

# Ricostruzione e identificazione di muoni con alto impulso trasverso in collisioni pp a $\sqrt{s}=13$ TeV con l'esperimento ATLAS a LHC

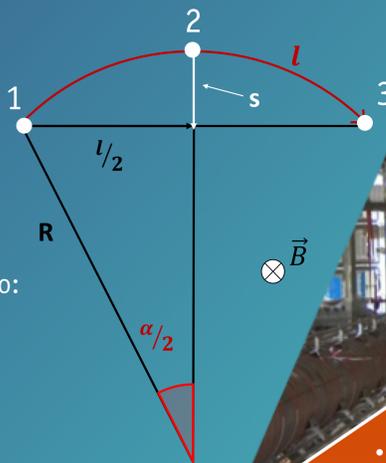
I muoni di alto  $p_T$  ( $\sim$  TeV) sono:

- la segnatura tipica di risonanze di massa elevata ( $Z' \rightarrow \mu\mu$ ,  $W' \rightarrow \mu\nu$ )
- una sfida sperimentale (tracce quasi dritte)

Con tre punti in un campo magnetico è possibile misurare l'impulso trasverso:

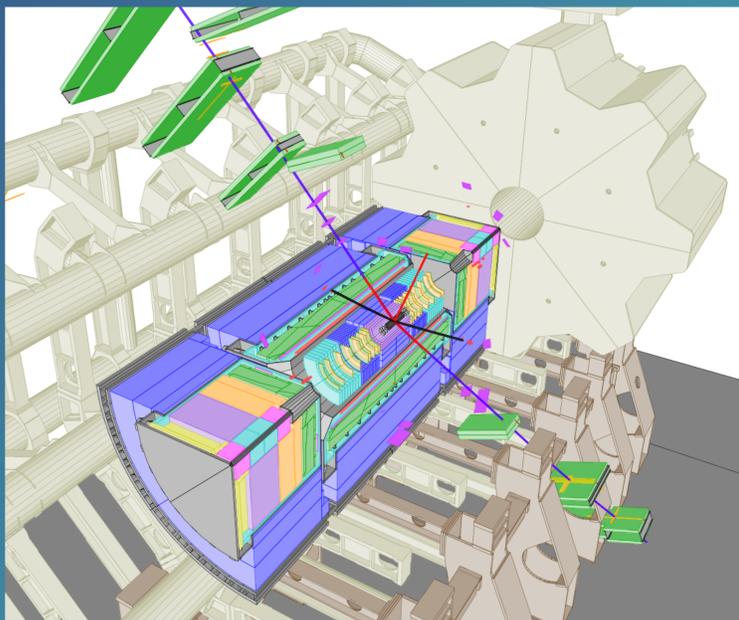
$$p_T \approx \frac{l^2 \cdot B}{8 \cdot s} \quad @1\text{TeV} \rightarrow s \approx 500 \mu\text{m}$$

Quanto bene conosciamo l'allineamento del nostro spettrometro?  
L'allineamento è cruciale nella misura dell'impulso!



## 1. LO SPETTROMETRO

Barrel :  $|\eta| < 1.05$  ; End-cap:  $1.05 < |\eta| < 2.7$



### Camere di tracciamento di precisione

#### Monitored Drift Tubes (MDT)

- 3 stazioni per  $|\eta| < 2.0$
- 2 stazioni per  $2.0 < |\eta| < 2.7$
- risoluzione spaziale  $\sigma_x \sim 100 \mu\text{m}$

#### Cathode Strip Chambers (CSC)

- 1 stazione per  $2.0 < |\eta| < 2.7$

### Camere di trigger

#### Resistive Plate Chambers (RPC)

- 3 stazioni per  $|\eta| < 1.05$

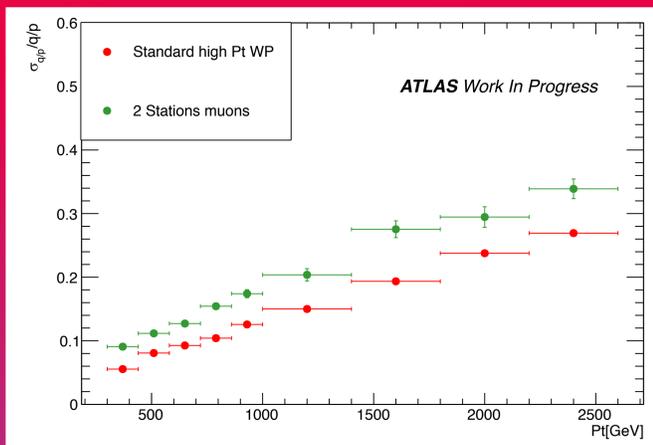
#### Thin Gap Chambers (TGC)

- 3 stazioni per  $1.05 < |\eta| < 2.7$

- muoni CB

- escludiamo muoni rivelati in regioni con un allineamento sub-ottimale (overlap fra barrel e endcap)

- misura in almeno 3 stazioni di precisione tra MDT e CSC



Lo scopo di questa selezione è quello di massimizzare la risoluzione in impulso per muoni con  $p_T > 200$  GeV

## 2. RICOSTRUZIONE

- Si usano tutti i rivelatori :

tracciatore interno (ID), calorimetri (Calo) e spettrometro (MS)

livello	$ \eta $	ID	Calo	MS
CB	$< 2.5$	✓	✗	✓
ME	$< 2.7$	✗	✗	✓
ST	$< 2.5$	✓	✗	✓
CT	$< 0.1$	✓	✓	✗

quattro livelli di identificazione:

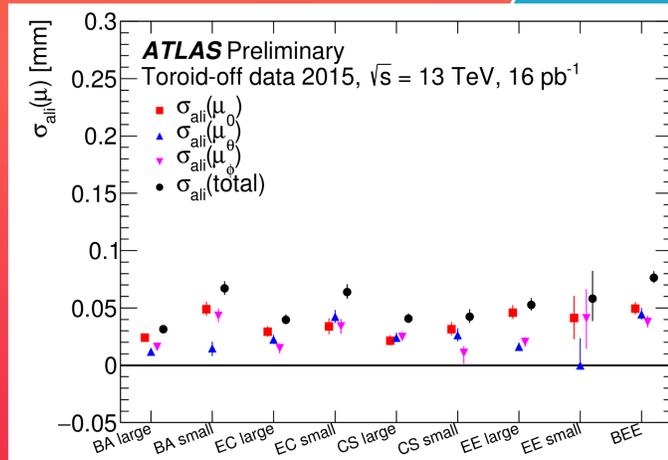
- combinato (CB)
- ricostruiti con il solo MS (ME)
- identificati con un segmento nel MS (ST)
- calorimetrico (CT)

## 3. SISTEMA DI ALLINEAMENTO

L'allineamento viene misurato con diverse tecniche:

- sistema ottico
- rivelazione di muoni cosmici in assenza di campo magnetico toroidale
- rivelazione di tracce rettilinee prodotte da collisioni pp in assenza di campo magnetico toroidale

con queste tecniche siamo in grado di conoscere l'allineamento tra tutte le camere di precisione in tutto lo spettrometro con un'incertezza media totale di soli  $50 \mu\text{m}$ !

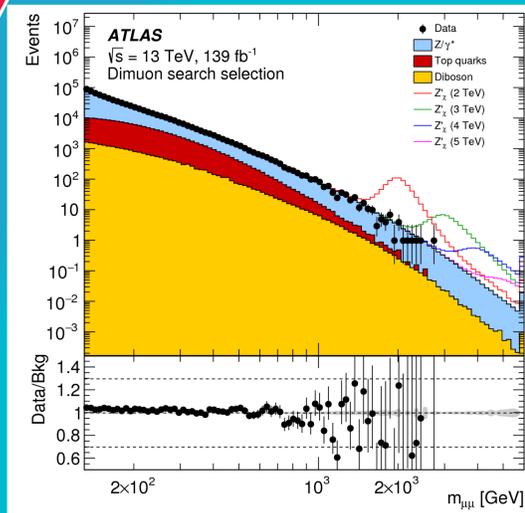


## 4. IL PUNTO DI LAVORO AD ALTO PT

Criteri di selezione:

- muoni CB
- escludiamo muoni rivelati in regioni con un allineamento sub-ottimale (overlap fra barrel e endcap)
- misura in almeno 3 stazioni di precisione tra MDT e CSC

## 5. IMPATTO SU ANALISI DI ALTO PT



La risoluzione sull'impulso dei muoni è cruciale nelle ricerche di nuova fisica

## 6. BIBLIOGRAFIA E RINGRAZIAMENTI

- [1] ATLAS Collaboration, Muon reconstruction performance of the ATLAS detector in proton proton collision data at  $\sqrt{s} = 13$  TeV, Eur. Phys. J. C76 (2016) 292.  
[2] ATLAS Collaboration, Search for high-mass dilepton resonances using  $139 \text{ fb}^{-1}$  of pp collision data collected at  $\sqrt{s} = 13$  TeV with the ATLAS detector, (2019) arXiv:1903.06248v1

Grazie mille a tutta la saletta per l'aiuto!