

Analisi e scoperte astrofisiche sul Blazar J0648.7+1516: Metodi, Dinamiche e Prospettive Future

Francesco D'Agostino, Mario Verrillo and Alessandro Barbieri

liceo scientifico telesi@, Telesse Terme, BN

E-mail: dagostino.fr.studente@iistelese.it

Abstract

Questa relazione esamina la sorgente J0648.7+1516, un blazar appartenente alla classe dei Nuclei Galattici Attivi. Lo studio si focalizza sull'applicazione di metodi di analisi dei dati e di rappresentazione grafica, dimostrando come le caratteristiche osservate arricchiscono la comprensione delle dinamiche dei blazar e delle loro proprietà fisiche. I risultati ottenuti forniscono un contributo significativo alla ricerca astronomica, aprendo la strada a futuri approfondimenti.

1. Introduzione

I blazar costituiscono una classe di oggetti astrofisici caratterizzati da un'emissione intensa di radiazioni e da un comportamento peculiare. Sono considerati un tipo di galassia attiva, in particolare una sottoclasse dei quasar, dotati di un getto relativistico di particelle cariche orientato in direzione della Terra. Tra essi, il blazar J0648.7+1516 rappresenta un caso di studio di grande interesse per l'astrofisica.

1.1 Origine dell'attività

L'attività in questione è stata introdotta durante la sessione plenaria dell'*International Cosmic Day (ICD)*, occasione in cui esperti del settore hanno fornito una panoramica preliminare sulle tecniche di analisi dei dati, con particolare riferimento alla rilevazione dei raggi cosmici. Nella seconda sessione, tenutasi presso la nostra sede, è stata fornita una spiegazione sui blazar e, suddivisi in gruppi di lavoro, è stata assegnata una sorgente specifica a ciascun gruppo. Grazie all'uso di TevCat e Firmamento, sono state reperite le informazioni necessarie per lo studio della sorgente.

2. Metodi di ricerca

La metodologia applicata nell'analisi del blazar J0648.7+1516 ha previsto la raccolta di dati provenienti da diverse fonti, tra cui TevCat e Fermi. L'analisi dei dati è stata effettuata utilizzando il software Google Colab, attraverso il quale sono state sviluppate le righe di codice necessarie per la costruzione del grafico SED (Spectral Energy Distribution), previa acquisizione del file CSV tramite Firmamento.

```
[ ] import pandas as pd
```

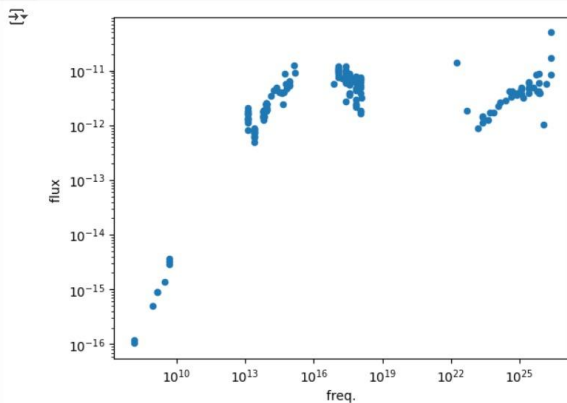
```
[ ] df = pd.read_csv ("/_6248394245_Sed.csv")
```

```
df.head()
```

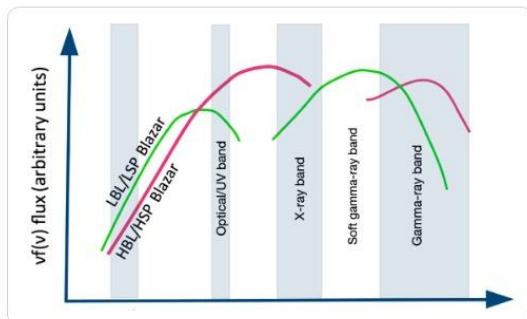
	freq.	flux	err_flux	MJD_start	MJD_end	flag	catalog	reference
0	8.870000e+08	4.941000e-16	3.995000e-17	55000.0	55000.0		RACS	Hale et al. 2021; PASA; 38; e058
1	2.418000e+17	2.765000e-12	6.445000e-13	55000.0	55000.0		XMMSL2	Saxton et al. 2008; A&A; 480; 611
2	2.418000e+17	1.207000e-11	6.950000e-13	55000.0	55000.0		RASS	Boller et al. 2016; A&A; 103; 1
3	2.418000e+17	7.657000e-12	1.980000e-13	55273.2	55273.2		1OUSX	Giommi et al. in preparation
4	7.253000e+17	6.669000e-12	1.080000e-13	55000.0	55000.0		2SXPS	Evans et al. 2020; ApJS; 247; 54

```
[ ] import matplotlib.pyplot as plt
```

```
df.plot("freq.", "flux", "scatter")
plt.xscale("log")
plt.yscale("log")
```



1. Does the graph alongside have a general trend as any of the curves below (LBL/LSP, HBL/HSP)?



Il grafico rappresenta la distribuzione dell'energia spettrale.

Durante l'ultima sessione, è stato sviluppato il grafico della “curva di luce” utilizzando Python, producendo il grafico seguente:



Questo grafico illustra il flusso energetico nel periodo compreso tra il 2008 e il 2024. Si osserva una marcata variabilità, con picchi che si verificano mediamente ogni due anni. Nel periodo 2016-2019, il flusso di energia ha subito una drastica diminuzione, seguita da una ripresa. Il blazar rimane dunque una sorgente di grande interesse per ulteriori studi sulla sua attività. Confrontandolo con gli altri grafici di blazar differenti, risulta che quello in questione risulta essere uno tra i più luminosi e con maggiore frequenza di attività.

3. Risultati

Le informazioni ottenute dalla costruzione del grafico risultano coerenti con i dati forniti da TevCat e Firmamento.

Il blazar J0648.7+1516 si trova nella costellazione del Cancro, precisamente alle coordinate di ascensione retta 06h 48m 42.2s e declinazione $+15^{\circ} 16' 14''$. Questa posizione consente l'osservazione della sorgente tramite diversi telescopi, sia terrestri che orbitanti.

J0648.7+1516 è stato identificato come blazar nel contesto di studi astronomici basati su dati raccolti attraverso campagne osservative nei vari intervalli dello spettro elettromagnetico. La scoperta è stata resa possibile grazie all'impiego di telescopi a radiofrequenza e ottici, i quali hanno consentito la caratterizzazione della sorgente e del suo comportamento.

L'osservazione più significativa di J0648.7+1516 è avvenuta nell'agosto 2023. Durante tale osservazione, sono stati registrati picchi di emissione radio, indicativi di variazioni nell'attività della sorgente. Le misurazioni sono state effettuate utilizzando il Very Long Baseline Array (VLBA), un sistema di telescopi radio distribuiti in varie località, noto per la sua elevatissima risoluzione angolare.

4. Conclusion and Final Remarks

Il lavoro svolto ha permesso di comprendere a fondo le caratteristiche dei blazar e di affinare le tecniche di analisi dei dati astronomici. Si è riusciti a collegare il percorso intrapreso agli obiettivi scientifici delineati nell'introduzione, tracciando la strada per ulteriori indagini. I prossimi passi potrebbero includere l'esplorazione di nuove sorgenti e l'applicazione di algoritmi più avanzati, come l'apprendimento automatico, per migliorare ulteriormente l'analisi.

References

<https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2011ApJ...742..127A/abstract>

<https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2011arXiv1111.1209E/abstract>

<https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2011ApJ...740L..48M/abstract>

<https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2011ICRC....8...51B/abstract>

<https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2010MNRAS.408..422S/abstract>

<https://www.astronomerstelegam.org/?read=2486>