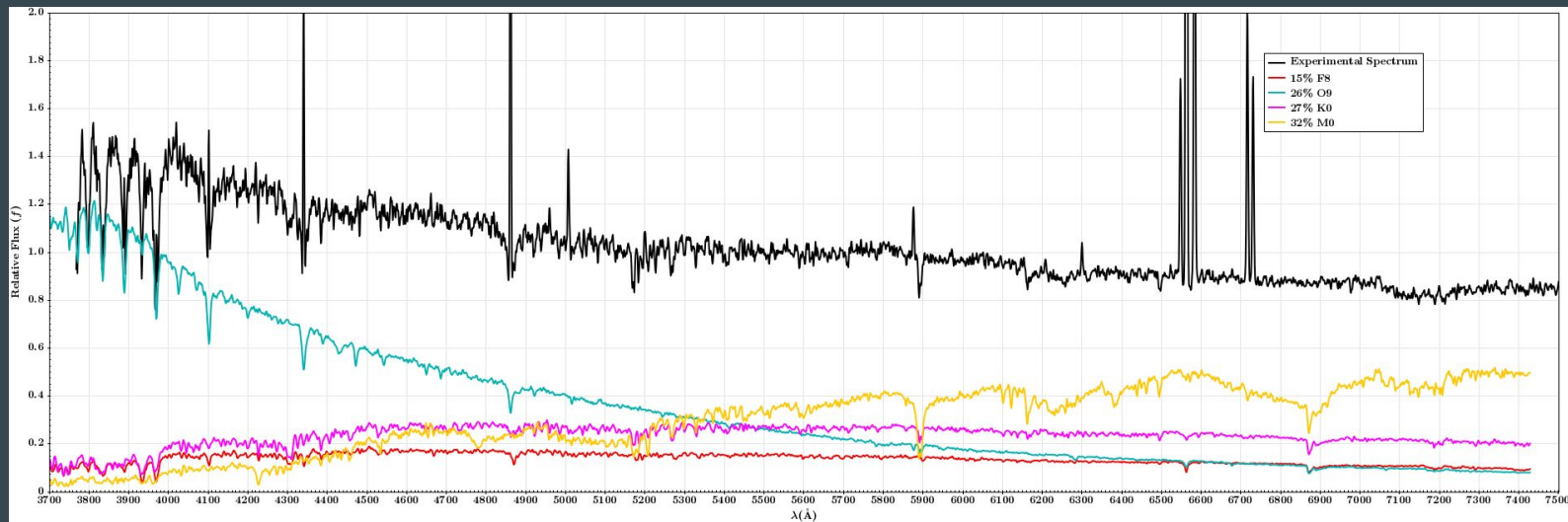
6.1 NGC 3827

- Tipo Scd D
- Magnitudine B 13.6



6.2 Composizione

- F8 15%
- O9 26%
- K0 27%
- M0 32%



REFERENCE

- Spettri ricavati presso il Sloan Digital Sky Survey
- Spettri dei tipi stellari dalla libreria stellare di Jacoby
- Tipi morfologici, magnitudini e redshift (z) ricavati da database SIMBAD

FINE