

AGILE Results

P.W. Cattaneo, A. Rappoldi

**CS Pavia
30 Maggio 2012**

Previsioni di vita di AGILE

Gli elementi che possono determinare un rientro anticipato nell'atmosfera sono

- **Attitude control subsystem**

Al di sotto di una certa quota orbitale il puntamento e l'assetto orbitale si degradano e non permettono di svolgere il programma scientifico

- **Alimentazione**

Degrado di prestazioni di pannelli solari e batteria non permette di fornire la potenza richiesta

Attitude control subsystem

In spinning non si usano gli star sensors che quindi non influenzano più il controllo di assetto

In spinning il satellite può operare fino a 400 km

Sotto questa quota il disturbo aerodinamico porta il puntamento solare oltre i 20°.

Sulla base di diversi modelli dell'attività solare si stima che il satellite possa operare almeno 3 anni.

Alimentazione

Due elementi rilevanti

- Batteria
- Pannello solare

Questi elementi si degradano naturalmente con il tempo

Alimentazione: Batteria

Parametro più rilevante è la tensione della batteria a fine scarica.

Questa tensione è passata da 30.5 V nel 2007 a 30.2 V nel 2008 e 30.0 V nel 2009

La velocità del degrado diminuisce con il tempo.

Il valore limite per il corretto funzionamento è stimato 29.0 V che si aspetta di raggiungere in 3 anni.

Alimentazione: Pannelli Solari

Dalla letteratura si stima una perdita di potenza di pannelli al GaAs di 2.75 % all'anno.

Ora vi è un margine di 10.5 %; con un stima conservativa di una perdita di 3% all'anno

I pannelli possono durare 3.5 anni.

Conclusioni

Sia il decadimento orbitale che il degrado del sistema di alimentazione garantiscono un funzionamento per almeno

3 anni

fino al **2015**

I finanziamenti sono un'altra cosa.

La missione dovrebbe essere finanziata

1+1 anni fino a tutto il **2013**

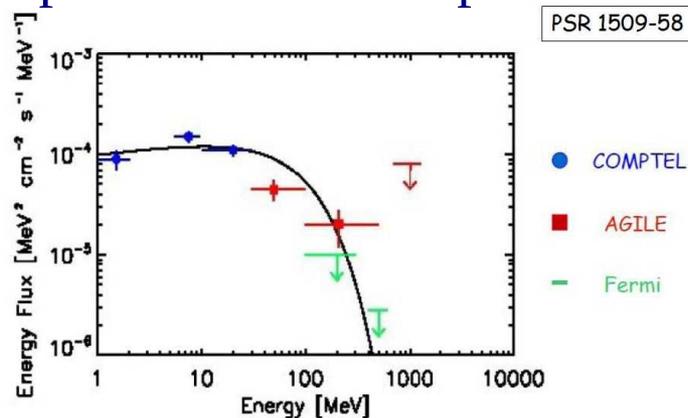
Attività 2011-2012

- **Variable CRAB**
- **SNRs**
- **TGF**
- **GRB**
- **Blazars (3C454.3, PKS 1830)**

Sorgenti galattiche

- Soft gamma-ray Pulsars
- PWNe – The Crab !
- Microquasar, Gamma-ray emission from Gal. compact objects
- Gamma-ray transient candidates
- SNRs and origin of cosmic rays
- Molecular clouds, CR propagation
- Galactic Center

Spettro di una soft-pulsar



M. Pilia et al.

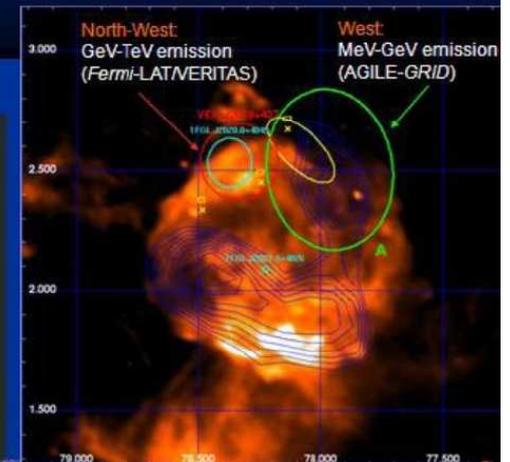
Studio di una SNR in X e γ

SNR G78.2+2.1 (Gamma Cygni)

X-rays, HE and VHE γ -rays

Hints of non-thermal emission by shock-cloud interactions in the North-Western part of the shell

- X-rays (Uchiyama et al., 2002):
ASCA hard clumps (C1, C2, C3)
→ non-thermal Bremsstrahlung
(electrons on dense clouds)
- HE γ -rays:
AGILE-GRID Spot A,
Fermi-LAT 1FGL J2020.0+4049
- VHE γ -rays:
VERITAS VER J2019+407
7.5 σ above 250 GeV, flux \sim 5% crab
(preliminary results)



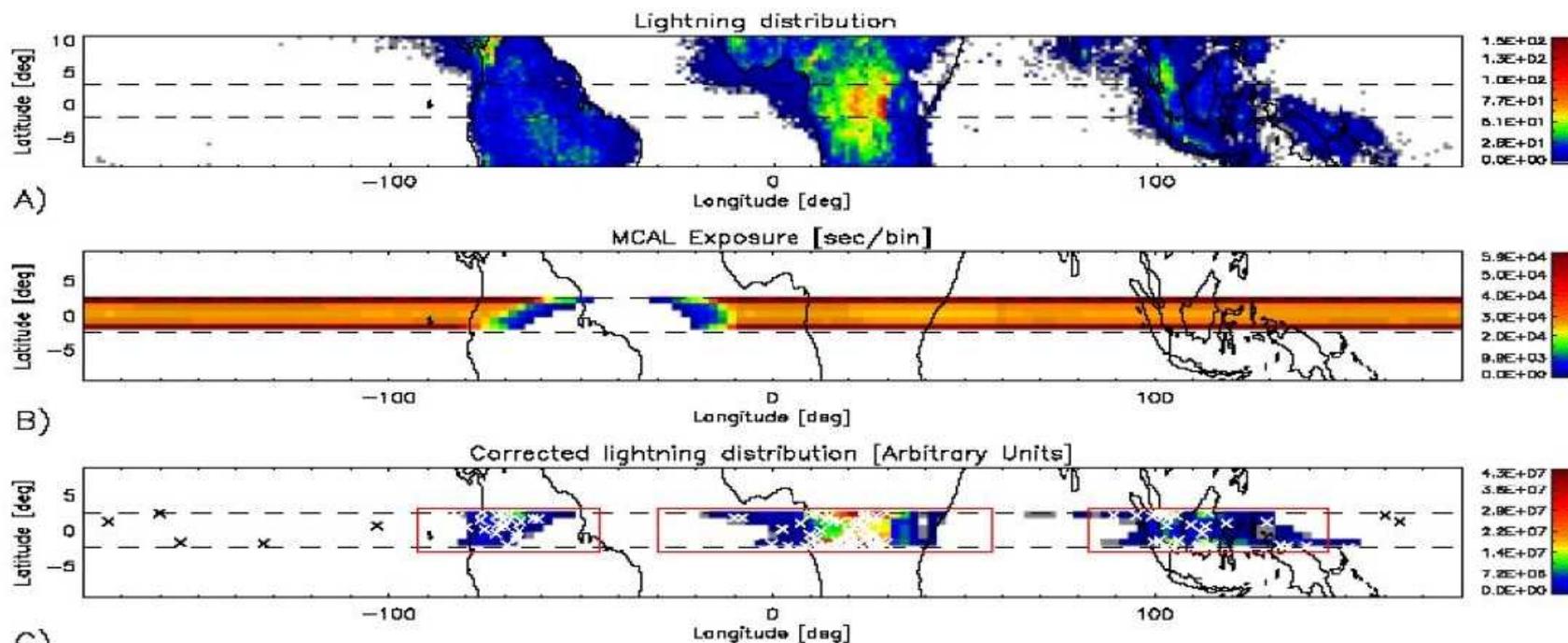
G. Piano et al.

TGF (Terrestrial Gamma Flash)

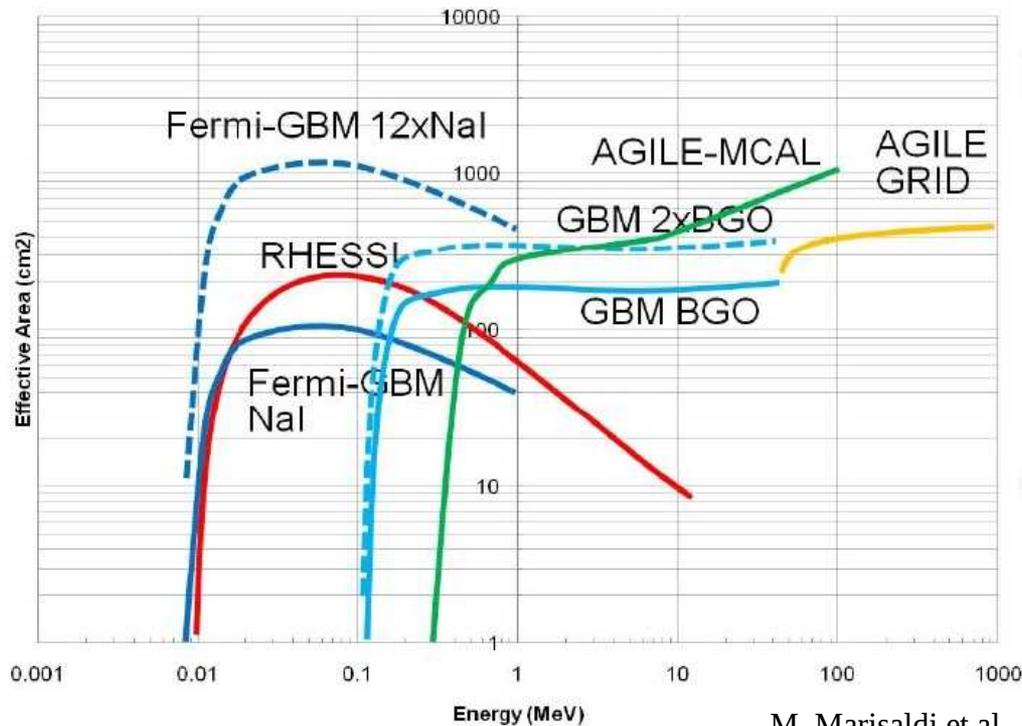
Frequenza media fulmini: 44 flash/s

Rapporto TGF / fulmini: $R = 8 \times 10^{-5}$

Quindi: $N \sim 300$ TGF/day



Effective Area vs. Energy



AGILE presenta caratteristiche peculiari di sensibilità ai **TGF**, in un range di energia non coperto da altri strumenti

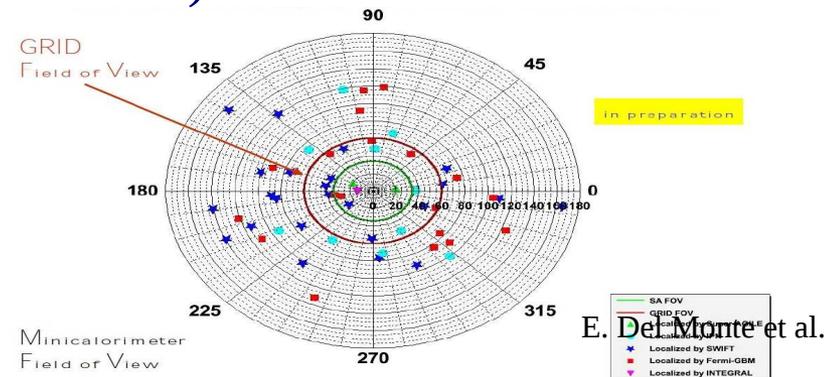
I° catalogo **TGF** di **AGILE** (da marzo 2009 a febbraio 2011):

228 eventi di “classe A” (criteri di selezione standard, ispezione visuale)
300 eventi di “classe B” (trigger automatico offline, tagli topologici)

GRB (Gamma Ray Burst)

- 1) Analisi di **68** GRB entro il campo di vista **GRID** fino a 3600 s dopo il trigger. Gli *upper limit* trovati sono compatibili con MAGIC.
- 2) **GRB100724B**: emissione simultanea MeV-GeV (favorito l' internal shock model)
- 3) **GRB090401B**: emissione simultanea X e Gamma (trigger dato da Swift)
- 4) **Catalogo** dei GRB rivelati da **MCAL** (1 alla settimana) con $E = 0.3 - 100$ MeV
- 5) Sottomesso un **catalogo di upper limit** di **GRID** che includera' anche i dati della fase di spinning (minore sensibilita' di GRID)

Il mini-calorimetro (**MCAL**) ha una copertura di 4π sr, mentre il tracciatore (**GRID**) ha un campo visivo di circa 40°



Articoli 2011-2012

- F.D'Ammando et al., A&A 529 (2011) A145
- E. Del Monte et al., A&A 535 (2011) A120
- S.Vercellone et al., Ap.J L. 736 (2011) L38
- F. Fuschino et al, Geoph. Rev. Lett. 38 (2011) L14806
- V. Vittorini et al., Ap.J. L. 732 (2011) L32
- E. Striani et al., Ap.J. L. 741 (2011) L5
- I. Donnarumma et al., Ap.J. L. 736 (2011) L30
- A. Giuliani et al., Ap.J. L. 742 (2011) L30
- A. Bulgarelli et al., A&A 538 (2012) A63
- L. Pacciani et al., Submitted to MNRAS (2012)
- P.W. Cattaneo et al., NIMA (2012) 55
- G. Piano et al., Submitted to A&A (2012)
- F. Longo et al., Submitted to A&R (2012)

Prospettive 2012

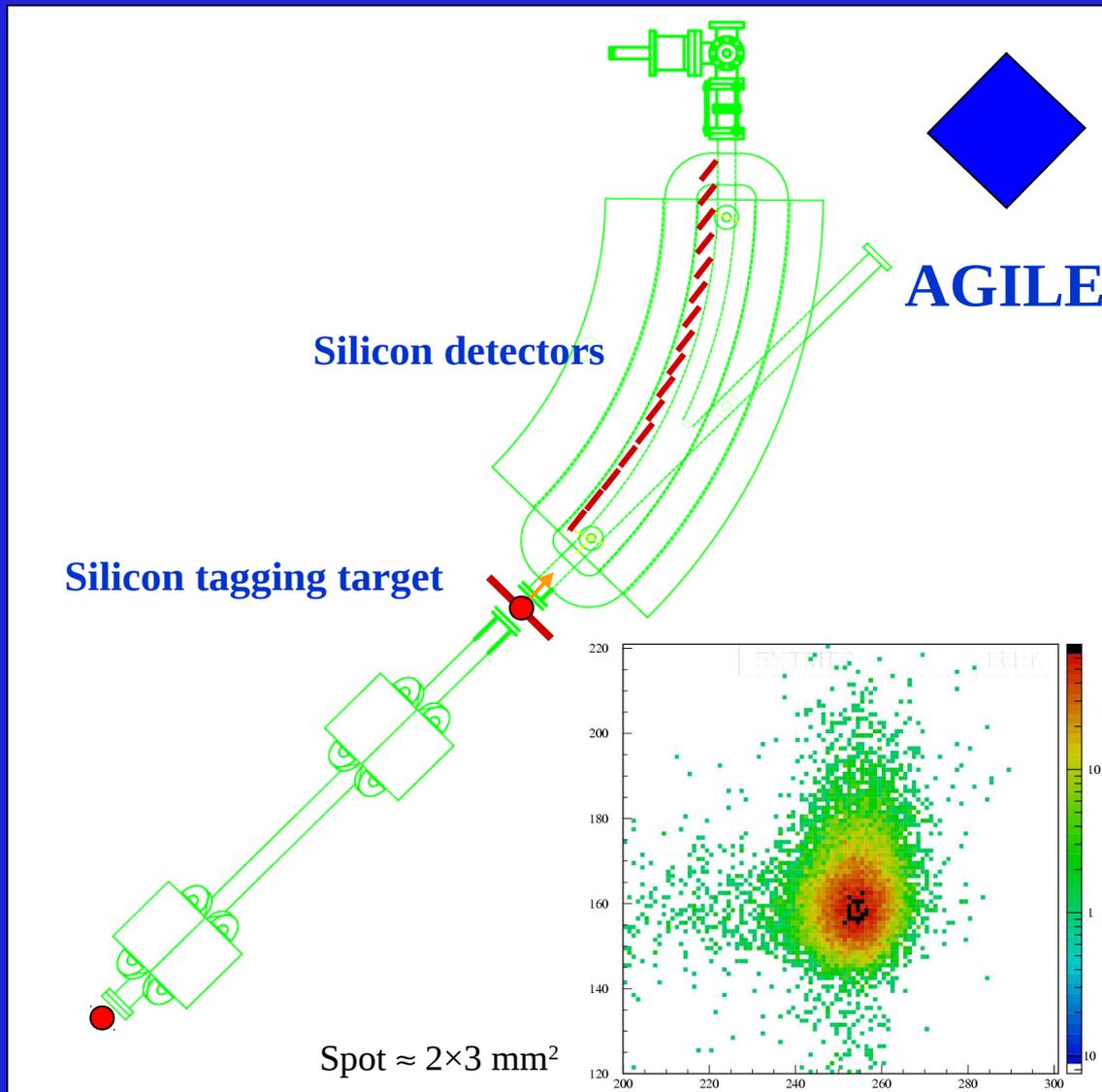
- **Articolo calibrazioni in volo (A. Chen)**
- **Articolo calibrazioni a terra (Pavia)**
- **GRBs**
- **Multiwavelength analysis**
- **TGF**

Attività di sezione

Analisi calibrazione a terra con BTF dello strumento

P.W. Cattaneo, A. Rappoldi

Photon Tagging System (PTS)



TAGGING dei fotoni:

- La corrente del magnete viene regolata in modo che gli elettroni non-interagenti si muovano lungo l'asse della guida.
- Gli elettroni che emettono un fotone perdono energia, vengono maggiormente deflessi e urtano sulla parte interna della guida.
- Dal punto di impatto si risale all'energia dell'elettrone e quindi all'energia del fotone.

Programma di lavoro sulle calibrazioni: Studio BTF/PTS

- **Verificare qualità simulazione MC di BTF/PTS**
- **Caratterizzare efficienza e risoluzione in Energia del sistema BTF/PTS e pubblicarli**

Succesivamente usare questi risultati per caratterizzare GRID: PSF, $\sigma(E)$

Publicazione PTS

Studi sull'efficienza e sulla risoluzione energetica del PTS con il MC e i dati e' completata.

Dopo si può usare PTS per caratterizzare GRID.

Prima pubblicazione sulla caratterizzazione BTF/PTS:

P.W.Cattaneo et al., Characterization of a tagged γ -ray beam line at the DaΦNE Beam Test Facility, NIMA 674 (2012) 55-66,
arXiv:1111.6147 [astro-ph.IM, physics.ins-det]



Contents lists available at SciVerse ScienceDirect

Nuclear Instruments and Methods in Physics Research A

journal homepage: www.elsevier.com/locate/nima

Characterization of a tagged γ -ray beam line at the DAΦNE Beam Test Facility

P.W. Cattaneo^{g,*}, A. Argan^{a,s}, F. Boffelli^g, A. Bulgarelli^e, B. Buonomo^t, A.W. Chen^{c,d}, F. D'Ammando^u, L. Foggetta^{d,1}, T. Froyland^{b,d}, F. Fuschino^e, M. Galli^h, F. Gianotti^e, A. Giuliani^c, F. Longo^s, M. Marisaldi^e, G. Mazzitelli^t, A. Pellizzoni^q, M. Presti^l, G. Pucella^m, L. Quintieri^t, A. Rappoldi^g, M. Tavani^{a,b}, M. Trifoglio^e, A. Trois^q, P. Valenteⁱ, E. Vallazza^f, S. Vercellone^r, A. Zambra^c, G. Barbiellini^s, P. Caraveo^c, V. Cocco^a, E. Costa^a, G. De Paris^a, E. Del Monte^a, G. Di Cocco^e, I. Donnarumma^a, Y. Evangelista^a, M. Feroci^a, A. Ferrari^{d,p}, M. Fiorini^c, C. Labanti^e, I. Lapshov^a, F. Lazzarotto^a, P. Lipariⁱ, M. Mastropietro^j, S. Mereghetti^c, E. Morelli^e, E. Moretti^s, A. Morselli^k, L. Pacciani^a, F. Perotti^c, G. Piano^{a,b,k}, P. Picozza^{b,k}, M. Pilia^l, G. Porrovecchio^a, M. Rapisarda^m, A. Rubini^a, S. Sabatini^{a,b}, P. Soffitta^a, E. Striani^{b,k}, V. Vittorini^{a,b}, D. Zanello^l, S. Colafrancescoⁿ, P. Giommiⁿ, C. Pittoriⁿ, P. Santolamazzaⁿ, F. Verrecchiaⁿ, L. Salotti^o

^a INFN/IASF-Roma, I-00133 Roma, Italy^b Dip. di Fisica, Univ. Tor Vergata, I-00133 Roma, Italy^c INFN/IASF-Milano, I-20133 Milano, Italy^d CIFS-Torino, I-10133 Torino, Italy^e INFN/IASF-Bologna, I-40129 Bologna, Italy^f INFN Trieste, I-34127 Trieste, Italy^g INFN-Pavia, I-27100 Pavia, Italy^h ENEA-Bologna, I-40129 Bologna, Italyⁱ INFN-Roma La Sapienza, I-00185 Roma, Italy^j CNR-IMIP, Roma, Italy^k INFN Roma Tor Vergata, I-00133 Roma, Italy^l Dip. di Fisica, Univ. Dell'Insubria, I-22100 Como, Italy^m ENEA Frascati, I-00044 Frascati (Roma), Italyⁿ ASI Science Data Center, I-00044 Frascati (Roma), Italy^o Agenzia Spaziale Italiana, I-00198 Roma, Italy^p Dip. Fisica, Università di Torino, Torino, Italy^q INFN-Osservatorio Astronomico di Cagliari, localita' Poggio dei Pini, strada 54, I-09012 Capoterra, Italy^r INFN-IASF Palermo, Via Ugo La Malfa 153, I-90146 Palermo, Italy^s Dip. Fisica Univ. di Trieste, I-34127 Trieste, Italy^t INFN Lab. Naz. di Frascati, I-00044 Frascati (Roma), Italy^u INFN-IRA Bologna, Via Gobetti 101, I-40129 Bologna, Italy

ARTICLE INFO

Article history:

Received 25 November 2011

Received in revised form

16 January 2012

Accepted 19 January 2012

Available online 27 January 2012

Keywords:

Electron and positron beam

Photon beam

Position-sensitive detectors

Bremsstrahlung

ABSTRACT

At the core of the AGILE scientific instrument, designed to operate on a satellite, there is the Gamma Ray Imaging Detector (GRID) consisting of a Silicon Tracker (ST), a Cesium Iodide Mini-Calorimeter and an Anti-Coincidence system of plastic scintillator bars. The ST needs an on-ground calibration with a γ -ray beam to validate the simulation used to calculate the energy response function and the effective area versus the energy and the direction of the γ rays. A tagged γ -ray beam line was designed at the Beam Test Facility (BTF) of the INFN Laboratori Nazionali di Frascati (LNF), based on an electron beam generating γ -rays through bremsstrahlung in a position-sensitive target. The γ -ray energy is deduced by difference with the post-bremsstrahlung electron energy [1,2]. The electron energy is measured by a spectrometer consisting of a dipole magnet and an array of position sensitive silicon strip detectors, the Photon Tagging System (PTS). The use of the combined BTF-PTS system as tagged photon beam requires understanding the efficiency of γ -ray tagging, the probability of fake tagging, the energy resolution and

Fine



Ricerca di controparti GeV delle sorgenti TeV

- Perfezionamento dell' analisi già condotta (P_v, T_s, ASDC)
[proceedings RICAP09: A. Rappoldi et al, NIM A630 (2011)]
- Analisi di **116** sorgenti TeV note, con procedura automatica
- Dati della fase di *puntamento* (09/07/2007 – 31/10/2009)
E = 100 MeV - 50 GeV
- Ricerca di eccessi di conteggi nelle posizioni indicate, tenendo conto del fondo diffuso galattico e delle sorgenti γ già note (catalogo 1AGL)
- Si trovano **46** casi con significatività $\sqrt{TS} \geq 4$, di cui:
 - **32 galattiche** (presenza di altre sorgenti e fondo elevato)
 - **14 extra-galattiche** (scarsa esposizione)