

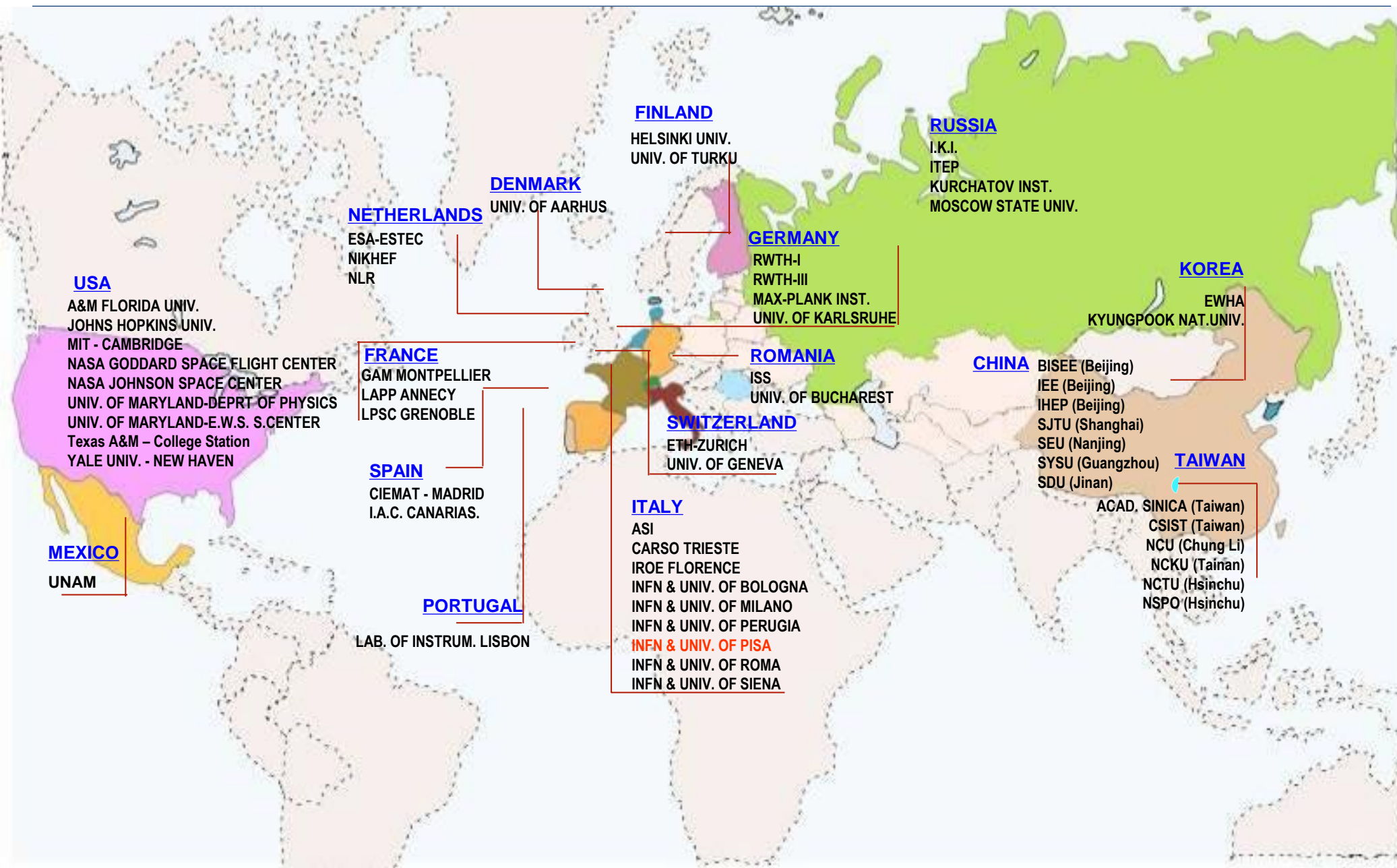


**AMS  
Preventivo 2015**

**Sezione INFN Pisa  
Pisa, 1 Luglio 2014**



# The AMS-02 international collaboration



16 countries, 56 Institutions, 500 Physicists



# AMS in orbita



Inizio della presa dati: **19 Maggio 2011**  
Fine della presa dati:  **$\geq 2024$  (2028?)** (fine della ISS)  
Raggi cosmici raccolti in 3 anni: **50 miliardi**



# Sala Controllo: dove si svolgono i turni di presa dati

**Houston: maggio-giugno 2011**



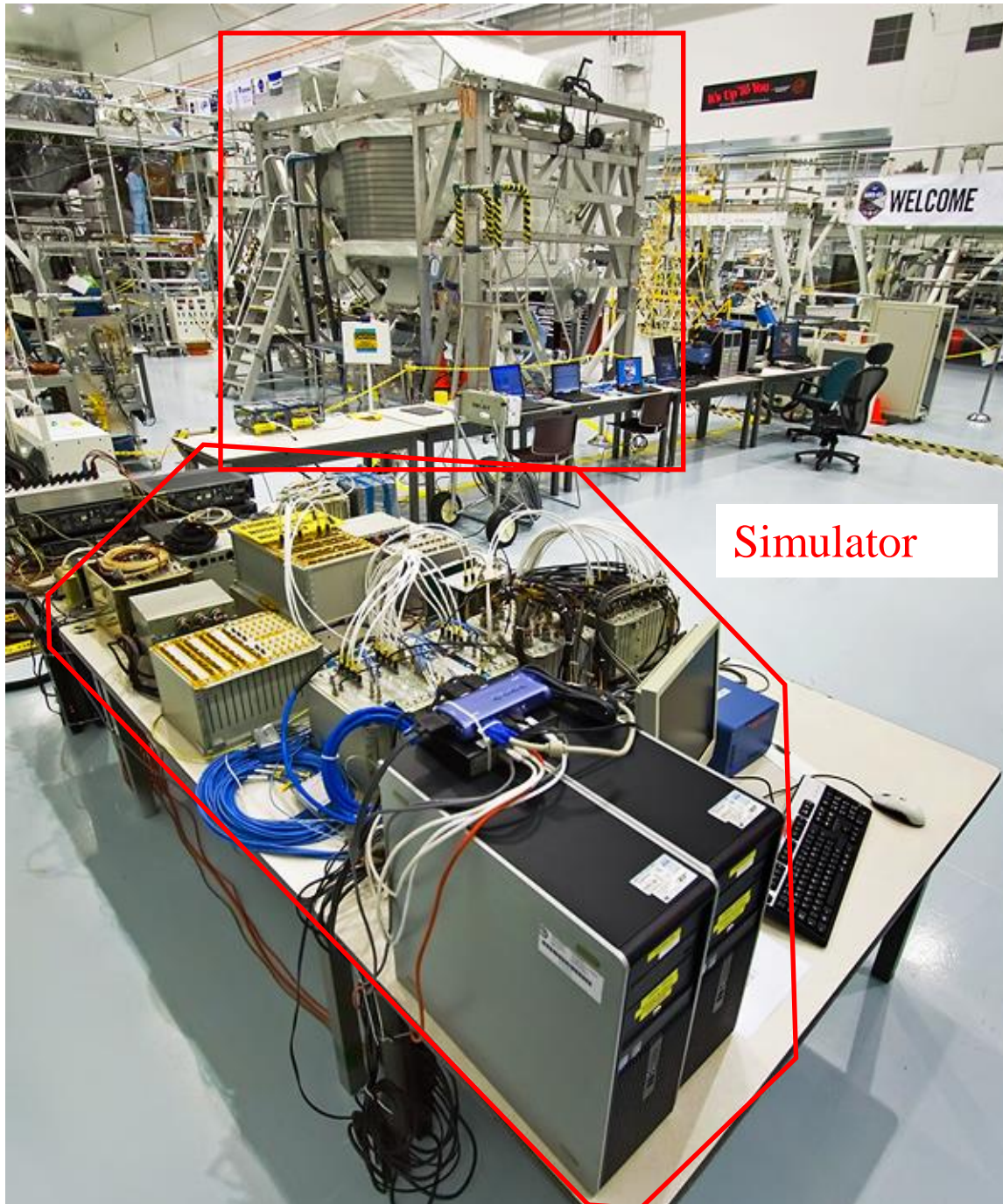
- Monitoraggio del corretto funzionamento degli apparati
  - Monitoraggio della “termica” dell’apparato
  - Monitoraggio del flusso dei dati a terra
  - Comunicazione con la NASA
  - Comandi in remoto
- 
- G. Gallucci simil-fellow al Cern nel 2014: ECAL expert on call

**Cern: dal luglio 2011**





# Il simulatore di AMS



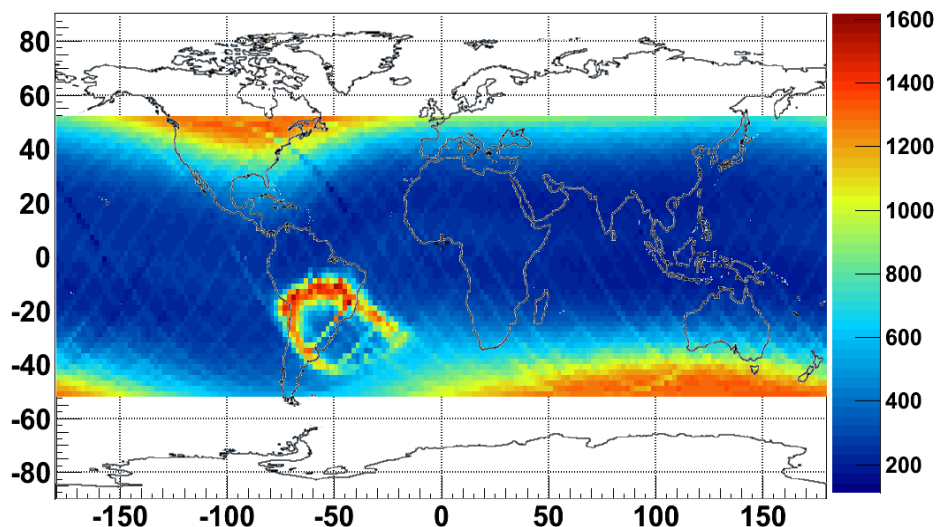
Esiste una copia identica della catena di acquisizione dati di AMS costituita dai Flight Spares

Tutte le modifiche al software delle schede di acquisizione dati, trigger o slow control devono essere testate su questa catena prima di essere applicate all'hardware in volo sull'ISS

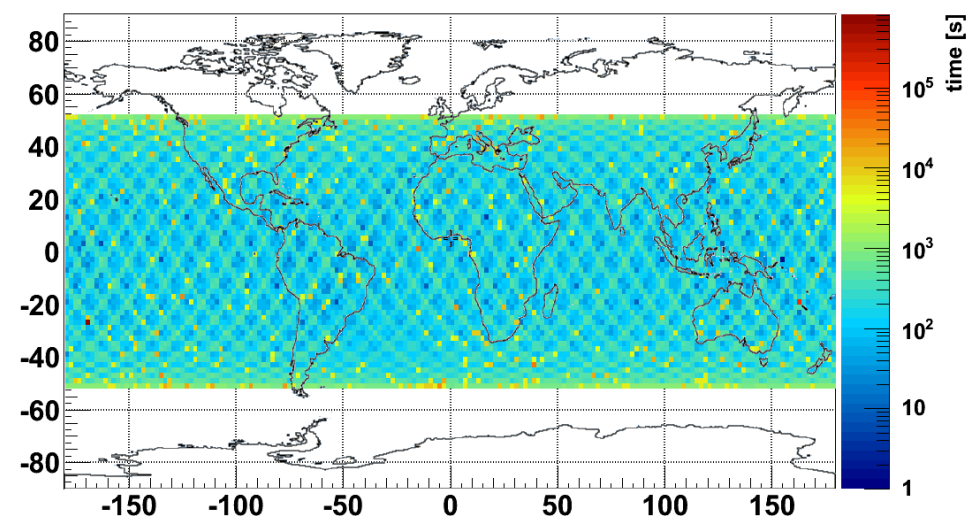
**F.Spinella** ha progettato e testato le schede del calorimetro ed è il principale **esperto** per interventi di aggiornamento del loro software

# Performance di AMS in volo

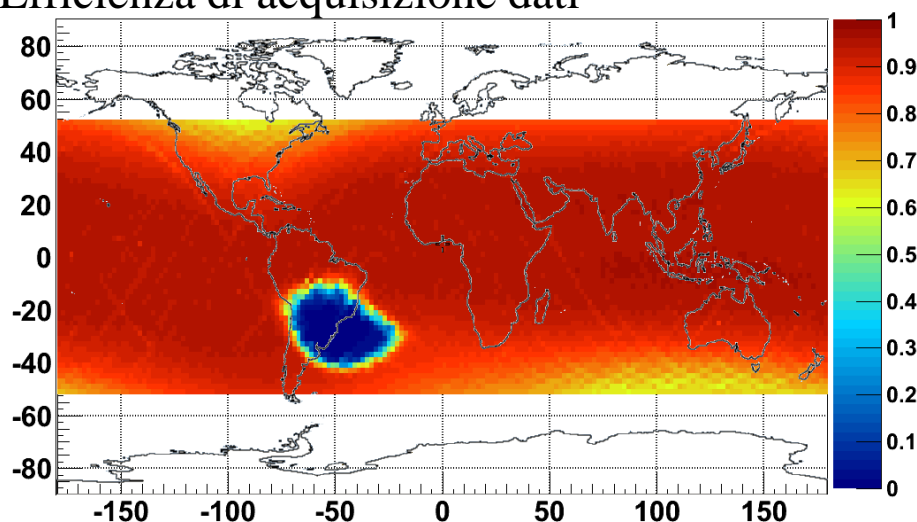
Frequenza di Trigger



Tempo trascorso in una posizione



Efficienza di acquisizione dati



## Frequenza di Trigger

da 200 to 2000 Hz per orbita

## Acquisizione dati:

efficienza media 85%

frequenza media  $\sim 700$  Hz

## Dati raccolti / anno:

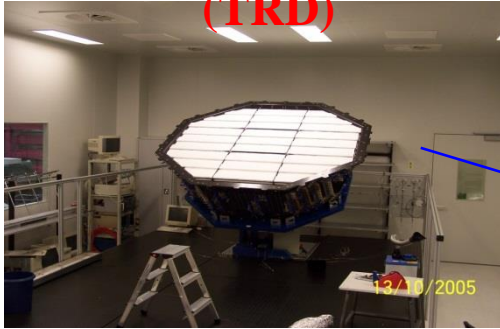
17 miliardi eventi

145 TB (eventi ricostruiti)



# AMS: Il rivelatore

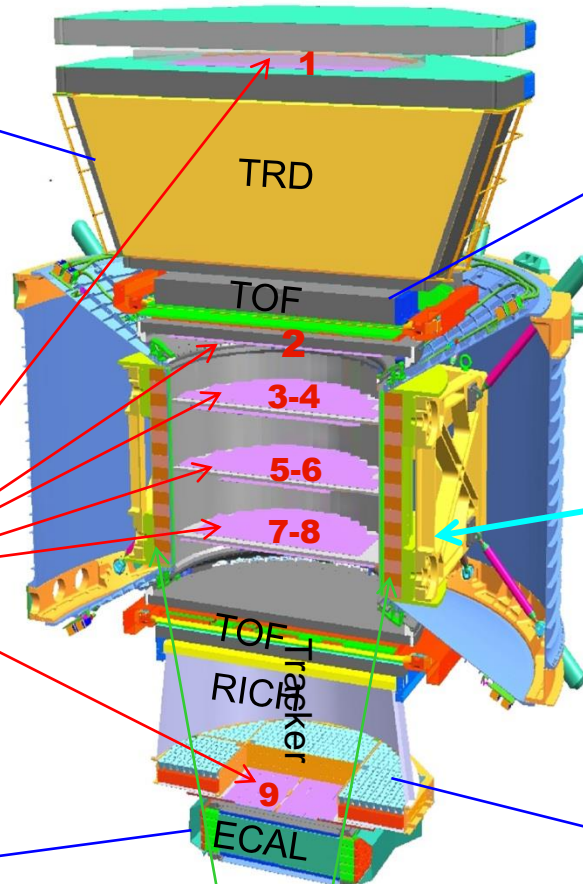
## Transizione di Radiazione (TRD)



## Tracciatore al Silicio



## Calorimetro (ECAL)



Contatori di Veto  
(Anticoincidenze)

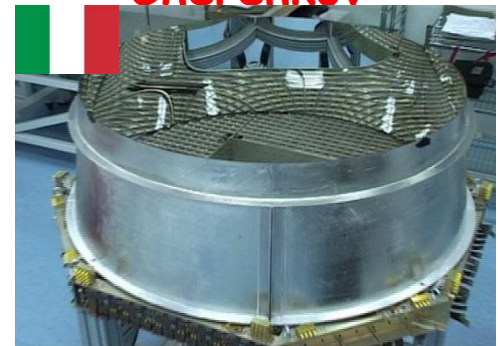
## Rivelatore di tempo di Volo



Campo Magnetico  
Dipolare Permanente  
di AMS-01 (1.5 kG)



## Rivelatore di luce Cherenkov



**Il gruppo AMS-PISA è il principale responsabile della calibrazione, del software di ricostruzione, simulazione ed analisi del Calorimetro Elettromagnetico (ECAL)**

# MONITORAGGIO DEL CALORIMETRO



- Occupancy
- Temperatura
- Low Voltage
- High Voltage
- DACs
- Board status
- ECAL trigger
- ECAL event size

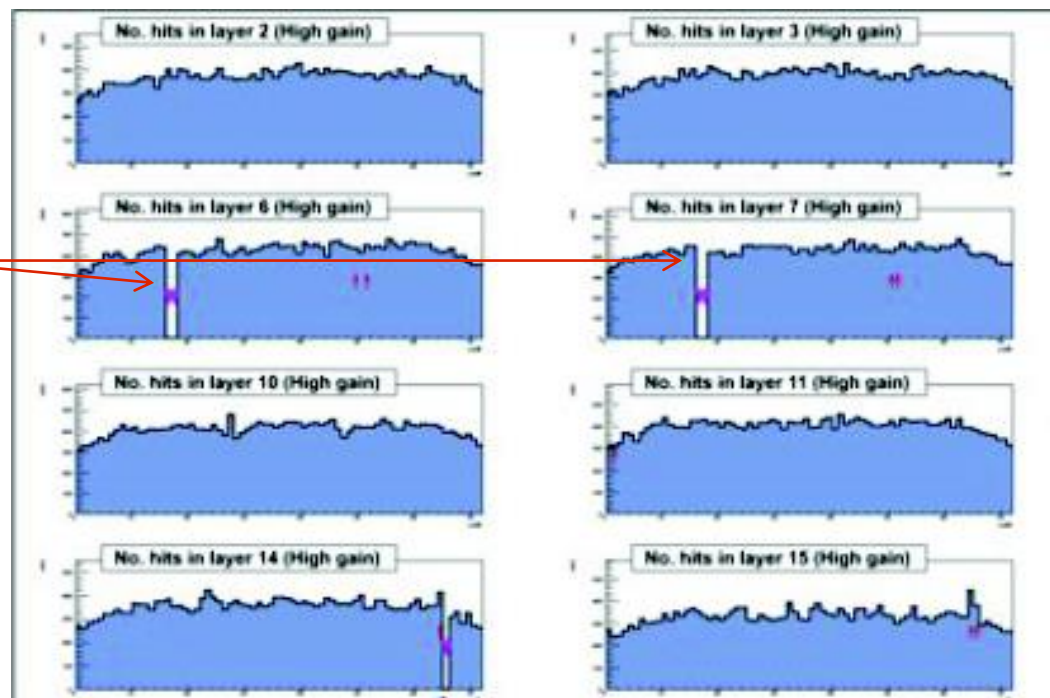
Solo 1 PMT spento su 324 dopo 3 anni di volo!

Un altro PMT rumoroso

**Responsabile del software** per il monitoring del calorimetro: **F. Pilo**

**ECAL Experts on call:**

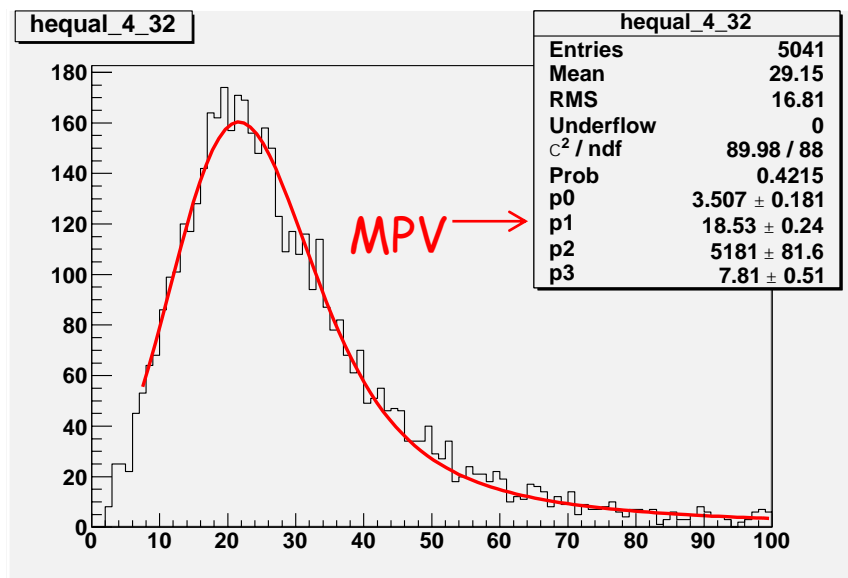
F. Pilo, M. Incagli,  
S. Di Falco, G. Gallucci



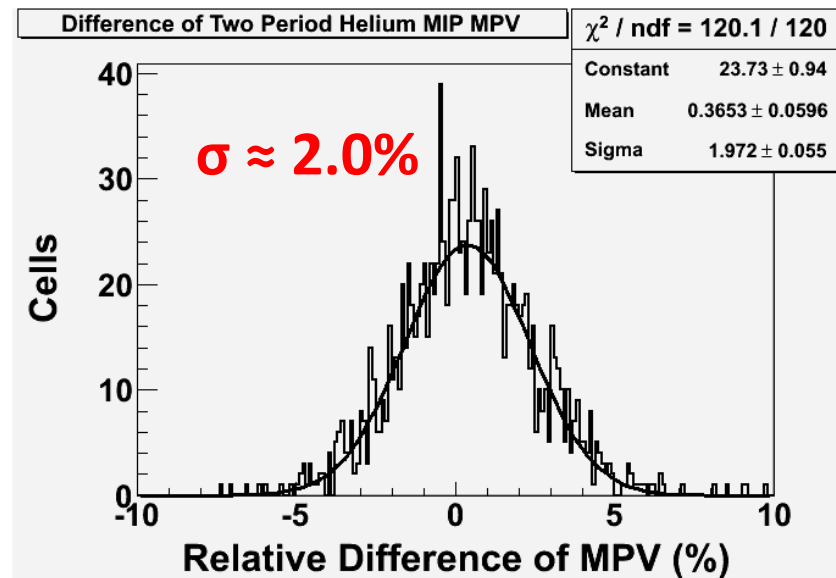


# EQUALIZZAZIONE con le MIP

## SEGNALE DI MIP DI PROTONE



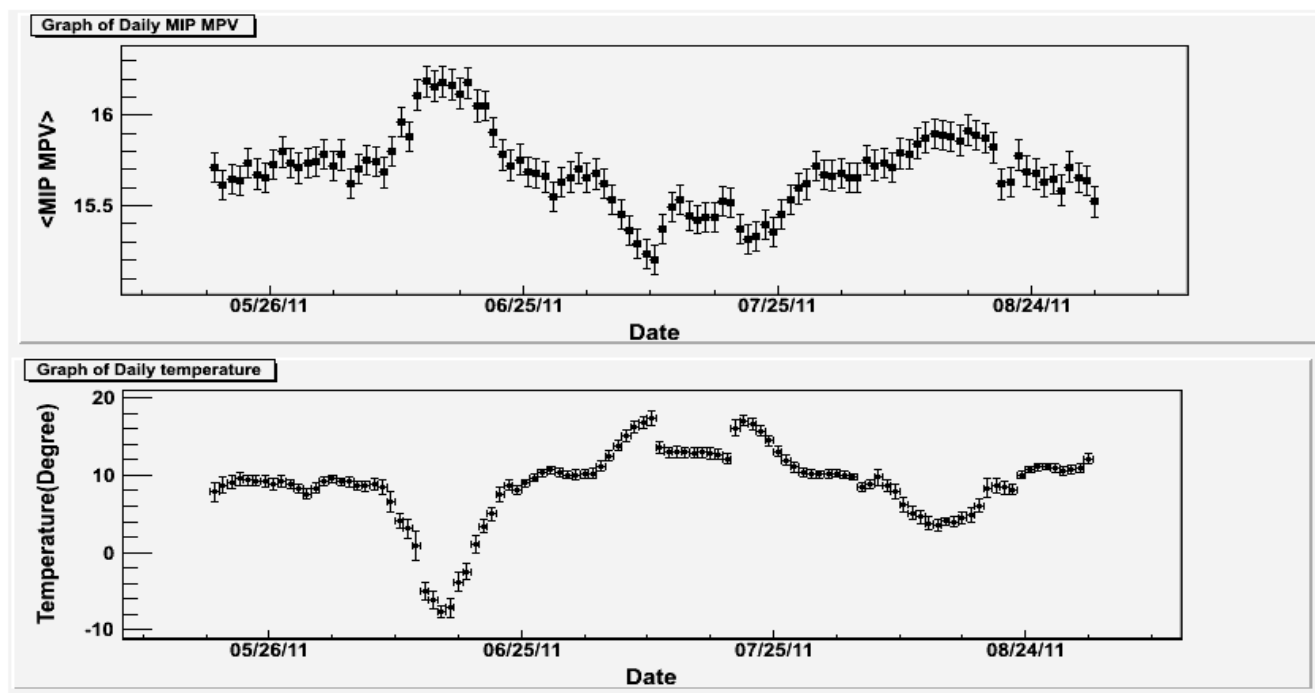
## STABILITA' DELL'EQUALIZZAZIONE (He)



DIPENDENZA  
DEL GUADAGNO  
DALLA  
TEMPERATURA:  
1% ogni 4 gradi

Correzione con la  
temperatura effettuata  
cella per cella

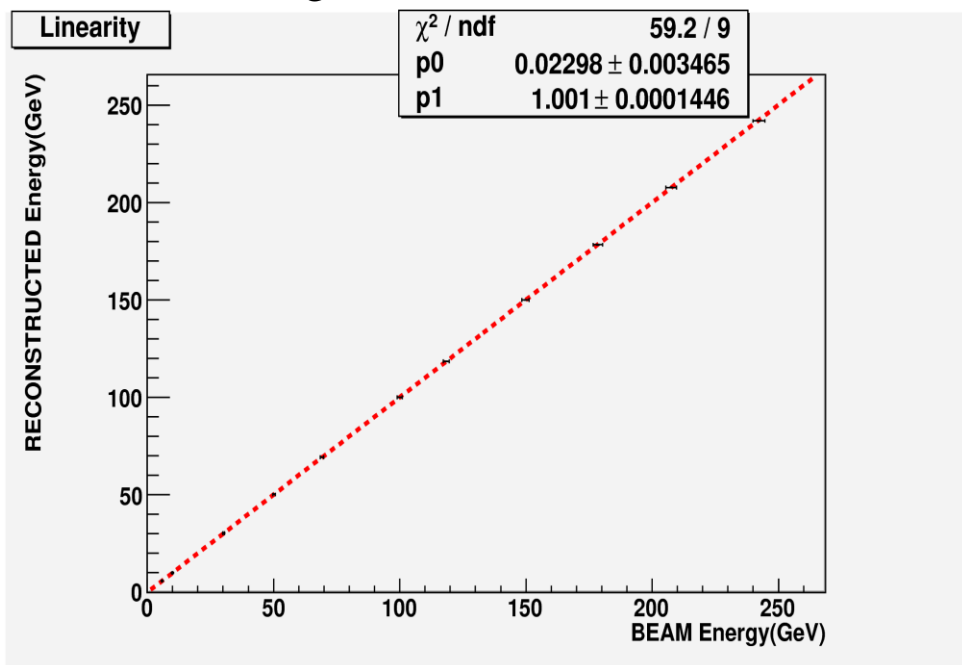
**Nuova correzione:**  
Confronto giornaliero  
con i valori del TB



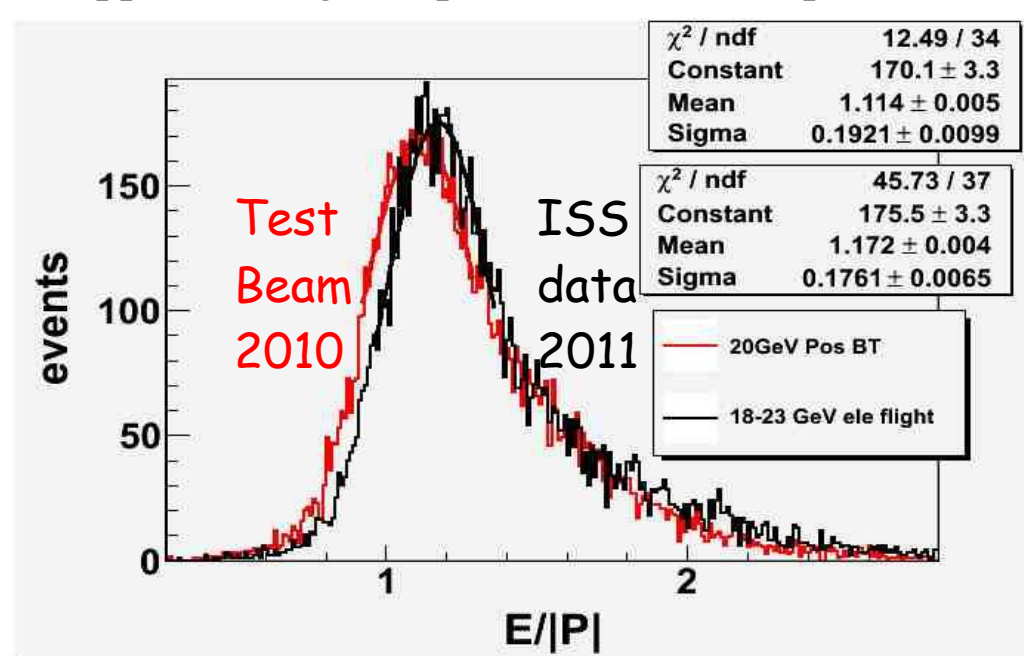


# CALIBRAZIONE IN ENERGIA

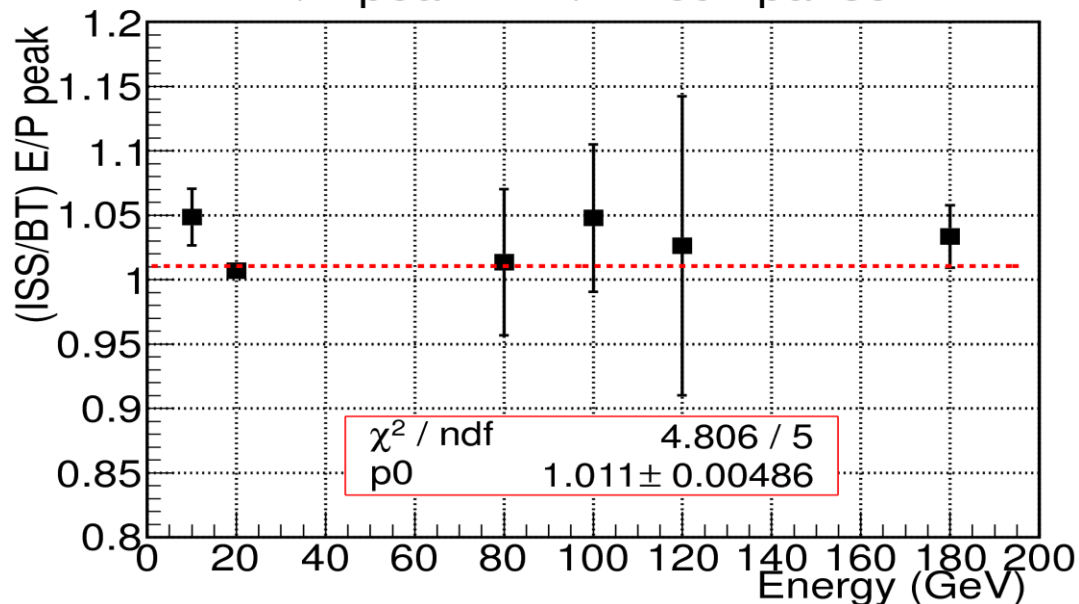
Scala in energia e linearità (TB 2010)



Rapporto energia impulso (diverse Temperature)



E/P peak - FD/BT comparison



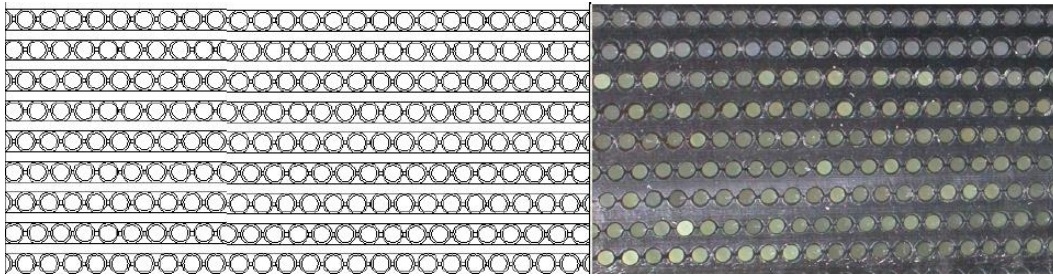
STABILITA' del rapporto E/P  
prima e dopo il lancio  
(correzioni per la temperatura  
applicate)

Articolo NIM pubblicato



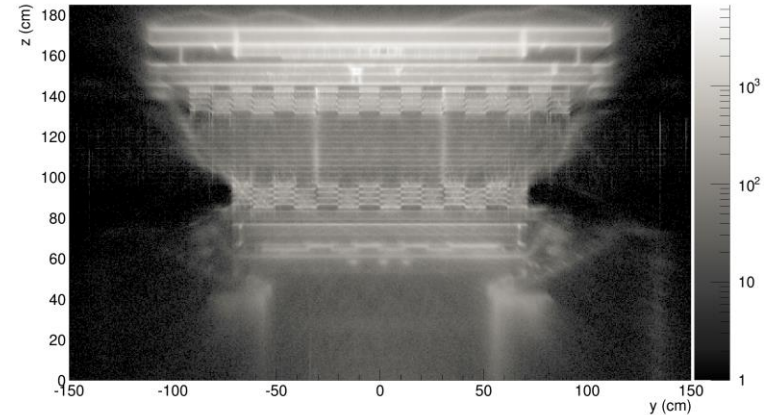
# SIMULAZIONE DEL CALORIMETRO

Riproduzione dettagliata della geometria e dei materiali

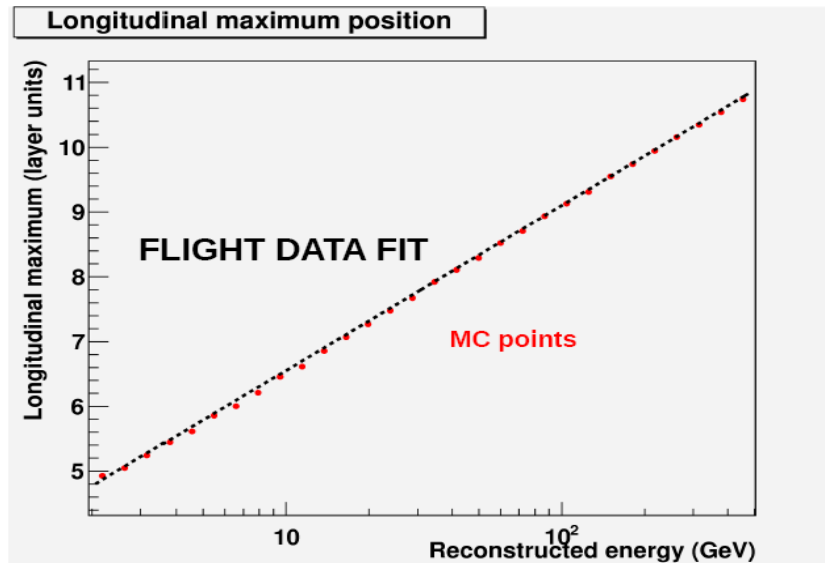


Materiale di fronte a ECAL:

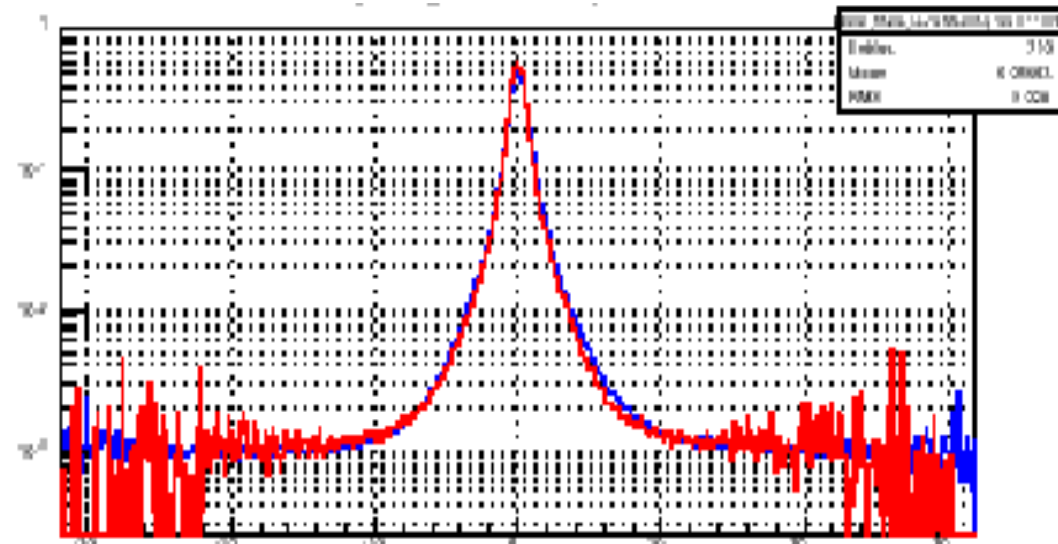
TAC del Tracker Layer 1, TRD e upper TOF ottenuta con I vertici nel TRD



Posizione del massimo longitudinale



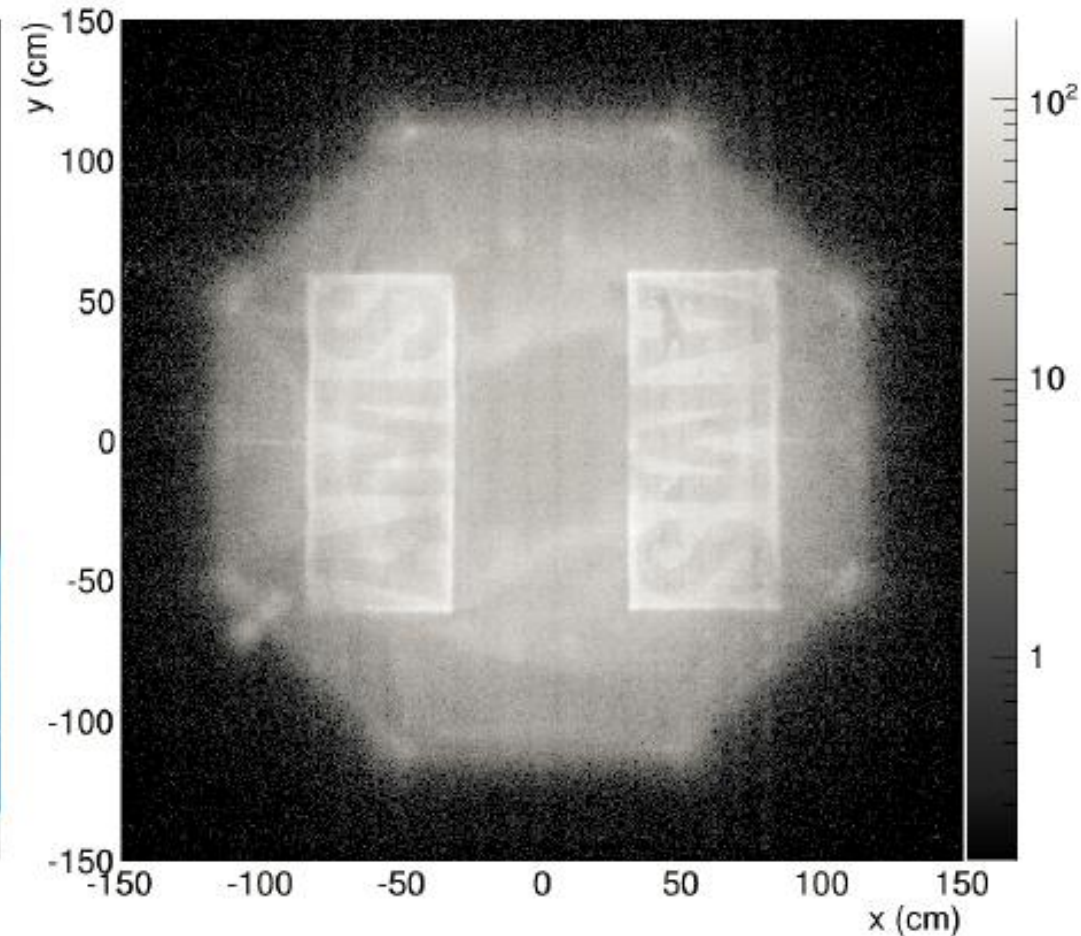
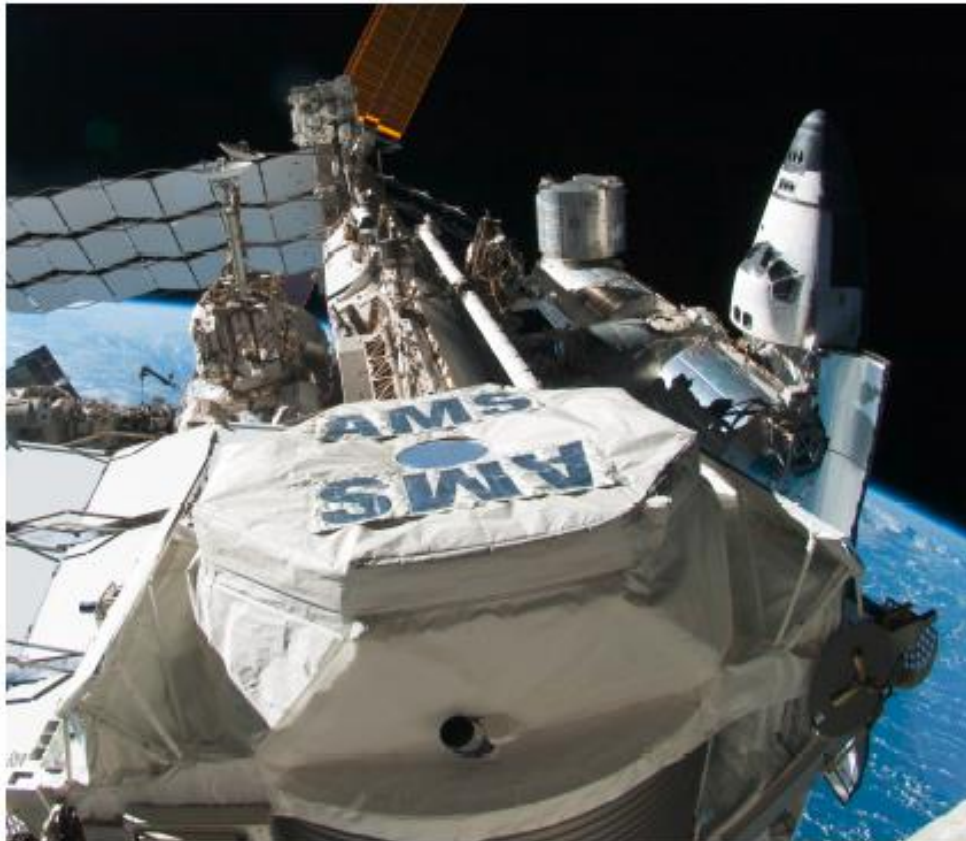
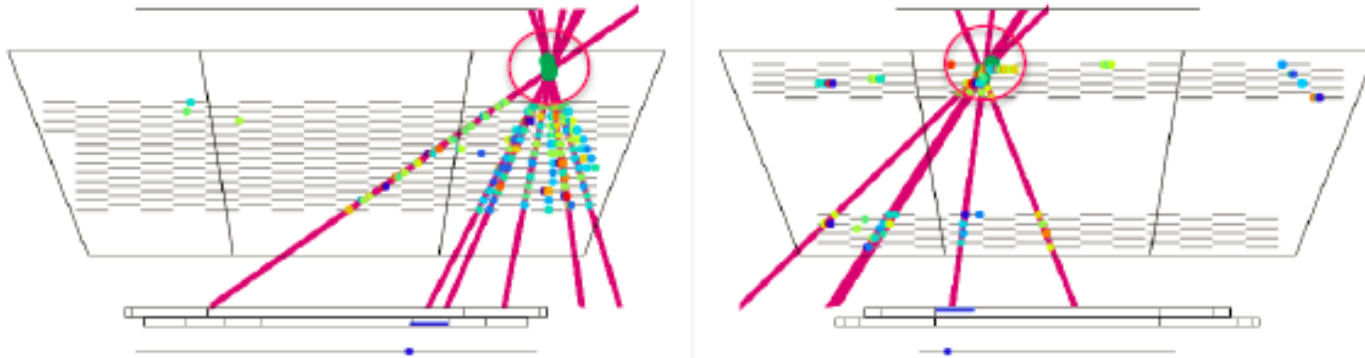
Distribuzione laterale di energia depositata



**Responsabile della simulazione del Calorimetro: S. Di Falco**

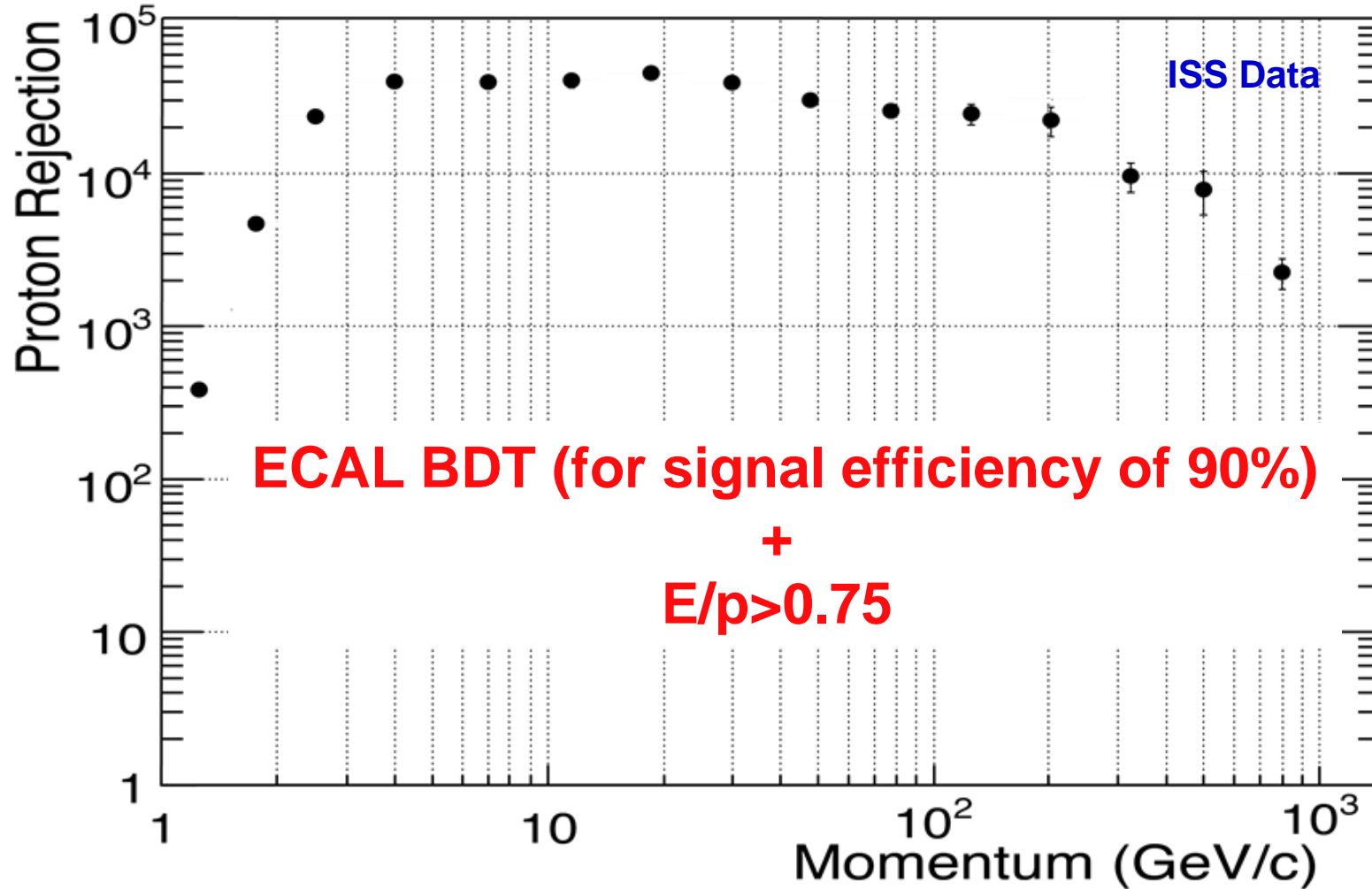


# Ricostruzione dei vertici di interazione con il TRD



**In corso:**  
**revisione della simulazione dei materiali di ECAL dopo la recente modifica dei materiali che lo precedono**

# IDENTIFICAZIONE DI ELETTRONI vs PROTONI



Efficienza di identificazione degli elettroni misurata dai dati selezionati dalla carica negativa e dal TRD

Rieiezione dei protoni misurata dai dati selezionati dalla carica positiva e dal TRD

**Coordinatore** del gruppo di analisi per la **separazione tra elettroni e protoni: M. Incagli**

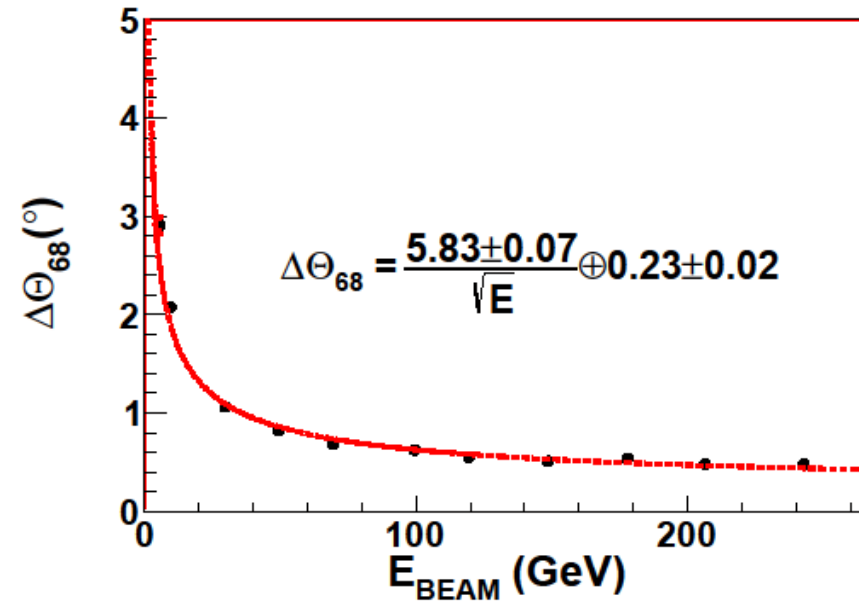
**Tesi di Laurea:** “Identification of positrons and electrons with AMS ECAL”, V. Vagelli (3/2011)  
“Measurement of positron fraction in cosmic rays with AMS-02”, C.Corti (3/2012)  
“Misura della frazione di positroni con AMS”, F. Gagliardi (3/2013)



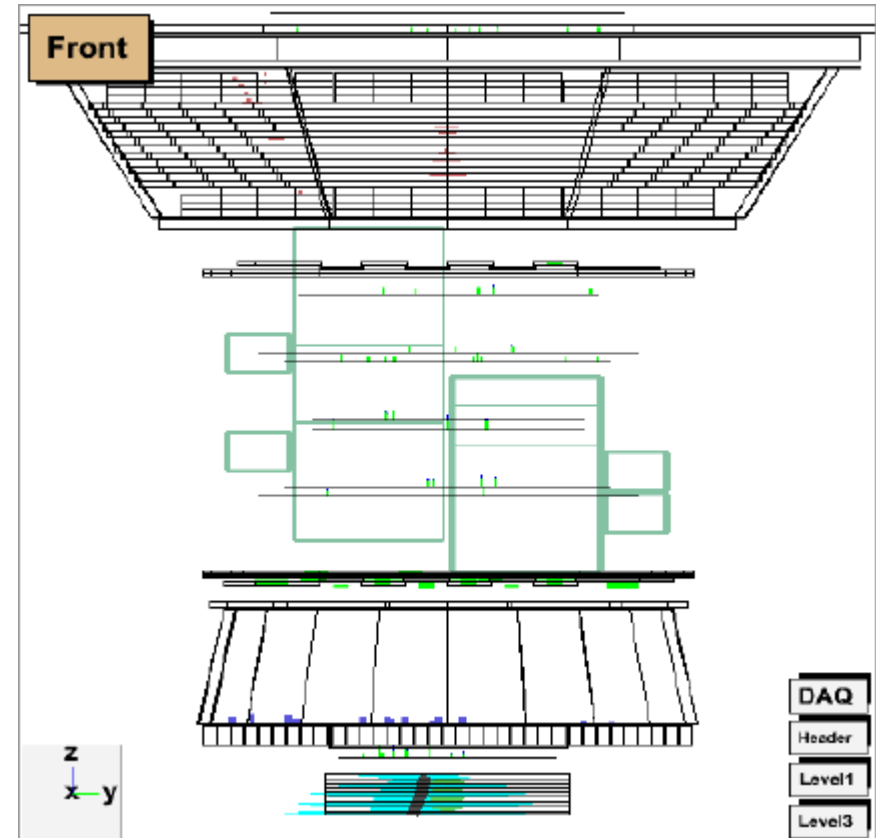
# RIVELAZIONE DI FOTONI

FOTONE DA **1.6 TeV**

Risoluzione angolare del calorimetro



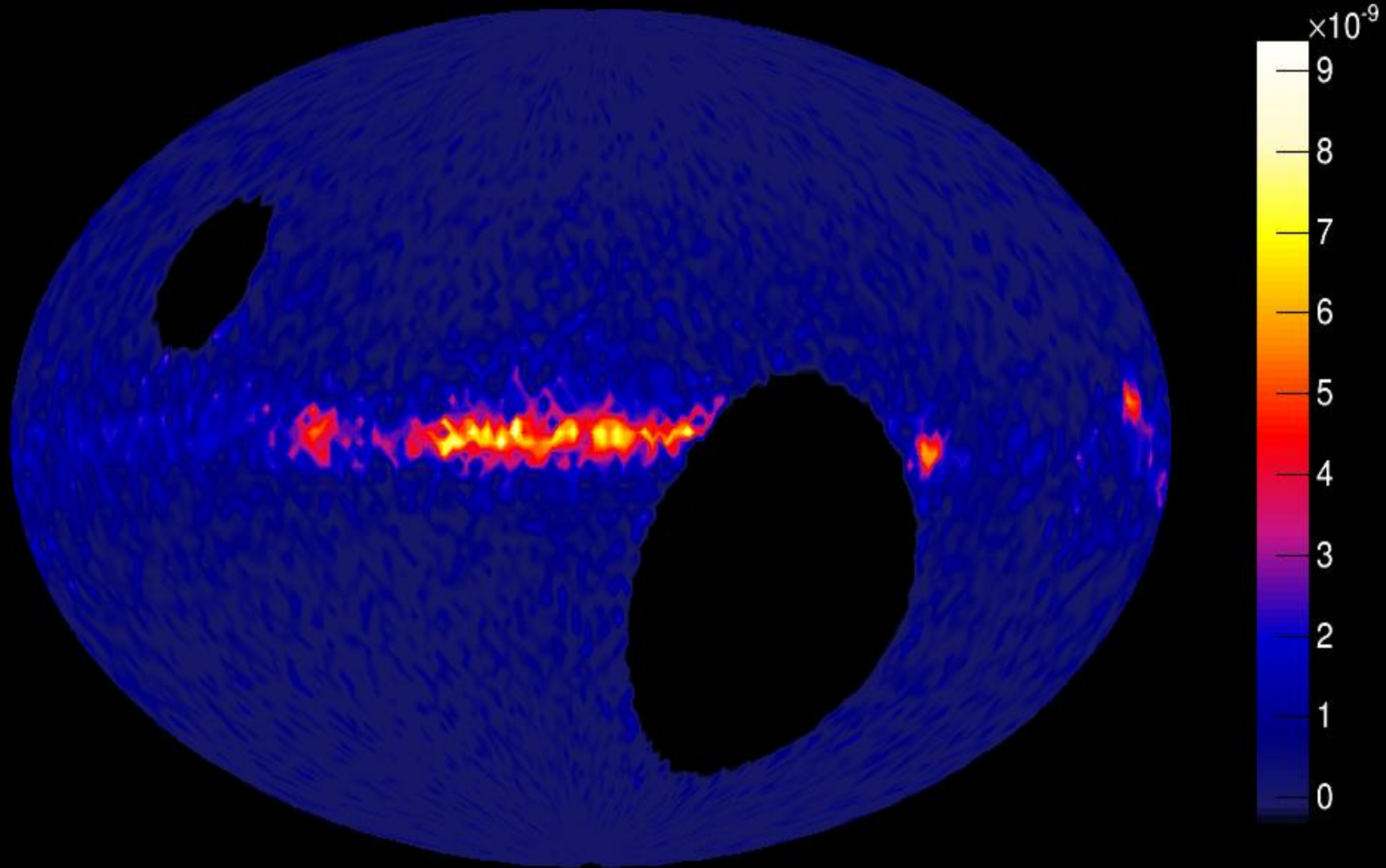
**Coordinatore** del gruppo di analisi  
sui fotoni: **S. Di Falco**



**Tesi di Laurea:** “Misura della frazione  $\gamma$  nei raggi cosmici con AMS-02”, I. Guerri (7/2012)  
“Misura del flusso di fotoni nei raggi cosmici con AMS-02”, L. Morescalchi (10/2013)  
“Association of high energy  $\gamma$  to known sources with AMS-02”, S. Vitillo (3/2014)

# AMS ECAL gamma sky ( $E > 2$ GeV)

Flux from a  $2^\circ \times 2^\circ$  pixel  
(photon/cm<sup>2</sup>/s)



Cigno

Vela

Geminga

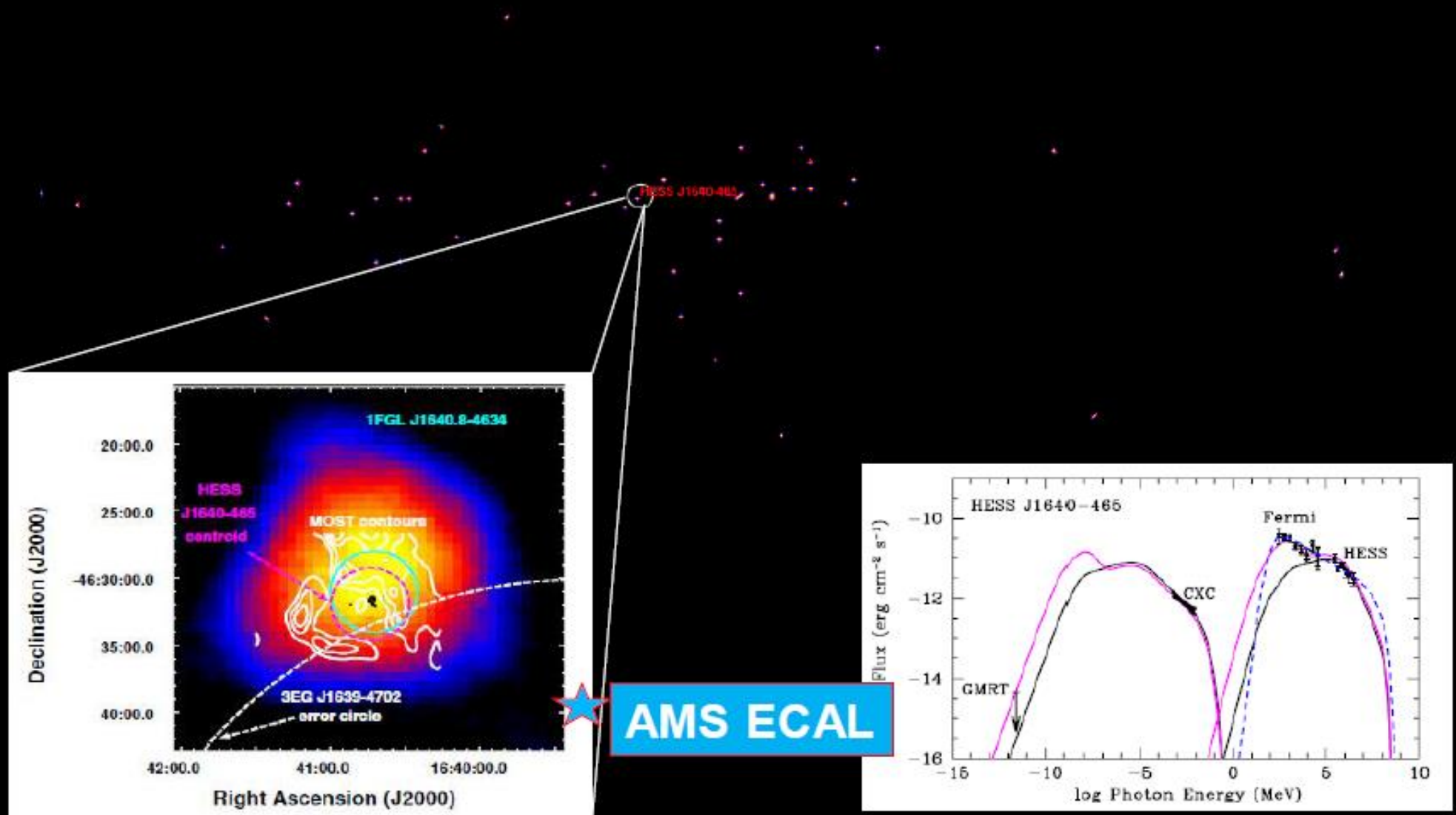
Granchio



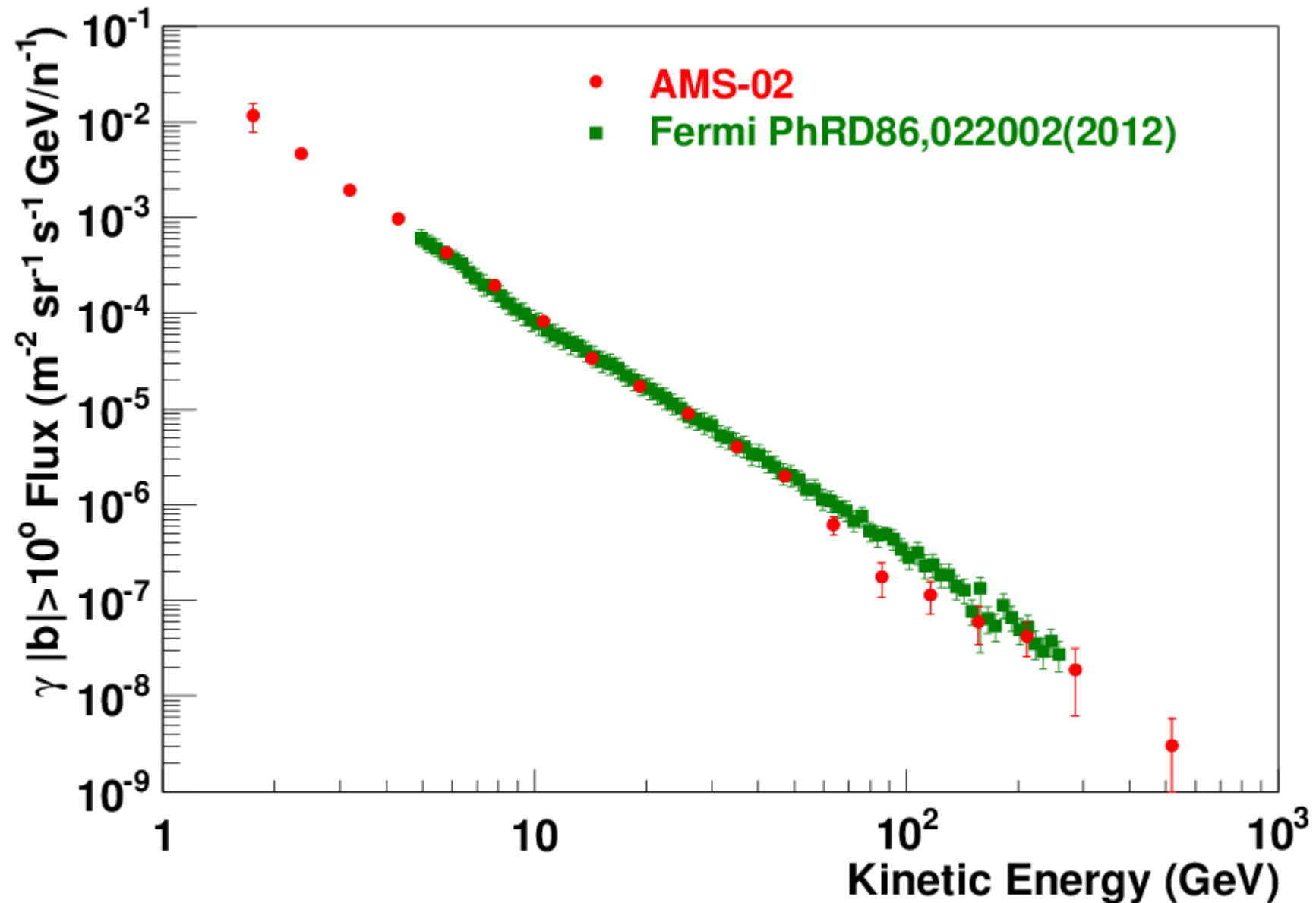
## The highest energy AMS ECAL photon

AMS:  $l=338.4 \pm 0.5$   $b=0.05 \pm 0.5$  RA=16h 39m 27s Decl= $-46^\circ 40' 18''$

HESS:  $l=338.316 \pm 0.007$   $b=-0.021 \pm 0.007$  RA=16h 40m 48s Decl= $-46^\circ 34' 06''$

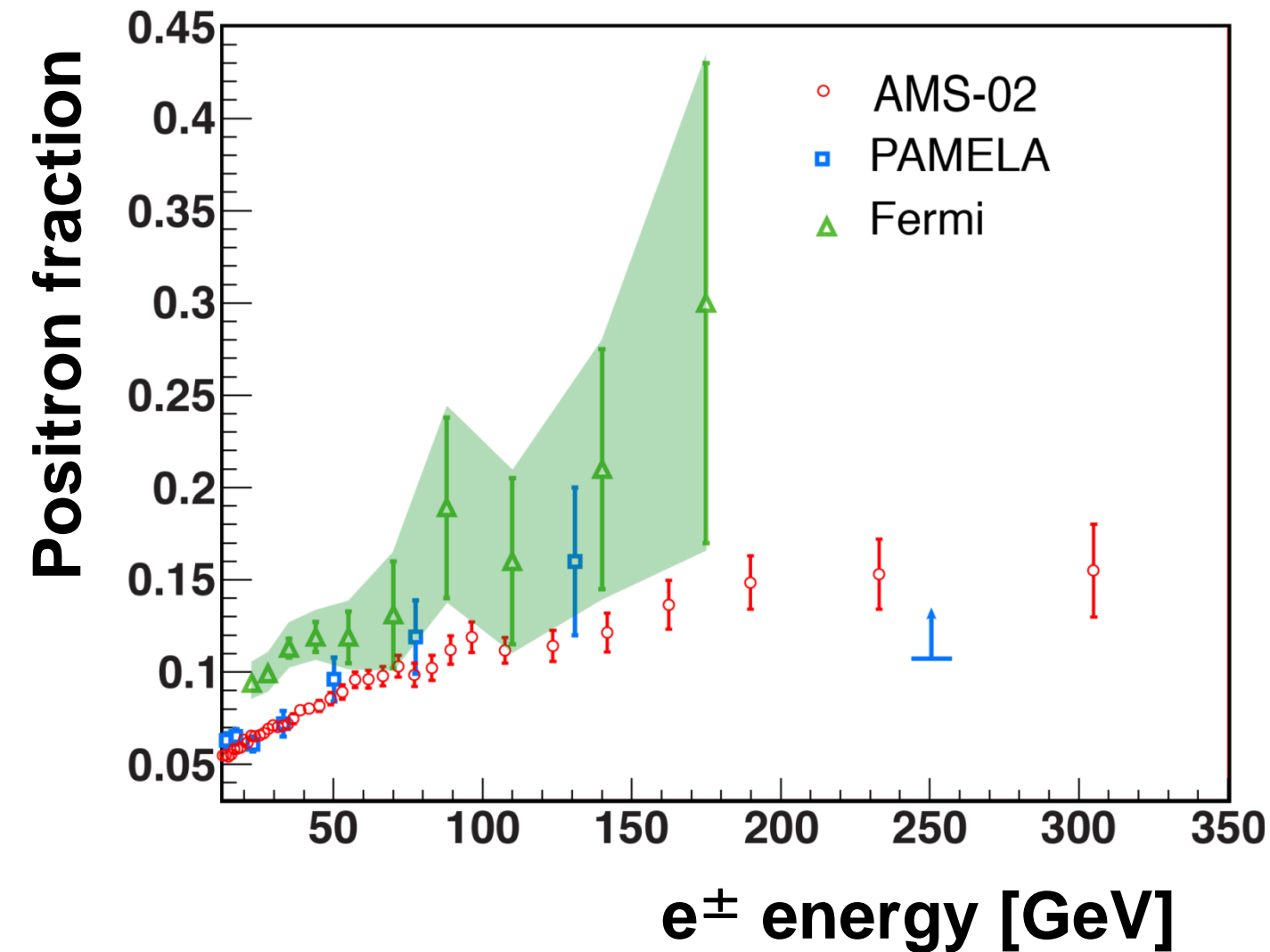


# Flusso di fotoni fuori del piano galattico (preliminary)



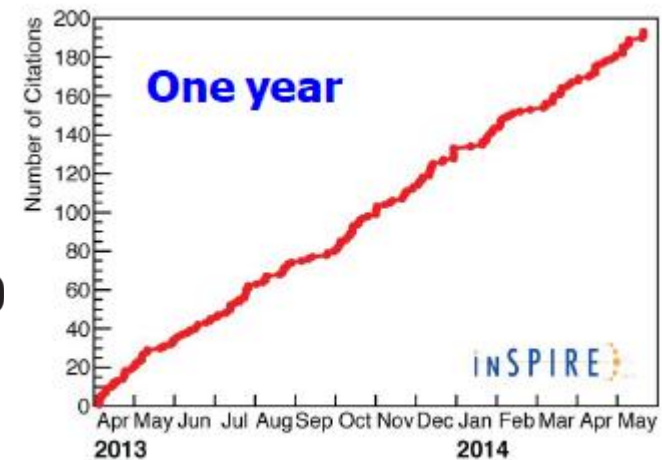


# Misura della frazione di positroni con AMS-02 (2013)

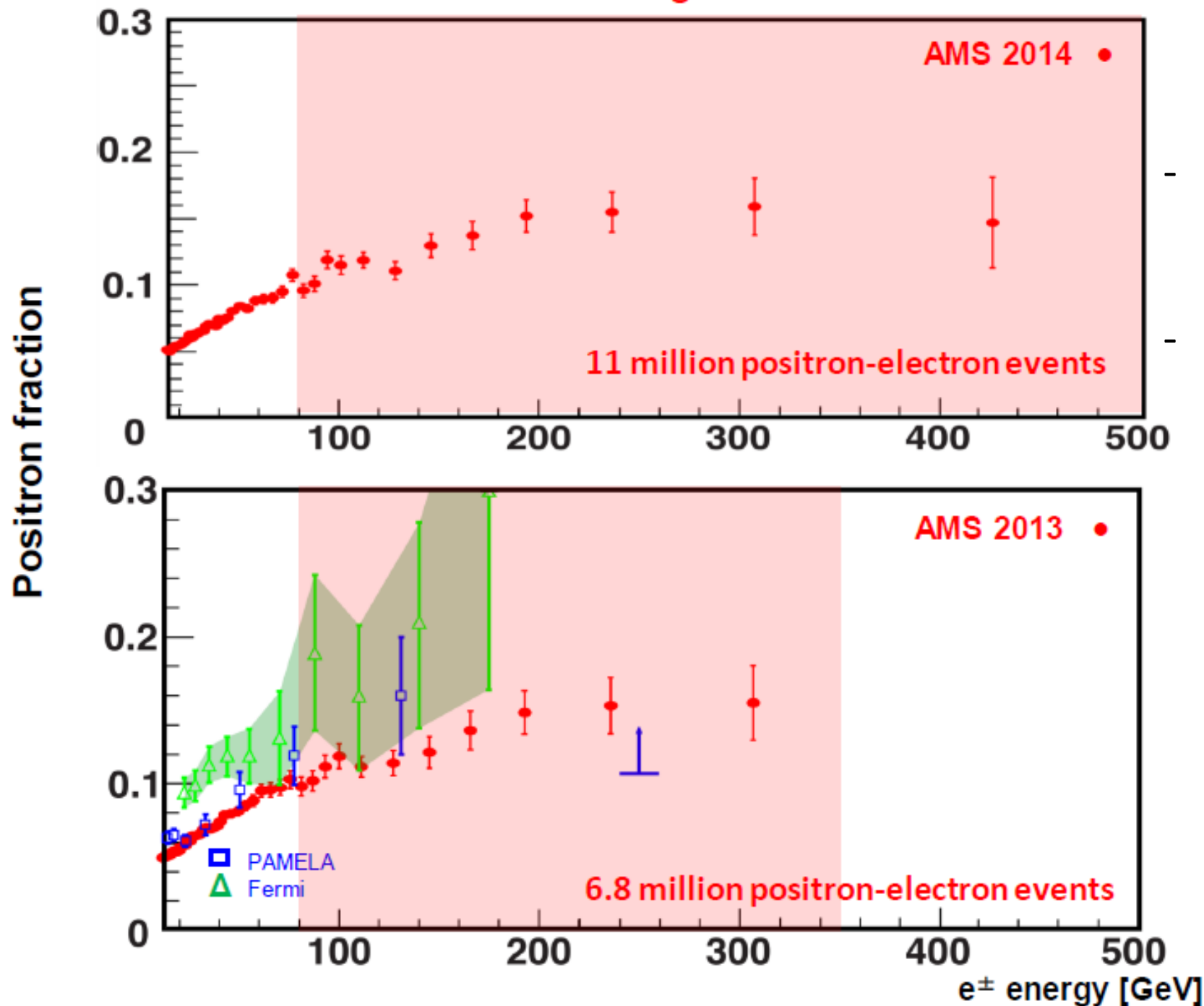


**Prima osserva-zione di un appiattimento ad alte energie**

L'articolo ha quasi raggiunto le 200 citazioni in un anno



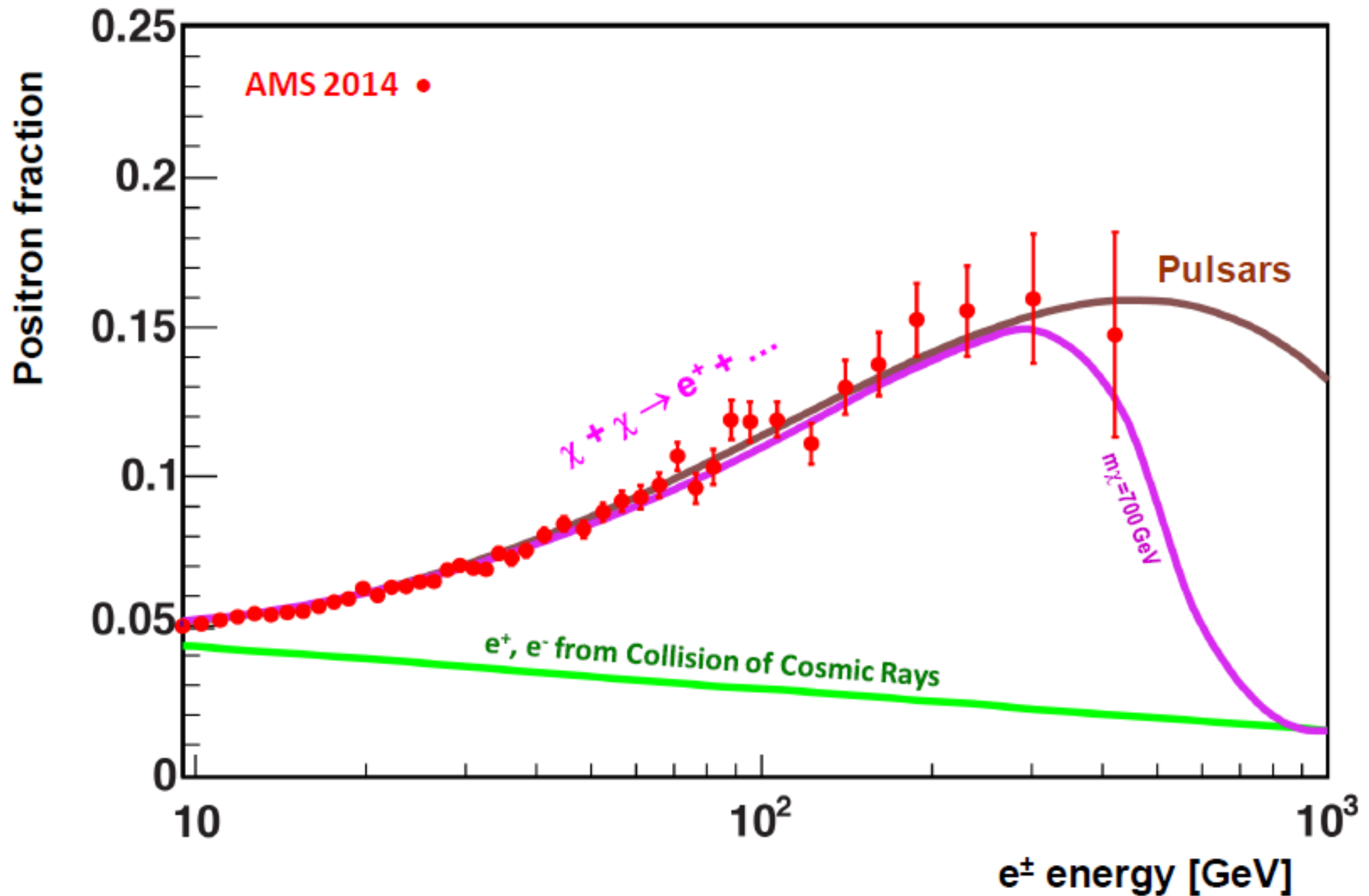
# Misura della frazione di positroni con AMS-02 (luglio 2014?)



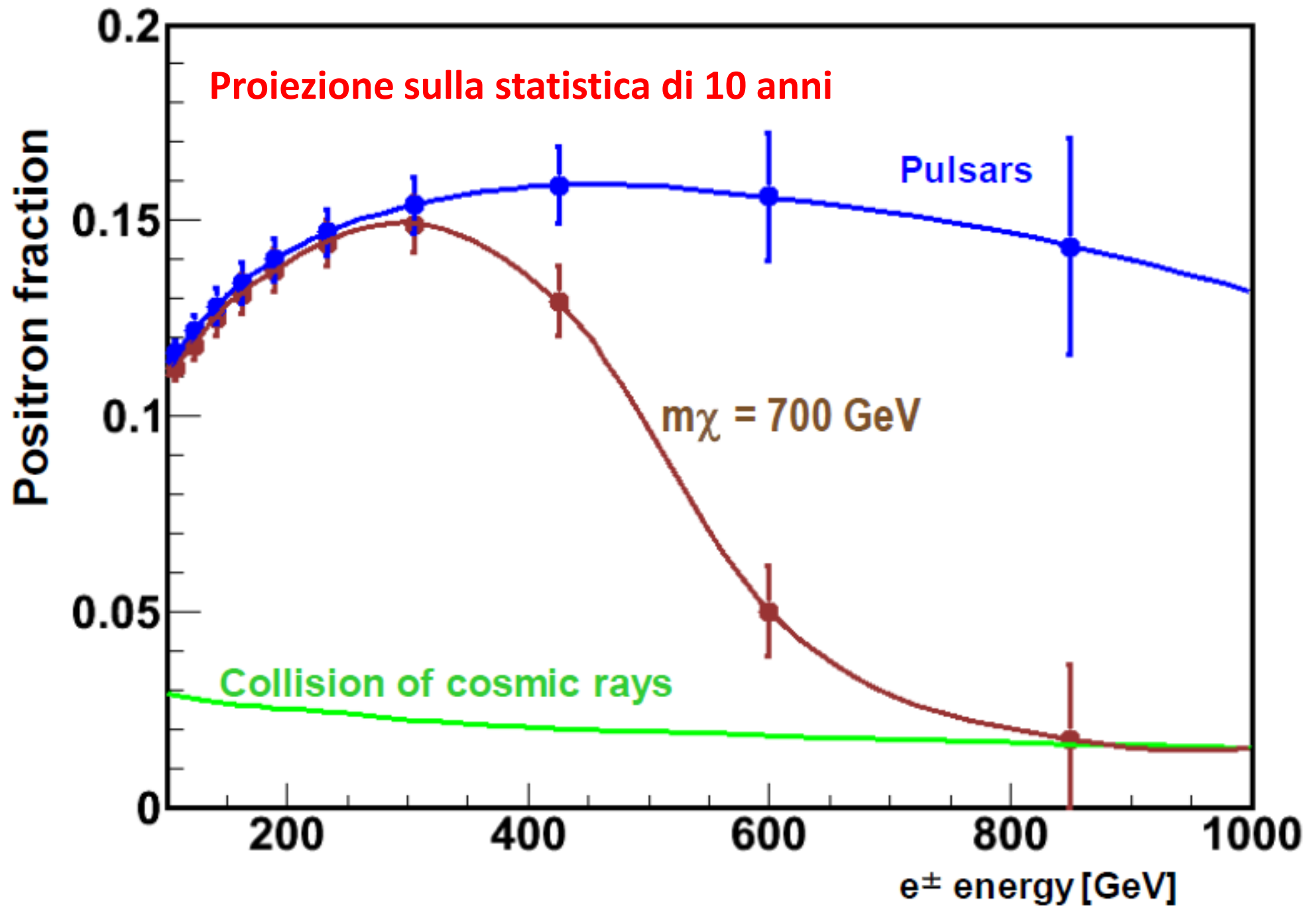
- Viene confermato l'appiattimento
- Fino a 500 GeV non si osserva nessun calo repentino



# Ricerca di materia oscura nella frazione di positroni

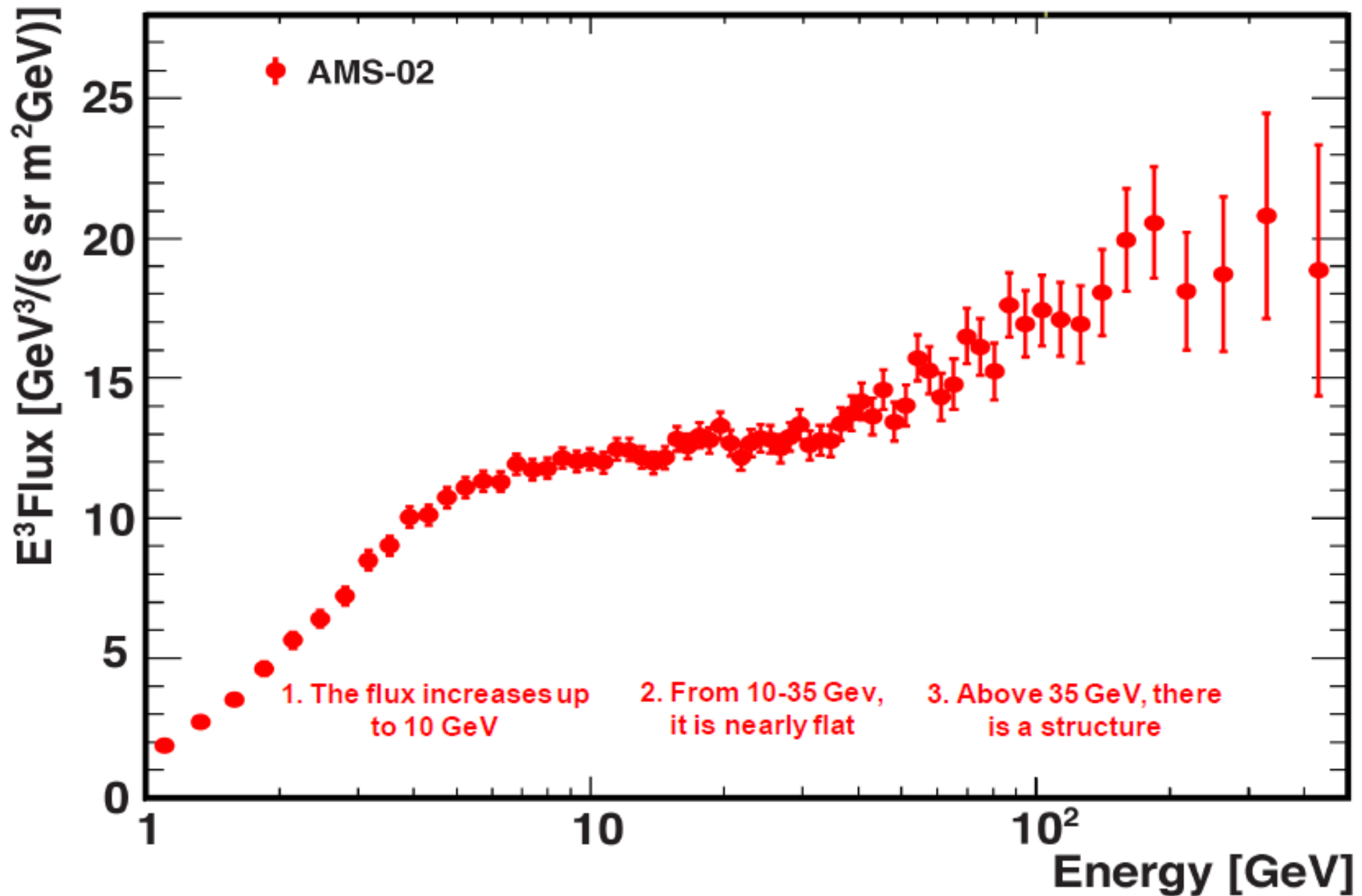


# Ricerca di materia oscura nella frazione di positroni

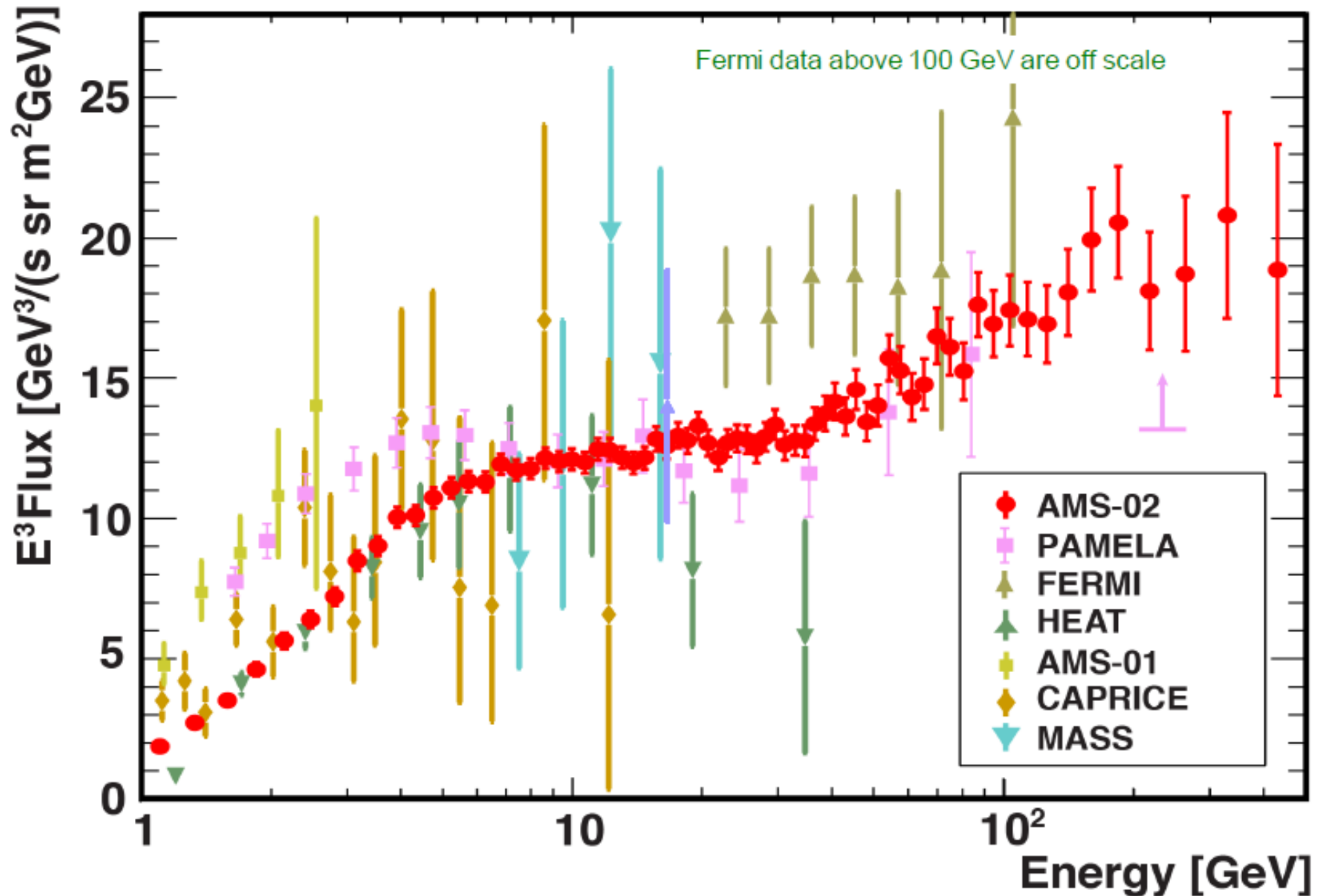




# Flusso di positroni (AMS-02 **luglio 2014?**)

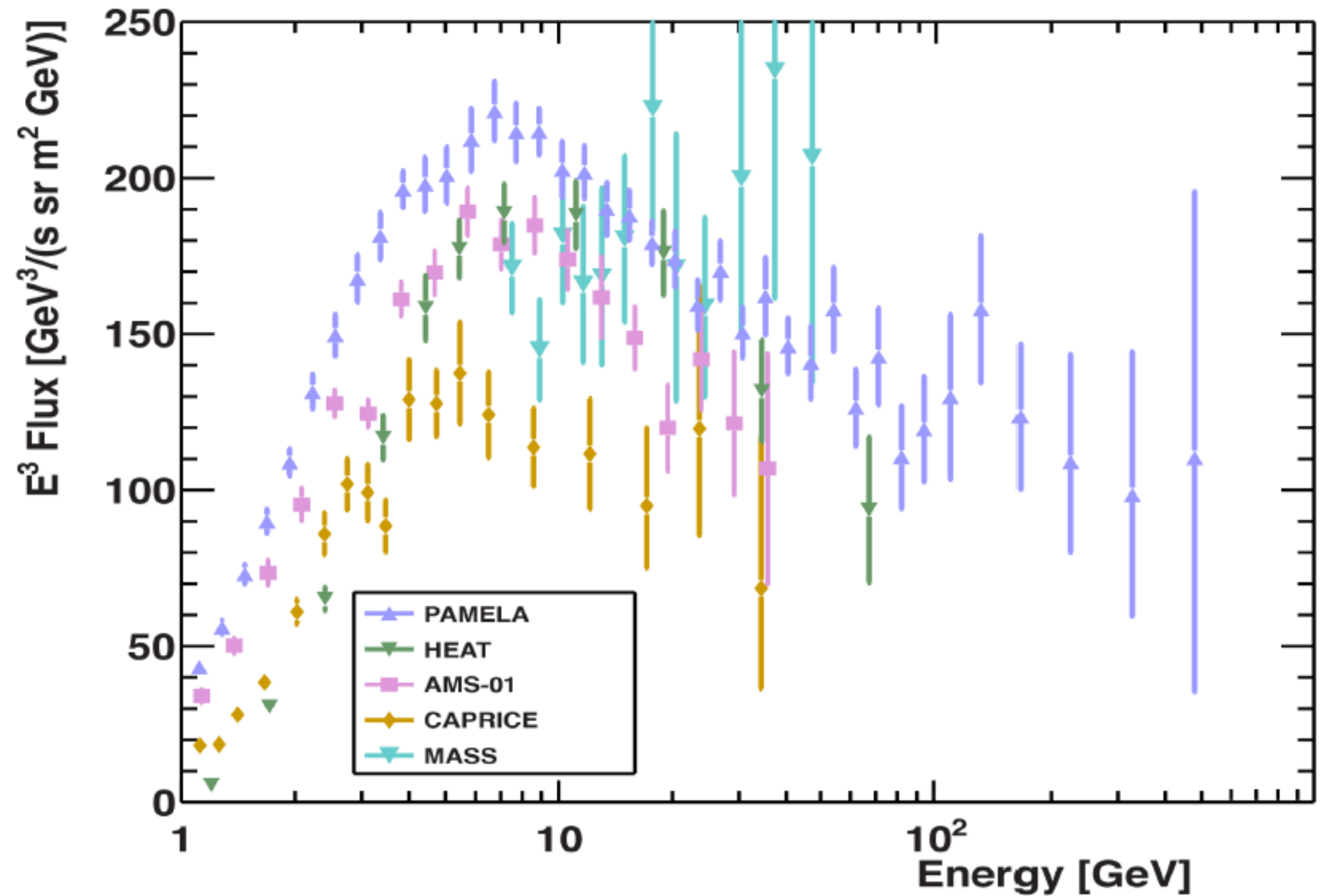


# Flusso di positroni: confronto con i precedenti esperimenti

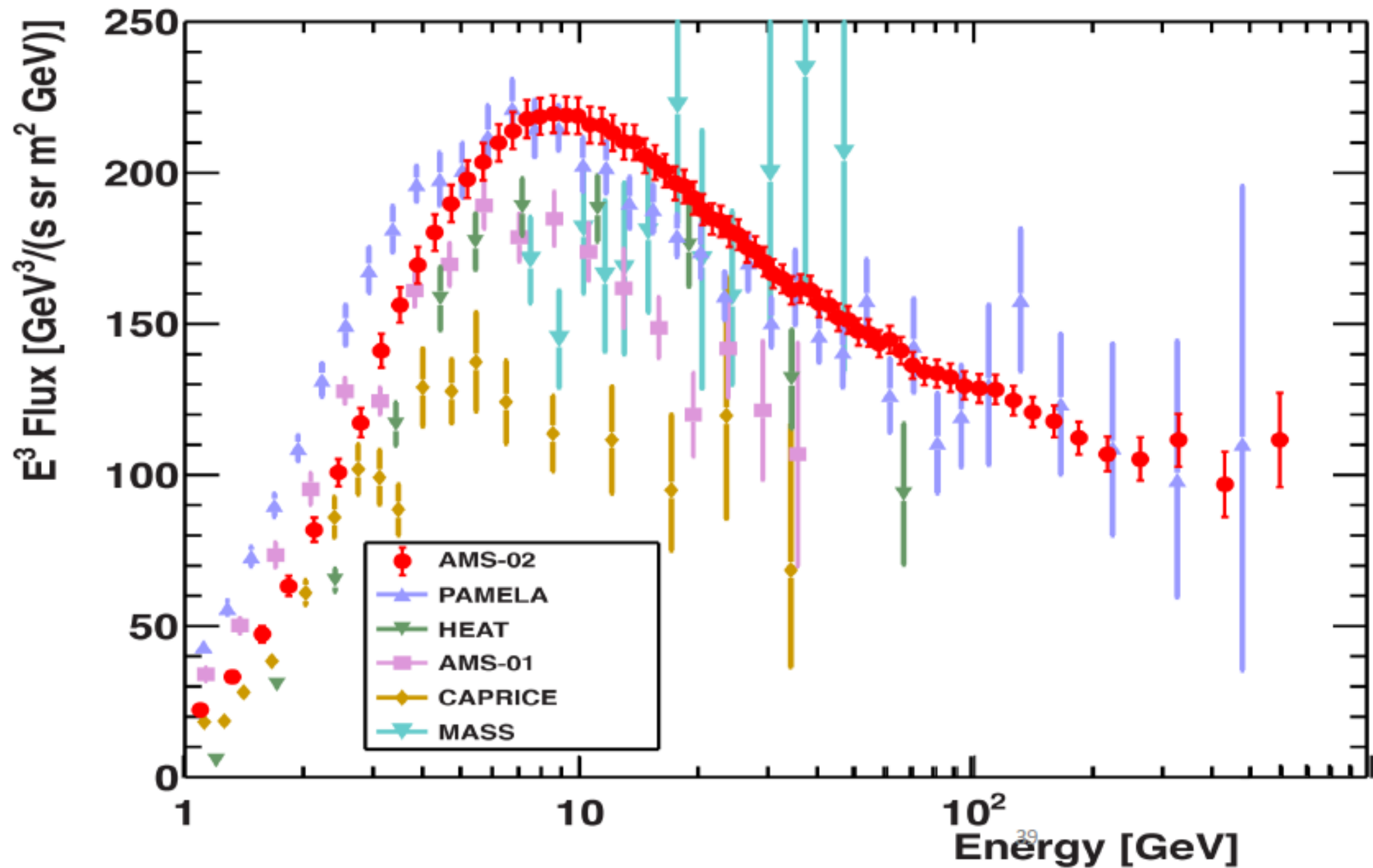




# Flusso di elettroni: situazione prima di AMS-02

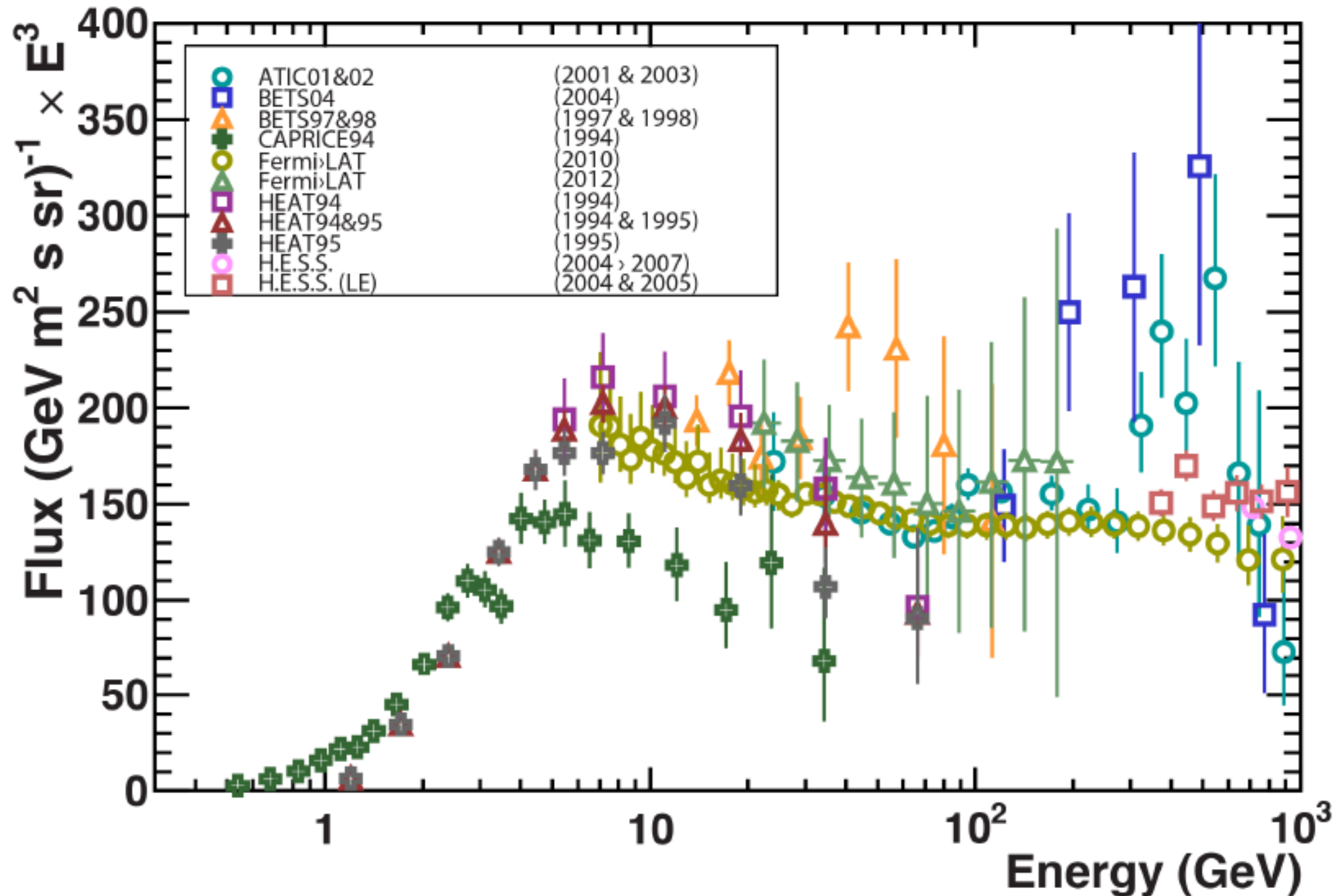


# Misure del flusso di elettroni con AMS-02 (luglio 2014?)

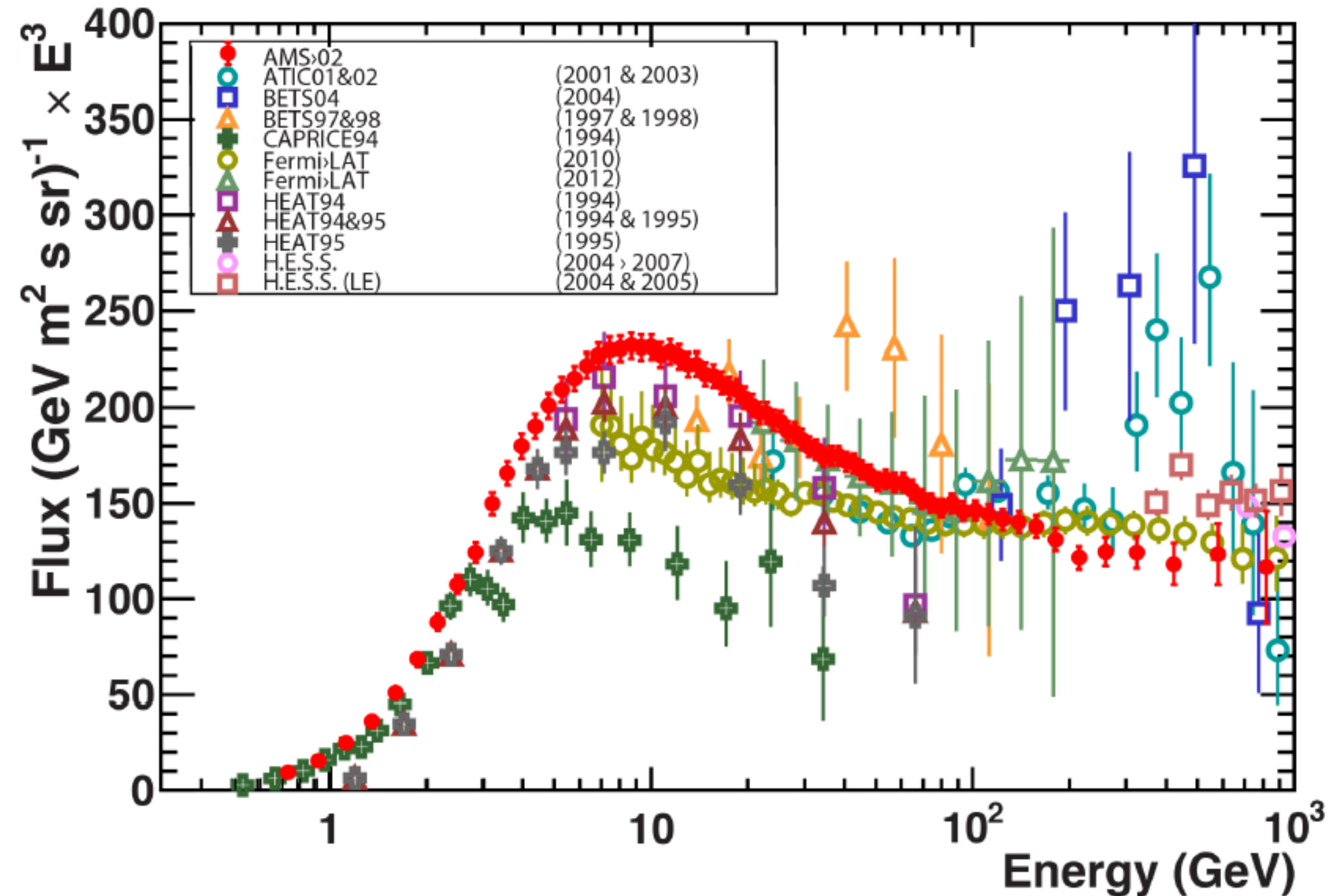




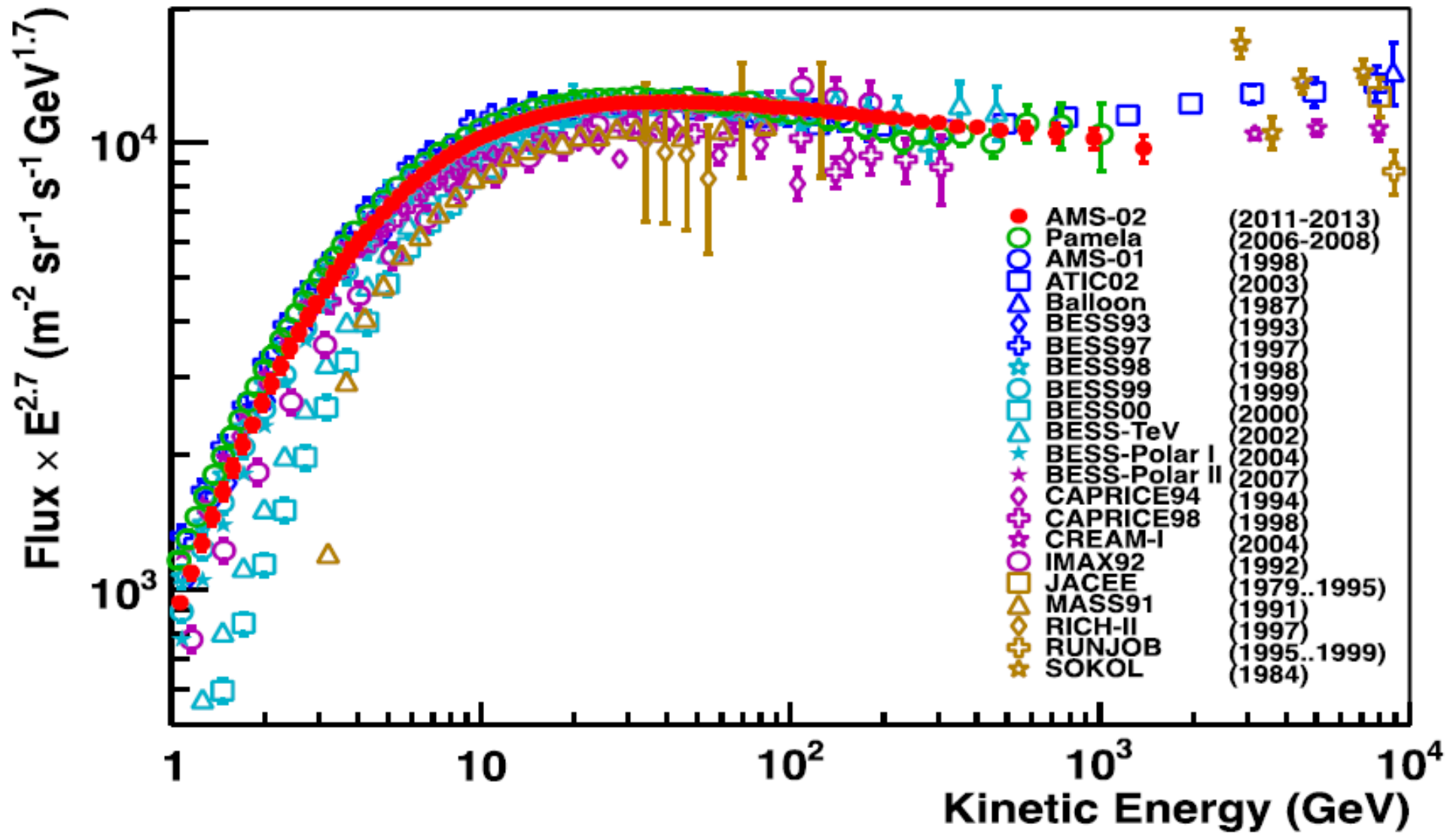
# Flusso di elettroni+positroni: situazione prima di AMS-02



# Misure del flusso di elettroni+positroni con AMS-02 (luglio 2014?)

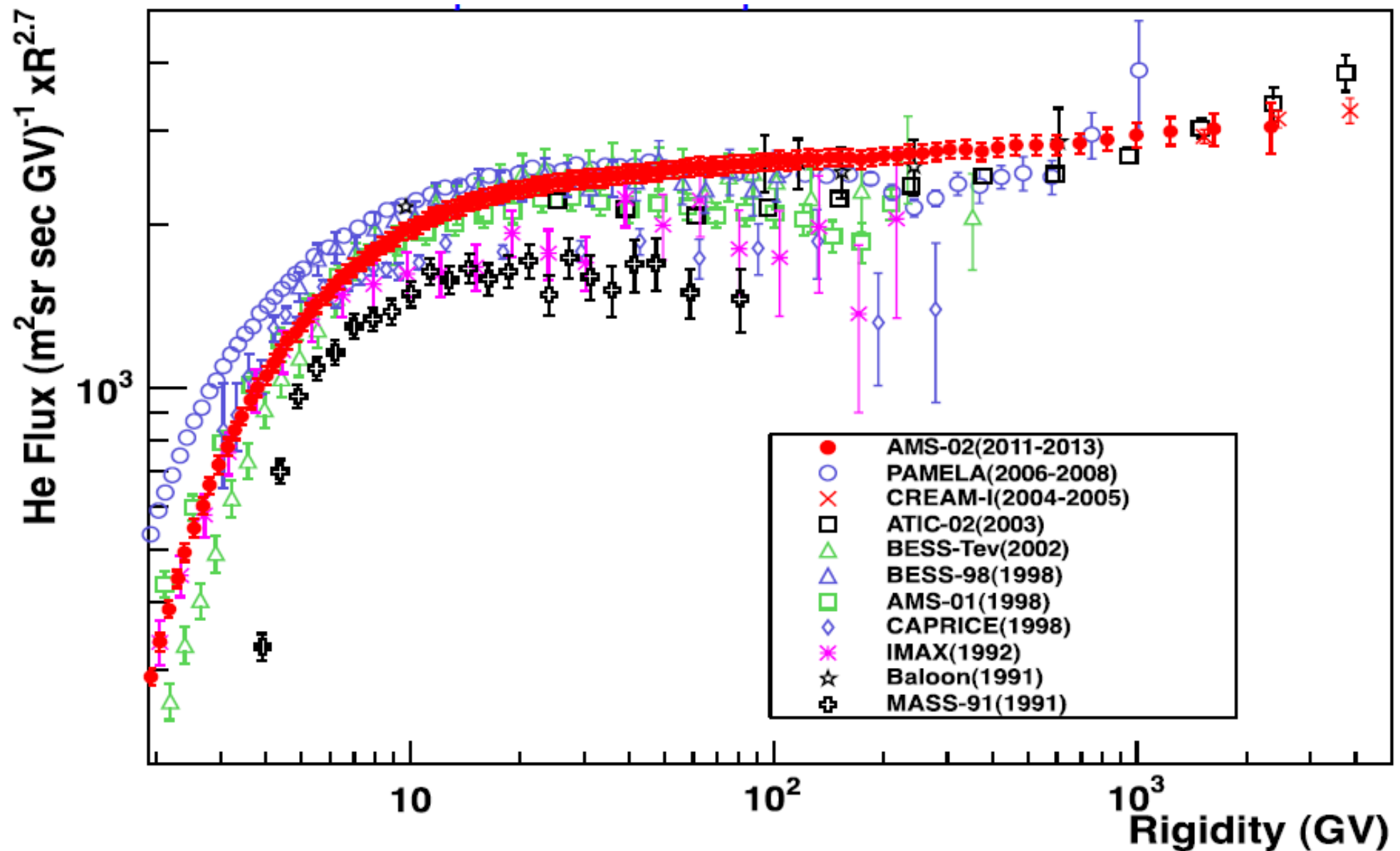


## Altre pubblicazioni in arrivo: **Flusso di protoni (ICRC 2013)**

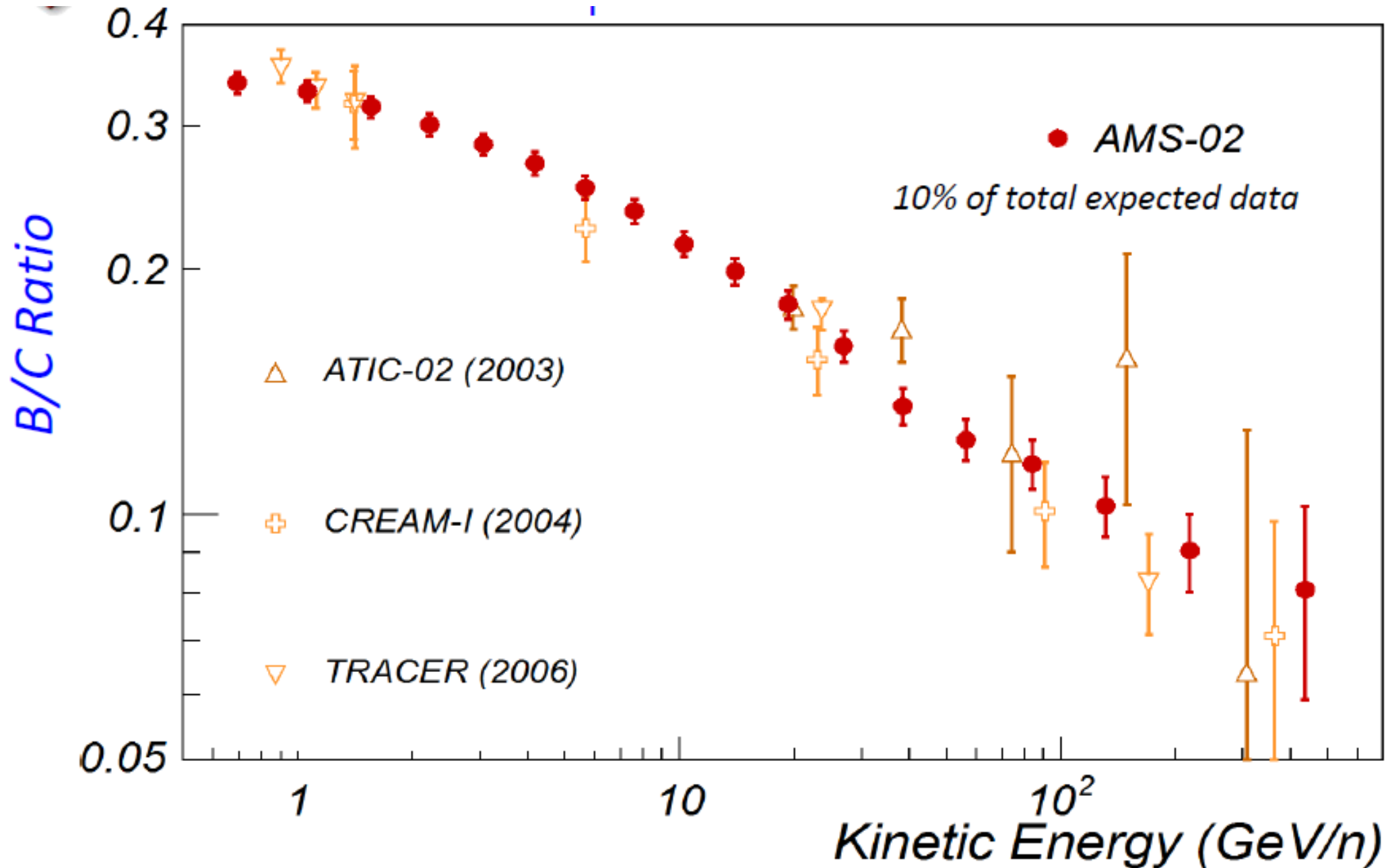




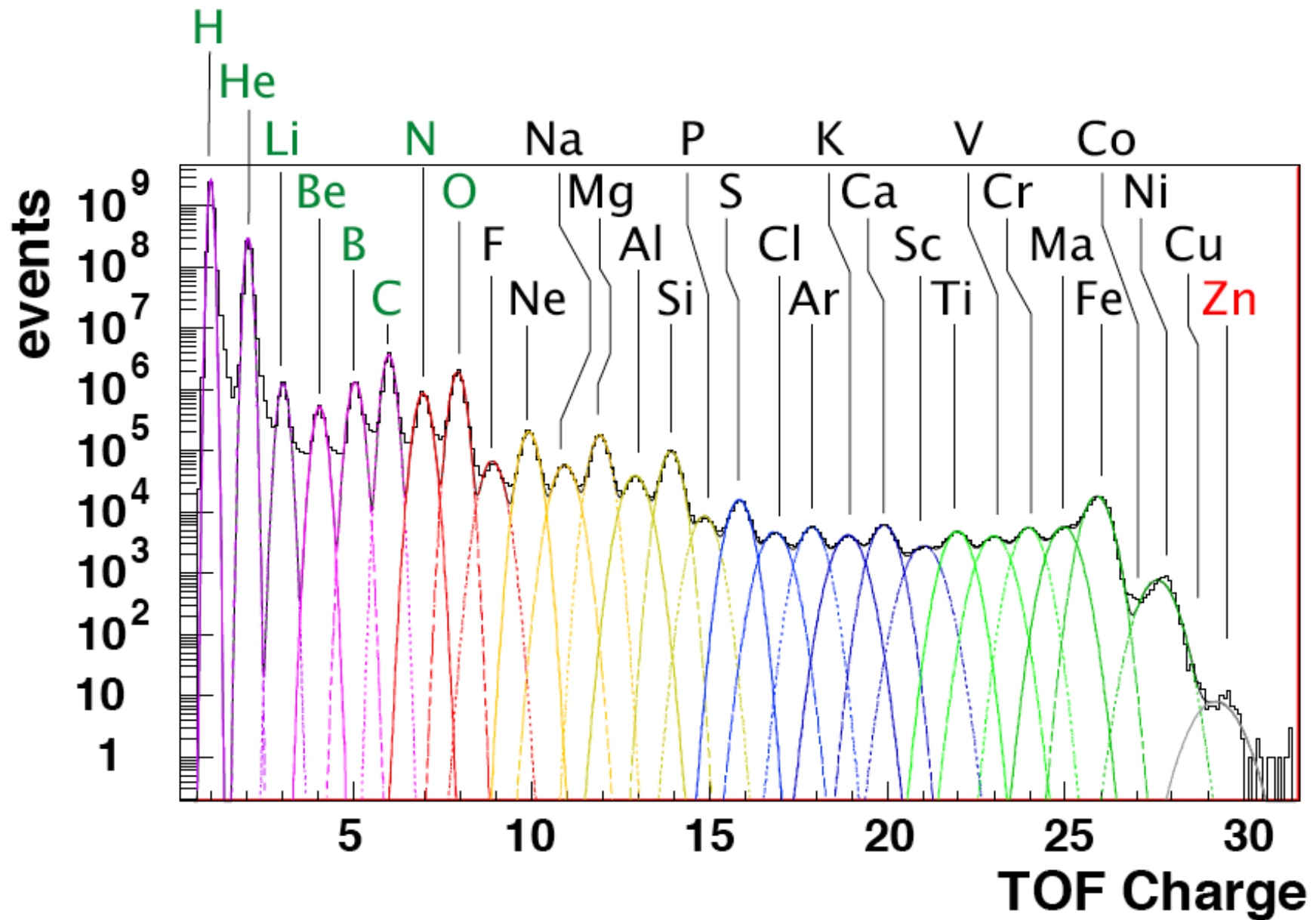
## Altre pubblicazioni in arrivo: **Flusso di elio (ICRC 2013)**



## Altre pubblicazioni in arrivo: **Rapporto B/C (ICRC 2013)**

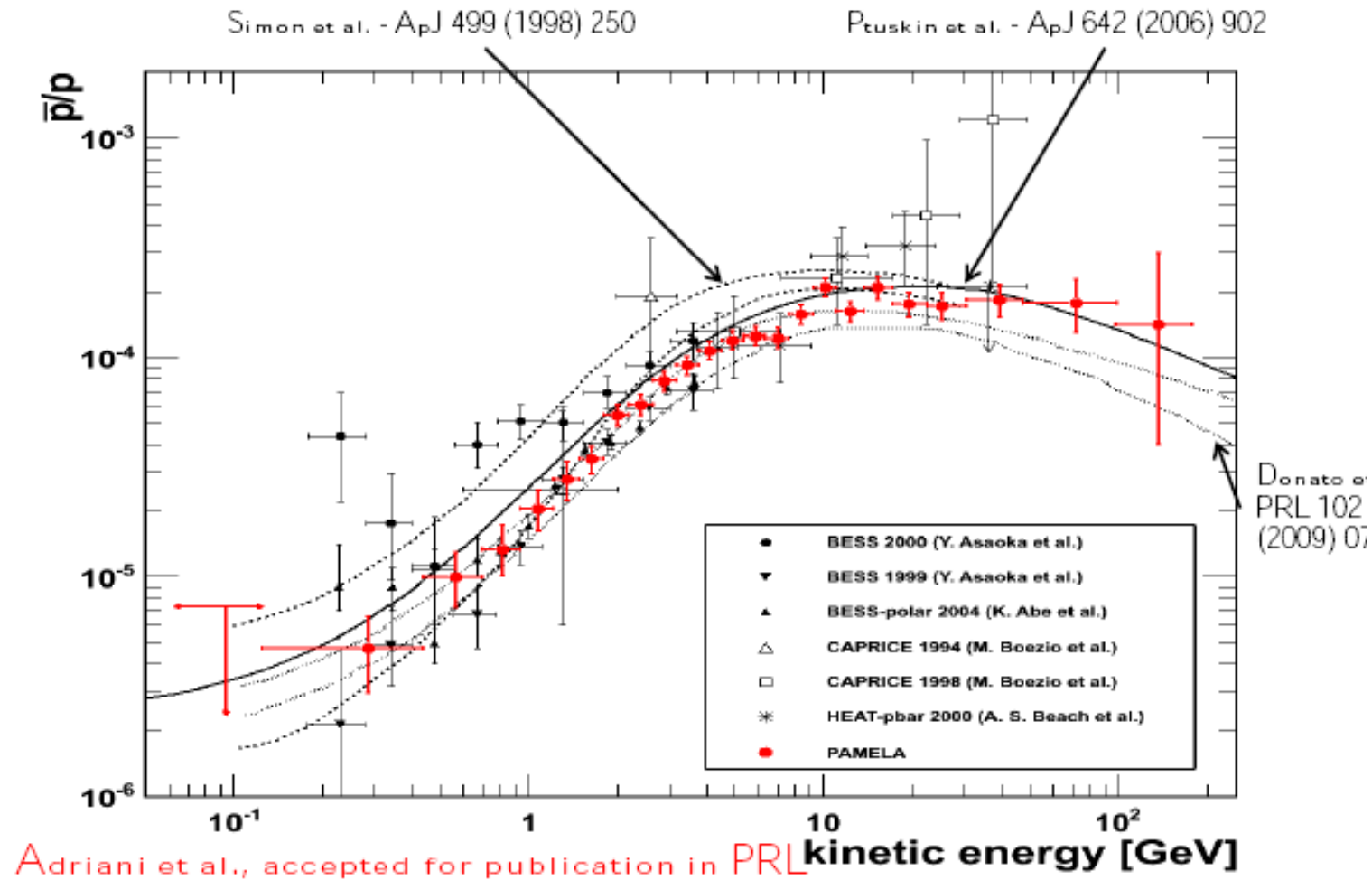


## Altre pubblicazioni in arrivo: **Abbondanza dei nuclei**

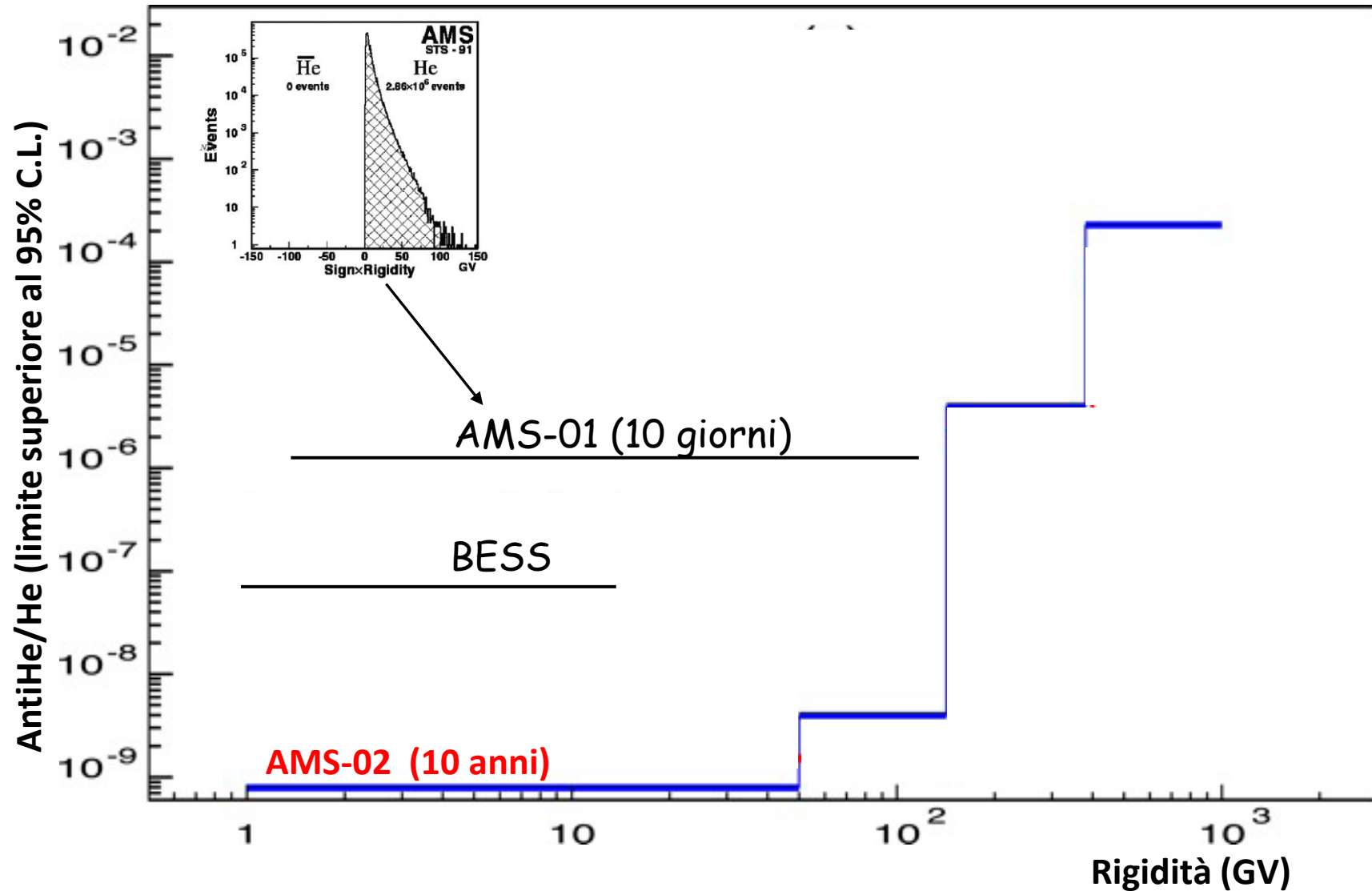




# Altre pubblicazioni in arrivo: **Frazione di antiprotoni**



# Altre pubblicazioni in arrivo: **Frazione di antielio**



# Persone



F.Pilo G.Gallucci S.Di Falco M.Incagli

cervelli	0.6	dir ric	
di falco	0.8	ric	resp ecal MC
gallucci	1	ass.PI	
guerri	1	dott	
incagli	0.7	1 ric	resp ecal analyses
morescalchi	1	dott	
pilo	1	art.23	resp ecal daq
spinella	0.1	tecnol.	
vannini	1.0	1 ric	
<b>TOTALE</b>	<b>7.2</b>		

+ 1 laureata (Mar'14)



# Richieste finanziarie 2015

							2015		Rich. 2014	Ass. 2014
<b>MISSIONI</b>							<b>114.2</b>	<b>k€</b>	<b>168.5</b>	<b>62.5</b>
ITALIA							10.8	k€		
ESTERO							103.4	k€		
<b>CONSUMI</b>							<b>7.2</b>	<b>k€</b>	<b>7.5</b>	<b>2</b>
<b>SPESE SERVIZI</b>	1	Auto al Cern	276	gg	30	€/die	<b>6.9</b>	<b>k€</b>	<b>5.5</b>	<b>3</b>
<b>INVENTARIABILE</b>							<b>2.0</b>	<b>k€</b>	<b>2</b>	<b>1</b>
<b>TOTALE</b>							<b>129.3</b>	<b>k€</b>	<b>183.5</b>	<b>68.5</b>

---

**BACKUP**

## Il flusso di elettroni+positroni

