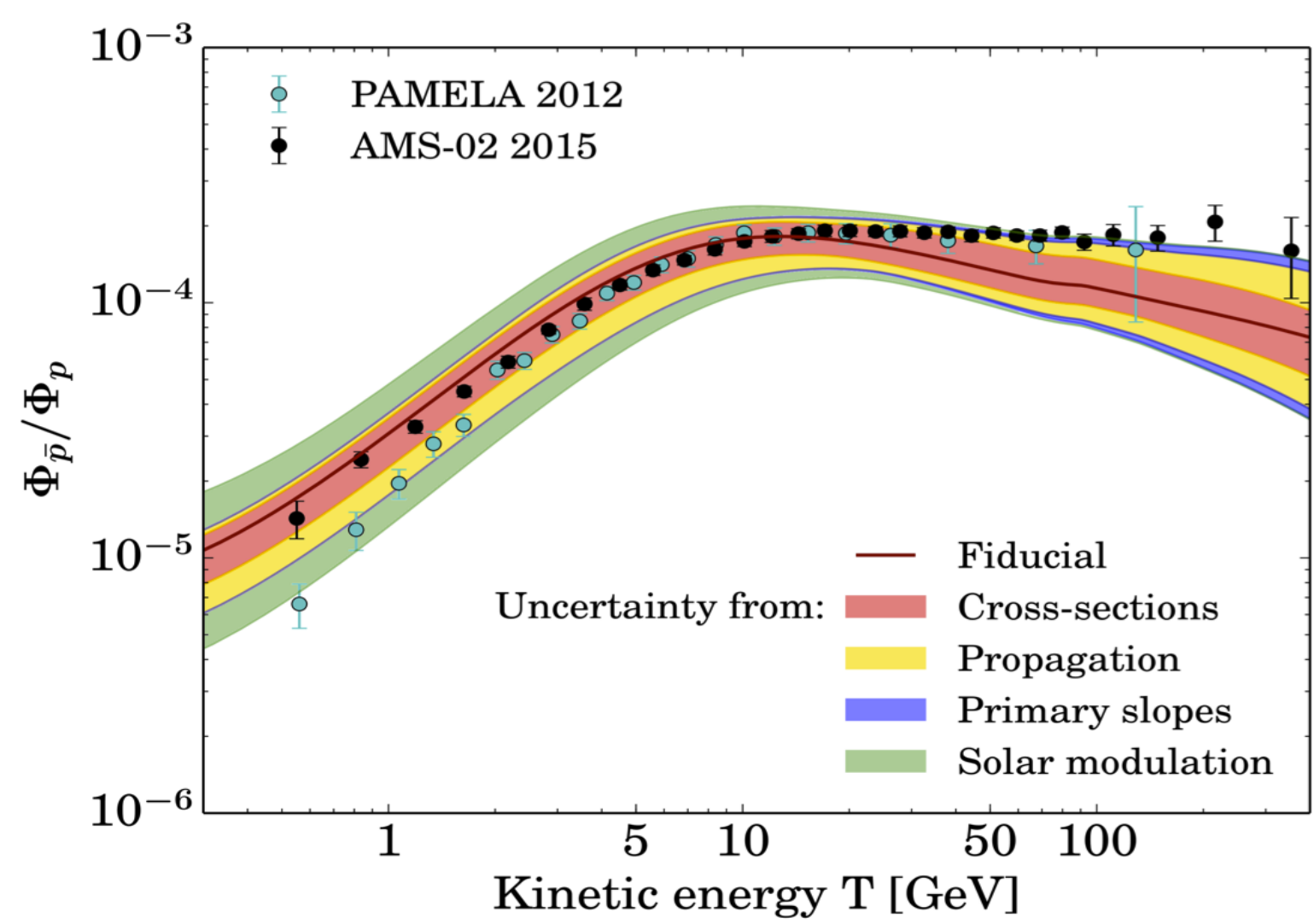
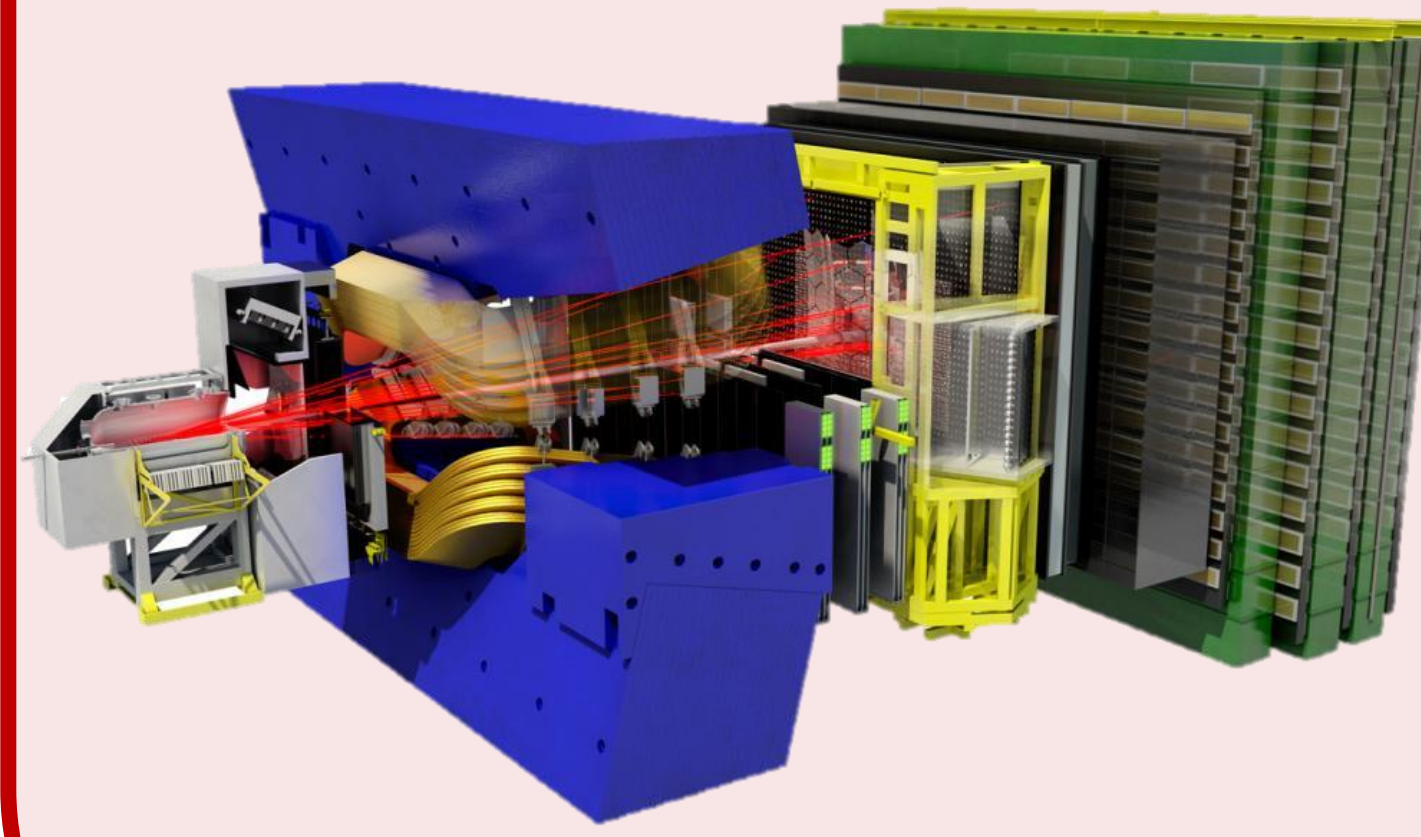


Motivazione: Indizio di disaccordo del rapporto \bar{p}/p nei dati di AMS-02 rispetto alla predizione teorica. [1]



- Processo di annichilazione o decadimento di materia oscura?
- Incertezze troppo elevate sulle sezioni d'urto di produzione di \bar{p} da collisioni di raggi cosmici e gas interstellare (nessuna misura diretta per p -He).

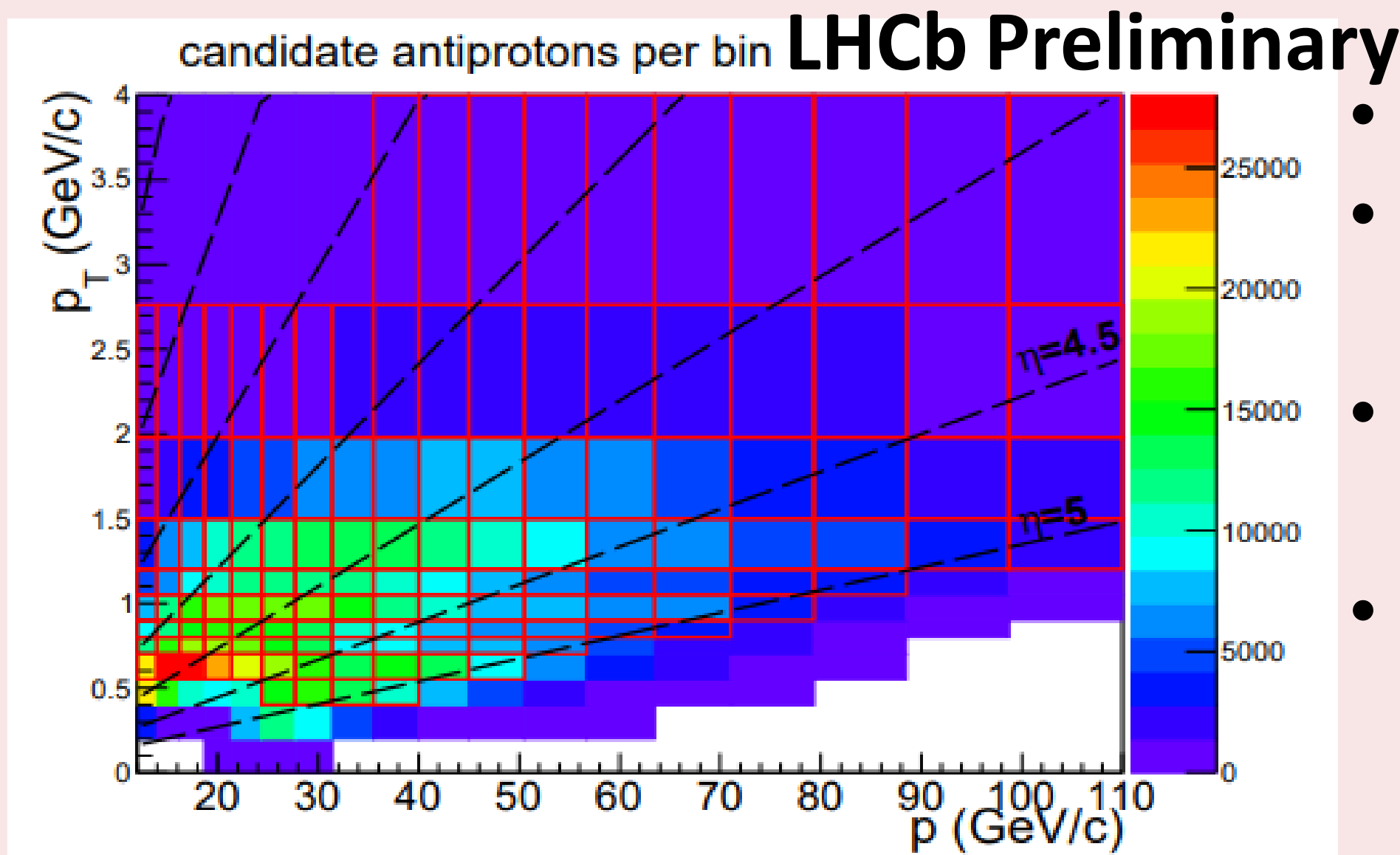
Rivelatore: Spettrometro in avanti per misure di precisione nell'ambito dei quark pesanti.



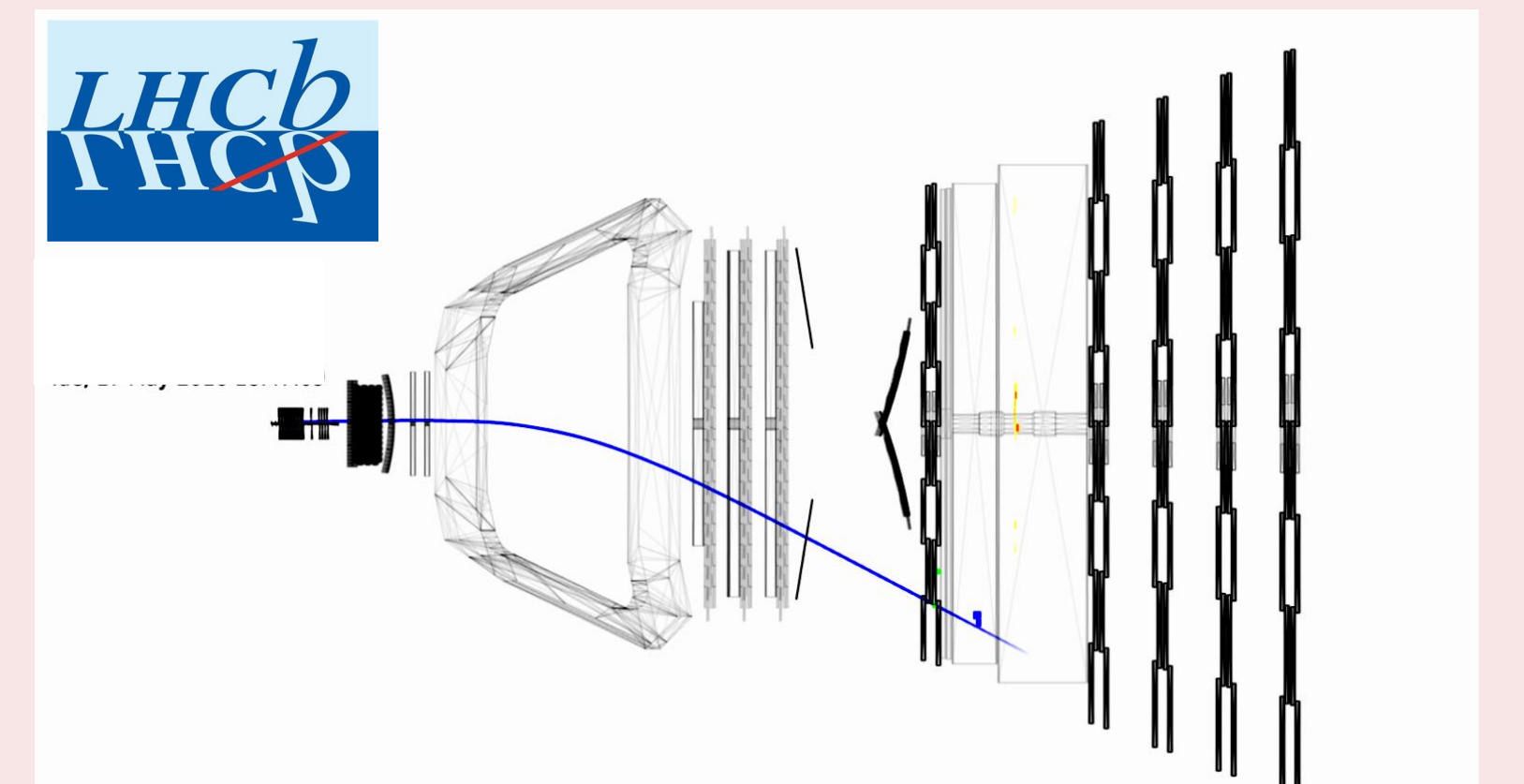
- Geometria adatta alla modalità a bersaglio fisso.
- Possibilità di iniettare gas (He, Ne, Ar) nel vuoto di LHC (SMOG).
- Ottime capacità di tracciatura, fit del vertice primario e identificazione degli adroni.

Misura della sezione d'urto p -He (antiprotoni primari) [2]

- Campione di dati raccolto nel 2016 con collisioni p -He per un'energia nel centro di massa di 110 GeV.



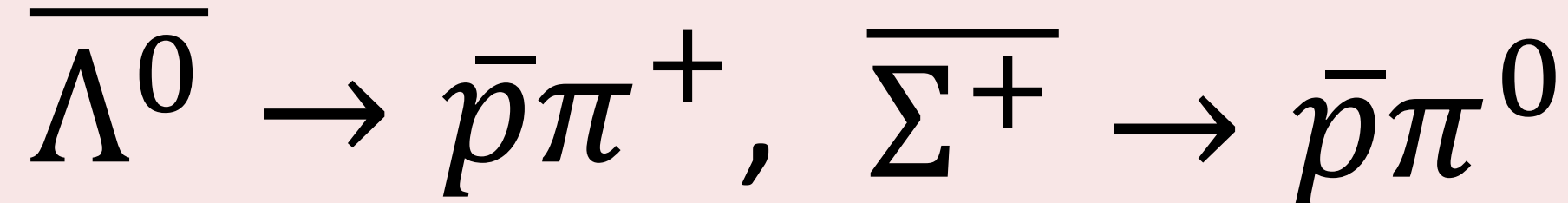
- Selezione e conteggio di antiprotoni primari.
- Intervallo cinematico $p \in [12, 100]$ GeV/c, $p_T > 400$ MeV/c.
- Identificazione adroni ed efficienza di tracking da campioni di controllo.
- Misura della luminosità da processo elastico protone-elettrone (pressione del gas non nota precisamente).



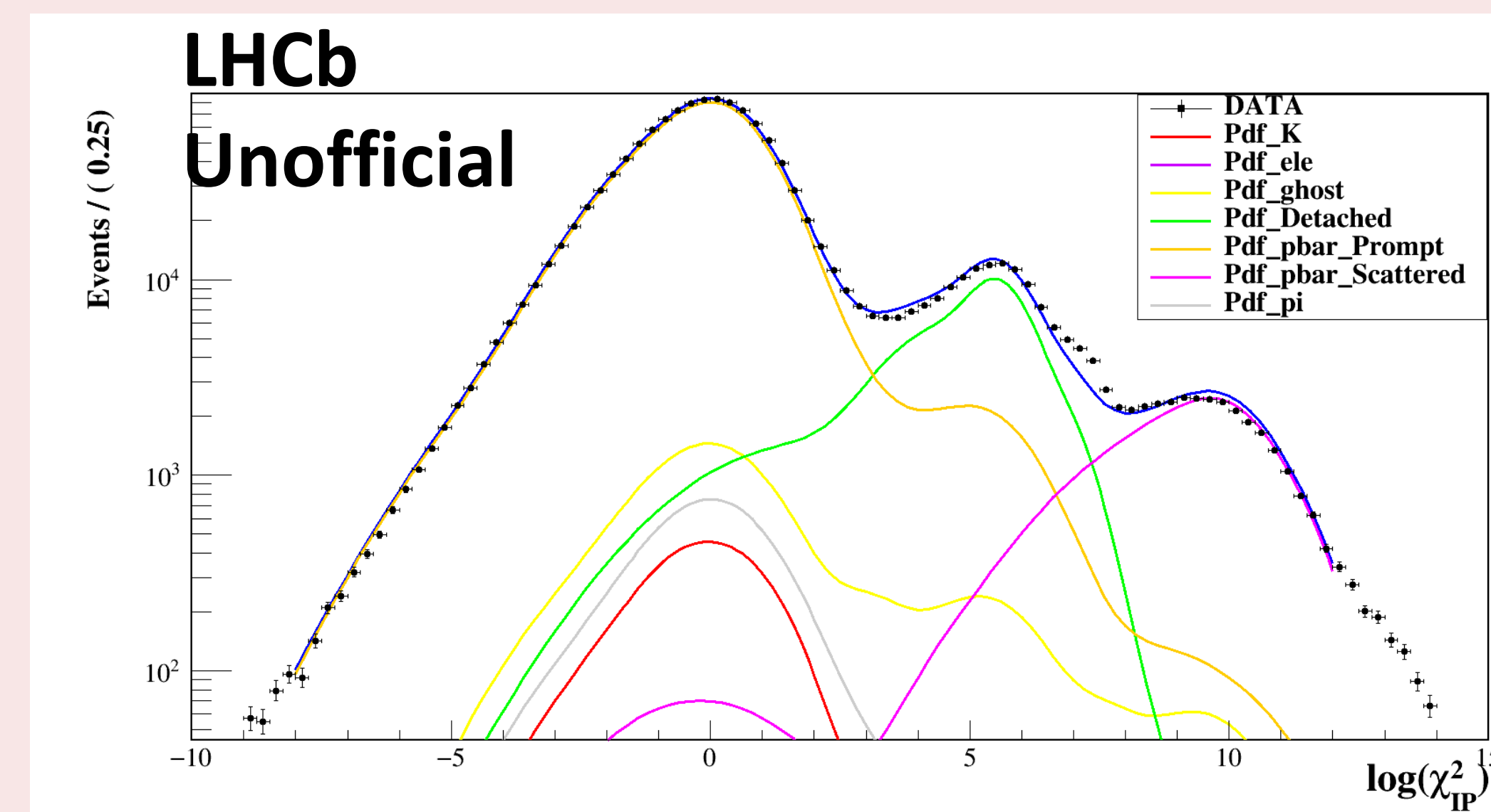
Evento di collisione $p-e^-$

Misura della frazione di \bar{p} secondari

- Decadimenti deboli da iperoni:

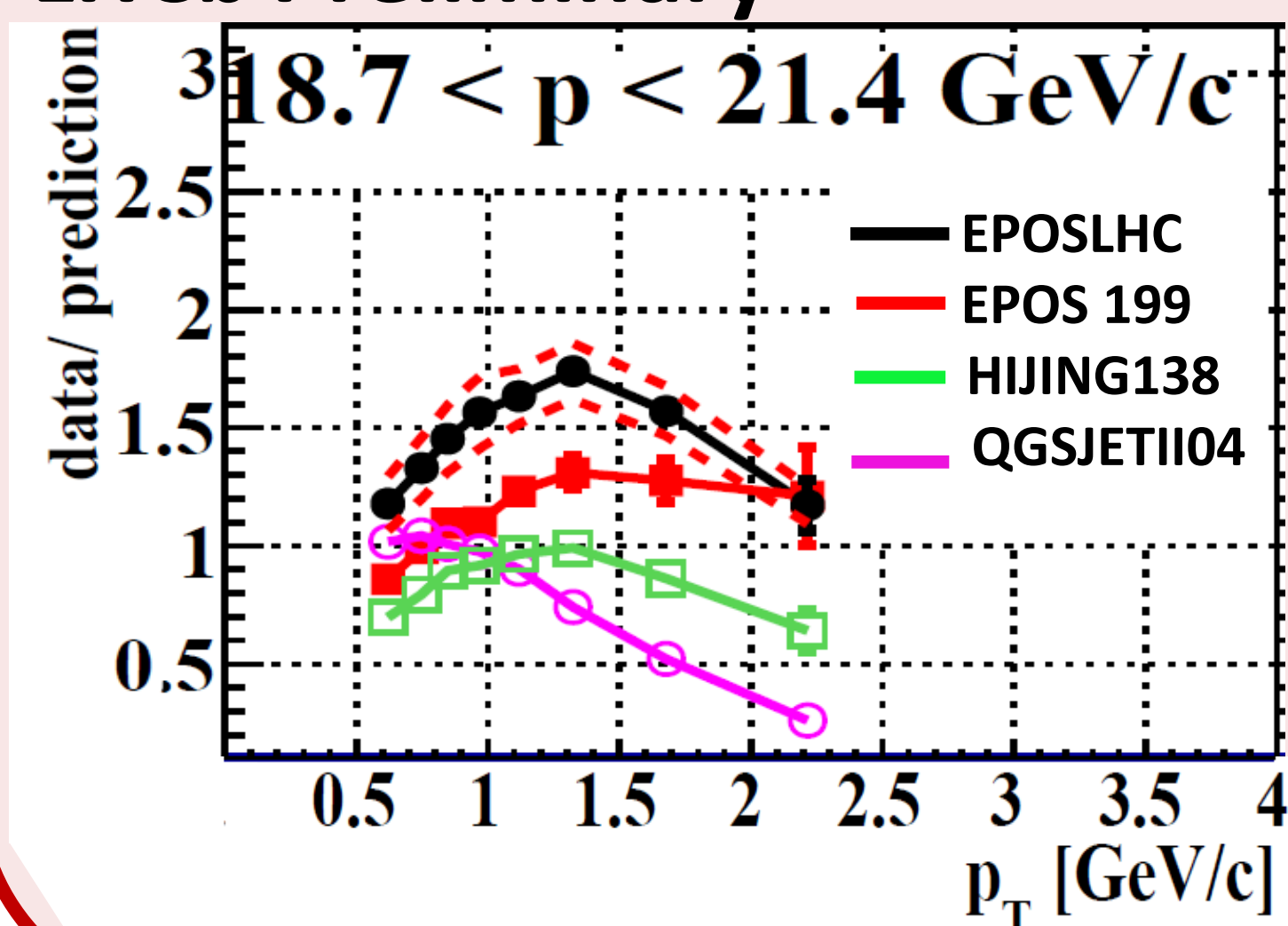


- Obiettivo della misura: $R = \frac{N_{secondari}/\epsilon_{secondari}}{N_{primari}/\epsilon_{primari}}$
- Stesso intervallo cinematico dell'analisi dei \bar{p} primari.
- Variabile discriminante: $\chi^2_{PI} = \chi^2_{VP}(\text{con } \bar{p}) - \chi^2_{VP}(\text{no } \bar{p})$.
- Tre categorie di antiprotoni:
 - **Primari** \Rightarrow prodotti nella collisione p -He o da decadimenti forti/e.m.
 - **Secondari** \Rightarrow emessi nel decadimento debole di iperoni ($\Lambda, \Sigma, \Xi \dots$).
 - **Diffusi** \Rightarrow originati da collisioni con il rivelatore.
- Fondo da errata identificazione: π^-, K^-, e^- , **tracce spurie**.
- Sistematiche principali: rapporto predetto Λ/Σ ; forma del modello primario.



Risultati: misura da antiprotoni primari

LHCb Preliminary



$$\sigma_{inel}^{EPOS LHC}(p-He) = 118 \text{ mb}$$

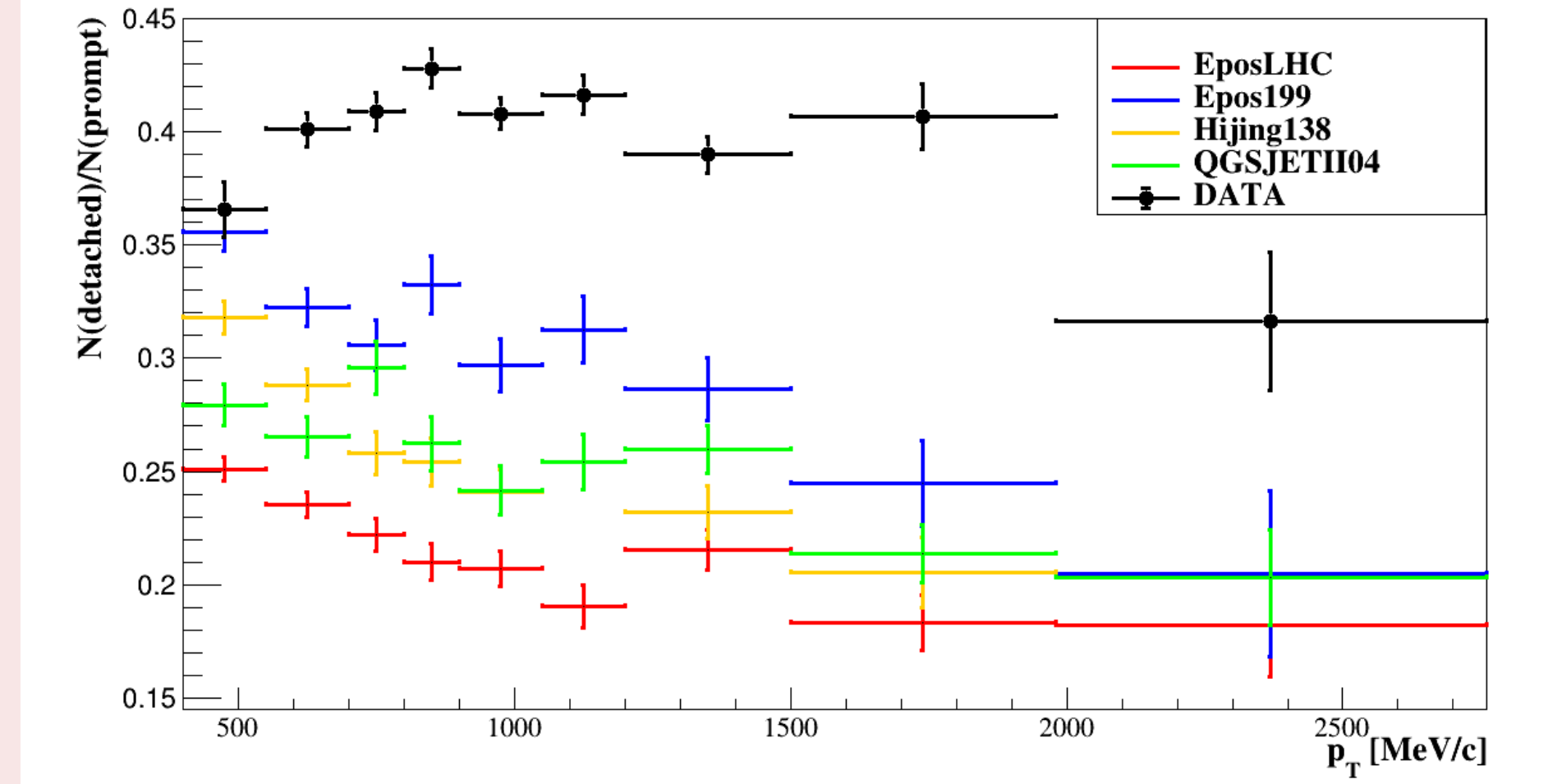
$$\sigma_{inel}^{LHCb} = (130 \pm 8) \text{ mb}$$

$$\frac{\sigma_{LHCb}}{\sigma_{EPOS}} = (1.10 \pm 0.07)$$

Risultati: Rapporto secondari/primari

Preliminare

LHCb Unofficial



- Dati da confermare con un'analisi inclusiva dei \bar{p} da Λ^0

• **Conclusioni:** Entrambi i risultati permetteranno l'aggiornamento della predizioni teoriche per il rapporto \bar{p}/p [3].

Approfondimenti: [1] G. Giesen, AMS-02: Antiprotons, at last!, JCAP 09 (2015) 023, arXiv:1504.04276v3.

[2] G. Graziani et al, Antiproton production in p -He collisions at $\sqrt{s_{NN}} = 110$ GeV, LHCb-CONF-2017-002

[3] M. Korsmeier et al, Production cross sections of cosmic \bar{p} in the light of new data from NA61 and LHCb, arXiv:1802.03030v1

Contatti: saverio.mariani@fi.infn.it