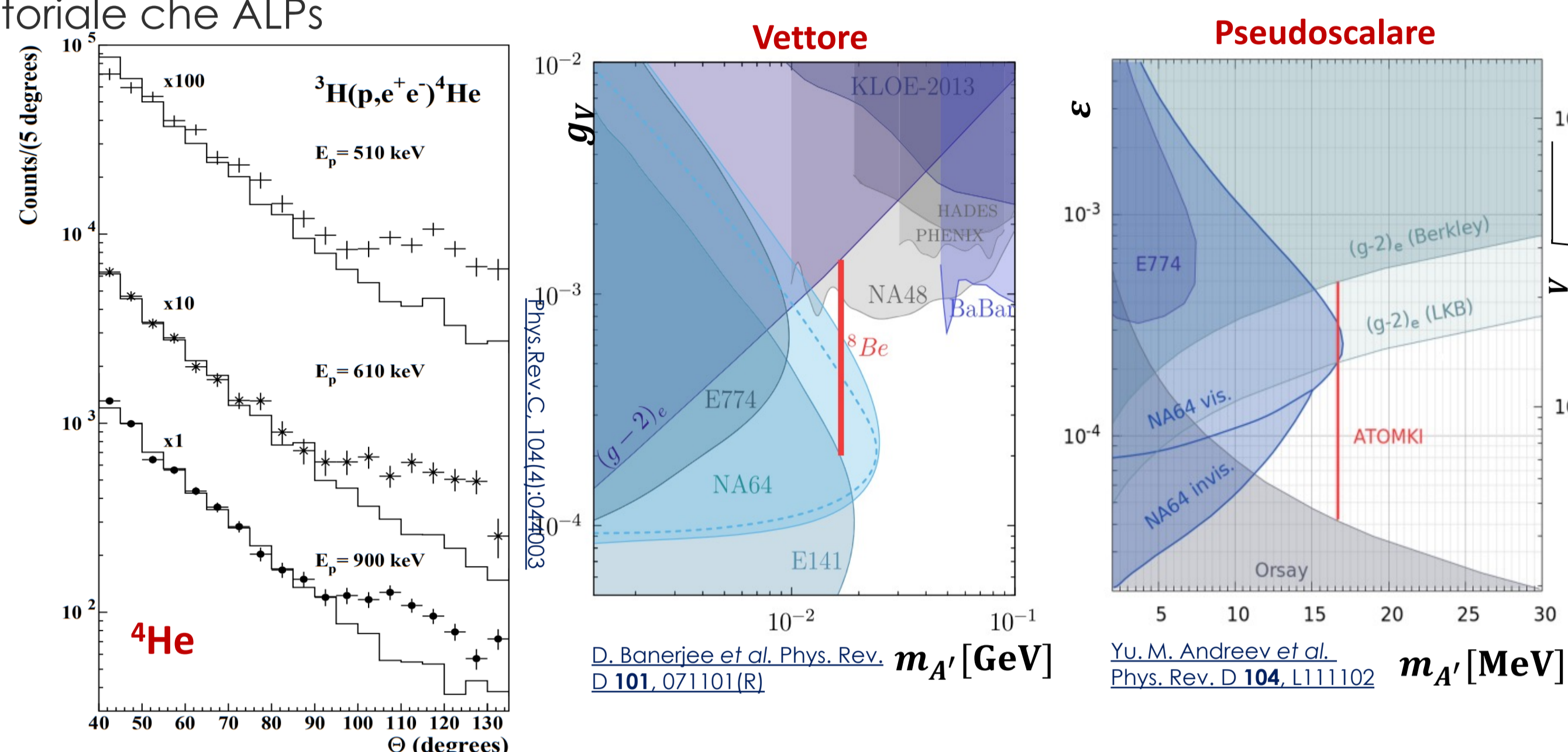
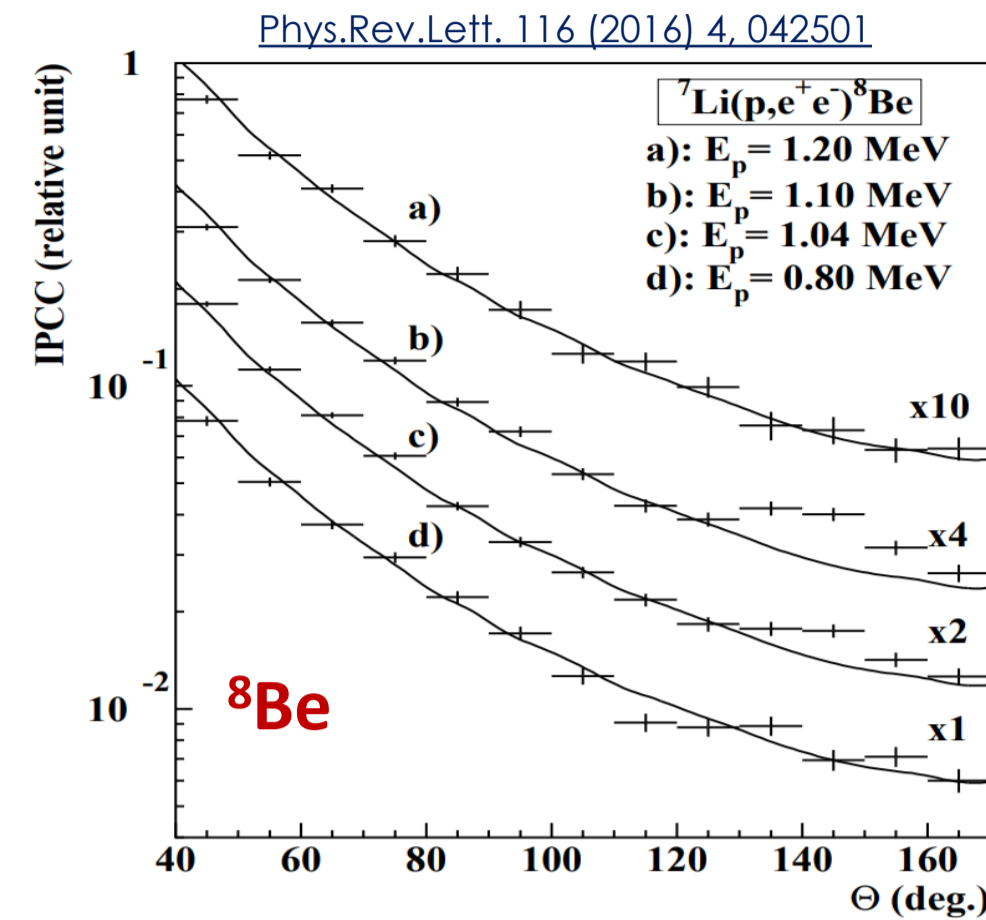


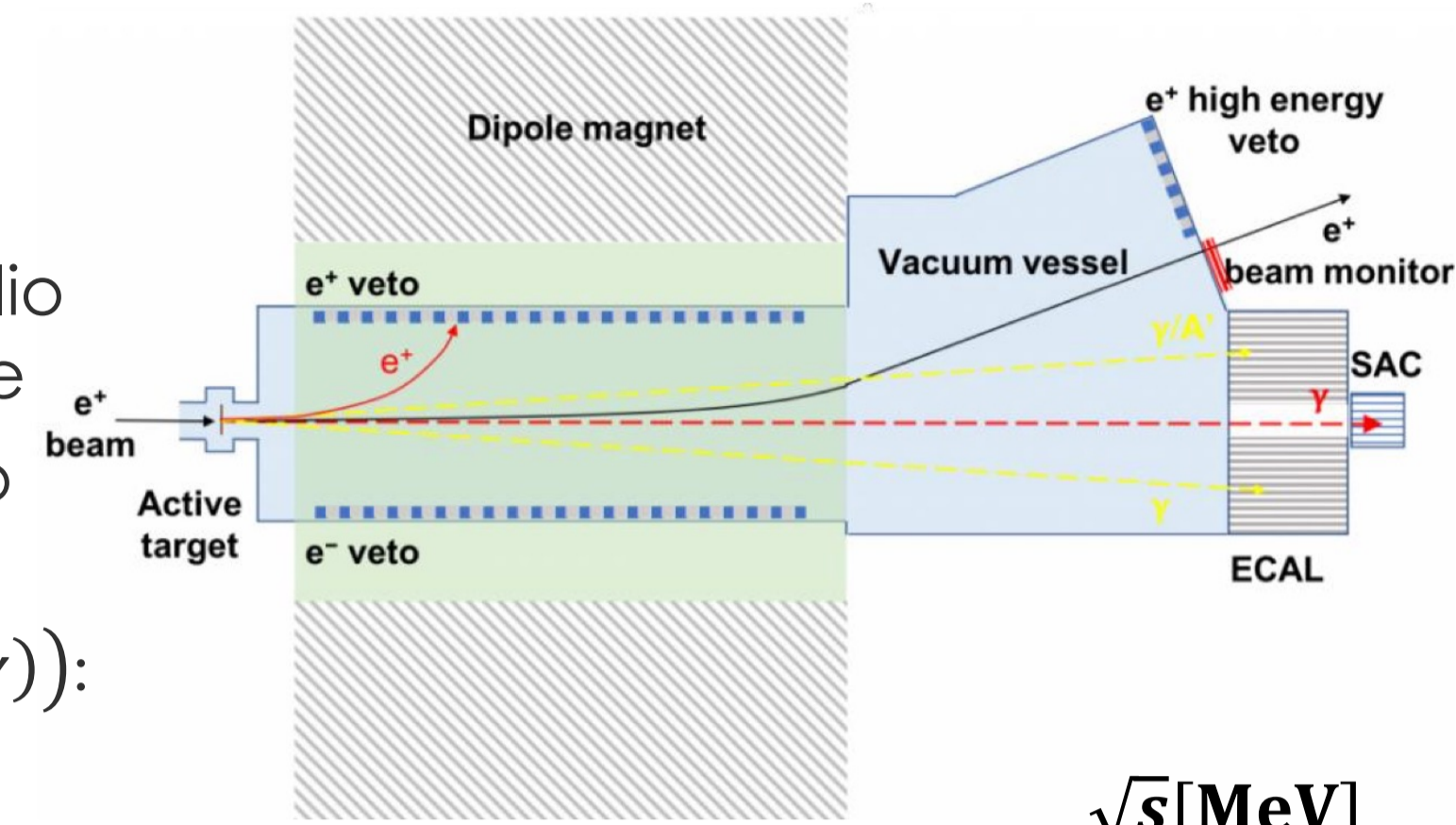
### L'ANOMALIA DI X<sub>17</sub>

- I recenti risultati della collaborazione ATOMKI hanno mostrato degli eccessi anomali nelle misure dell'IPC per <sup>4</sup>He, <sup>8</sup>Be, <sup>12</sup>C
- Anomalia trovata ad angoli diversi corrispondenti all'energia di transizione
- Compatibile in tutti i casi con nuova particella protobosonica di massa 17 MeV, X<sub>17</sub>
- PADME ha la possibilità di esplorare lo spazio dei parametri disponibile e porre limiti sia sul modello vettoriale che ALPs



### L'ESPERIMENTO PADME

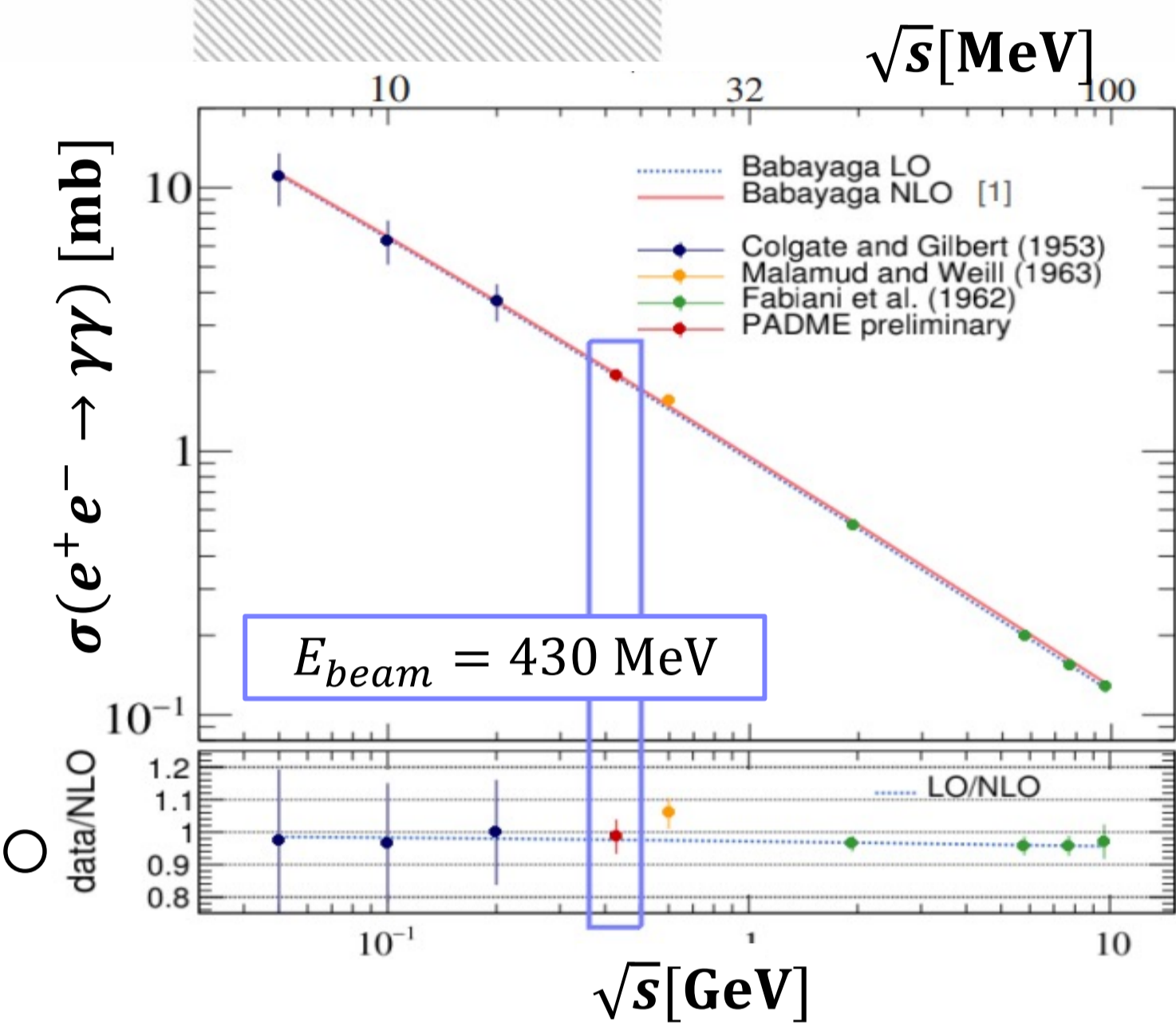
- Positron Annihilation to Dark Matter Experiment:  $e^+e^- \rightarrow \gamma A'$  ai Laboratori Nazionali di Frascati (LNF)
- Fascio di  $e^+$  ( $E < 550$  MeV) su un bersaglio attivo  $2 \text{ cm} \times 2 \text{ cm} \times 100 \mu\text{m}$  di diamante
- Misura del  $\Delta M_{\text{miss}}^2$  tramite il calorimetro elettromagnetico.
- Con Run I e II  $\rightarrow$  misura  $\sigma(e^+e^- \rightarrow \gamma\gamma (\gamma))$ :



- Caratterizzazione di ECAL
- $\sigma(e^+e^- \rightarrow \gamma A') \propto g_V^2 \times \sigma(e^+e^- \rightarrow \gamma\gamma) \times \delta(M_{A'})$
- sensibilità per fisica sotto il GeV (e.g. ALPs)

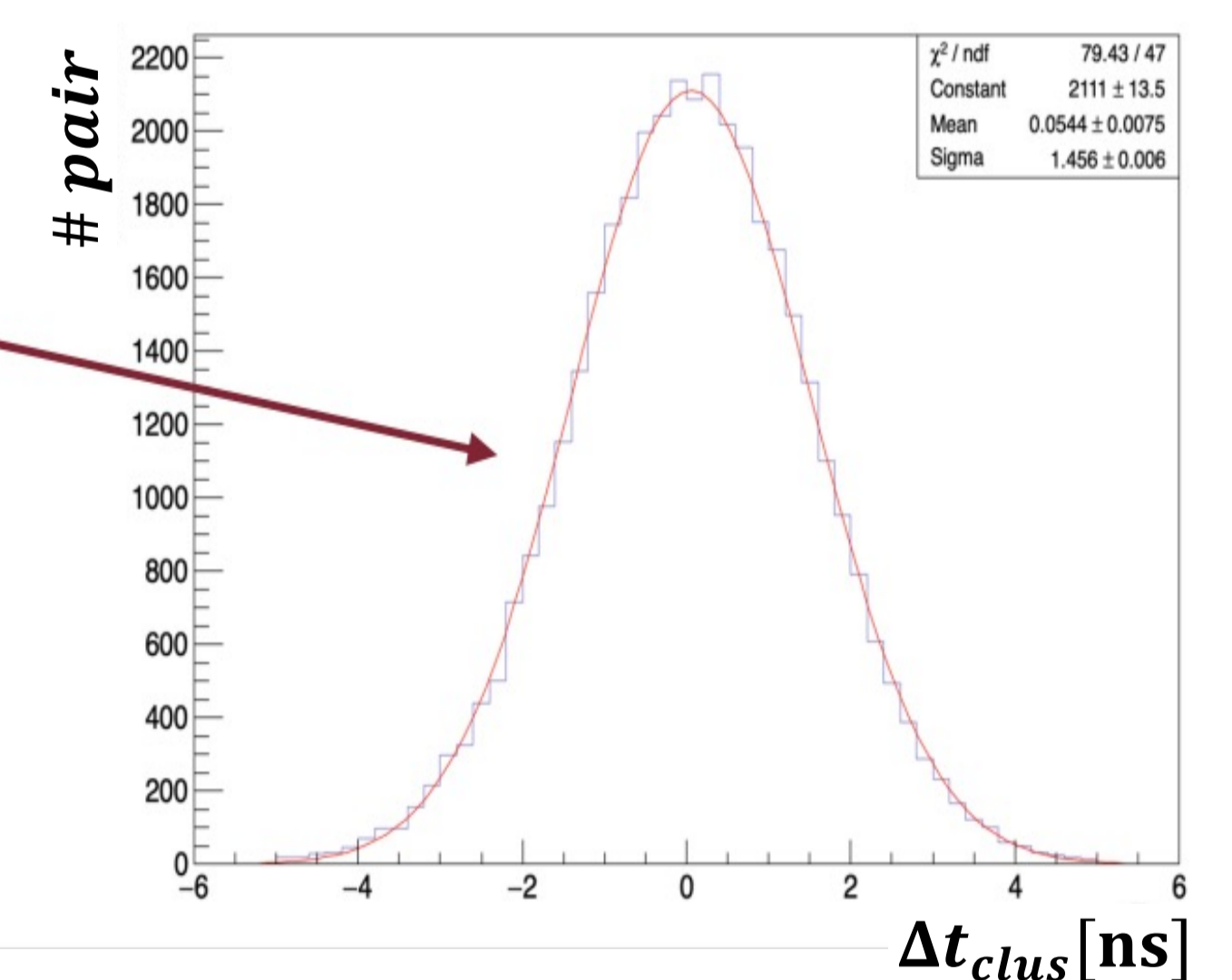
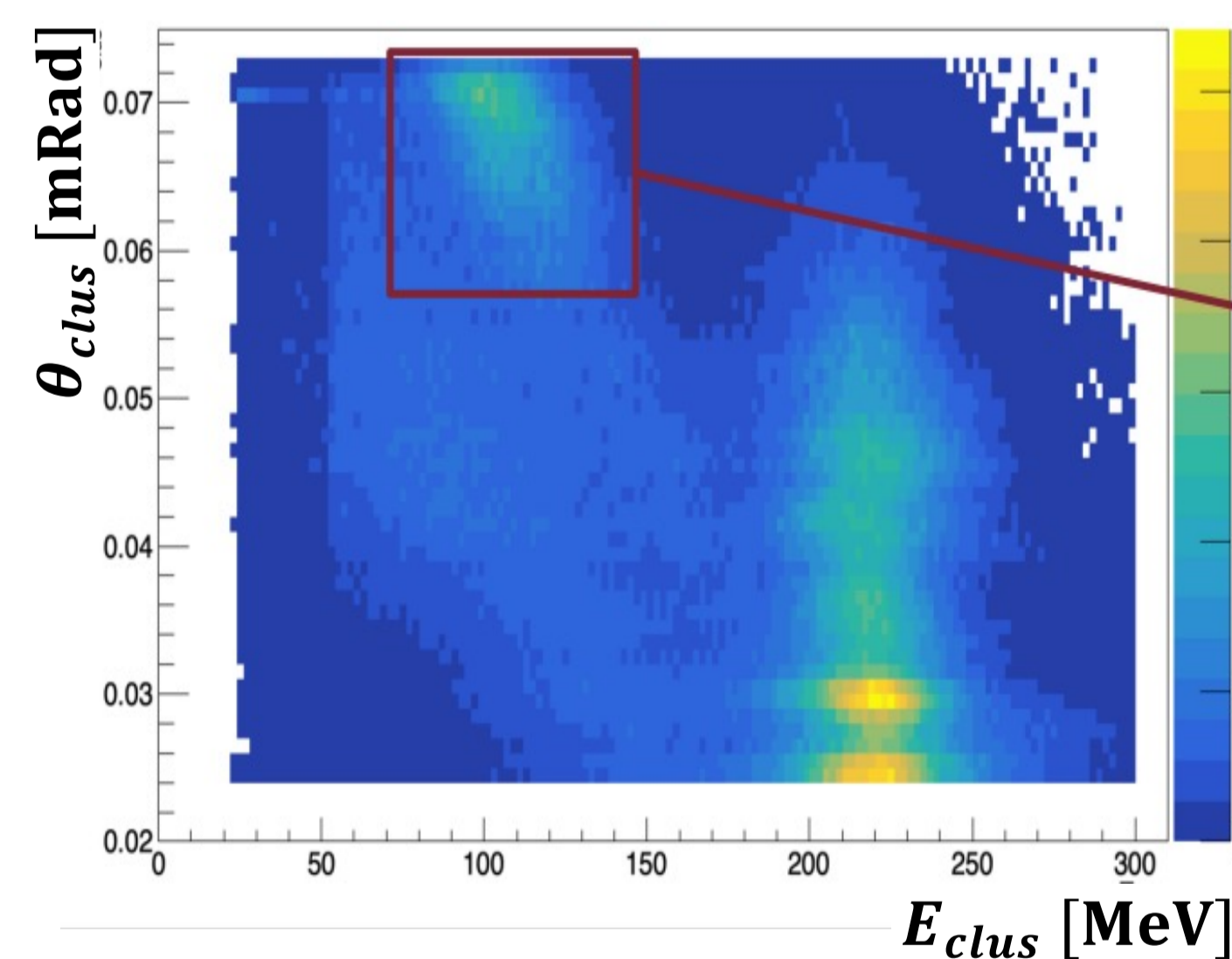
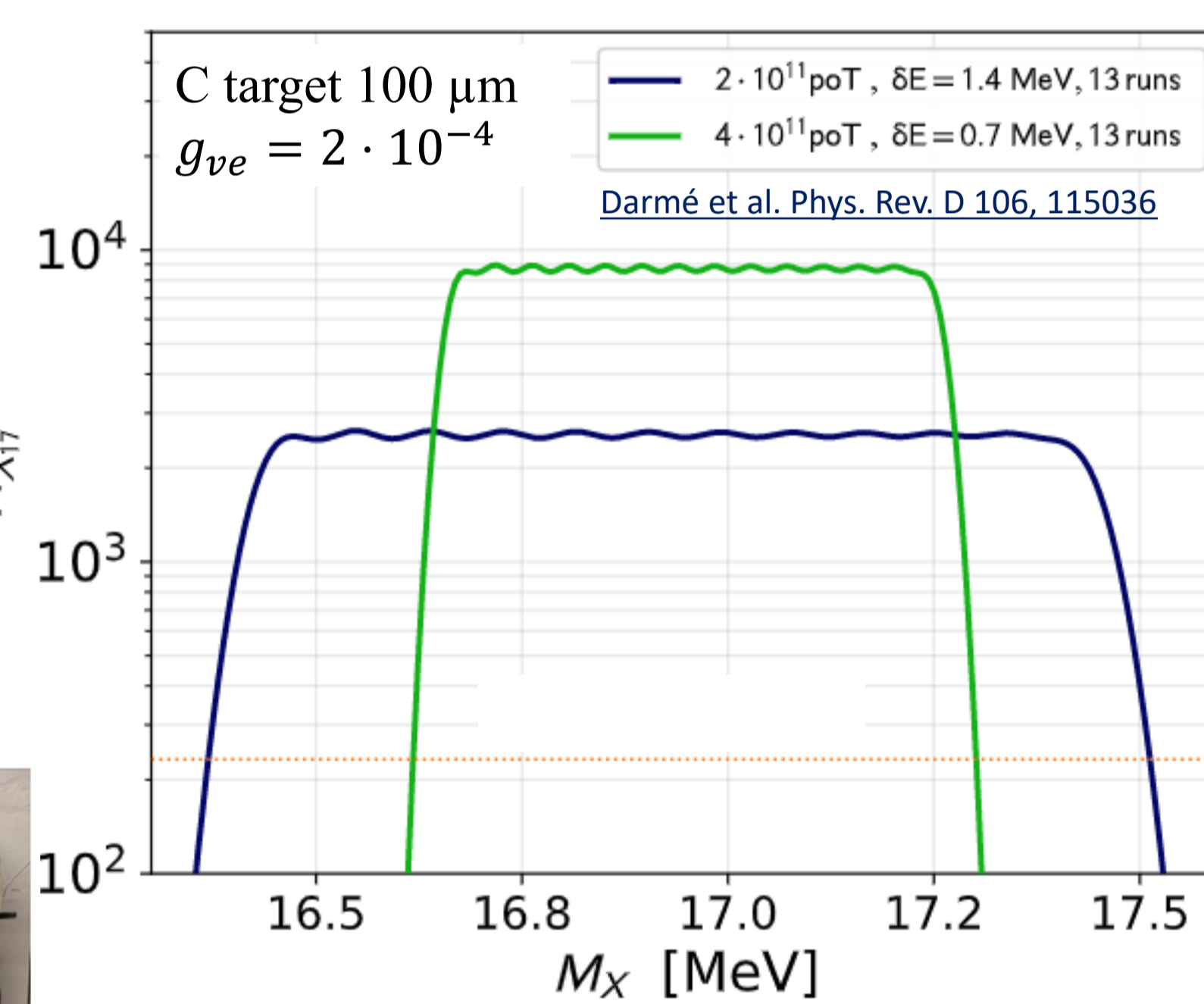
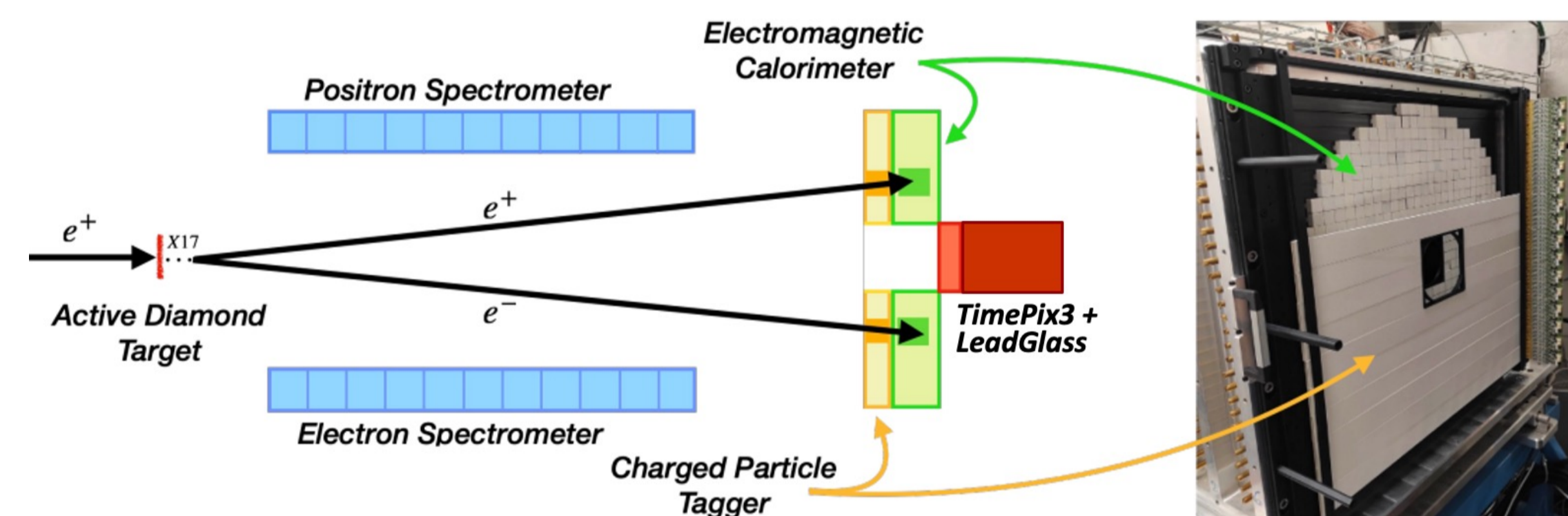
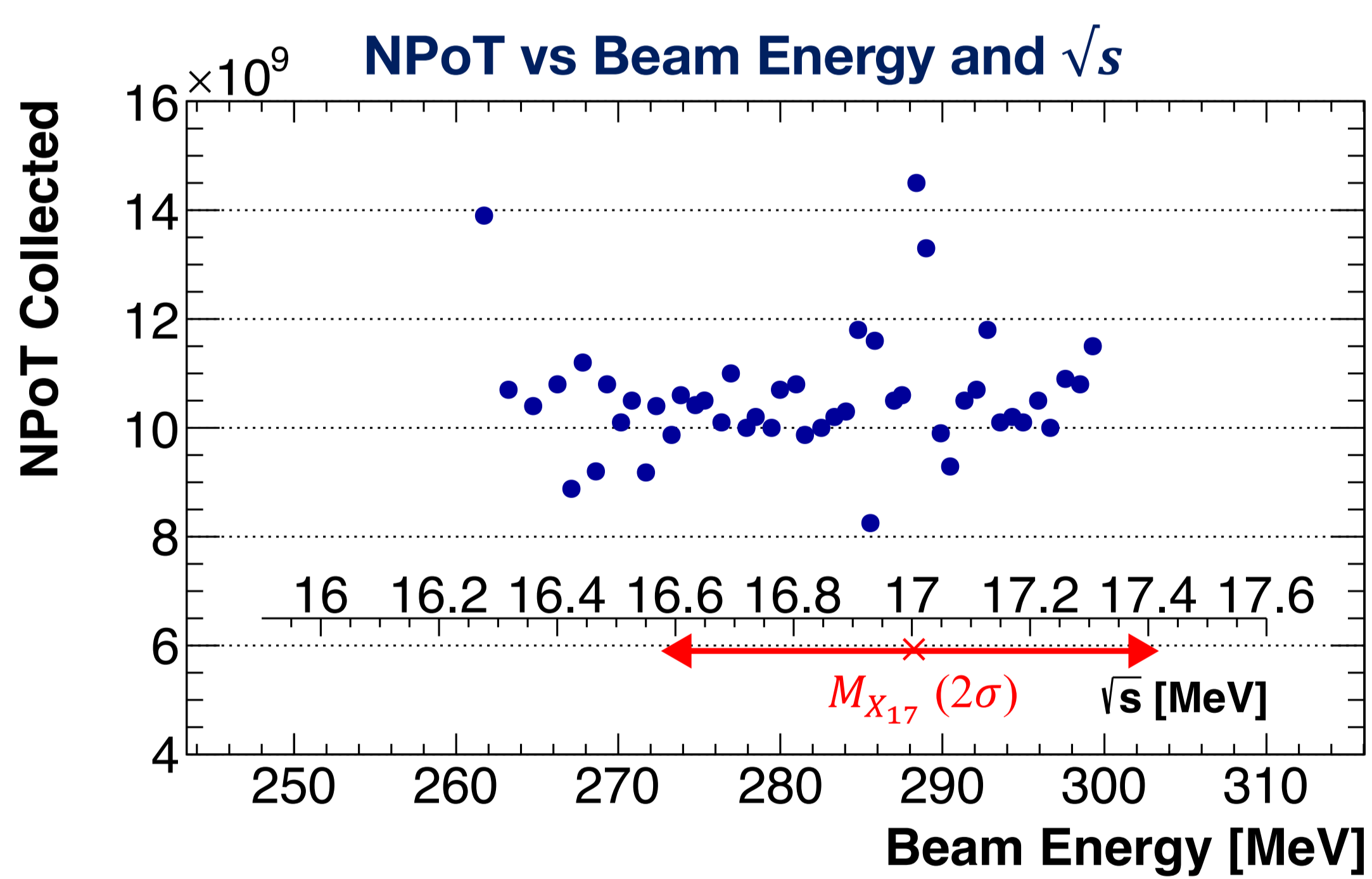
**PADME:**  $\sigma(e^+e^- \rightarrow \gamma\gamma (\gamma)) = (1.977 \pm 0.018_{\text{stat}} \pm 0.119_{\text{syst}}) \text{ mb}$  Phys.Lett.B 663 (2008) 209-213

In buon accordo con le predizioni QED NLO



### X<sub>17</sub> $\rightarrow$ PRESA DATI DEDICATA: RUN III

- Avendo a disposizione fasci di positroni al di sotto di 500 MeV PADME può sfruttare la produzione risonante di X<sub>17</sub>. Per fare ciò il  $\sqrt{s}$  deve essere molto prossimo alla massa attesa  $\rightarrow$  è necessaria una procedura di scanning fine:
  - Scan  $E_{\text{beam}} = 260 - 300$  MeV in passi da  $\sim 0.7$  MeV
  - Necessari  $\sim 10^{10}$  PoT per punto
  - Il segnale supera il fondo dovuto alla diffusione Bhabha in più punti  $\rightarrow$  la dispersione dell'energia del fascio è il parametro critico.
- Una volta prodotto X<sub>17</sub> decade in una coppia  $e^+e^- \rightarrow$  necessarie diverse modifiche all'apparato sperimentale.
- Raccolti un totale di  $6 \times 10^{11}$  PoT:
  - 47 punti vicino alla massa attesa di X<sub>17</sub>
  - 5 punti sotto e 1 sopra la risonanza.

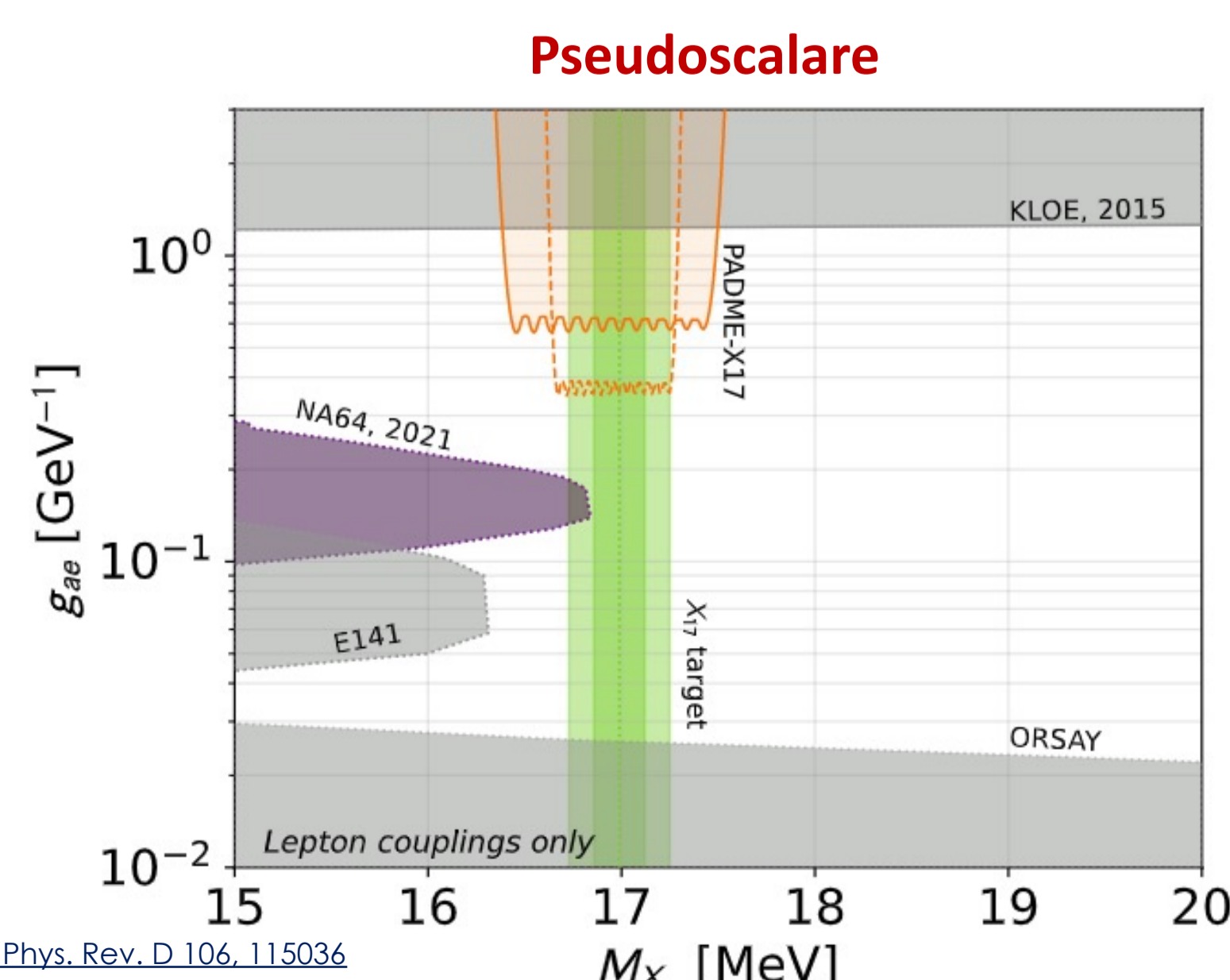
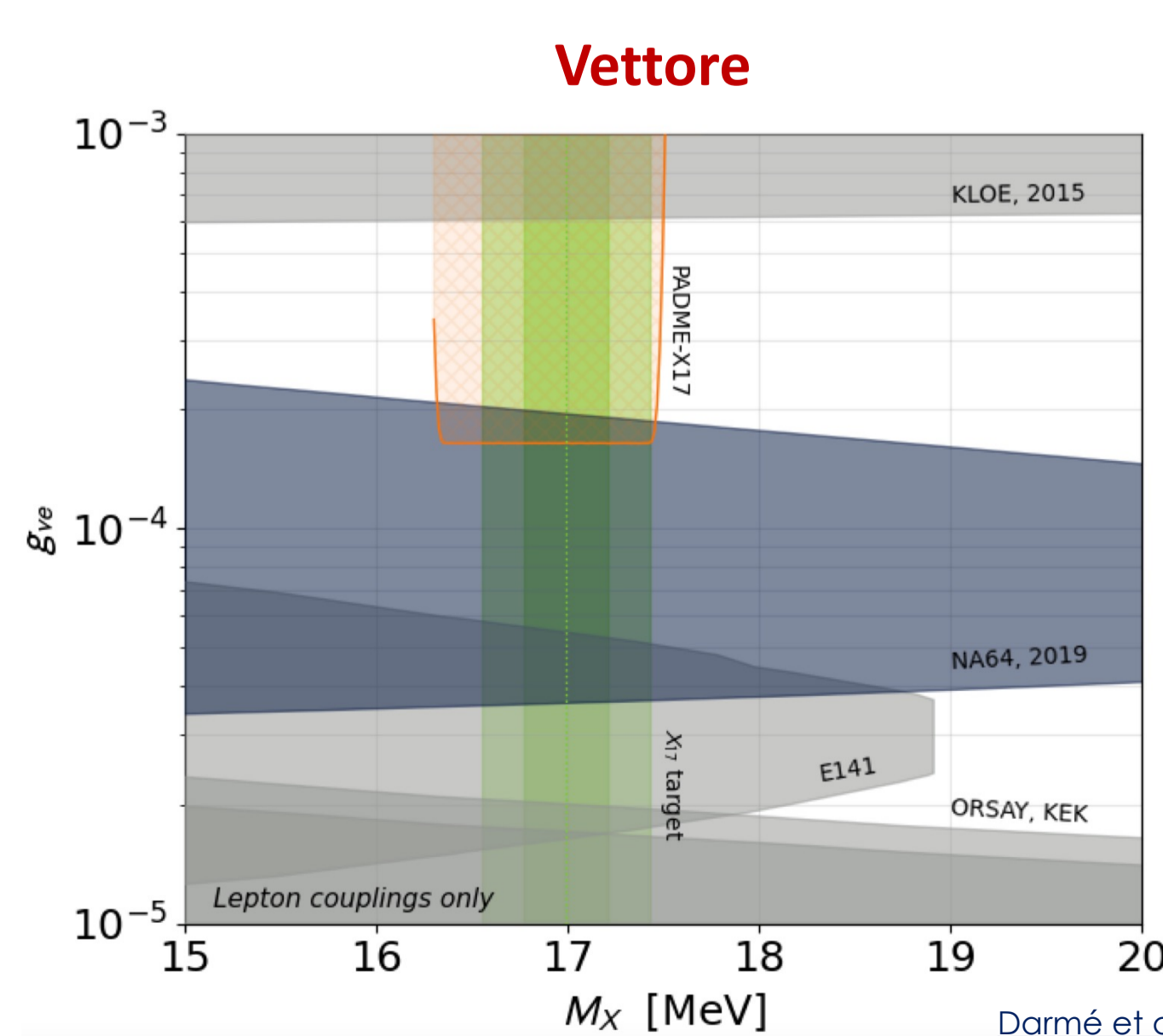


- Utilizzando la relazione cinematica tra  $E_\gamma$  e  $\theta_\gamma$  si ottiene un'ottima separazione tra il segnale e il BG.

### STRATEGIE DI ANALISI E STIME TEORICHE DEI LIMITI ATTESI

Con la statistica raccolta ci aspettiamo di porre i seguenti limiti sia per il modello vettoriale che pseudoscalare (accoppiamento leptónico). Gli osservabili che studieremo saranno:

- Osservabili
- $\frac{N(e^+e^-)}{N_{PoT}} \text{ vs } \sqrt{s}$
  - $\frac{N(e^+e^- + \gamma\gamma)}{N_{PoT}} \text{ vs } \sqrt{s}$
  - $\frac{N(e^+e^-)}{N(\gamma\gamma)} \text{ vs } \sqrt{s}$



### BIBLIOGRAFIA

- Phys.Lett.B 663 (2008) 209-213
- Phys.Rev.Lett. 116 (2016) 4, 042501
- Phys.Lett.B 663 (2008) 209-213
- Darmé et al. Phys. Rev. D 106, 115036
- D. Banerjee et al. Phys. Rev. D 101, 071101(R)

