



# **BLAZAR E RAGGI COSMICI**

Lavoro svolto da: Gentile Gabriele, Sannino  
Claudio e Sannino Simone, classe 4B del liceo  
Nobel di Torre del Greco

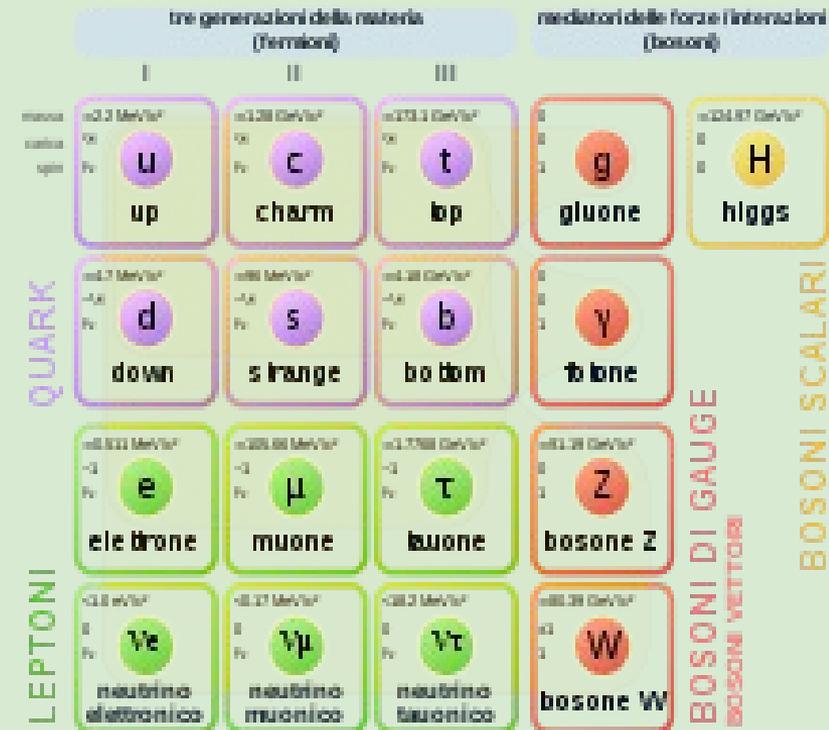
# Particelle subatomiche

Tutta la materia che ci circonda è costituita da particelle elementari (proprio perché costituiscono tutto, sono alla base), che vanno a formare quelle subatomiche (che vanno a formare gli atomi).

Esse sono divisibili in tre famiglie:

- leptoni, ovvero elettroni, muoni, positroni, tauoni, neutrini;
- quark, ovvero up, down, top, bottom, charm, strange;
- bosoni, ovvero i mediatori delle forze, ovvero gluoni, bosoni Z, bosoni W e **fotoni**, particolarmente importanti per questo studio.

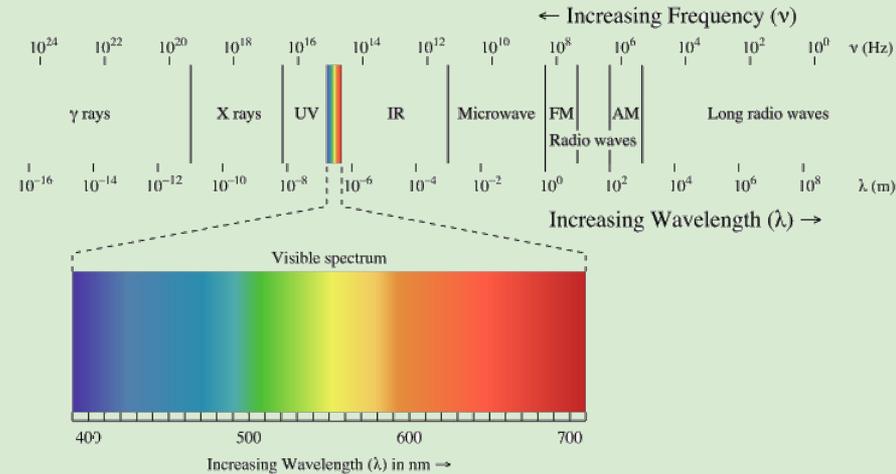
## Modello Standard delle Particelle Elementari



# La luce

La luce, o meglio la radiazione elettromagnetica, è sia di natura corpuscolare che un'onda:

- come corpuscolo, è mediata dai fotoni, un tipo di bosoni di Gauge;
- come onda, essa è ovviamente caratterizzata da lunghezza d'onda e frequenza: più è breve la lunghezza d'onda e più alta la frequenza, più energia sarà trasportata.



# Cos'è un blazar?

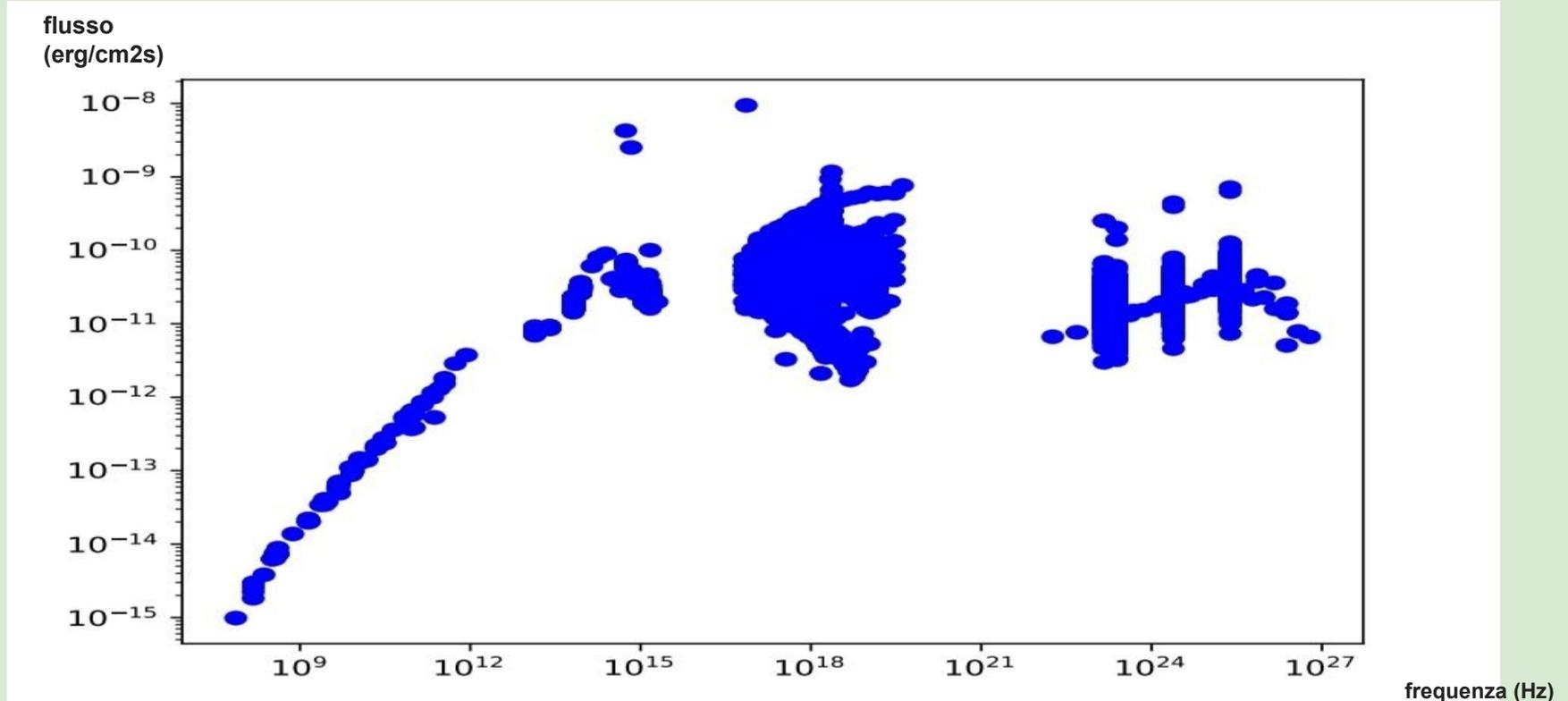
Innanzitutto, i blazar sono degli AGN (nuclei galattici attivi): sono associati a buchi neri supermassicci che hanno dalle  $10^7$  alle  $10^9$  masse solari e sono in accrescimento.

Essi attraggono tutta la materia che li circonda, emettendone una parte sotto forma di fasci di energia (jet), rilevabili da sensori di onde elettromagnetiche, lungo il loro asse.

# Quali sono le caratteristiche di Markarian 501?

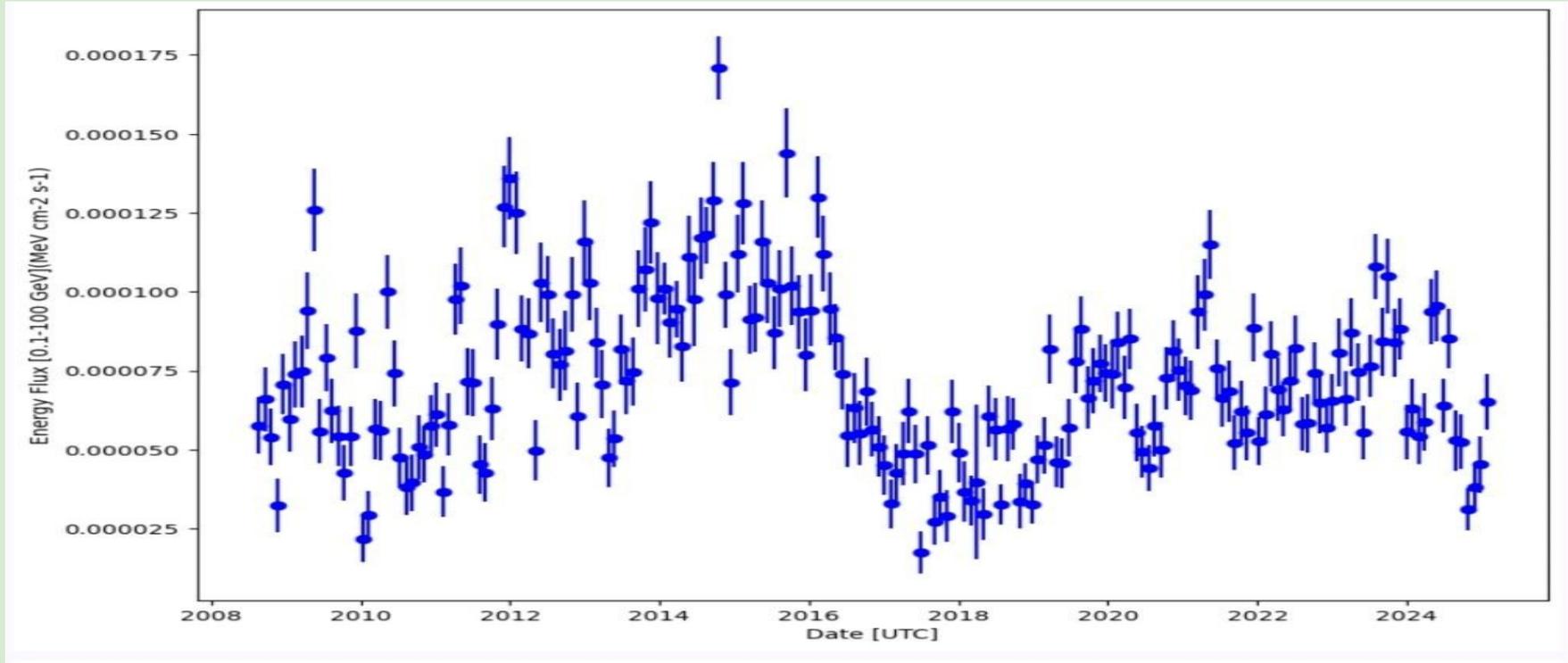
- Altri nomi della sorgente: 4FGL J1653.8+3945 (firmamento), TeV J1653+397 (Catalogo TeV)
- Blazar extragalattico del tipo BL Lacertae
- Osservato da Crimea, Telescope Array, HAWC, Durham, TACTIC, VERITAS, FACT, MAGIC, ARGO-YBJ, LHAASO, CAT, Whipple, HEGRA
- Variazione di luminosità dello spettro luminoso
- Distanza in redshift: 0,034
- Coordinate galattiche: latitudine  $38,8592^\circ$ , longitudine  $63,6002^\circ$

# Spettro di emissione



Nel grafico dello spettro di emissione è possibile notare i due picchi, di sincrotrone e di Compton inversa, tipici dell'emissione energetica dei blazar.

# Curva di luce



Il grafico della curva di luce mette in relazione il flusso energetico con il momento temporale in cui quell'emissione si è verificata.

Dati ricavati da:

<http://tevcat2.uchicago.edu/>

<https://fermi.gsfc.nasa.gov/ssc/data/access/lat/LightCurveRepository>

[https://firmamento.hosting.nyu.edu/data\\_access](https://firmamento.hosting.nyu.edu/data_access)

<https://fermi.gsfc.nasa.gov/ssc/data/access/lat/LightCurveRepository>

