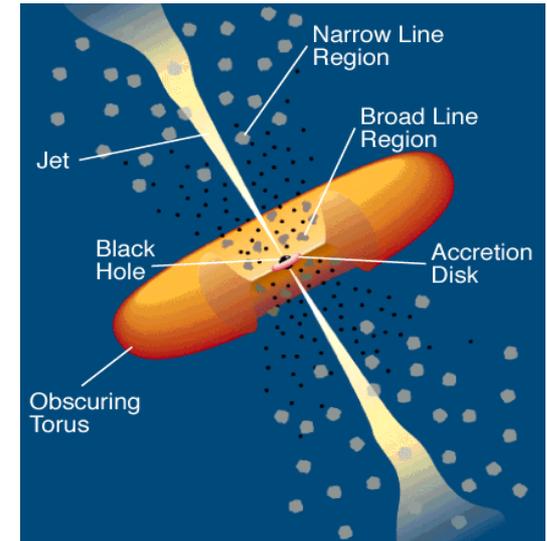


# Active Galactic Nuclei, Fast Radio Bursts, and Fermi/CTA transients (Time Domain Astronomy)

**1. Studio degli AGN**, in particolare blazars, per *esplorare le interazioni tra particelle e i meccanismi d'emissione e variabilità nei getti extragalattici. Approccio multifrequenza e multimessenger.*

Obiettivi:

- monitorare le variazioni di flusso dei blazars
  - ✚ rivelare flares e attivare follow-up multifrequenza
  - ✚ verificare associazioni con gli eventi di altissima energia rivelati da IceCube (e in futuro KM3NeT)
  - ✚ confrontare il flusso neutrino predetto per testare la fisica dell'emissione dei getti
- individuare periodicità (BBH)
- costruire diagrammi diagnostici per trovare nuovi candidati blazar
  - ✚ il censimento permetterà anche di valutare il background neutrino
- rivelare correlazioni e ritardi nelle variazioni di flusso in varie bande
  - ✚ informazioni su meccanismi di emissione e posizione delle zone emittenti nel getto
- monitorare cambiamenti di colore e di SED
  - ✚ test per modelli teorici (accelerazione/cooling di particelle, shocks, effetti di orientamento)



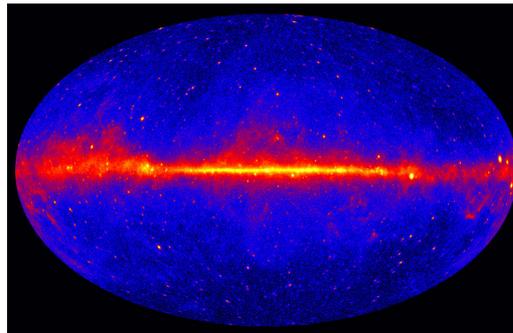
## **Blazar**

- ◆ AGN radio-loud con
- ◆ Getto relativistico che punta nella nostra direzione
  - Doppler beaming
  - SED dominata da radiazione non termica
  - Emissione variabile a tutte le frequenze
- ◆ Polarizzazione variabile sia in  $P$  che in EVPA
- ◆ In ottico anche emissione di disco e di BLR e della host per  $z < 0.3$
- ◆ Processi di cascate adroniche che producono neutrini



2. Ricerca delle controparti ottiche dei **FRB** rivelati dalle survey radio condotte dal consorzio SUPERB

3. Ricerca di controparti ottiche dei **transienti** e delle **sorgenti non-identificate** osservate da **Fermi** e **CTA**



## FRB

- Transienti radio misteriosi con durata del ms
- Sono stati scoperti 10 anni fa
- Solo una identificazione sicura con una dwarf galaxy a  $z=0.2$  (repeating FRB 121102).
- Hanno una frequenza intrinseca di  $\sim 1000$  eventi/d, osservabile  $\sim 1$  evento/d
- potrebbero essere associati a magnetars, attive nell'ottico e potenziali sorgenti TeV.

## Fermi

Circa un terzo delle sorgenti nel catalogo 3FGL non sono identificate.

## CTA

- Survey di  $\frac{1}{4}$  del cielo
- Follow-up ottico di sorgenti in flare
- Timeline simile a LSST

# Partecipanti e relative responsabilità/interessi

## AGN:

Alessandro Capetti (radiogalassie, MW)  
Marcello Giroletti (SKA, CTA, blazars, radio)  
Francesca Panessa (SKA)  
Elena Pian (co-I)  
Claudia M. Raiteri (PI, Officer del WEBT, blazars, MW)  
Patrizia Romano (Swift, blazars, transienti, alte E)  
Antonio Stamerra (MAGIC, CTA, blazars, transienti, alte E)  
Fabrizio Tavecchio (MAGIC, CTA, teoria, neutrini)  
Stefano Vercellone (AGILE, CTA, blazars, transienti, alte E)  
Massimo Villata (Presidente del WEBT, blazars, MW)

Staff

Barbara Balmaverde (radiogalassie, MW)  
Maribel Carnerero (blazars, MW, database)  
Filippo D'Ammando (Fermi, CTA, blazars, alte E)  
Chiara Righi (teoria, neutrini)

Non staff

## FRB:

Marta Burgay  
Luciano Nicastro  
Elia Palazzi  
Elena Pian (co-I)  
Andrea Possenti (co-I)

Staff

Daniele Malesani (optical/X-ray counterparts)

Non staff

# Connessioni con osservazioni di altre facilities

## BLAZARS:

Collaborazione del Whole Earth Blazar Telescope (WEBT; <http://www.oato.inaf/blazar/webt/>) la cui leadership dal 2000 si trova all'OATo

**Radio:** SKA, SRT, Medicina, Noto, tramite WEBT: Metsahovi, IRAM, SMA

**Infrarosso** REM, tramite WEBT: Campo Imperatore, Teide

**Ottico:** decine di telescopi ottici del WEBT, dai 40 ai 200 cm, REM  
TNG, NOT, WHT soprattutto per spettroscopia e polarimetria

**UV:** Swift

**X-ray:** Swift, XMM-Newton, INTEGRAL, NuSTAR, Astrosat, Athena

**Gamma-ray:** AGILE, Fermi, MAGIC, CTA

**Neutrini:** IceCube, KM3NeT

## FRB:

**Radio:** SRT, Medicina, Noto, ATCA

**Infrarosso:** Campo Imperatore, IRAIT, VISTA

**Ottico:** VST, LBT, TNG, NOT, NTT, VLT + piccoli telescopi (REM, Asiago, Loiano, Campo Imperatore) + HST (coll.)

Collaborazione: VISTA, MAGIC, Swift, INTEGRAL, AGILE, SUPERB

# Tipo di analisi dati prevista/necessaria, inclusa di sviluppo e cadenza temporale

Analisi **immediata** per

- seguire i blazars conosciuti e costruire le curve luce in tempo “reale” per rivelare flares e attivare osservazioni di follow-up, in particolare:
  - ottiche intensificate (intranight)
  - ottiche in polarizzazione
  - alte energie
- cercare controparti ottiche di transienti radio (FRB) e gamma (Fermi e CTA) e di segnali neutrinici

→ DATABASE

→ SISTEMA AUTOMATICO

Analisi **rilassata** per

→ AGREEMENT

- confermare o meno i blazar candidates ed esplorare il limite inferiore della funzione di luminosita` di questi oggetti
- studio teorico dei meccanismi di emissione/variabilita` nei getti degli AGN
- cercare controparti ottiche di sorgenti di alte energia non identificate
- modelli di unificazione di AGN
- costruzione di un campione di FRB, distribuzione in redshift, proprieta` delle galassie ospiti
- affinare studio di figure di merit per selezionare i transienti LSST piu` promettenti