

# B33 – 25/01/2012

Sormano (CO), 25/01/2012 – B33

Telescopio di guida: Newton SkyWatcher 200 mm f/4 + MagZero MZ-5m. Controllo ogni 1s con PHD Guiding.

Telescopio di ripresa: Rifrattore ED Tecnosky carbon fiber 80 mm f/7 + riduttore/spianatore 0.8x + Filtro UHC-E + Canon EOS 500D modificata. Controllo EOS utility.

Dati di ripresa: 10 scatti da 8 minuti a 400 ISO (1.20 h) + 35 bias + 4 dark + 36 Flat

Elaborazione effettuata con IRIS + Photoshop CS2/CS3. ([Clicca qui per l'immagine originale in formato JPG](#))



B33 - 25/01/2012

---

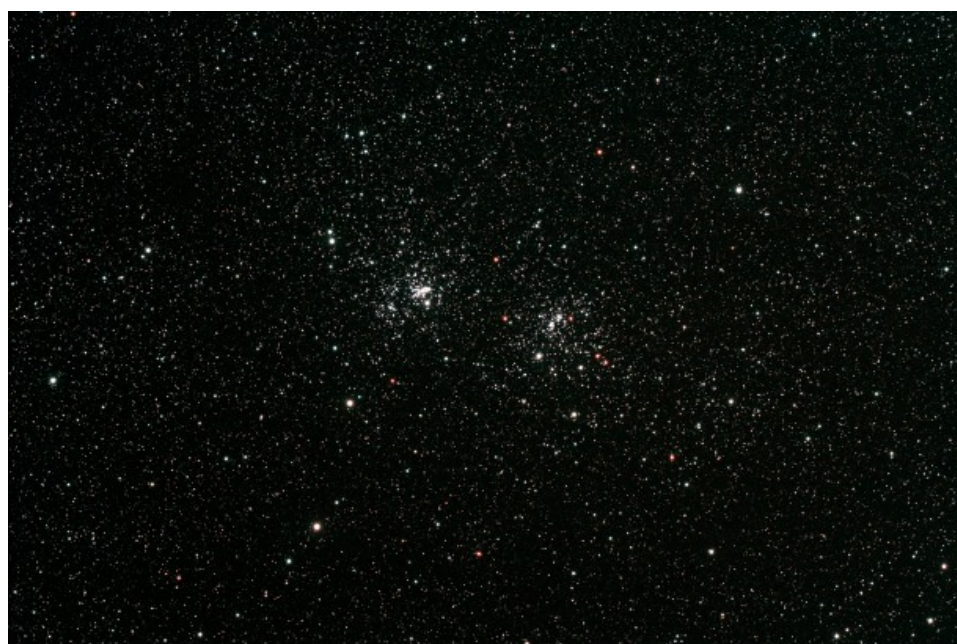
# NGC 869 – 03/10/2011

Sormano (CO), 03/10/2011 – NGC 869

Telescopio di guida: Ritchey–Chrétien 152 mm f/9 + MagZero MZ-5m. Controllo ogni 1s con PHD Guiding.

Telescopio di ripresa: Rifrattore ED Tecnosky carbon fiber 80 mm f/7 + riduttore/spianatore 0.8x + filtro UHC-E + Canon EOS 500D. Controllo EOS utility.

Dati di ripresa: 16 pose da 8 minuti a 400 ISO (tot. 2.13h) + 5 dark + 30 bias + 27 flat (Geoptik flat generator). Elaborazione IRIS + Photoshop CS4 ([Clicca qui per l'immagine originale in formato JPG](#))



NGC 869 - 03/10/2011

---

# M81 (NGC 3031) – 06/03/2011

Sormano (CO), 06/03/2011 – M81

Telescopio di guida: Newton 150 mm f/5 + MagZero MZ-5m.  
Controllo ogni 2s con PHD Guiding.

Telescopio di ripresa: Rifrattore ED Tecnosky carbon fiber 80 mm f/7 + 0.8x spianatore/riduttore + Canon EOS 500D. Controllo EOS utility.

Dati di ripresa: 10 pose da 10 minuti a 200 ISO + 3 dark + 30 bias + 26 flat (Geoptik flat generator). Elaborazione IRIS + Photoshop CS5

([Clicca qui per l'immagine originale in formato JPG](#))



M81 (NGC 3031) - 06/03/2011

Un ingrandimento della galassia M81 è riportato qui sotto:



M81 (NGC 3031) - 06/03/2011

---

## **M71 (NGC 6838) – 25/08/2011**

**Sormano (CO), 25/08/2011 – M71**

Telescopio di guida: Rifrattore ED Tecnosky carbon fiber 80 mm f/7 + MagZero MZ-5m. Controllo ogni 1s con PHD Guiding.

Telescopio di ripresa: Ritchey–Chrétien 152 mm f/9 + Canon EOS 500D. Controllo EOS utility.

Dati di ripresa: 12 pose da 7 minuti a 800 ISO + 10 dark + 30 bias + 31 flat (Geoptik flat generator). Elaborazione IRIS + Photoshop CS2 ([Clicca qui per l'immagine originale in formato JPG](#))



M71 (NGC 6838) - 25/08/2011

---

## M42 (NGC 1976) – 25/12/2011

Sormano (CO), 25-26-27/12/2011 – M42

Telescopio di guida: Newton SkyWatcher 150 mm f/5 + MagZero MZ-5m. Controllo ogni 2s con PHD Guiding.

Telescopio di ripresa: Rifrattore ED Tecnosky carbon fiber 80 mm f/7 + riduttore/spianatore 0.8x + Canon EOS 500D modificata. Controllo EOS utility.

Dati di ripresa: HDR delle seguenti immagini:

8 scatti da 1020 secondi a 400 ISO + 55 bias + 4 dark + 55 Flat

7 scatti da 408 secondi a 400 ISO + 65 bias + 4 dark

8 scatti da 204 secondi a 400 ISO + 4 dark

10 scatti da 68 secondi a 400 ISO + 4 dark

2 scatti da 34 secondi a 400 ISO + 4 dark

10 scatti da 34 secondi a 200 ISO + 4 dark + 5 bias

10 scatti da 34 secondi a 100 ISO + 4 dark + 5 bias

10 scatti da 17 secondi a 100 ISO + 4 dark

10 scatti da 9 secondi a 100 ISO + 4 dark

TOTALE TEMPO ESPOSIZIONE: 14336 secondi (4.00 h)

Elaborazione effettuata con IRIS + Photoshop CS2/CS3 ([Clicca qui per l'immagine originale in formato JPG](#))



M42 (NGC 1976) -  
25-26-27/12/2011

Riportiamo di seguito una seconda elaborazione dell'immagine effettuata il 29/08/2012 con Photoshop CS3 + HLVG al fine di ridurre la fastidiosa dominante verde. ([Clicca qui per l'immagine originale in formato JPG](#))



seconda elaborazione  
dell'immagine di M42

---

## M34 (NGC 1039) – 15/01/2012

Briosco (MB), 15/01/2012 – M34

Telescopio di guida: Newton SkyWatcher 200 mm f/4 + MagZero MZ-5m. Controllo ogni 1s con PHD Guiding.

Telescopio di ripresa: Rifrattore ED Tecnosky carbon fiber 80 mm f/7 + riduttore/spianatore 0.8x + Canon EOS 500D modificata. Controllo EOS utility.

Dati di ripresa: 12 scatti da 8 minuti a 400 ISO (1.36 h) + 30 bias + 7 dark + 30 Flat

Elaborazione effettuata con IRIS + Photoshop ([Clicca qui per l'immagine originale in formato JPG](#))



M34 (NGC 1039) - 15/01/2012

---

## **M13 (NGC 6205) – 29/07/2011**

**Sormano (CO), 29/07/2011 – M13**

Telescopio di guida: Rifrattore ED Tecnosky carbon fiber 80 mm f/7 + MagZero MZ-5m. Controllo ogni 1s con PHD Guiding.

Telescopio di ripresa: Ritchey–Chrétien 152 mm f/9 + Canon EOS 500D. Controllo EOS utility.

Dati di ripresa: 14 pose da 6 minuti a 800 ISO + 5 dark + 30 bias + 27 flat (Geoptik flat generator). Elaborazione IRIS + Photoshop CS2. ([Clicca qui per l'immagine originale in formato JPG](#))





M13 (NGC 6205) - 29/07/2011

---

## **M11 (NGC 6705) – 02/07/2011**

**Passo del Mortirolo (BS), 02/07/2011 – M11**

Telescopio di guida: Newton 150 mm f/5 + MagZero MZ-5m.  
Controllo ogni 2s con PHD Guiding.

Telescopio di ripresa: Rifrattore ED Tecnosky carbon fiber 80 mm f/7 + riduttore/spianatore 0.8x + Canon EOS 500D. Controllo EOS utility.

Dati di ripresa: somma di 15 pose da 360s (totale 90 min) a 400 ISO + 40 bias + 16 dark + 41 flat, effettuata con IRIS + Photoshop CS2. ([Clicca qui per l'immagine originale in formato JPG](#))



M11 (NGC 6705) -  
02/07/2011

---

## IC 1805 – 25/11/2011

Sormano (CO), 25/11/2011 – IC1805

Telescopio di guida: Newton SkyWatcher 150 mm f/5 + MagZero MZ-5m. Controllo ogni 1s con PHD Guiding.

Telescopio di ripresa: Rifrattore ED Tecnosky carbon fiber 80 mm f/7 + riduttore/spianatore 0.8x + filtro UHC-E + Canon EOS 500D modificata Baader. Controllo EOS utility.

Dati di ripresa: 15 pose da 10 minuti a 800 ISO (tot. 2.30h) + 3 dark + 30 bias + 30 flat (Geoptik flat generator). Elaborazione IRIS + Photoshop CS2. ([Clicca qui per l'immagine originale in formato JPG](#))



IC 1805 - 25/11/2011

Presentiamo una nuova elaborazione della stessa immagine effettuata con PixInsight e Photoshop CS6



IC 1805 - 25/11/2011 (seconda elaborazione, 14/12/2014)

---

# IC 405 – 20/12/2011

Sormano (CO), 20/12/2011 – IC405

Telescopio di guida: Newton SkyWatcher 150 mm f/5 + MagZero MZ-5m. Controllo ogni 2s con PHD Guiding.

Telescopio di ripresa: Rifrattore ED Tecnosky carbon fiber 80 mm f/7 + riduttore/spianatore 0.8x + filtro UHC-E + Canon EOS 500D modificata Baader. Controllo EOS utility.

Dati di ripresa: 6 pose da 10 minuti a 800 ISO (tot. 1.00h) + 3 dark + 20 bias + 20 flat (Geoptik flat generator).

Elaborazione IRIS + Photoshop CS3. ([Clicca qui per l'immagine originale in formato JPG](#))



IC 405 - 20/12/2011

---

# M45 (NGC 1432) – 29/08/2011

Passo del Mortirolo (BS), 29/08/2011 – M45

Telescopio di guida: Ritchey–Chrétien 152 mm f/9 + MagZero MZ-5m. Controllo ogni 1s con PHD Guiding.

Telescopio di ripresa: Rifrattore ED Tecnosky carbon fiber 80 mm f/7 + riduttore/spianatore 0.8x + Canon EOS 500D. Controllo EOS utility.

Dati di ripresa: 15 pose da 6 minuti a 800 ISO (tot. 1.5h) + 10 dark + 56 bias + 57 flat (Geoptik flat generator, effettuati il giorno dopo). Elaborazione IRIS + Photoshop CS2 ([Clicca qui per l'immagine originale in formato JPG](#))



M45 (NGC 1432) -  
29/08/2011

---

# M31 (NGC 224) – 29/08/2011

Passo del Mortirolo (BS), 29/08/2011 – M31

Telescopio di guida: Ritchey–Chrétien 152 mm f/9 + MagZero MZ-5m. Controllo ogni 1s con PHD Guiding.

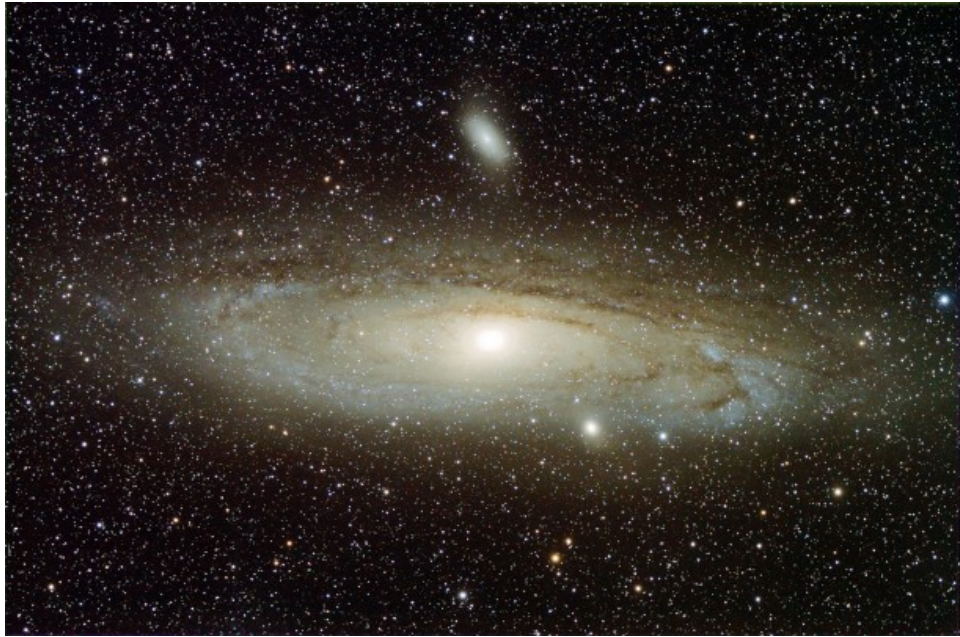
Telescopio di ripresa: Rifrattore ED Tecnosky carbon fiber 80 mm f/7 + riduttore/spianatore 0.8x + Canon EOS 500D. Controllo EOS utility.

Dati di ripresa: 30 pose da 6 minuti a 800 ISO (tot. 3.0h) + 10 dark + 56 bias + 57 flat (Geoptik flat generator, effettuati il giorno dopo). Elaborazione IRIS + Nebulosity 2.4 + Photoshop CS2/CS4 ([Clicca qui per l'immagine originale in formato JPG](#))



M31 (NGC 224) - 29/08/2011

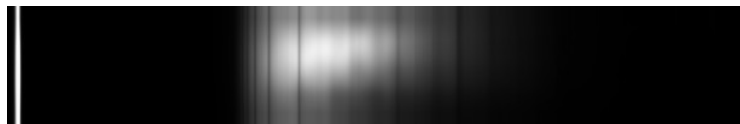
Presentiamo di seguito una seconda elaborazione della stessa immagine effettuata il 29/08/2012 con Photoshop CS2/CS3 ([Clicca qui per l'immagine originale in formato JPG](#)).



seconda elaborazione dell'immagine di M31

---

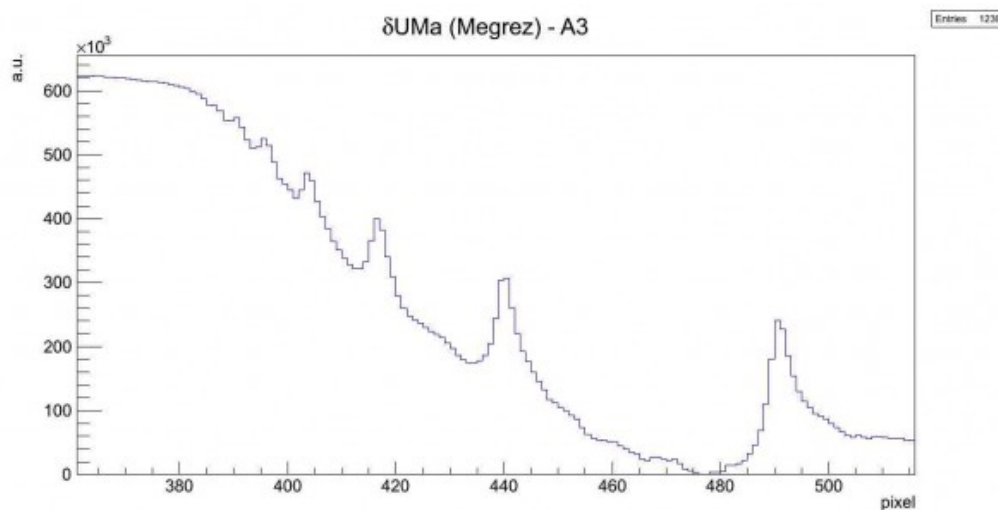
## A3- $\delta$ UMa (Megrez)



La stella  $\delta$  della costellazione dell'Orsa Maggiore è di tipo A3V e si trova a 81.4 A.L. dalla nostra stella. La sua massa è 2.2 volte quella del Sole mentre il raggio 1.47. La temperatura effettiva è pari a circa 9'480 K. Megrez ha due compagne  $\delta$ UMa B e  $\delta$ UMa C.

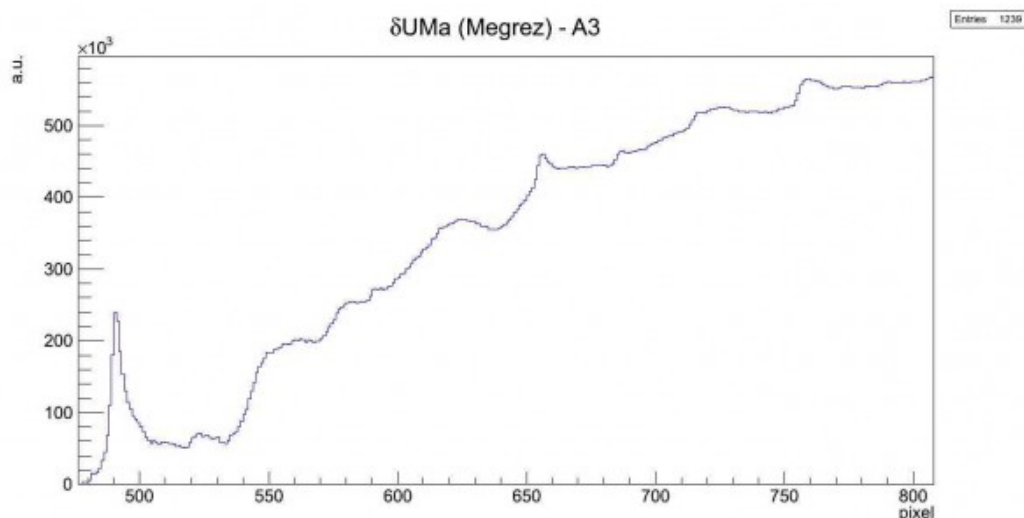
L'immagine in figura rappresenta lo spettro di  $\delta$ UMa ripreso il giorno 03 maggio 2012 alle ore 22.42 (TMEC) da Briosco (MB) con un telescopio Newton SkyWatcher 200mm f/4 + reticolo di diffrazione StarAnalyser 100 + camera Magzero MZ-5m. Una prima analisi dello spettro di assorbimento mostra in modo marcato la presenza della serie di Balmer ed in particolare le linee

dalla H $\alpha$  alla H $\eta$ . Di seguito è riportato l'istogramma della regione di interesse. L'offset ottenuto tramite fit gaussiano è 17.9231 pixel.



Spettro di assorbimento non calibrato (Visual Spec)

A questo punto si è proceduto alla realizzazione dello spettro MAX-assorbimento al fine di semplificare le future operazioni di fit. Prendiamo in particolare in considerazione la regione dello spettro tra la linea H $\beta$  ed il vicino UV (circa 400 nm) mostrata nella figura sottostante:



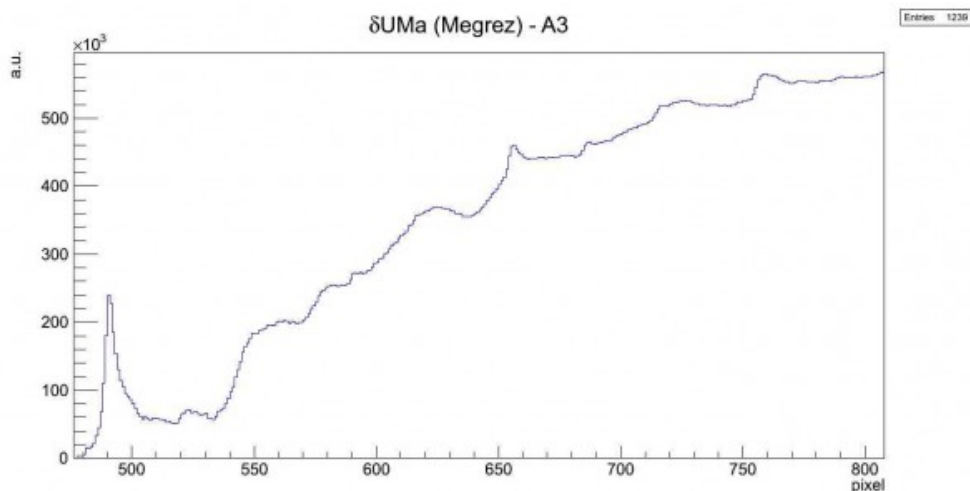
Spettro di  $\delta$ UMa nella regione compresa tra 380 e 520 pixel



Effettuando un fit gaussiano sui picchi otteniamo:

- 390.2 pixel = 3825.2 Å – *linea H $\eta$  dell'HI (3835.0 Å)*
- 395.5 pixel = 3879.8 Å – *linea H $\zeta$  dell'HI (3888.6 Å)*
- 403.8 pixel = 3964.8 Å – *linea H $\epsilon$  dell'HI (3969.7 Å)*
- 416.6 pixel = 4096.6 Å – *linea H $\delta$  dell'HI (4101.3 Å)*
- intorno ai 428 pixel – assorbimento anomalo (CaI 4227 Å?)
- 440.1 pixel = 4337.4 Å – *linea H $\gamma$  dell'HI (4340.0 Å)*
- intorno a 450 pixel – assorbimento anomalo (HeI 4471 Å )
- intorno a 460 pixel – assorbimento anomalo
- 468.3 pixel = 4626.3 Å – *linea del FeII (4630 Å)*
- 491.0 pixel = 4859.6 – *linea H $\beta$  dell'HI (4860.8 Å)*

Consideriamo ora la seconda parte dello spettro dalla linea H $\beta$  dell'Idrogeno a 800 nm, mostrato nella figura sottostante:



Spettro di  $\delta$ UMa nella regione compresa tra 500 e 800 pixel

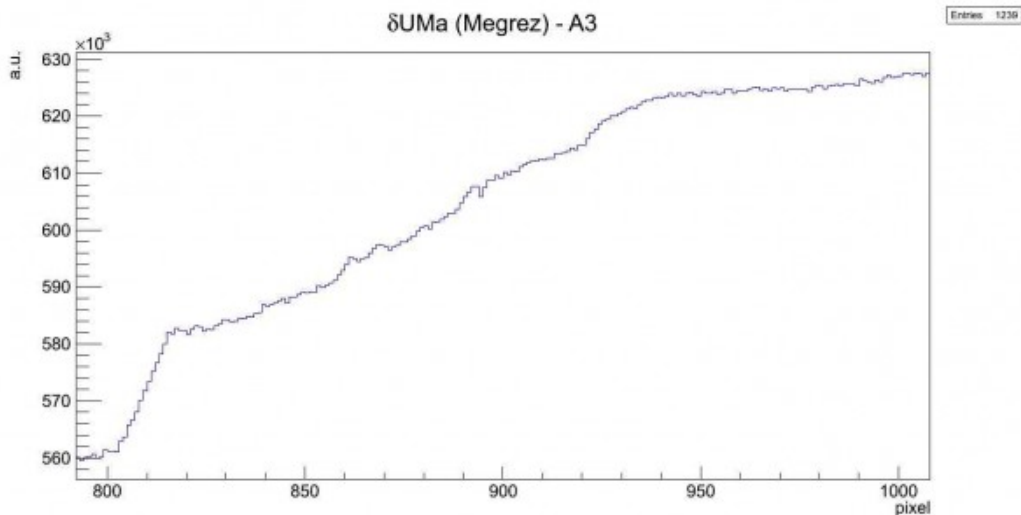
Effettuando un fit gaussiano sui picchi otteniamo:

- intorno ai 512 pixel – assorbimento anomalo
- 525.5 pixel = 5213.0 Å – *linea del FeII (5197.6 Å)*
- 551.5 pixel = 5479.7 Å – *linea da identificare (NiI 5476.9 Å?)*
- tra 550 e 570 pixel – assorbimento complesso
- 582.6 pixel = 5799.3 Å – *linea da identificare (HgI,*

banda tellurica 03, ...?)

- 592.5 pixel = 5901.0 Å – *linea dell'NaI (5890 Å – 5896 Å)*
- 625.8 pixel = 6242.5 Å – *linea da identificare*
- 656.7 pixel = 6558.9 Å – *linea H $\alpha$  dell'HI (6562.1 Å)*
- 687.3 pixel = 6873.0 Å – *banda tellurica 02 (6884 Å)*
- intorno a 705 pixel – *assorbimento anomalo*
- 717.3 pixel = 7180.7 Å – *banda tellurica H2O (7160 – 7400 Å)*
- 731.8 pixel = 7329.5 Å – *banda tellurica H2O (7160 – 7400 Å)*
- 759.1 pixel = 7610.0 Å – *banda tellurica 02 (7621 Å)*
- 774.3 pixel = 7765.8 Å – *linea dell'OI (7771 Å)*
- 783.2 pixel = 7857.0 Å – *linea da identificare*
- 790.8 pixel = 7934.6 Å – *linea da identificare*

Consideriamo infine la terza parte dello spettro da 800 nm a 1000 nm, mostrato nella figura sottostante:



Spettro di  $\delta$ UMa nella regione compresa tra 500 e 1000 pixel

Effettuando un fit gaussiano sui picchi otteniamo:

- 818.5 pixel = 8218.4 Å – *linea limite di Paschen dell'HI (8204 Å)*
- da 820 a 850 pixel struttura di assorbimento complessa

- 862.6 pixel = 8671.5 Å – *linea del CaII (8662 Å)*
  - 869.2 pixel = 8739.2 Å – *linea da identificare*
  - intorno a 900 pixel – *struttura complessa*
- 

## La scala Antoniadi

Può un astrofilo essere soddisfatto di un cielo di classe 1 della scala di Bortle ovvero buio quasi quanto lo spazio interstellare? Ovvio che no! Infatti le condizioni meteorologiche e dello strumento attraverso cui si sta osservando il cielo possono deteriorare anche in modo sostanziale la qualità delle immagini. Se però nel secondo caso possiamo rimediare riducendo gli ingrandimenti al minimo necessario e cercando di evitare flussi di aria calda nelle vicinanze dello strumento, per quanto concerne le condizioni meteorologiche poco possiamo fare.

A questo punto un astrofilo deve decidere se avere cieli bui oppure cieli poco umidi e non turbolenti. Anche un compromesso è spesso possibile. Alla luce di questo diventa evidente che un astrofilo deve scegliere in modo oculato il proprio luogo osservativo in funzione di ciò che vuole osservare e/o fotografare. Se si vuole dettaglio per osservare o riprendere pianeti, Luna o Sole allora non deve richiedere cieli bui ma piuttosto con calma atmosferica. Se si vuole osservare il cielo con un binocolo o riprendere zone vaste di cielo allora la richiesta fondamentale è un cielo buio con basso inquinamento luminoso, indipendentemente dalla turbolenza atmosferica. Infine se si vuole riprendere o osservare galassie, nebulose o ammassi globulari bisognerà cercare un buon compromesso tra bassa turbolenza e cielo buio.

Così come la scala di Bortle ci permette di classificare quanto un cielo è buio, la scala di Antoniadi ci permette di classificare quanto un cielo è buono in termini di qualità dell'immagine osservata. Nella scala di Antoniadi sono quindi inclusi fenomeni come turbolenza atmosferica, umidità e condizioni dello strumento ovvero quelli che prendono in gergo

il nome "seeing". Definire la qualità dell'immagine è però difficile dal punto di vista oggettivo, soprattutto data la strumentazione a disposizione degli astrofili (spesso solo gli occhi). Per questo motivo la scala Antoniadi risulta spesso qualitativa e molto approssimata. Un tentativo di "oggettivazione" è stato fatto da William H. Pickering basandosi sugli anelli di diffrazione delle stelle, ma data la difficoltà nell'osservare questi ultimi, la scala omonima ha avuto scarso successo nel mondo dell'astronomia amatoriale.

La scala di Antoniadi, che prende il nome dall'astronomo greco Eugène Michel Antoniadi (1870 – 1944), è costituita da 5 livelli basati sul modo in cui viene osservata un'immagine planetaria o stellare:

- **Livello I** : visibilità perfetta, assenza di qualsiasi scintillio.
- **Livello II** : leggeri tremolii con momenti di calma che durano anche alcuni secondi.
- **Livello III** : visibilità moderata con ampi tremolii che sfocano l'immagine.
- **Livello IV** : immagine non buona, soggetta a turbolenza continua con ondulazioni dell'immagine.
- **Livello V** : immagine pessima, che a stento permette di realizzare uno schizzo dell'oggetto.

La scala Antoniadi è espressa in numeri romani anche se spesso è possibile trovarla indicata in numeri arabi. A differenza della scala di Bortle, dove si può stimare la magnitudine osservata (per esempio con stellarium), non esiste un metodo oggettivo per determinare la scala Antoniadi.

Una volta che gli strumenti sono messi nelle condizioni ideali per osservare il cielo, il seeing viene a dipendere unicamente dalle condizioni atmosferiche. Proprio per questo motivo è possibile realizzare delle "previsioni del seeing" analogamente a quanto già avviene per le previsioni del tempo. Questo servizio è offerto dal sito internet meteoblue ([www.meteoblue.com](http://www.meteoblue.com)). Una volta cercata una località vicino al luogo di osservazione, si clicca sul giorno interessato e dalla scheda seeing\_5d è possibile avere le previsioni orarie del seeing. Il valore del seeing lo si trova alla voce "Seeing Index 2" ed è misurato in scala Antoniadi inversa, ovvero 1 è

Livello V e 5 è Livello I. Index 1 o Index 2 fa riferimento al modello di previsione del seeing di cui il secondo da maggior peso alla fluttuazione di densità atmosferica e quindi più adatto per indicare l'effetto della turbolenza sulla qualità dell'immagine.

Non mi resta quindi che augurarvi buona osservazione e un cielo di classe 1 di Bortle e livello I di Antoniadi.

---

## La scala di Bortle

Forse non tutti gli astrofili avranno visto NGC3108 ma sicuramente un bel cielo inquinato dalle luci cittadine è un'esperienza che nessun amante del cielo ha potuto evitare. Soprattutto noi italiani siamo costretti a vivere a stretto contatto con cieli ogni anno più arancioni e sempre più poveri di stelle. Ma come fare a quantificare la salute del nostro cielo notturno? La rivista Sky&Telescope, nel febbraio 2001 ha pubblicato una scala, ideata dall'astrofilo statunitense John E. Bortle, che da allora è diventata un riferimento per tutto il panorama dell'astrofilia mondiale. Questa è divisa in nove classi che vanno da un minimo di 1, identificata con il colore nero ed indica cieli bui, ad un massimo di 9, identificata con il colore bianco ed indica cieli molto inquinati. Di seguito riportiamo in dettaglio il significato delle singole classi (tratto dall'articolo di Sky&Telescope, febbraio 2001):

**Classe 1** (cielo molto scuro), nero : Visibile la luce zodiacale, gegenschein e banda zodiacale tutte visibili ad occhio nudo. La luce zodiacale appare molto luminosa e la banda zodiacale copre l'intera volta celeste. La galassia M33 è facilmente visibile ad occhio nudo. Le nubi dello Scorpione e del Sagittario generano ombre diffuse sul terreno. Ad occhio nudo la magnitudine limite è 7.6 – 8.0 (a fatica), la presenza di Giove o Venere nel cielo sembra diminuire l'adattamento dell'occhio al buio. Visibile l'airglow (debole ma evidente soprattutto nei primi 15°

dall'orizzonte). Con un telescopio da 32 cm di diametro si possono vedere a fatica stelle fino alla magnitudine 17.5, mentre con un 50 cm si raggiunge magnitudo 19. Se si sta osservando da un prato circondato da alberi, il vostro telescopio, i vostri amici ed il vostro veicolo sono quasi del tutto invisibili. Questo è quanto di meglio un astrofilo possa provare nella sua vita.

**Classe 2** (cielo buio), grigio : Vicino all'orizzonte è possibile vedere l'airglow, M33 è facilmente visibile ad occhio nudo. La Via Lattea estiva appare ben strutturata anche ad occhio nudo, ed alcune delle sue parti più brillanti appaiono come marmo venato osservate attraverso un binocolo ordinario. La luce zodiacale è brillante e genera deboli ombre sul terreno poco prima dell'alba o subito dopo il tramonto ed il suo colore appare giallastro rispetto a quello biancastro della Via Lattea. Qualsiasi nube in cielo è visibile come uno spazio nero sovrapposto ad uno sfondo stellato. Il telescopio ed i suoi dintorni sono visibili con difficoltà tranne quando sono proiettati verso il cielo. Molti degli ammassi globulari del catalogo Messier sono visibili ad occhio nudo. Ad occhio nudo si osserva sino a magnitudine 7.1 – 7.5 mentre con un telescopio da 32 cm di diametro si può raggiungere magnitudo 16.0 o 17.0.

**Classe 3** (cielo rurale), blu : Si osserva un leggero inquinamento luminoso all'orizzonte. Le nubi possono apparire debolmente illuminate se basse sull'orizzonte, anche se globalmente appaiono scure. È ben visibile la complessità della Via Lattea così come gli ammassi globulari (M4, M5, M15, M22). M33 è visibile con il metodo dell'osservazione distorta. La luce zodiacale è visibile in primavera ed autunno quando si estende per 60° sopra l'orizzonte dopo il tramonto o prima dell'alba. Il colore della luce zodiacale è appena percettibile. Il telescopio è appena visibile da una distanza di 6 – 9 metri da voi. Ad occhio nudo la magnitudine limite è 6.6 – 7.0 e con un riflettore da 32 cm di diametro si può raggiungere magnitudo 16.0 .

**Classe 4** (cielo rurale / periferia), verde/giallo : presenza di luce diffusa e aloni luminosi intorno ai centri cittadini. La luce zodiacale è visibile ma non si alza molto sopra l'orizzonte al crepuscolo. La Via Lattea è ancora ben visibile ma perde parte delle sue strutture. M33 è difficilmente visibile se non quando la sua altezza dall'orizzonte è superiore ai 50°. Le nubi basse sull'orizzonte sono illuminate da sotto. È possibile osservare il nostro telescopio anche a notevole distanza. La massima magnitudine visibile ad occhio nudo è 6.1 – 6.5, mentre con un riflettore da 32 cm di diametro si può raggiungere magnitudo 15.5.

**Classe 5** (cielo di periferia), arancio : luce zodiacale appena accennata e visibile raramente nelle notti d'autunno. La Via Lattea è molto debole e a volte invisibile all'orizzonte. Le fonti di luce sono visibili nella maggior parte se non in tutte le direzioni. Le nuvole in qualunque posizione sono illuminate e appaiono più chiare del cielo stellato. La magnitudine limite è circa 5.6 – 6.0 mentre con un riflettore da 32 cm di diametro si può raggiungere magnitudo 14.5 – 15.0.

**Classe 6** (cielo luminoso di periferia), rosso : la luce zodiacale non è visibile neppure nelle notte migliori. La Via Lattea è visibile a tracce in direzione dello zenit. Il cielo entro un'altezza di 35° è illuminato di colore bianco – grigiastro. Le nubi presenti appaiono luminose. Non avete difficoltà a trovare oculari e accessori del vostro telescopio posti sull'apposito sostegno. M33 non è visibile se non attraverso un binocolo ed M31 è appena visibile ad occhio nudo. La massima magnitudine visibile ad occhio nudo è 5.5 e con un telescopio da 32 cm di diametro si può raggiungere magnitudo 14.0 – 14.5

**Classe 7** (periferia / città), rosso : tutta la volta celeste ha un colore bianco – grigiastro. Sorgenti di inquinamento luminoso sono visibili in tutte le direzioni. La Via Lattea è totalmente invisibile o quasi, M44 o M31 possono essere scorte a fatica ad occhio nudo. Le nubi presenti sono molto illuminate. Anche con telescopi di dimensioni moderate gli oggetti del catalogo Messier appaiono deboli e spesso risulta difficoltoso capirne la natura. Ad occhi nudo la magnitudine limite è 5.0 mentre un

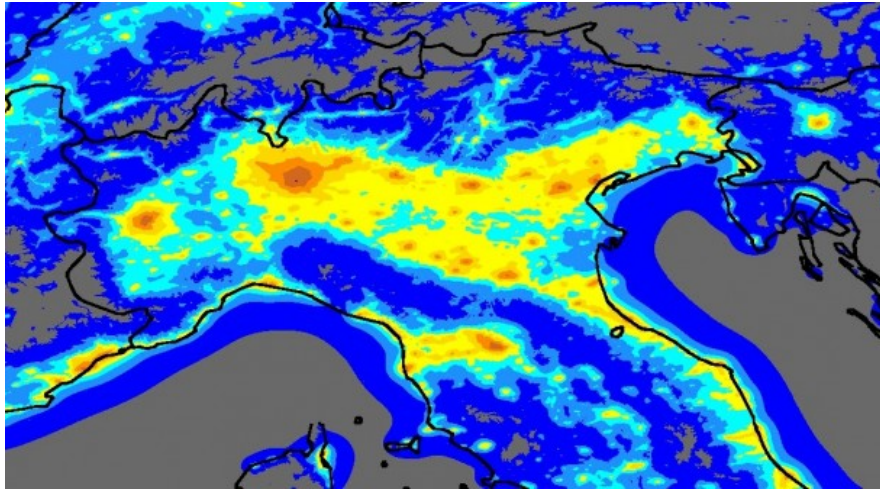
riflettore da 32 cm a malapena raggiunge la magnitudine 14.

**Classe 8** (città), bianco : il cielo è completamente di colore bianco – grigiastro e senza difficoltà è possibile leggere i titoli dei giornali. M31 e M44 possono essere appena intraviste da un osservatore esperto nelle notte migliori e con un telescopio modesto è possibile osservare solo gli oggetti più luminosi del catalogo Messier. Alcune stelle delle costellazioni più note sono debolmente visibili o addirittura invisibili. Ad occhio nudo è possibile individuare, in condizioni ideali, solo stelle tutt'al più di magnitudine 4.5. Il limite per un riflettore da 32 cm si abbassa a poco più di magnitudine 13.0 .

**Classe 9** (centro città), bianco : Tutta la volta celeste è illuminata a giorno, anche allo zenit. Molte stelle delle costellazioni più famigliari sono invisibili e costellazioni come il cancro e i pesci non si vedono affatto. A parte, forse, le Pleiadi, non è possibile osservare nessun oggetto del catalogo Messier ad occhio nudo. Gli unici oggetti piacevolmente osservabili attraverso un telescopio sono la Luna, i pianeti, ed alcuni dei gruppi più luminosi di stelle (se si riescono a trovare). Ad occhio nudo la magnitudine scende a 4.0 o inferiore.

Come è visibile dalla mappa del Nord Italia riportata qui sotto (fonte <http://www.inquinamentoluminoso.it/>), noi astrofili lombardi dovremo accontentarci di una magnitudine visuale pari a 4.75 – 5.25 (giallo, azzurro) ovvero massimo classe 6.0. La classe 5 in Lombardia è quindi ormai un sogno.





inquinamento luminoso - nord Italia

Però queste mappe sono delle indicazioni teoriche. Infatti un astrofilo con un minimo di esperienza avrà sicuramente notato come l'inquinamento luminoso dipenda anche dalle condizioni atmosferiche (nebbie, ...). Ecco quindi l'importanza della scala di Bortle che ci da indicazioni non teoriche ma empiriche della bontà del nostro cielo. Purtroppo però la descrizione data da J. Bortle è molto approssimata e l'unico vincolo oggettivo risulta essere la magnitudine visuale ad occhio nudo e/o al telescopio. Determinare però variazioni di magnitudine pari a 0.5 ad occhio nudo è molto difficile. Come fare allora?

Per fortuna viene in nostro aiuto un software potentissimo, gratuito e multi piattaforma (funziona su Linux, Windows e MacOS): Stellarium.

Installare stellarium è facilissimo, basta scaricare l'eseguibile dal sito <http://www.stellarium.org/it/> cliccarvi sopra e seguire le istruzioni. Una volta installato cliccate sull'icona del programma in modo da aprire il planetario virtuale. A questo punto vi si apre un mondo nuovo in cui potrete simulare il cielo giorno per giorno, ora per ora, secondo per secondo da qualsiasi punto della Terra e da altri pianeti del Sistema Solare.

Per quanto concerne il nostro problema settate stellarium in modo da simulare in tempo reale il cielo che state osservando. A questo punto spostate il mouse a sinistra; vi appariranno una serie di icone. Cliccate su "Finestra delle opzioni del cielo e della visualizzazione" oppure semplicemente premete il tasto F4. Si aprirà una finestra di dialogo.

Nella sezione "Atmosfera" del tab "Cielo" troverete la voce "Inquinamento luminoso". Modificate il numero a lato in modo che il cielo simulato sia il più verosimile possibile a quello che state osservando. Quel numero è la classe della scala di Bortle.

Per gli abitanti del Nord Italia l'inquinamento luminoso è spesso anisotropo e concentrato soprattutto nella direzione dei grandi centri urbani (Milano e hinterland, Torino, ...). Per questo è consigliabile stimare la scala di Bortle ai quattro punti cardinali e farne poi una media oppure, nel caso dell'astrofotografia, stimare la scala di Bortle nei dintorni dell'oggetto ripreso.

---

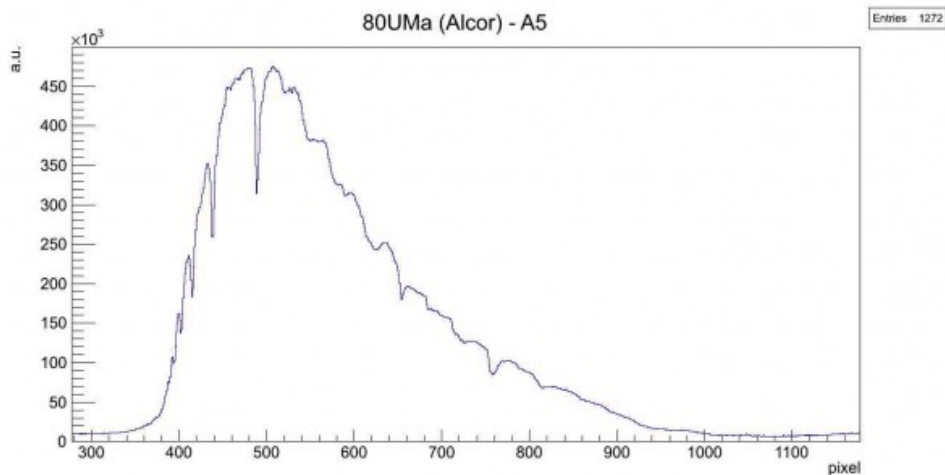
## A5-80UMa (Alcor)



La stella 80 della costellazione dell'Orsa Maggiore è di tipo A5V e si trova a 81.7 A.L. dalla nostra stella. La sua massa così come il raggio è praticamente il doppio di quello del Sole. La temperatura effettiva è pari a circa 8'500 K e forma un sistema binario con una stella nana rossa di classe spettrale M3. Inoltre recentemente si è dimostrato che Alcor e la sua compagna formano un sistema legato con Mizar ( $\zeta$ UMa).

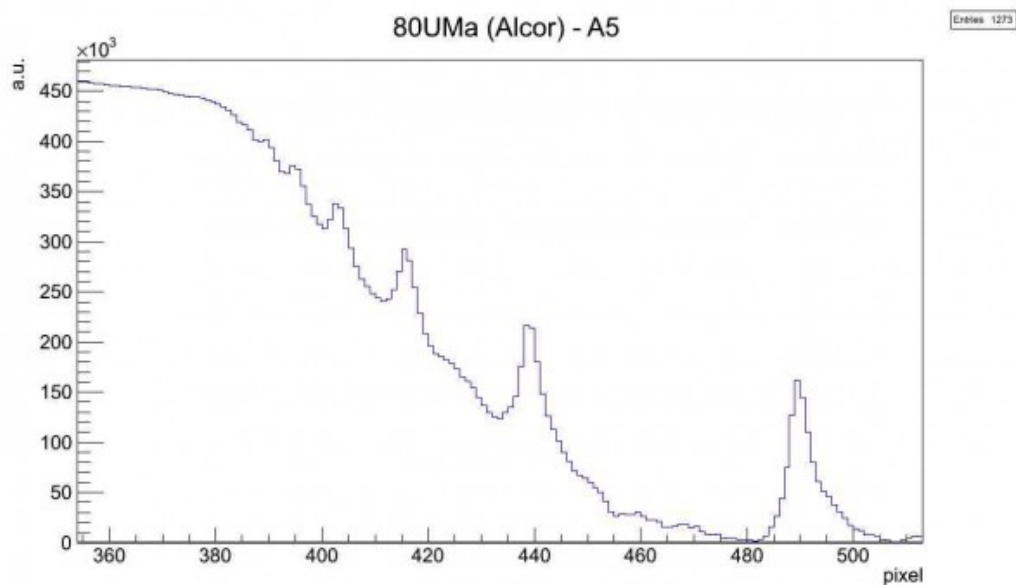
L'immagine in figura rappresenta lo spettro di 80UMa ripreso il giorno 03 maggio 2012 alle ore 23.07 (TMEC) da Briosco (MB) con un telescopio Newton SkyWatcher 200mm f/4 + reticolo di diffrazione StarAnalyser 100 + camera Magzero MZ-5m. Una prima analisi dello spettro di assorbimento mostra in modo marcato la presenza della serie di Balmer ed in particolare le linee dalla H $\alpha$  alla H $\eta$ . Di seguito è riportato l'istogramma della regione di interesse. L'offset ottenuto tramite fit gaussiano

è 16.4161 pixel.



Spettro di assorbimento non calibrato (Visual Spec)

A questo punto si è proceduto alla realizzazione dello spettro MAX-assorbimento al fine di semplificare le future operazioni di fit. Prendiamo in particolare in considerazione la regione dello spettro tra la linea H $\beta$  ed il vicino UV (circa 400 nm) mostrata nella figura sottostante:

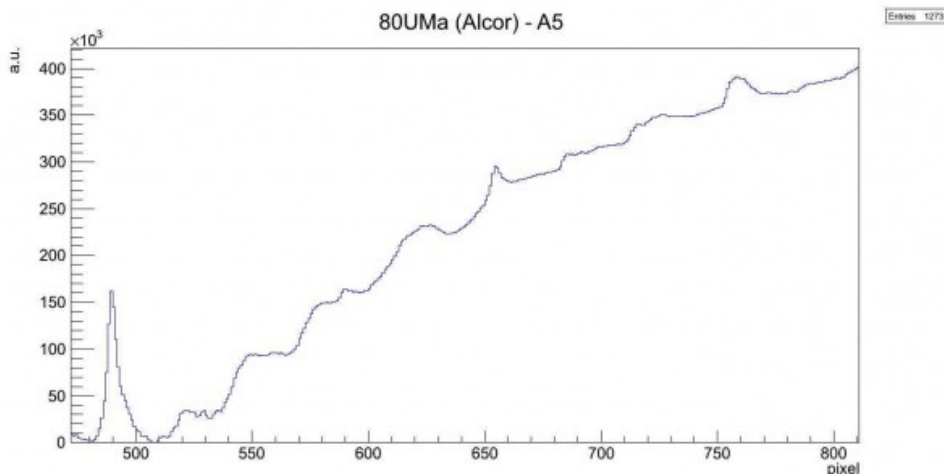


Spettro di 80UMa nella regione compresa tra 380 e 520 pixel

Effettuando un fit gaussiano sui picchi otteniamo:

- 389.1 pixel = 3830.2 Å – *linea H $\eta$  dell'HI (3835.0 Å)*
- 394.6 pixel = 3886.5 Å – *linea H $\zeta$  dell'HI (3888.6 Å)*
- 402.7 pixel = 3968.9 Å – *linea H $\epsilon$  dell'HI (3969.7 Å)*
- 415.6 pixel = 4102.1 Å – *linea H $\delta$  dell'HI (4101.3 Å)*
- intorno a 426 pixel – *assorbimento anomalo (CaI 4227 Å?)*
- 439.0 pixel = 4342.0 Å – *linea H $\gamma$  dell'HI (4340.0 Å)*
- intorno a 450 pixel – *assorbimento anomalo (HeI 4471 Å )*
- 457.9 pixel = 4535.9 Å – *linea da identificare*
- 467.4 pixel = 4632.9 Å – *linea del FeII (4630 Å)*
- 489.9 pixel = 4864.2 – *linea H $\beta$  dell'HI (4860.8 Å)*

Consideriamo ora la seconda parte dello spettro dalla linea H $\beta$  dell'Idrogeno a 800 nm, mostrato nella figura sottostante:



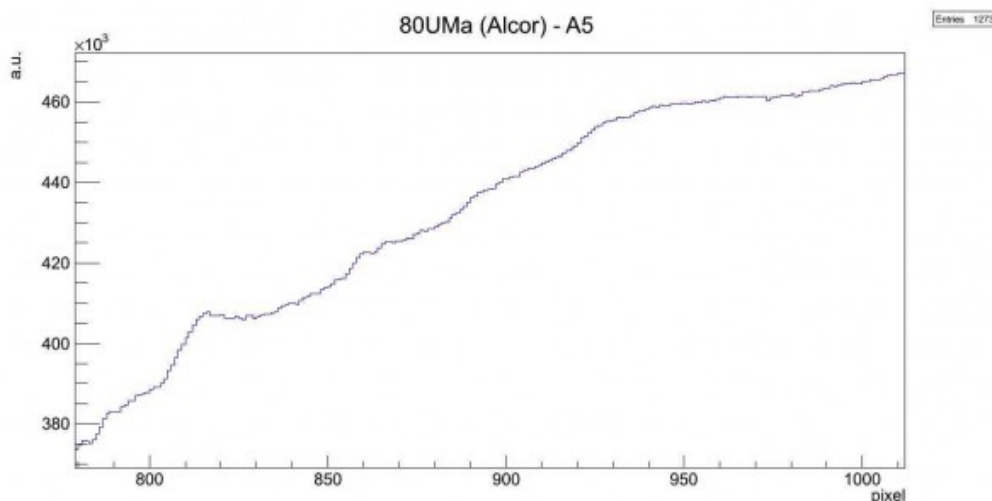
Spettro di 80UMa nella regione compresa tra 500 e 800 pixel

Effettuando un fit gaussiano sui picchi otteniamo:

- 512.2 pixel = 5092.5 Å – *linea da identificare*
- 521.9 pixel = 5191.8 Å – *linea del FeII (5197.6 Å)*
- 529.1 pixel = 5265.4 Å – *linea da identificare*
- 535.7 pixel = 5333.1 Å – *linea da identificare*
- 550.8 pixel = 5488.7 Å – *linea da identificare (NiI 5476.9 Å?)*
- 560.3 pixel = 5585.6 Å – *linea da identificare (OI 5577 Å o OI 5572 – 5598 Å da nebulose, FeI 5572.8 Å)*
- 581.8 pixel = 5806.2 Å – *linea da identificare (HgI,*

- banda tellurica 03, ...?)
- 590.3 pixel = 5893.8 Å – *linea dell'NaI (5890 Å – 5896 Å)*
  - intorno ai 615 pixel – assorbimento anomalo
  - 625.7 pixel = 6256.2 Å – *linea da identificare*
  - 655.0 pixel = 6557.6 – *linea H $\alpha$  dell'HI (6562.1 Å)*
  - 686.3 pixel = 6878.5 Å – *banda tellurica 02 (6884 Å)*
  - 692.0 pixel = 6936.7 Å – *linea da identificare*
  - intorno ai 705 pixel – assorbimento anomalo
  - 707.6 pixel = 7096.3 Å – *linea da identificare*
  - 716.2 pixel = 7184.5 Å – *banda tellurica H2O (7160 – 7400 Å)*
  - 723.3 pixel = 7257.6 Å – *banda tellurica H2O (7160 – 7400 Å)*
  - 726.5 pixel = 7291.1 Å – *banda tellurica H2O (7160 – 7400 Å)*
  - 758.5 pixel = 7619.0 Å – *banda tellurica 02 (7621 Å)*
  - 772.0 pixel = 7757.5 Å – *linea dell'OI (7771 Å)*
  - 782.2 pixel = 7862.5 Å – *linea da identificare*
  - 790.2 pixel = 7944.2 Å – *linea da identificare*

Consideriamo infine la terza parte dello spettro da 800 nm a 1000 nm, mostrato nella figura sottostante:



Spettro di 80UMa nella regione compresa tra 500 e 1000 pixel

Effettuando un fit gaussiano sui picchi otteniamo:

- 817.2 pixel = 8220.5 Å – *linea limite di Paschen dell'HI (8204 Å)*
- da 820 a 850 pixel struttura di assorbimento complessa
- 860.8 pixel = 8668.7 – *linea del CaII (8662 Å)*
- 867.0 pixel = 8731.5 – *linea da identificare*
- da 880 a 1000 struttura di assorbimento complessa

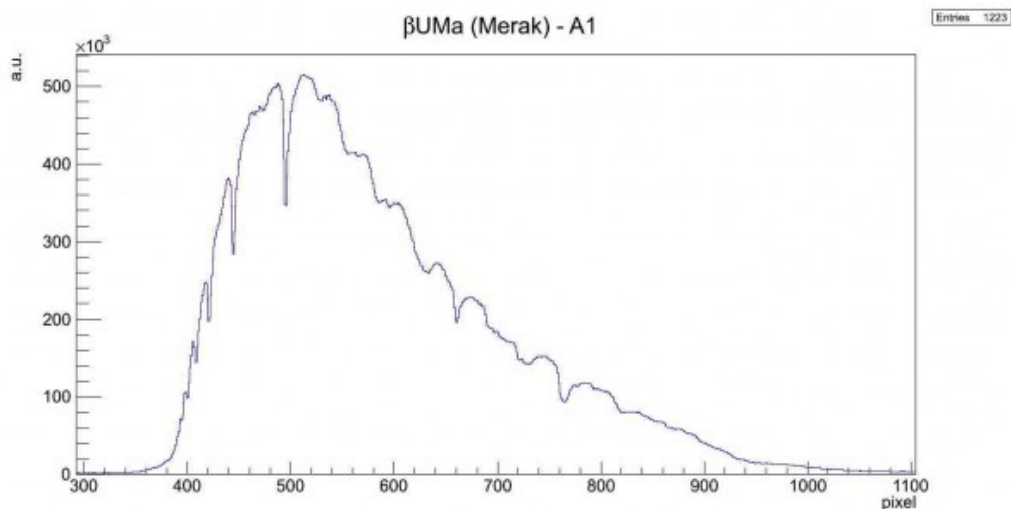
---

## A1-βUMa (Merak)



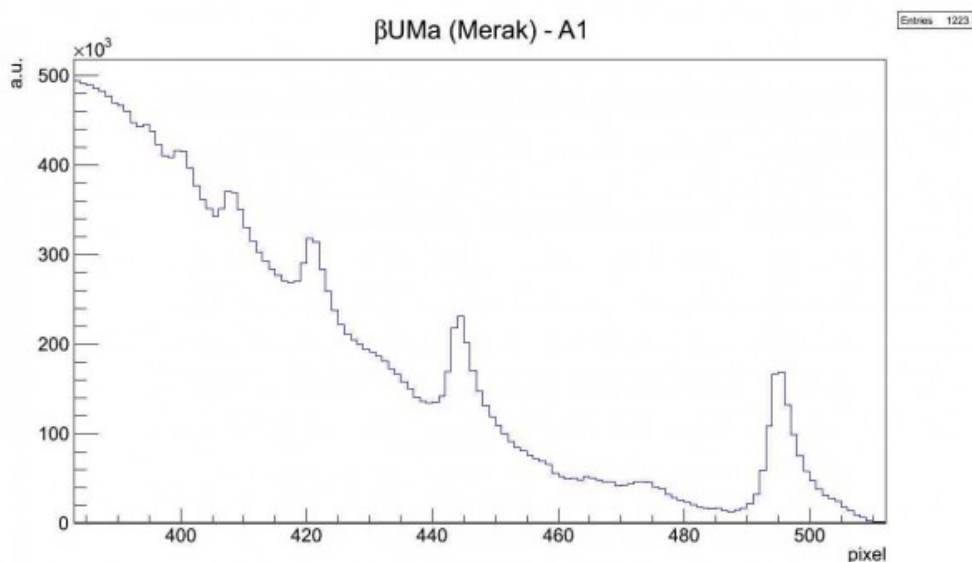
La stella δ della costellazione del Leone è di tipo A4V e si trova a circa 58.4 A.L. dalla nostra stella. La sua massa così come il raggio è praticamente il doppio di quello del Sole. La temperatura effettiva è pari a 8'296 K e ruota su se stessa ad alta velocità (180 km/s).

L'immagine in figura rappresenta lo spettro di βUMa ripreso il giorno 03 maggio 2012 alle ore 22.30 (TMEC) da Briosco (MB) con un telescopio Newton SkyWatcher 200mm f/4 + reticolo di diffrazione StarAnalyser 100 + camera Magzero MZ-5m. Una prima analisi dello spettro di assorbimento mostra in modo marcato la presenza della serie di Balmer ed in particolare le linee dalla H $\alpha$  alla H $\eta$ . Di seguito è riportato l'istogramma della regione di interesse. L'offset ottenuto tramite fit gaussiano è 21.9466 pixel.



Spettro di assorbimento non calibrato (Visual Spec)

A questo punto si è proceduto alla realizzazione dello spettro MAX-assorbimento al fine di semplificare le future operazioni di fit. Prendiamo in particolare in considerazione la regione dello spettro tra la linea H $\beta$  ed il vicino UV (circa 400 nm) mostrata nella figura sottostante:



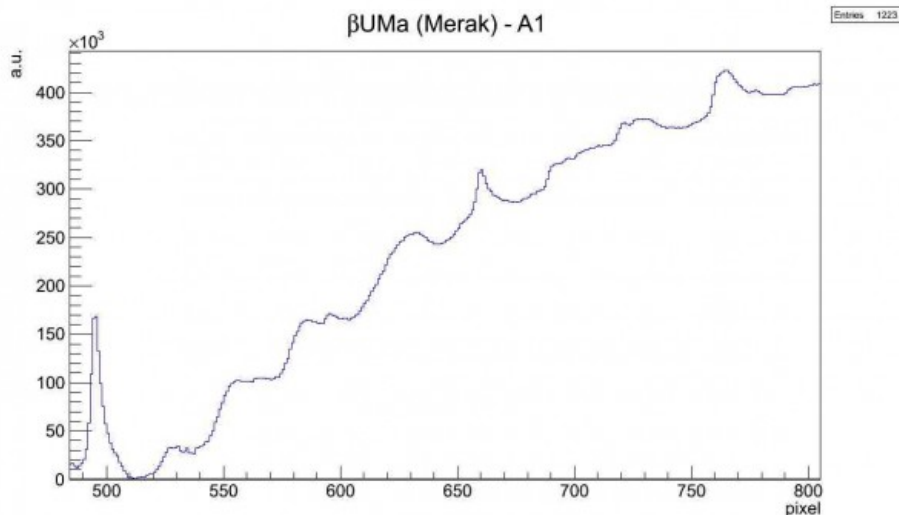
Spettro di  $\beta$ UMa nella regione compresa tra 380 e 520 pixel

Effettuando un fit gaussiano sui picchi otteniamo:

- 394.2 pixel = 3825.8 Å – linea H $\eta$  dell'HI (3835.0 Å)
- 399.6 pixel = 3880.8 Å – linea H $\zeta$  dell'HI (3888.6 Å)

- 408.0 pixel = 3966.8 Å – *linea Hε dell'HI (3969.7 Å)*
- 420.8 pixel = 4098.1 Å – *linea Hδ dell'HI (4101.3 Å)*
- intorno ai 430 pixel – assorbimento anomalo (CaI 4227 Å?)
- 444.3 pixel = 4339.4 Å – *linea Hγ dell'HI (4340.0 Å)*
- intorno a 455 pixel – assorbimento anomalo (HeI 4471 Å )
- 464.9 pixel = 4550.8 Å – *linea da identificare*
- 473.0 pixel = 4633.8 Å – *linea del FeII (4630 Å)*
- 485.2 pixel = 4759.1 Å – *linea da identificare*
- 495.2 pixel = 4861.5 Å – *linea Hβ dell'HI (4860.8 Å)*

Consideriamo ora la seconda parte dello spettro dalla linea Hβ dell'Idrogeno a 800 nm, mostrato nella figura sottostante:



Spettro di  $\beta$ UMa nella regione compresa tra 500 e 800 pixel

Effettuando un fit gaussiano sui picchi otteniamo:

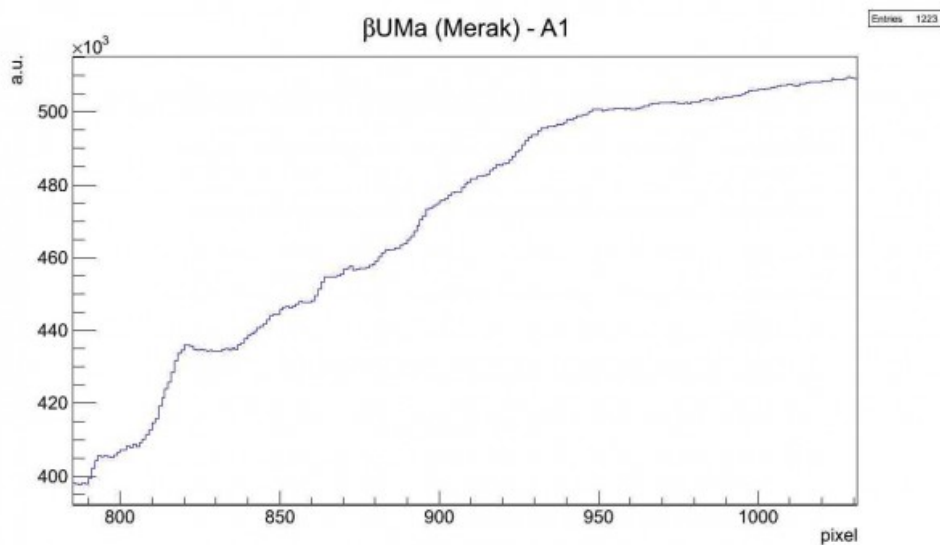
- 528.9 pixel = 5206.8 Å – *linea del FeII (5197.6 Å)*
- 534.3 pixel = 5262.9 Å – *linea da identificare*
- 556.6 pixel = 5490.8 Å – *linea da identificare (NiI 5476.9 Å?)*
- 566.8 pixel = 5595.9 Å – *linea da identificare (OI 5577 Å o OV 5572 – 5598 Å da nebulose, FeI 5572.8 Å)*
- 586.6 pixel = 5799.2 Å – *linea da identificare*
- 596.4 pixel = 5899.7 Å – *linea dell'NaI (5890 Å – 5896*



Å)

- 632.0 pixel = 6265.0 Å – linea da identificare
- 660.6 pixel = 6558.1 Å – *linea H $\alpha$  dell'HI (6562.1 Å)*
- intorno a 691 pixel – assorbimento anomalo (banda tellurica O2 6884 Å?)
- 721.5 pixel = 7183.2 Å – *banda tellurica H2O (7160 – 7400 Å)*
- 729.6 pixel = 7265.8 Å – *banda tellurica H2O (7160 – 7400 Å)*
- 764.7 pixel = 7625.9 Å – *banda tellurica O2 (7621 Å)*
- 777.2 pixel = 7754.1 Å – linea dell'OI (7771 Å)
- 795.1 pixel = 7937.2 Å – linea da identificare

Consideriamo infine la terza parte dello spettro da 800 nm a 1000 nm, mostrato nella figura sottostante:



Spettro di  $\beta$ UMa nella regione compresa tra 500 e 1000 pixel

Effettuando un fit gaussiano sui picchi otteniamo:

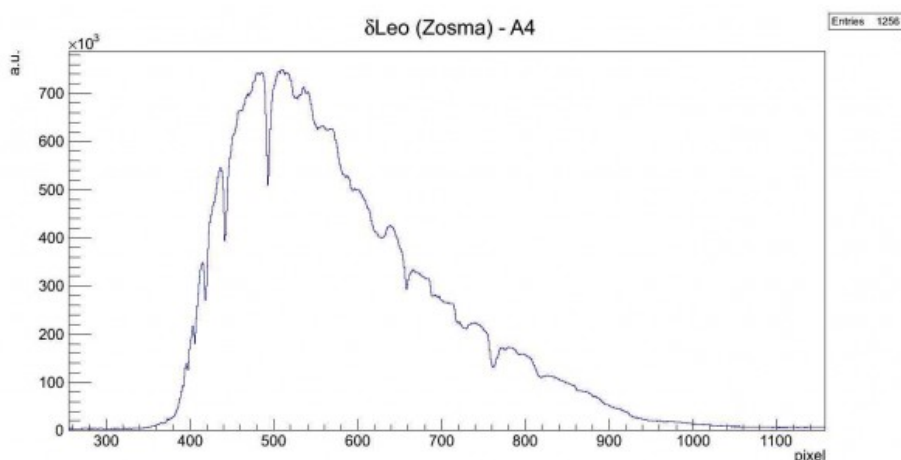
- 821.4 pixel = 8207.4 Å – *linea limite di Paschen dell'HI (8204 Å)*
- 872.0 pixel = 8726.0 – linea da identificare
- da 890 a 1000 pixel – struttura complessa di assorbimento

# A4- $\delta$ Leo (Zosma)



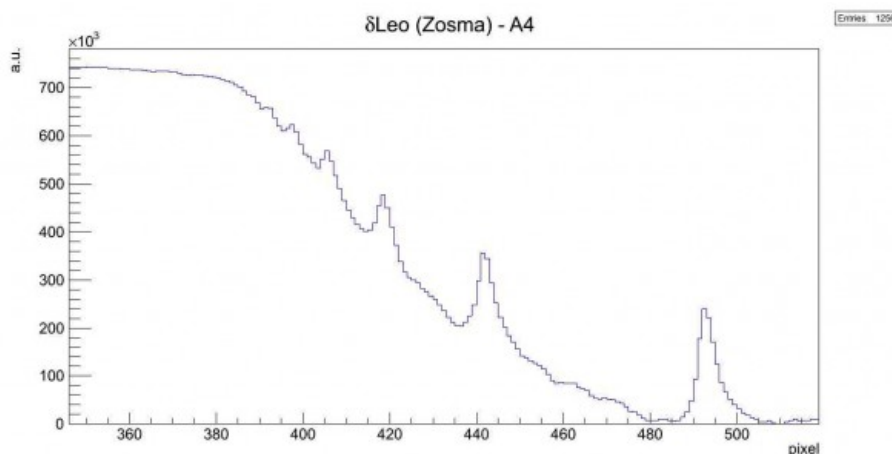
La stella  $\delta$  della costellazione del Leone è di tipo A4V e si trova a circa 58.4 A.L. dalla nostra stella. La sua massa così come il raggio è praticamente il doppio di quello del Sole. La temperatura effettiva è pari a 8'296 K e ruota su se stessa ad alta velocità (180 km/s).

L'immagine in figura rappresenta lo spettro di  $\delta$ Leo ripreso il giorno 03 maggio 2012 alle ore 23.19 (TMEC) da Briosco (MB) con un telescopio Newton SkyWatcher 200mm f/4 + reticolo di diffrazione StarAnalyser 100 + camera Magzero MZ-5m. Una prima analisi dello spettro di assorbimento mostra in modo marcato la presenza della serie di Balmer ed in particolare le linee dalla H $\alpha$  alla H $\eta$ . Di seguito è riportato l'istogramma della regione di interesse. L'offset ottenuto tramite fit gaussiano è 19.6350 pixel.



Spettro di assorbimento non calibrato (Visual Spec)

A questo punto si è proceduto alla realizzazione dello spettro MAX-assorbimento al fine di semplificare le future operazioni di fit. Prendiamo in particolare in considerazione la regione dello spettro tra la linea H $\beta$  ed il vicino UV (circa 400 nm) mostrata nella figura sottostante:

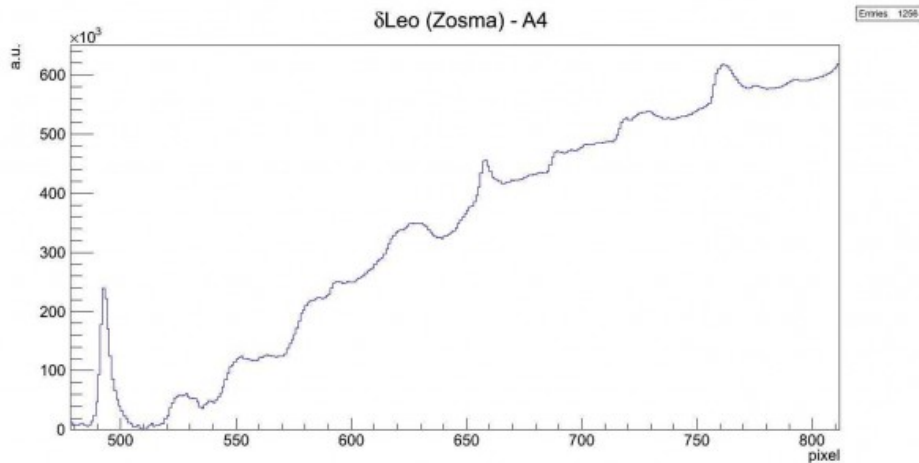


Spettro di  $\delta$ Leo nella regione compresa tra 380 e 520 pixel

Effettuando un fit gaussiano sui picchi otteniamo:

- 391.5 pixel = 3821.7 Å – linea H $\eta$  dell'HI (3835.0 Å)
- 397.3 pixel = 3880.9 Å – linea H $\zeta$  dell'HI (3888.6 Å)
- 405.4 pixel = 3964.4 Å – linea H $\epsilon$  dell'HI (3969.7 Å)
- 418.4 pixel = 4097.5 Å – linea H $\delta$  dell'HI (4101.3 Å)
- intorno ai 430 pixel – assorbimento anomalo (CaI 4227 Å?)
- 441.9 pixel = 4338.2 Å – linea H $\gamma$  dell'HI (4340.0 Å)
- intorno a 452 pixel – assorbimento anomalo (HeI 4471 Å )
- 460.1 pixel = 4524.7 Å – linea da identificare
- 469.4 pixel = 4620.5 Å – linea del FeII (4630 Å)
- 483.0 pixel = 4760.3 Å – linea da identificare
- 493.0 pixel = 4862.0 Å – linea H $\beta$  dell'HI (4860.8 Å)

Consideriamo ora la seconda parte dello spettro dalla linea H $\beta$  dell'Idrogeno a 800 nm, mostrato nella figura sottostante:



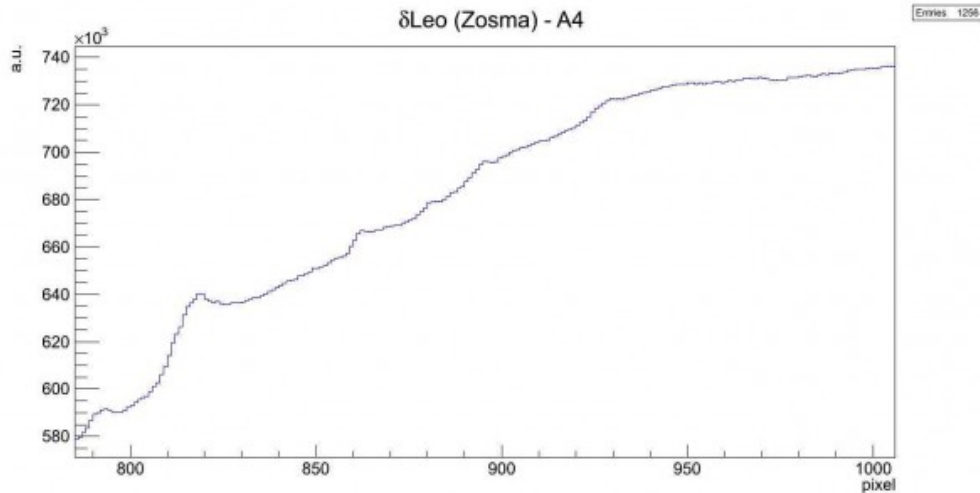
Spettro di  $\delta$ Leo nella regione compresa tra 500 e 800 pixel

Effettuando un fit gaussiano sui picchi otteniamo:

- 513.4 pixel = 5071.8 Å – linea da identificare
- 527.1 pixel = 5212.0 Å – *linea del FeII (5197.6 Å)*
- 531.7 pixel = 5259.7 Å – linea da identificare
- 538.9 pixel = 5333.8 Å – linea da identificare
- 552.2 pixel = 5469.7 Å – linea da identificare (NiI 5476.9 Å?)
- 563.7 pixel = 5587.5 Å – linea da identificare (OI 5577 Å o OV 5572 – 5598 Å da nebulose, FeI 5572.8 Å)
- 585.9 pixel = 5815.2 Å – linea da identificare (HgI, banda tellurica 03, ...?)
- 595.1 pixel = 5909.4 Å – *linea dell'NaI (5890 Å – 5896 Å)*
- 622.0 pixel = 6185.4 – linea da identificare
- 628.3 pixel = 6250.0 – linea da identificare
- 658.5 pixel = 6559.9 Å – *linea H $\alpha$  dell'HI (6562.1 Å)*
- 690.0 pixel = 6883.4 Å – *banda tellurica 02 (6884 Å)*
- intorno ai 705 pixel – assorbimento anomalo
- 719.8 pixel = 7189.4 Å – *banda tellurica H2O (7160 – 7400 Å)*
- 728.1 pixel = 7274.5 Å – *banda tellurica H2O (7160 – 7400 Å)*
- 761.9 pixel = 7621.0 Å – *banda tellurica 02 (7621 Å)*
- 775.6 pixel = 7760.9 Å – linea dell'OI (7771 Å)

- 793.8 pixel = 7948.2 Å – linea da identificare

Consideriamo infine la terza parte dello spettro da 800 nm a 1000 nm, mostrato nella figura sottostante:



Spettro di  $\delta$ Leo nella regione compresa tra 500 e 1000 pixel

Effettuando un fit gaussiano sui picchi otteniamo:

- 819.0 pixel = 8206.3 Å – *linea limite di Paschen dell'HI (8204 Å)*
- 863.3 pixel = 8661.2 Å – *linea del CaII (8662 Å)*
- 882.1 pixel = 8853.4 – linea da identificare
- 896.3 pixel = 8999.7 – linea da identificare
- intorno ai 910 pixel – assorbimento anomalo
- intorno ai 930 pixel – assorbimento anomalo