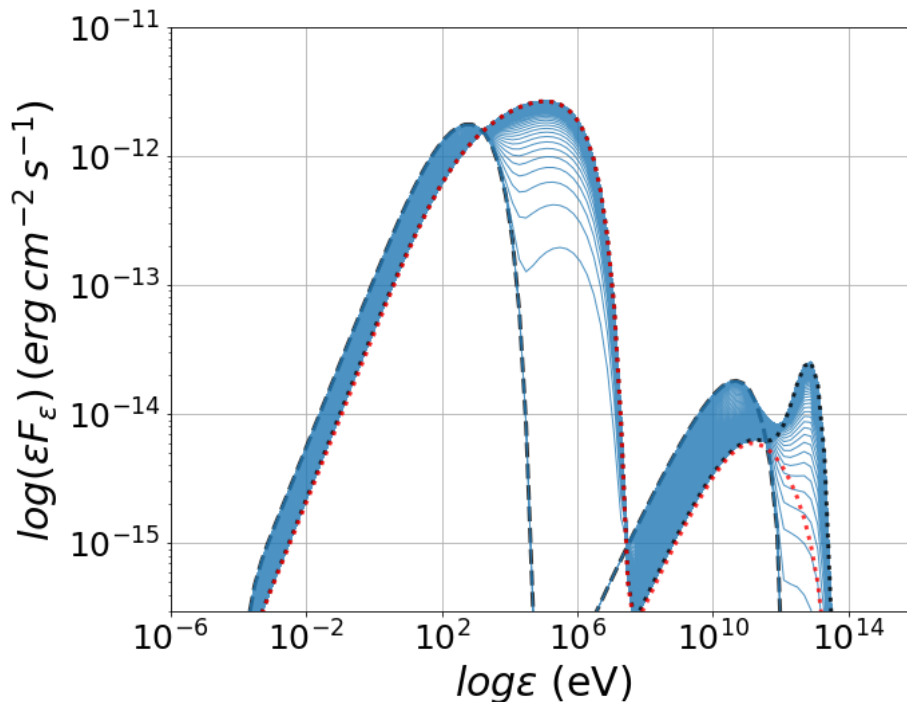


*"Προσομοιώσεις φασμάτων ακτίνων γάμμα για τη μελλοντική συστοιχία τηλεσκοπίων Cherenkov (CTA)"*

Επιστημονικό πλαίσιο: Οι blazars είναι μια σπάνια κατηγορία ενεργών γαλαξιακών πυρήνων (AGN) με σχετικιστικούς πίδακες που τροφοδοτούνται από πρόσπτωση ύλης σε μια κεντρική υπερμεγέθη μαύρη τρύπα και είναι καλά ευθυγραμμισμένοι με τη διεύθυνση παρατήρησης. Η φασματική κατανομή ενέργειας (SED) των blazars εκτείνεται σε περίπου 15 τάξης μεγέθους σε ενέργεια, ξεκινώντας από τις ραδιοσυχνότητες και φτάνοντας ως τις TeV ακτίνες γάμμα. Σύμφωνα με το πιο ευρέως αποδεκτό σενάριο για την εκπομπή ακτίνων γάμμα από blazars, οι ακτίνες γάμμα παράγονται μέσω του αντίστροφου σκεδασμού Compton μεταξύ σχετικιστικών ηλεκτρονίων και των δικών τους φωτονίων σύγχροτρον -- αυτό είναι γνωστό ως μοντέλο συγχρο-Compton (SSC). Εάν πρωτόνια επιταχύνονται επίσης σε πολύ υψηλές ενέργειες σε πίδακες blazar, τότε μπορούν να παράγουν ουδέτερα πόνια ( $\pi^0$ ) μέσω ανελαστικών συγκρούσεων με φωτόνια σύγχροτρον χαμηλότερης ενέργειας. Τα  $\pi^0$  είναι ασταθή σωματίδια που διασπώνται σε δύο φωτόνια ακτίνων γάμμα παράγοντας ένα χαρακτηριστικό φασματικό χαρακτηριστικό. Το ερώτημα που τίθεται λοιπόν είναι: *μπορούμε να ανιχνεύσουμε σχετικιστικά πρωτόνια σε πίδακες blazar εξετάζοντας το σχήμα των φασμάτων των ακτίνων γάμμα;*



Σχήμα: Θεωρητική φασματική κατανομή ενέργειας (SED) ενός blazar στο πλαίσιο ενός μοντέλου (κόκκινη στικτή γραμμή) και ενός SSC+ $\pi^0$  μοντέλου (μαύρη στικτή γραμμή).

Μεθοδολογία και Στόχοι: Θα χρησιμοποιήσουμε θεωρητικά φάσματα ακτίνων γάμμα από ένα μοντέλο SSC (χωρίς πρωτόνια στον πίδακα) και ένα μοντέλο SSC+ $\pi^0$  (πρωτόνια σε πίδακα), όπως φαίνεται στο παραπάνω σχήμα. Στη συνέχεια θα προσομοιώσουμε φάσματα ακτίνων

γάμμα για το επόμενης γενιάς τηλεσκόπιο Cherenkov (CTA) χρησιμοποιώντας διαθέσιμο λογισμικό (<http://cta.irap.omp.eu/ctools/>). Θα δοκιμάσουμε εάν μπορούμε να διακρίνουμε τα δύο σενάρια παρατηρησιακά. Θα εξετάσουμε ποιες θα ήταν οι απαιτήσεις για να γίνει αυτό (π.χ. ροή ακτίνων γάμμα, χρόνος παρατήρησης).

Προαπαιτούμενα:

- Επιτυχής παρακολούθηση του μαθήματος «Αστροφυσική Υψηλών Ενεργειών»
- Εμπειρία στην Python
- Πολύ καλή γνώση γραπτών και προφορικών αγγλικών