

Lo spettro dell'aurora boreale del 5 novembre 2023

Paolo Ochner paolo.ochner@unipd.it

(Osservatorio Astrofisico di Asiago e Università di Padova)

Submitted March 31st 2024, revised & accepted April 8th

Abstract The lines of the Aurora Borealis of Novembre 5 2023 found in the sky background of the galaxy M101, with the 122 cm Galileo telescope of Asiago are analyzed.

Sommario Le linee aurorali osservate al telescopio Galileo di Asiago di 122 cm di diametro, sono identificate nel fondo cielo della galassia M101, la sera del 5 novembre 2023.

Keywords: Aurora Borealis, Spectroscopy.

Introduzione: Il Sole sta raggiungendo il massimo della sua attività undecennale, con l'emissione di Coronal Mass Ejections anche verso la Terra. Una di queste ha dato luogo ad un'aurora visibile anche dall'Italia, ma servono cieli molto bui per scorgerla a occhio nudo.

Osservazioni: La sera del 5 novembre 2023 stavo riprendendo lo spettro di 2023ixf,¹ nella galassia a spirale M101, la supernova che sarebbe poi diventata la più studiata al telescopio Galileo e al Mondo.



Fig. 1 foto dell'aurora del 5 novembre 2023 con la cupola del Galileo. La galassia si trovava molto bassa verso NNW e già dal primo

¹ [SN 2023ixf - Wikipedia](#)

spettro, tra le righe del cielo, dominavano le emissioni aurorali, visibilmente più intense del solito.

Da uno sguardo nella allsky camera dell'Osservatorio Astrofisico di Asiago si vedeva già un pallido rossore all'orizzonte nord che ha consigliato di andare a recuperare una camera nella foresteria ex Schmidt: al ritorno si è potuta osservare l'aurora boreale anche ad occhio, seppur per meno di un minuto...

Analisi dati: Nel file .fits spettro ridotto della supernova, IRAF conserva vari canali, tra i quali quello dello spettro del cielo, il quale è di solito il più deprimente perché dominato dall'inquinamento luminoso. Invece, in questo caso, è risultato il più interessante in quanto ha permesso di misurare l'intenso flusso della riga 6300 Å dell'ossigeno neutro, la quale si forma solo ad altitudini tra i 100 e i 200 km, dove la bassa densità del gas permette di trascurare gli effetti di diseccitazione collisionale dello stato eccitato responsabile di questa emissione nel rosso.² Quando l'aurora si trova invece allo zenith dell'osservatore domina la riga 5577, sempre dell'ossigeno neutro, che però domina a densità più alte (perché il tempo di vita dello stato eccitato che la genera è così breve da non dar tempo agli urti di diseccitarlo per collisione) rispetto alla precedente: circa 80 km di altitudine. È per questo che dal nord Europa l'aurora appare verde (in realtà verde pisello perché un pizzico di rosso fa virare il verde verso il giallo) mentre dalle nostre latitudini si presenta di un rosso cupo (l'emissione verde per noi è in gran parte sotto l'orizzonte nord, salvo eventi di Carrington³).

Studiando le emissioni più deboli si possono scorgere le righe della molecola N₂⁺, che è responsabile di quella tinta violacea, in realtà dovuta all'emissione nel vicino UV

Oltre agli interessanti flussi delle righe dell'OI (6300 Å molto brillante, ma anche la 6364 dello stesso ordine di grandezza della 5577), ho trovato molte altre righe che potrebbero essere dovute all'aurora.

² Si tratta delle famose righe “proibite” (proprio dalla diseccitazione collisionale) [Linea proibita - Wikipedia](#)

³ <https://www.media.inaf.it/2023/10/16/negli-alberi-le-tracce-di-unantica-tempesta-solare/> Raramente le radiazioni a Terra sono fortissime.

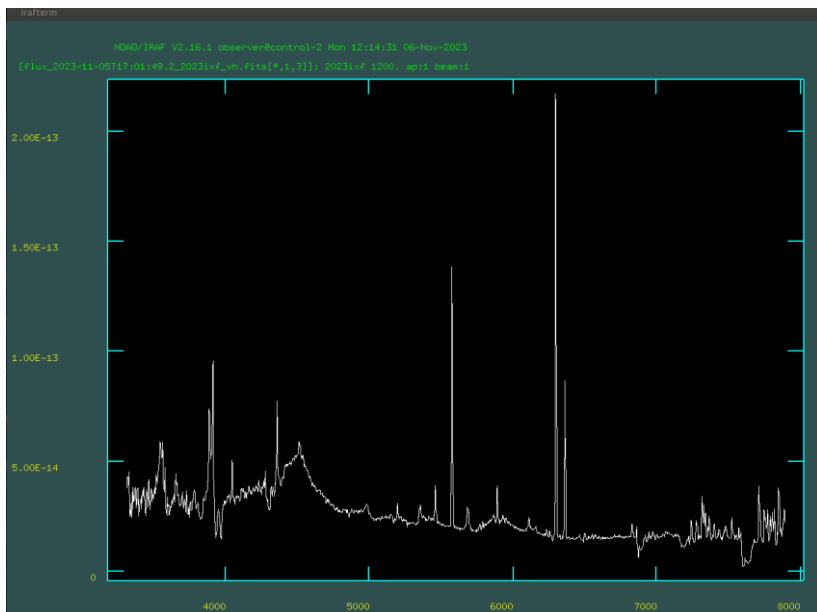


Fig. 2 Lo spettro dell'aurora boreale del 5 novembre 2023 al TGalileo.

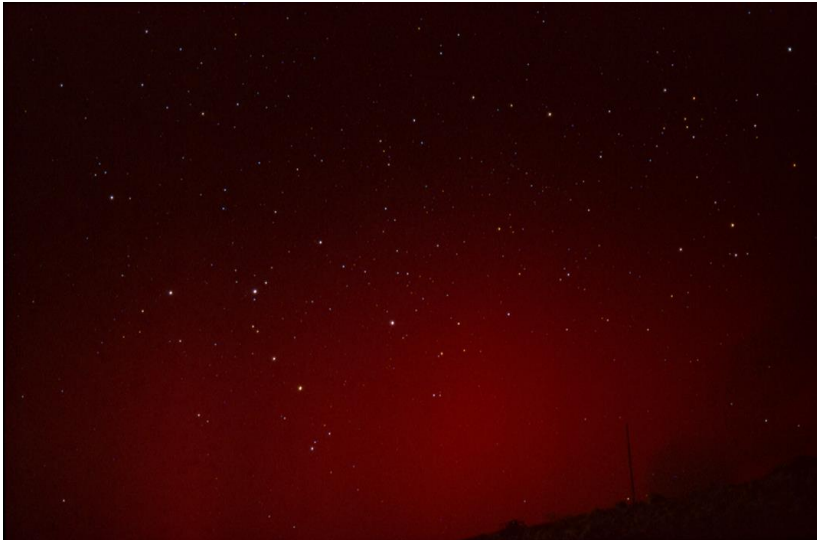
Lunghezza d'onda Å	Intensità	Identificazione
3466.70	1.00E-13	NI?
dai 3500 ai 3590		banda di emissione
3728.10	8.30E-14	OII
3889.00	1.50E-13	?
3912.30	3,20E-13	N ₂ +
4234.00	3.10E-14	N ₂ +
4276.50	4.70E-14	N ₂ +
5198.80	6.00E-14	NI?
5577.25	8.70E-13	OI
6300.05	1.56E-12	OI
6363.45	5.24E-13	OI
6831.30	5.30E-14	?
7318.70	8.00E-14	OII
7329.20	4,10E-14	OII

Per l'identificazione degli elementi che hanno determinato le righe aurorali c'è anche un testo di riferimento.⁴

Le simbologie chimiche sono OI= Ossigeno neutro, OII ionizzato una volta, N₂⁺ molecola di Azoto ionizzata una volta, NI atomo di azoto neutro.

Conclusioni Tra un'aurora e l'altra visibile alle nostre latitudini possono passare vent'anni, e dal novembre 2003, quando la osservai al passo Rolle in Trentino, a quasi 2000 m,⁵ il cielo notturno è sempre più incalzato da luci artificiali in terra verso l'atmosfera e in cielo verso la terra (satelliti artificiali).

Questa volta avevo a disposizione uno dei migliori telescopi attrezzati per la spettroscopia che ci sono al Mondo, e così si è potuta approfondire meglio la fisica di queste interazioni tra vento solare e altissima atmosfera terrestre.



⁴ https://kho.unis.no/misc/agf351/lectures/kari_aurora_spectroscopy.pdf

⁵ [Passo Rolle - Wikipedia](#)