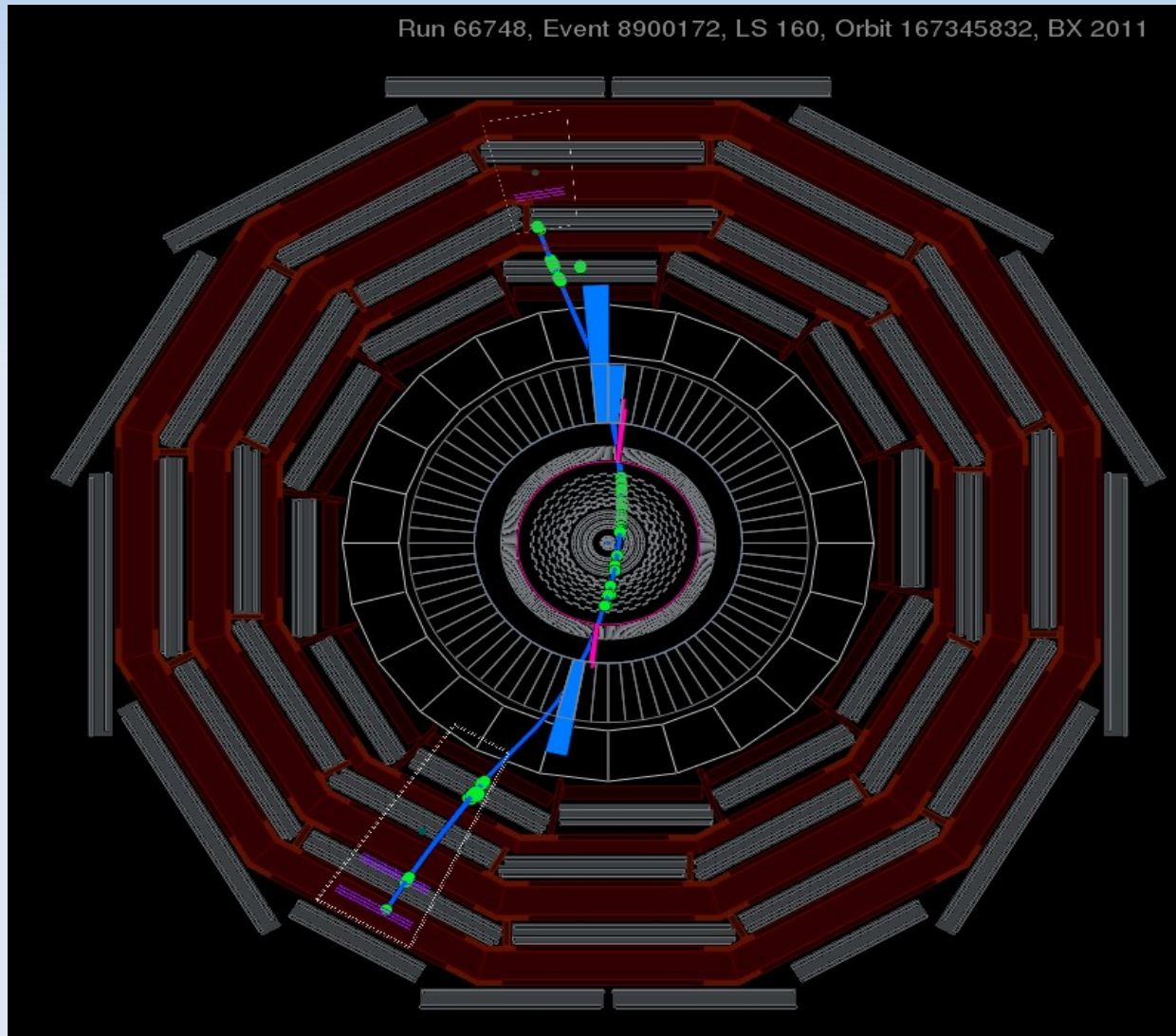


Studio delle efficienze di ricostruzione locale/globale dei muoni con i dati CRAFT



Autore: Antonio Branca

Relatore: Ugo Gasparini

Correlatore: Paolo Ronchese

Obiettivi dell'analisi

Studio delle prestazioni del sistema di rivelazione dei muoni mediante muoni cosmici:

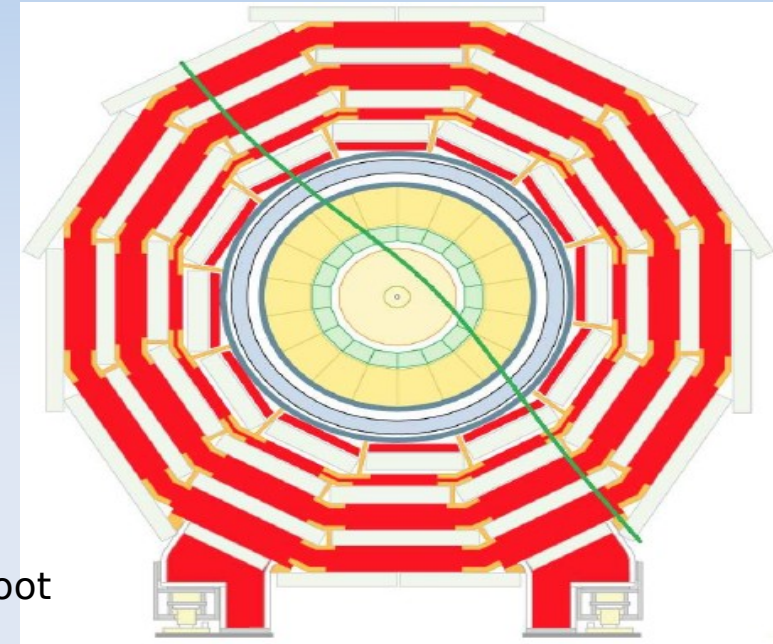
- Calcolo dell'efficienza di ricostruzione dei segmenti di traccia nelle camere DT
- Calcolo dell'efficienza di ricostruzione *stand-alone* con il metodo *TAG & PROBE*

Campione di dati utilizzato

Muoni cosmici che abbiano attraversato
il tracciatore al silicio



ricostruzione della traccia globale



- Dati simulati Monte Carlo B=3.8T

/raid3/data/CRAFTanalysis/ReReco/Skim_1NGLBmu_MC10GeV.root

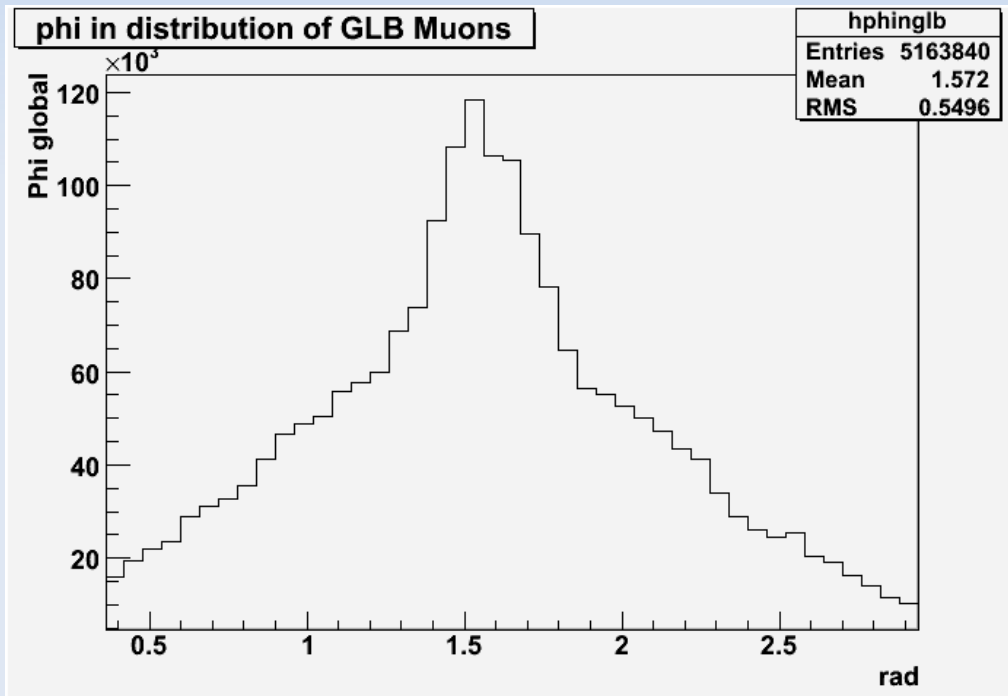
- Dati acquisiti a B=3.8T

/raid3/data/CRAFTanalysis/ReReco/Skim_1NGLBmu_r66722.root
/raid3/data/CRAFTanalysis/ReReco/Skim_1NGLBmu_r66739.root
/raid3/data/CRAFTanalysis/ReReco/Skim_1NGLBmu_r66740.root
/raid3/data/CRAFTanalysis/ReReco/Skim_1NGLBmu_r66739.root
/raid3/data/CRAFTanalysis/ReReco/Skim_1NGLBmu_r66746.root
/raid3/data/CRAFTanalysis/ReReco/Skim_1NGLBmu_r66748.root
/raid3/data/CRAFTanalysis/ReReco/Skim_1NGLBmu_r66783.root
/raid3/data/CRAFTanalysis/ReReco/Skim_1NGLBmu_r67818.root
/raid3/data/CRAFTanalysis/ReReco/Skim_1NGLBmu_r67838.root
/raid3/data/CRAFTanalysis/ReReco/Skim_1NGLBmu_r68124_68279.root
/raid3/data/CRAFTanalysis/ReReco/Skim_1NGLBmu_r68665.root
/raid3/data/CRAFTanalysis/ReReco/Skim_1NGLBmu_r68958.root
/raid3/data/CRAFTanalysis/ReReco/Skim_1NGLBmu_r69912.root

≈ 2 • 10⁶ evts

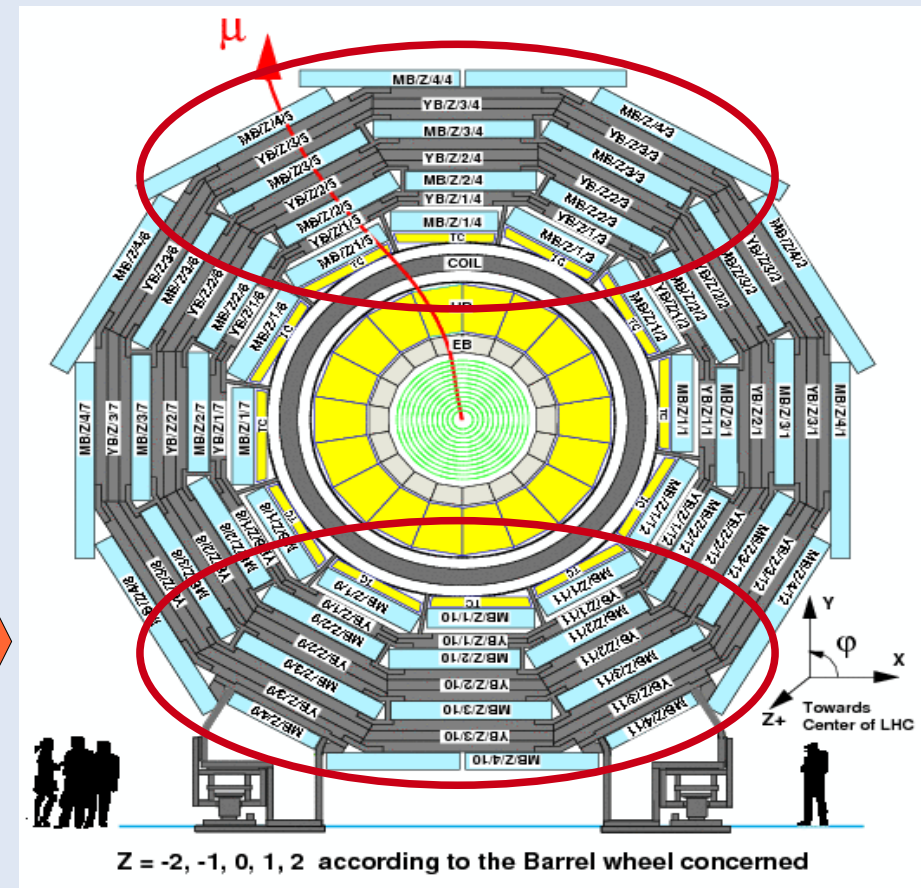
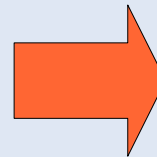
Calcolo dell'efficienza di ricostruzione dei segmenti di traccia nelle camere DT

Distribuzione dell'angolo di incidenza dei muoni cosmici rispetto alla superficie terrestre nel piano trasverso al rivelatore



prevalentemente nell'intervallo:

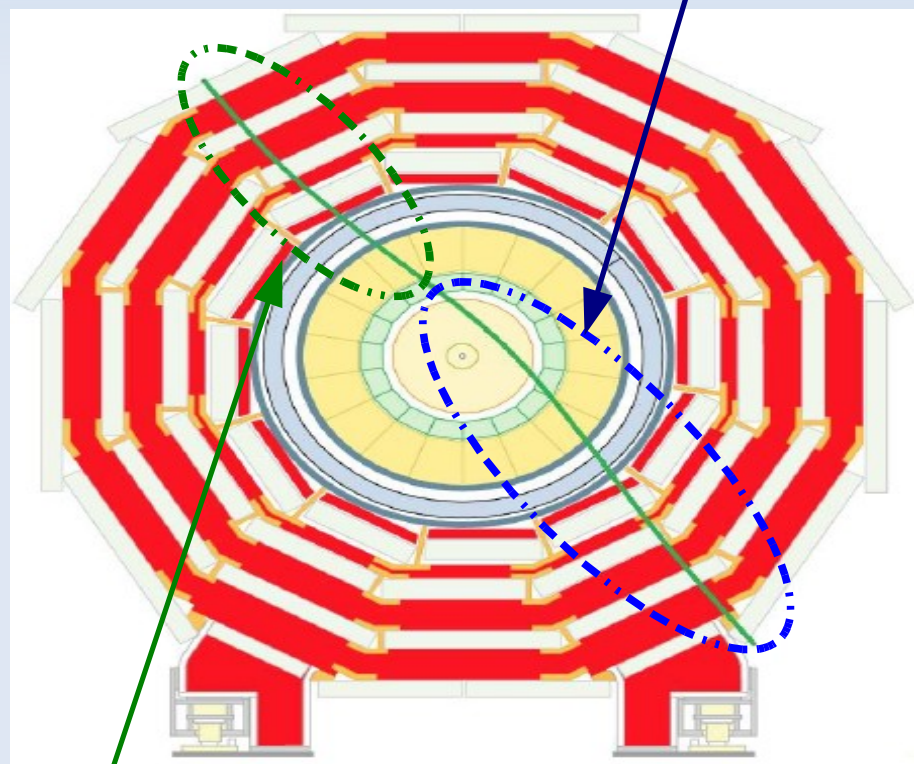
$$45^\circ < \varphi < 135^\circ$$



Calcolo dell'efficienza di ricostruzione dei segmenti di traccia nelle camere DT

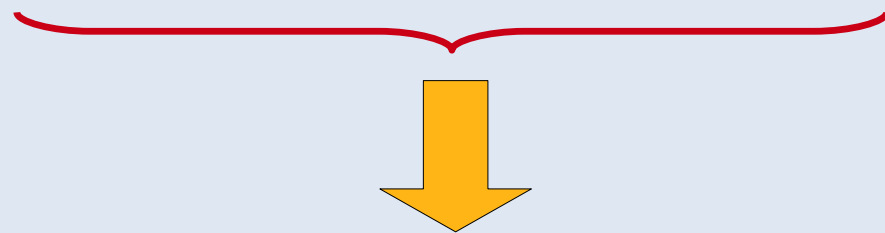
IDEA DI BASE (per le camere MB1-2-3-4 dei settori 3-4-5):

Ricostruzione globale



Estrapolazione all'indietro

- Eventi con un tratto di traccia ricostruito **globale 2-leg** nell'emisfero inferiore del rivelatore
- La traccia **estrapolata** attraversa la camera DT della quale si vuole calcolare l'efficienza (MB_{Eff})



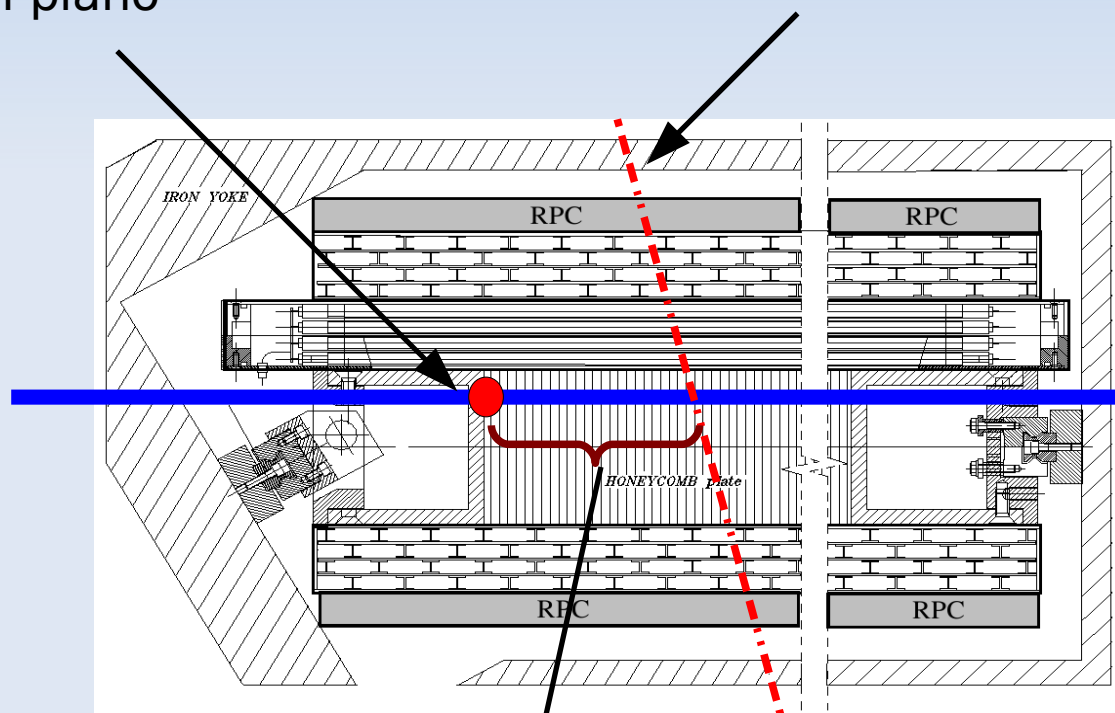
Il muone ha attraversato la camera DT

Calcolo dell'efficienza di ricostruzione dei segmenti di traccia nelle camere DT

IDEA DI BASE (per le camere MB1-2-3-4 dei settori 3-4-5):

Posizione del segmento
(se rilevato) nel piano
trasverso

Traiettoria estrapolata

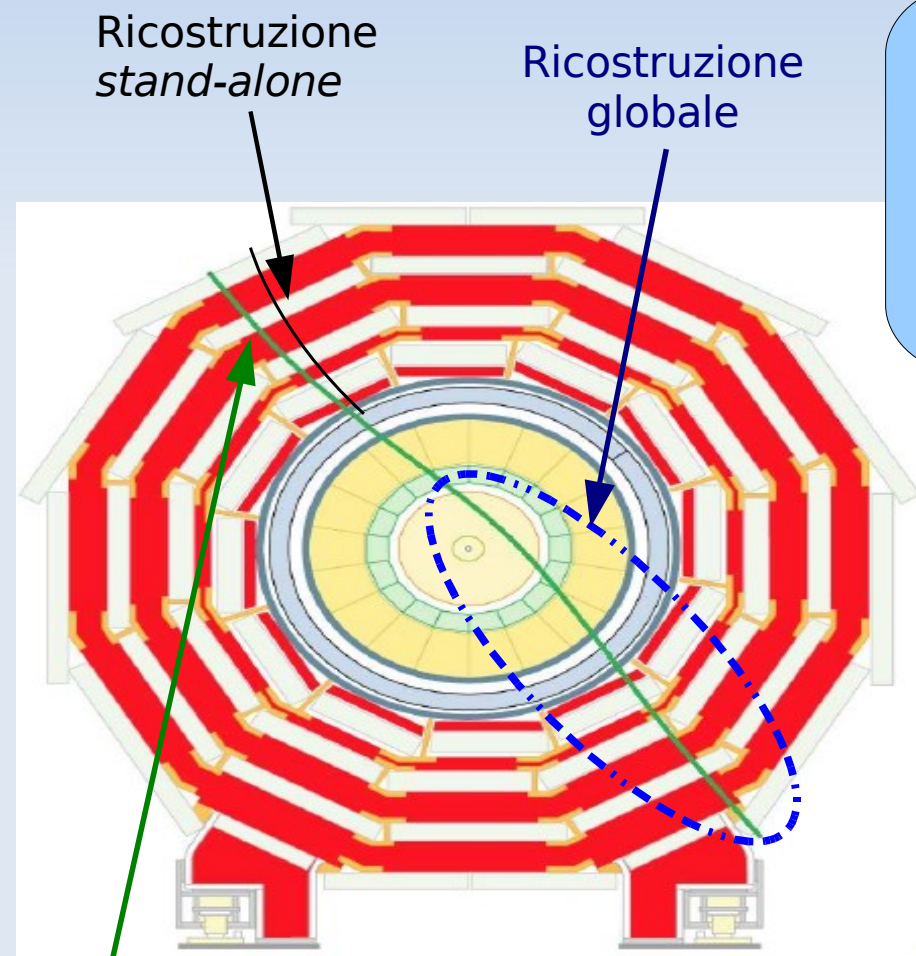


Piano mediano
della camera DT
parallelo ai SL

$d_{seg-estr}$

Calcolo dell'efficienza di ricostruzione dei segmenti di traccia nelle camere DT

Come stabilire il taglio sul valore di $d_{\text{segm-estr}}$:

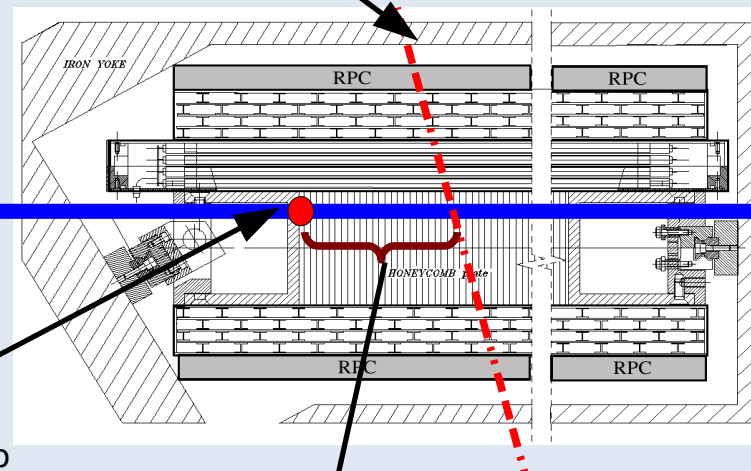


Estrapolazione all'indietro

- Eventi con un tratto di traccia ricostruito **globale 2-leg** nell'emisfero inferiore del rivelatore e un tratto di traccia ricostruito **stand-alone**
- La traccia **estrapolata** attraversa MB_{Eff}

Traiettoria estrapolata

Piano mediano della camera DT parallelo ai SL

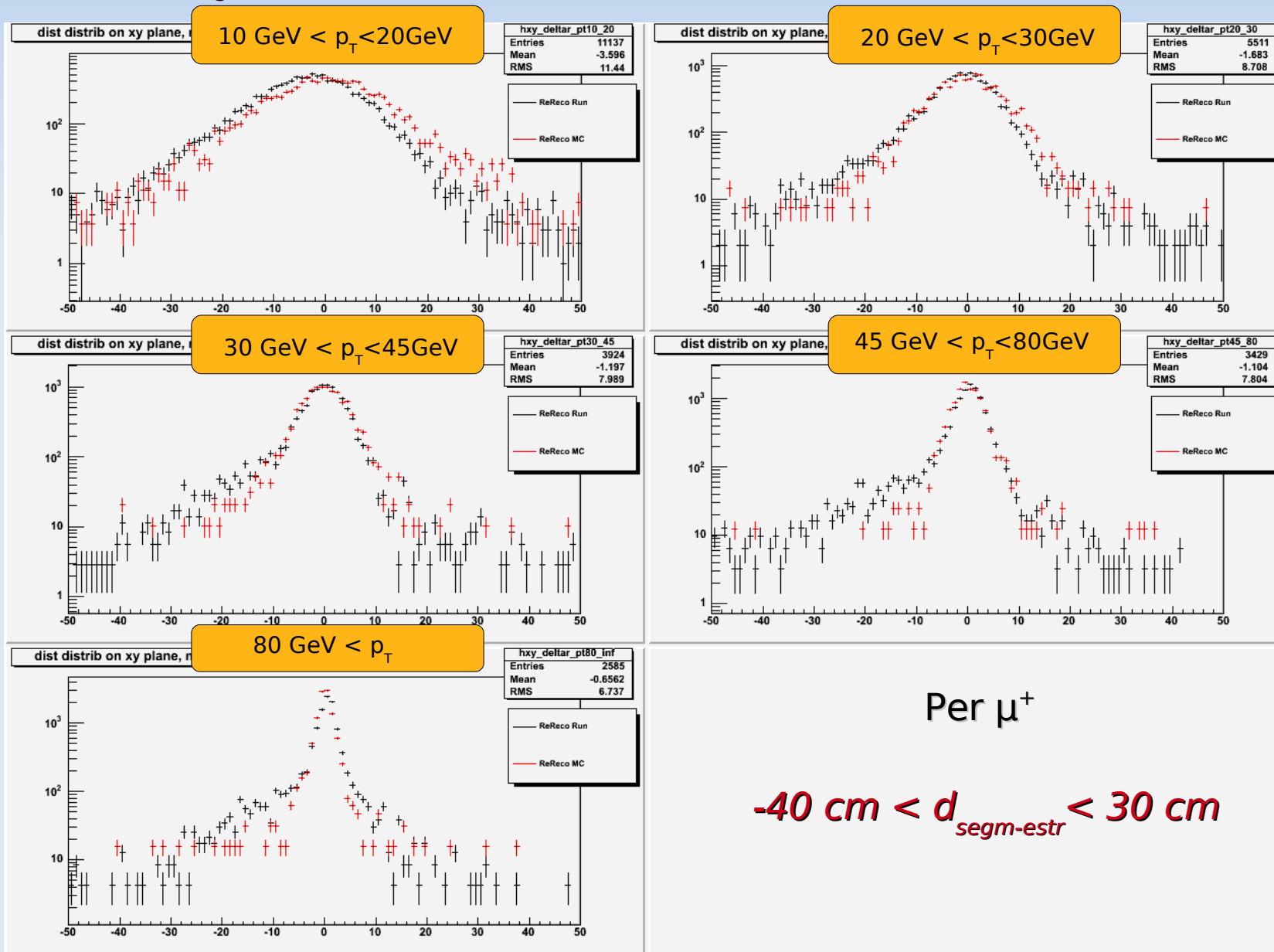


Posizione del segmento appartenente alla traccia **stand-alone** (se rilevato) nel piano trasverso

$d_{\text{segm-estr}}$

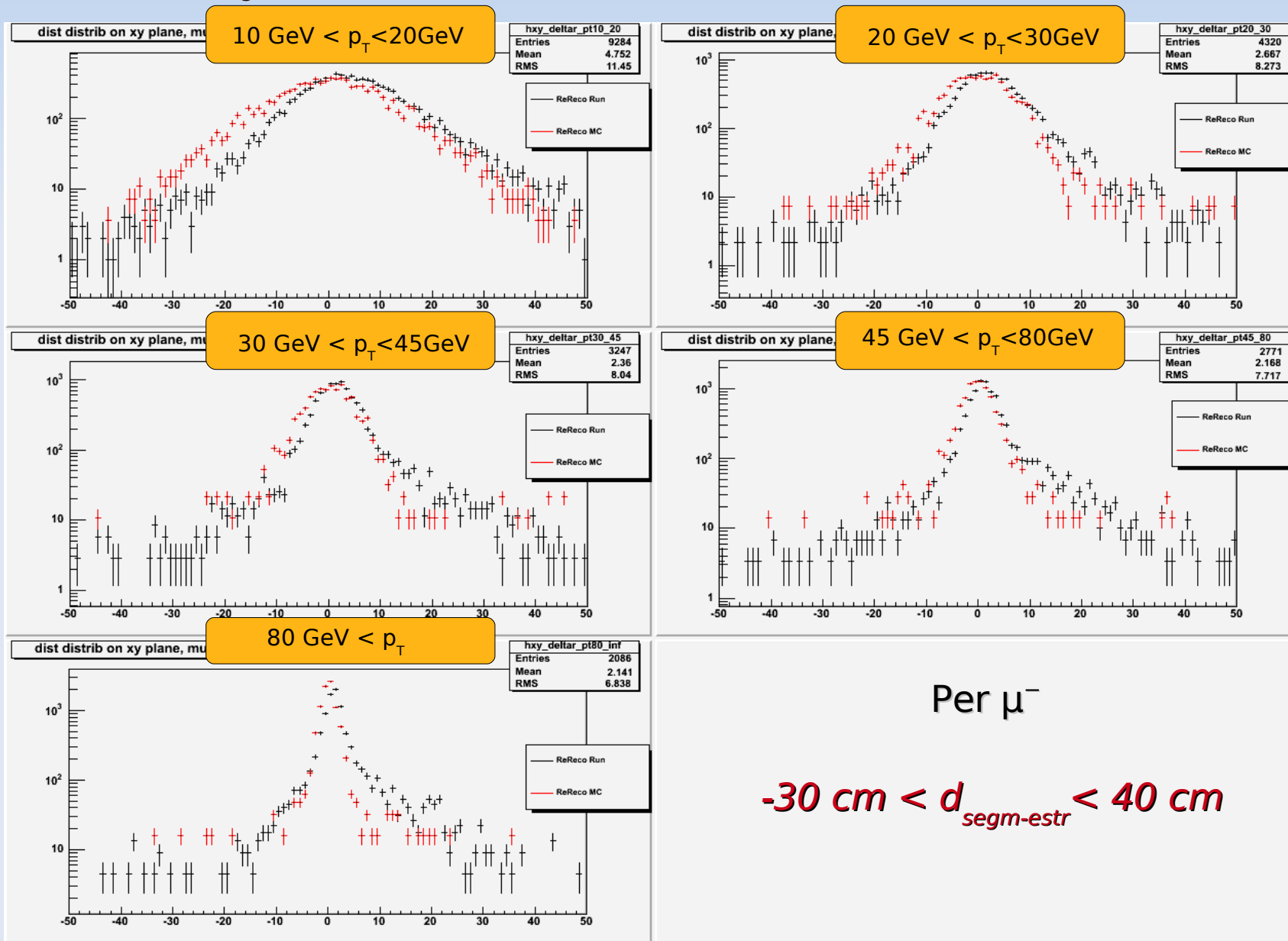
Calcolo dell'efficienza di ricostruzione dei segmenti di traccia nelle camere DT

Distribuzioni di $d_{\text{segm-estr}}$ per MB1, settore 4, ruota 0, per muoni cosmici μ^+ :



Calcolo dell'efficienza di ricostruzione dei segmenti di traccia nelle camere DT

Distribuzioni di $d_{\text{segm-estr}}$ per MB1, settore 4, ruota 0, per muoni cosmici μ^- :



Calcolo dell'efficienza di ricostruzione dei segmenti di traccia nelle camere DT

Richieste dettagliate sugli eventi per il calcolo dell'efficienza:

1. Eventi con un tratto di traccia **ricostruito globale 2-leg** con $p_T > 10 \text{ GeV}$ nell'emisfero inferiore del rivelatore
2. La traccia **estrapolata** attraversa MB_{Eff}
3. Almeno **2 trigger locali** diversi dalla camera MB_{Eff}
4. **Volume fiduciale** della camera MB_{Eff}

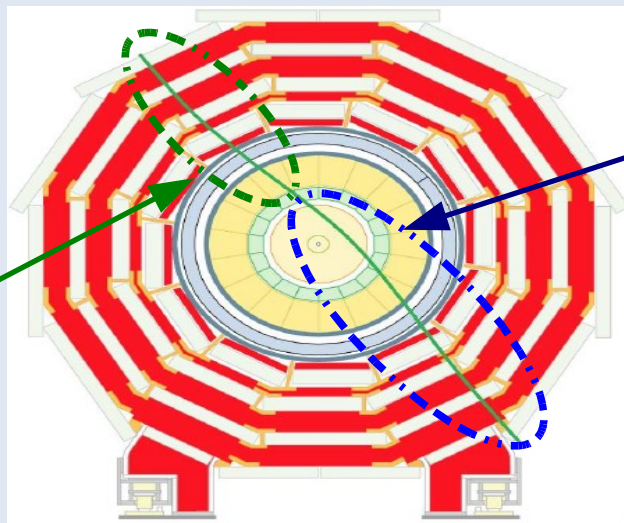
Segmento ricostruito se:

$$N_{\text{hits } \varphi\text{-SL}} > 4$$

$$\text{Per } \mu^+ : -40 \text{ cm} < d_{\text{segm-estr}} < 30 \text{ cm}$$

$$\text{Per } \mu^- : -30 \text{ cm} < d_{\text{segm-estr}} < 40 \text{ cm}$$

Estrapolazione
all'indietro



Ricostruzione
globale

Calcolo dell'efficienza di ricostruzione dei segmenti di traccia nelle camere DT

Richieste dettagliate sugli eventi per il calcolo dell'efficienza:

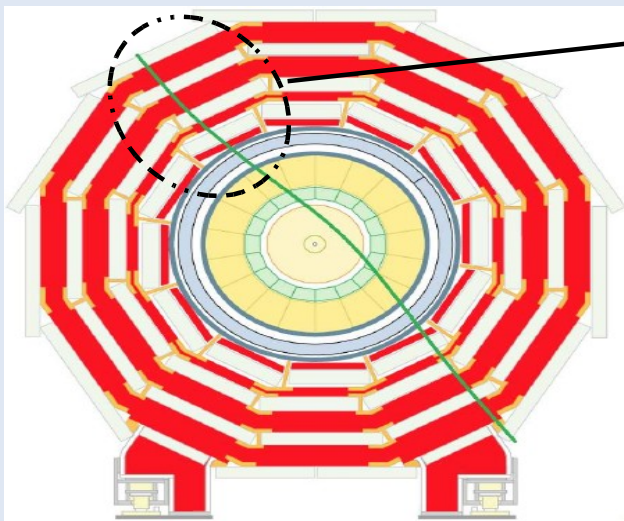
1. Eventi con un tratto di traccia **ricostruito globale 2-leg** con $p_T > 10 \text{ GeV}$ nell'emisfero inferiore del rivelatore
2. La traccia **estrapolata** attraversa MB_{Eff}
3. Almeno **2 trigger locali** diversi dalla camera MB_{Eff}
4. **Volume fiduciale** della camera MB_{Eff}

Segmento ricostruito se:

$$N_{\text{hits } \varphi\text{-SL}} > 4$$

$$\text{Per } \mu^+ : -40 \text{ cm} < d_{\text{segm-estr}} < 30 \text{ cm}$$

$$\text{Per } \mu^- : -30 \text{ cm} < d_{\text{segm-estr}} < 40 \text{ cm}$$



Calcolo dell'efficienza di ricostruzione dei segmenti di traccia nelle camere DT

Richieste dettagliate sugli eventi per il calcolo dell'efficienza:

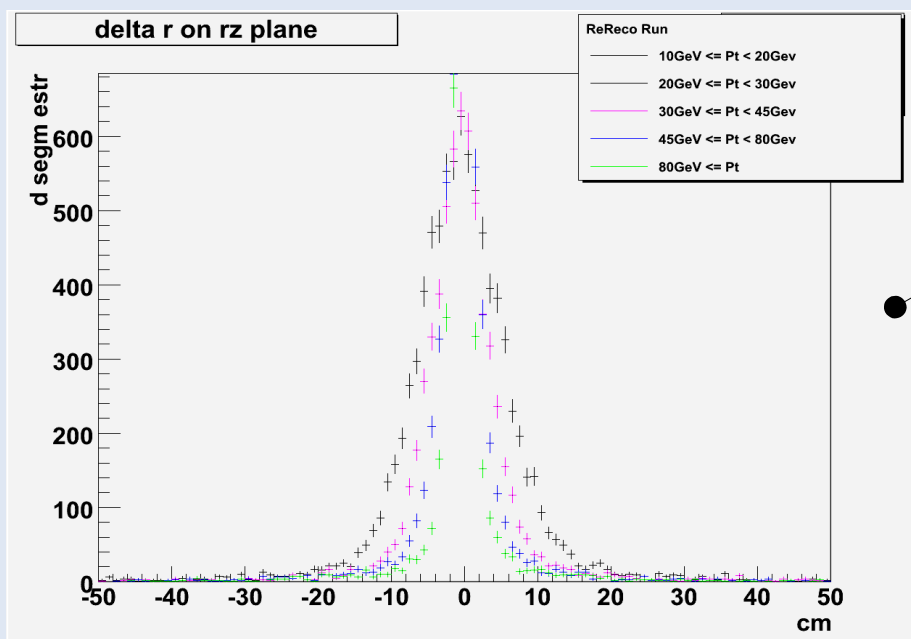
1. Eventi con un tratto di traccia **ricostruito globale 2-leg** con $p_T > 10 \text{ GeV}$ nell'emisfero inferiore del rivelatore
2. La traccia **estrapolata** attraversa MB_{Eff}
3. Almeno **2 trigger locali** diversi dalla camera MB_{Eff}
4. **Volume fiduciale** della camera MB_{Eff}

Segmento ricostruito se:

$$N_{\text{hits } \varphi\text{-SL}} > 4$$

$$\text{Per } \mu^+ : -40 \text{ cm} < d_{\text{segm-estr}} < 30 \text{ cm}$$

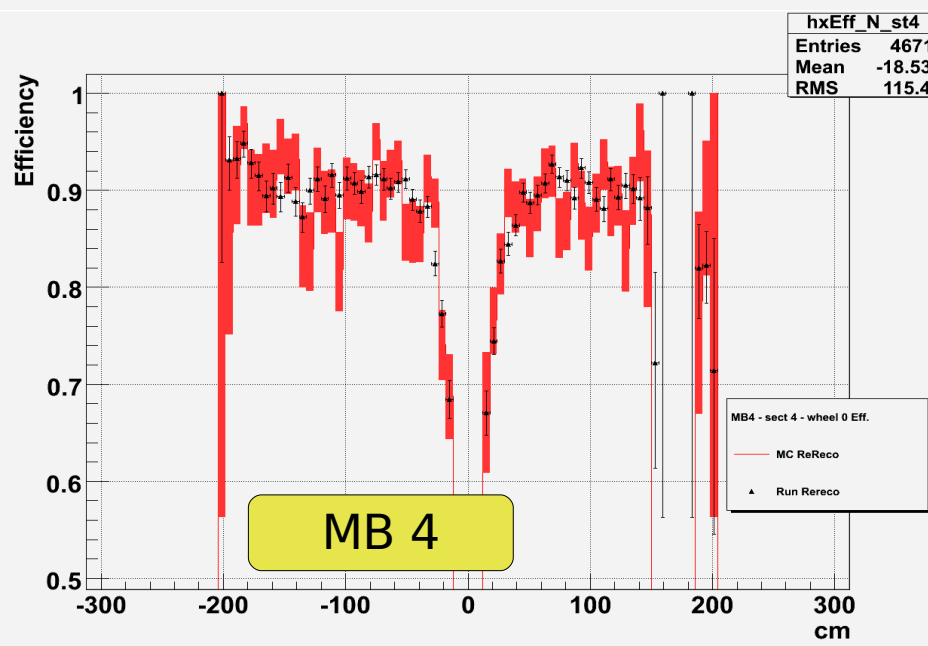
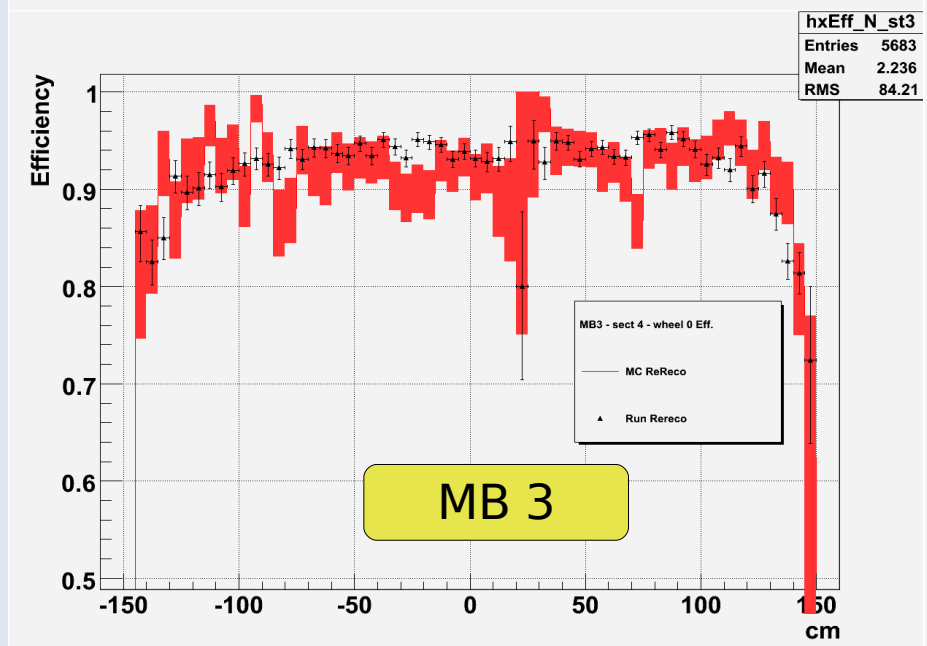
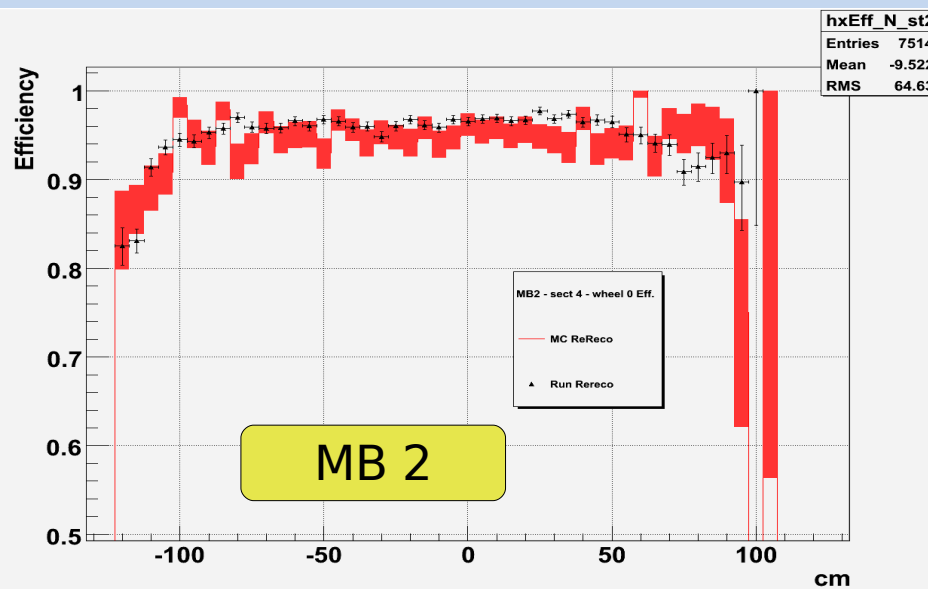
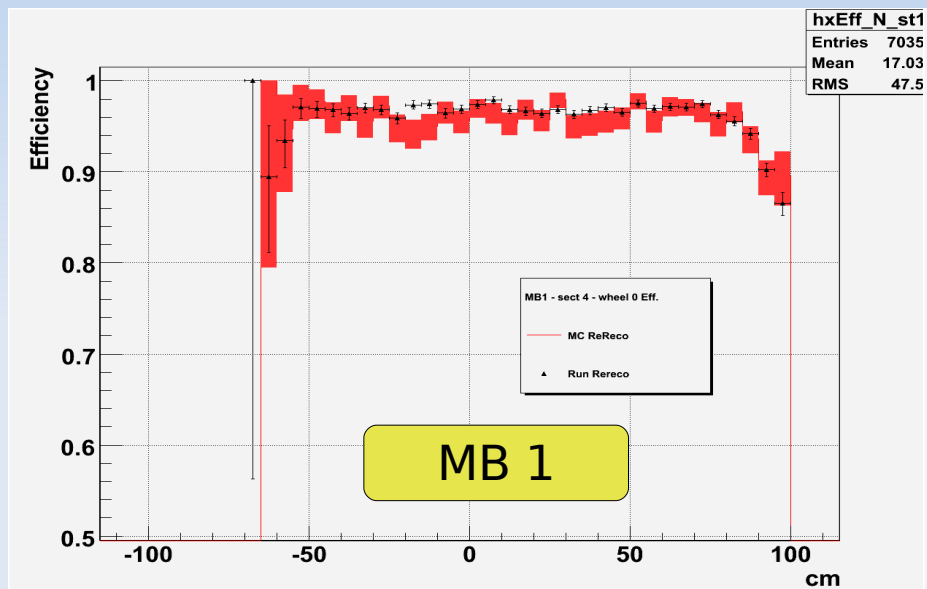
$$\text{Per } \mu^- : -30 \text{ cm} < d_{\text{segm-estr}} < 40 \text{ cm}$$



Distribuzione di $d_{\text{segm-estr}}$ nel piano longitudinale

Calcolo dell'efficienza di ricostruzione dei segmenti di traccia nelle camere DT

Efficienza per le camere DT del settore 4, ruota 0:



Calcolo dell'efficienza di ricostruzione dei segmenti di traccia nelle camere DT

Richieste dettagliate sugli eventi per il calcolo dell'efficienza:

1. Eventi con un tratto di traccia **ricostruito globale 2-leg** con $p_T > 10 \text{ GeV}$ nell'emisfero inferiore del rivelatore
2. La traccia **estrapolata** attraversa MB_{Eff}
3. Almeno **2 trigger locali** diversi dalla camera MB_{Eff}
4. **Volume fiduciale** della camera MB_{Eff}

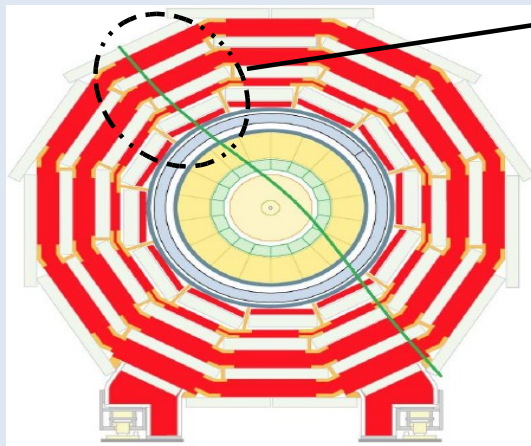
Segmento ricostruito se:

$$N_{\text{hits } \varphi\text{-SL}} > 4$$

$$\text{Per } \mu^+ : -40 \text{ cm} < d_{\text{segm-estr}} < 30 \text{ cm}$$

$$\text{Per } \mu^- : -30 \text{ cm} < d_{\text{segm-estr}} < 40 \text{ cm}$$

In più:



Camera successiva:

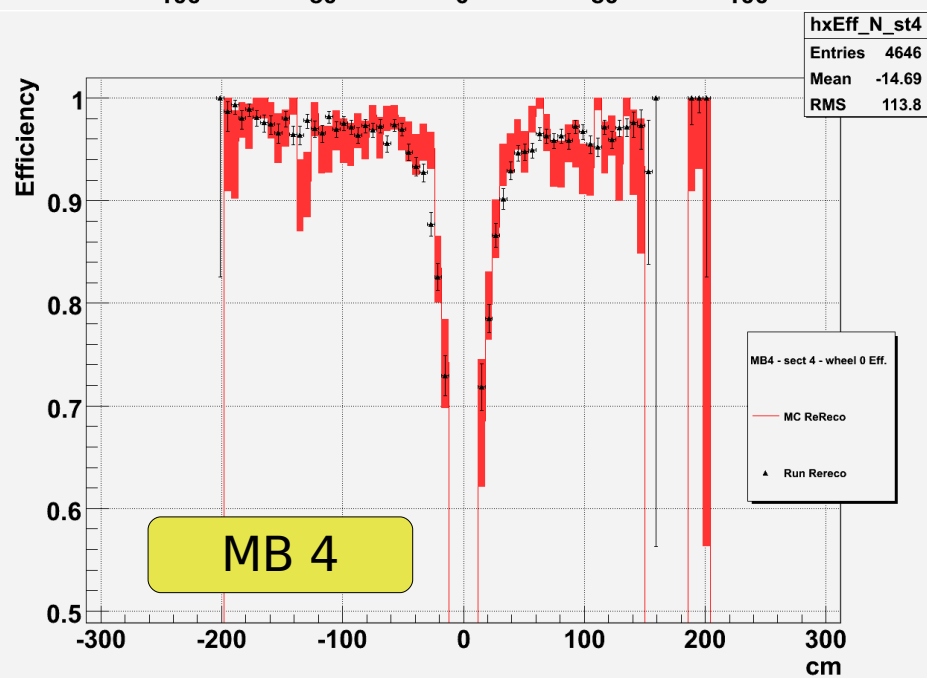
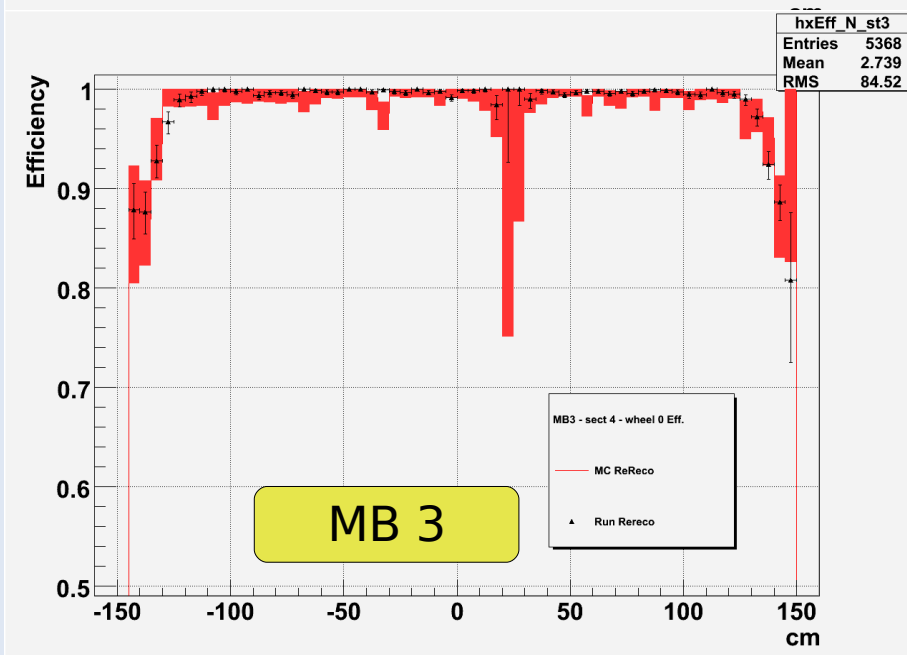
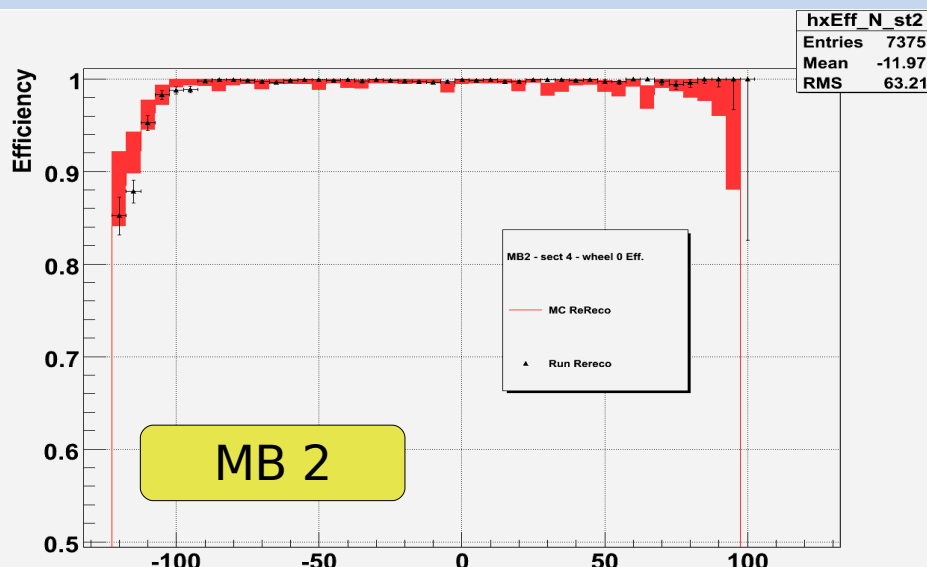
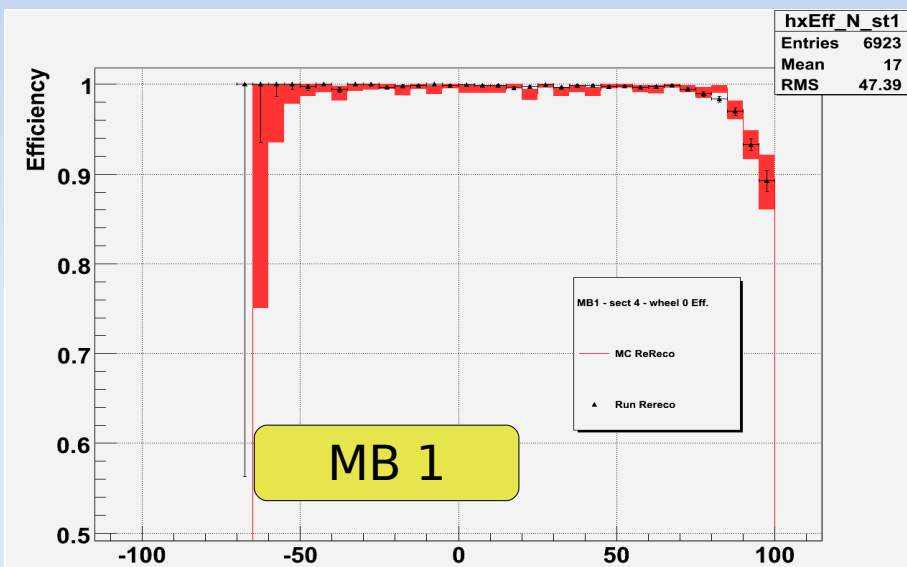
$$\text{Per } \mu^+ : -40 \text{ cm} < d_{\text{segm-estr}} < 30 \text{ cm}$$

$$\text{Per } \mu^- : -30 \text{ cm} < d_{\text{segm-estr}} < 40 \text{ cm}$$

Camera della quale
calcolo l'efficienza

Calcolo dell'efficienza di ricostruzione dei segmenti di traccia nelle camere DT

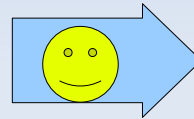
Efficienza per le camere DT del settore 4, ruota 0:



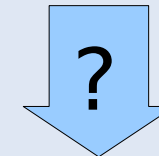
Calcolo dell'efficienza di ricostruzione *stand-alone* con il metodo **TAG & PROBE**

IDEA DI BASE:

Un tratto di traccia di un muone
ricostruito (globale 2-leg)
nell'emisfero inferiore del rivelatore



Un muone cosmico ha
attraversato l'emisfero
superiore del rivelatore



**Il tratto di traiettoria
nell'emisfero superiore è
stato ricostruito *stand-
alone*?**

Calcolo dell'efficienza di ricostruzione *stand-alone* con il metodo **TAG & PROBE**

Eventi TAGgati:

1. Eventi con **una** o **due** due tracce ricostruite *stand-alone*
2. Una traccia **globale 2-leg** con $p_T > 15 \text{ GeV}$ e $|\eta| < 0.8$ nell'emisfero inferiore del rivelatore ($\varphi_{\text{ingresso}} < 0^\circ$)
3. L'**estrapolata** attraversa almeno una camera DT nell'emisfero superiore del rivelatore ($\varphi_{\text{ingresso}} > 0^\circ$)
4. Almeno **1 trigger locale** nell'emisfero inferiore del rivelatore

► **PROBES:** tracce ricostruite *stand-alone* nell'emisfero inferiore

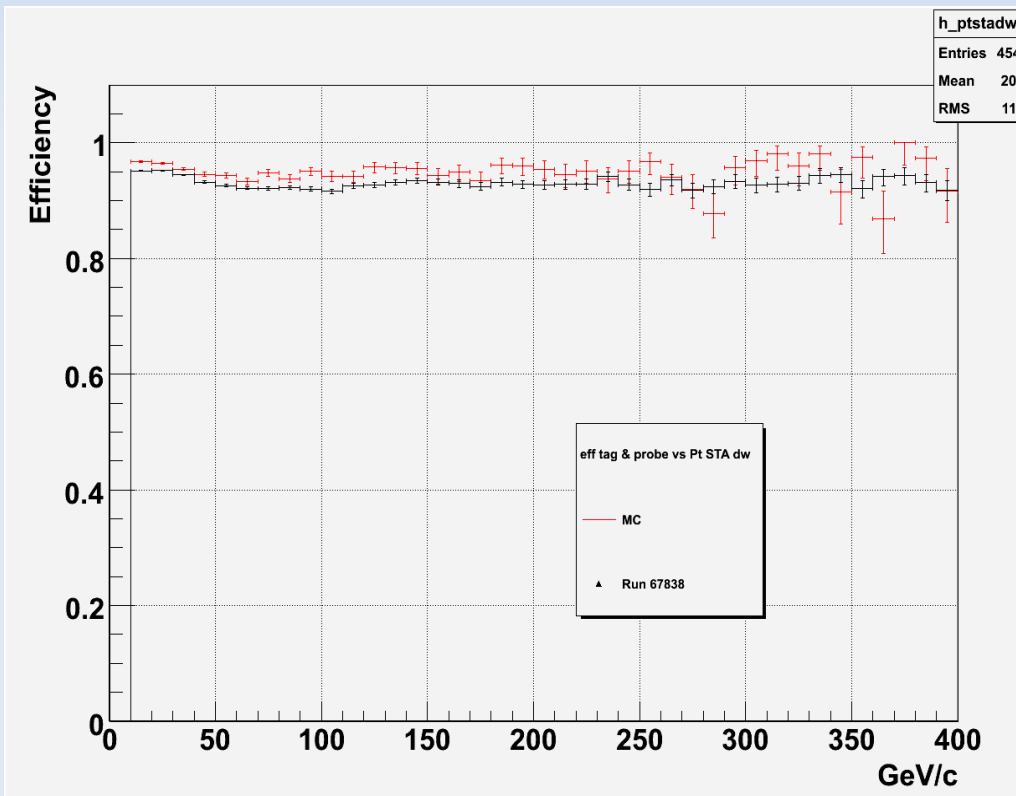
EFFICIENZA

$$\varepsilon = \frac{N_{\text{stand alone } \varphi_{\text{ingresso}} > 0^\circ}}{N_{\text{probes}}}$$

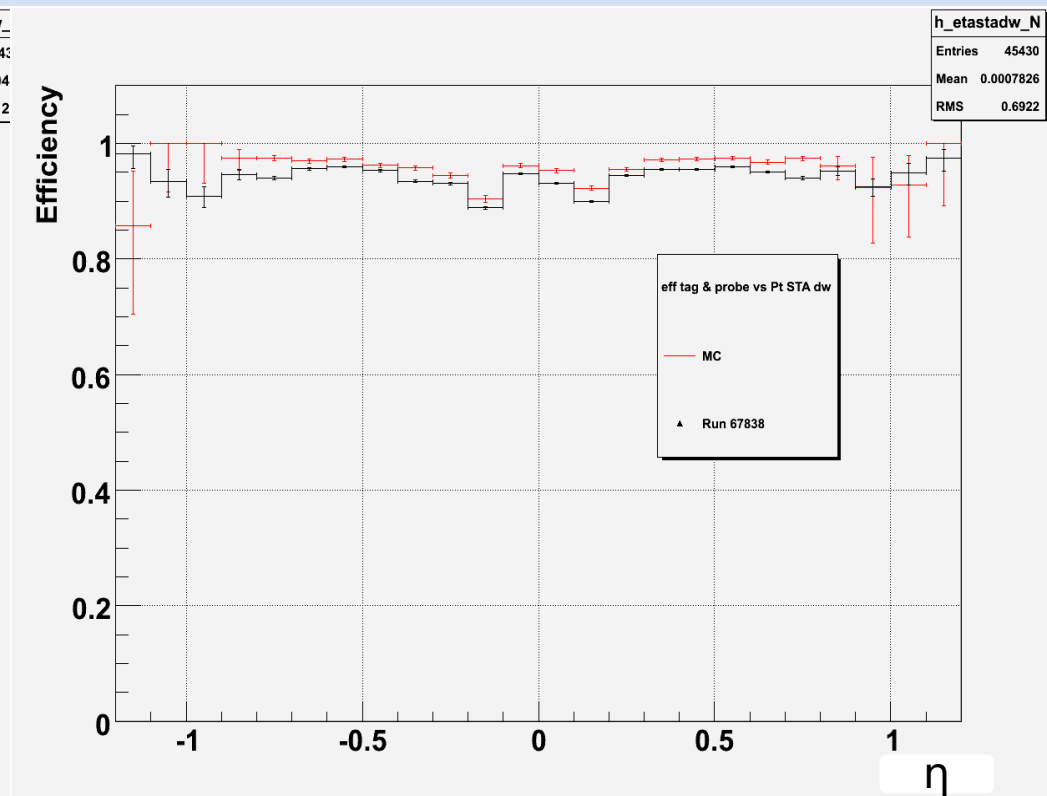
Calcolo dell'efficienza di ricostruzione *stand-alone* con il metodo **TAG & PROBE**

Risultati:

Efficienza vs p_T probes



Efficienza vs η probes



Calcolo dell'efficienza di ricostruzione *stand-alone* con il metodo **TAG & PROBE**

RUN

CmsShow

[-] [] [X]

elp

Delay
3.0s

Run

Event

Mon Nov 3 03:50:25 2008

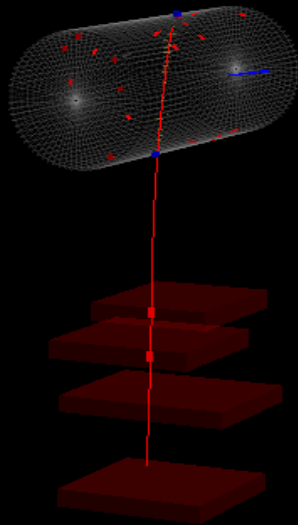
Lumi block id: 530

evento

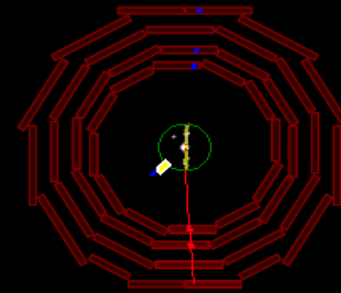
FIREWORKS

Views Physics objects Triggers Tracking

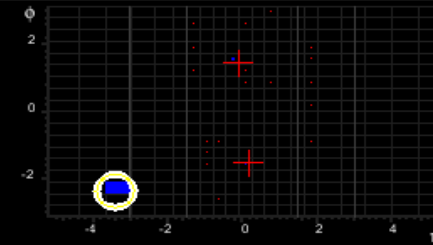
3D



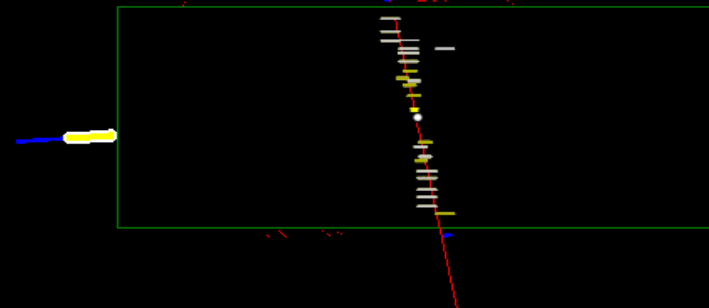
Rho Phi



3D Lego



Rho Z



Calcolo dell'efficienza di ricostruzione *stand-alone* con il metodo **TAG & PROBE**

RUN



CmsShow



Delay
3.0s

Run

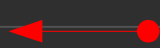
Event

Mon Nov 3 03:50:09 2008

Filter

Lumi block id: 530

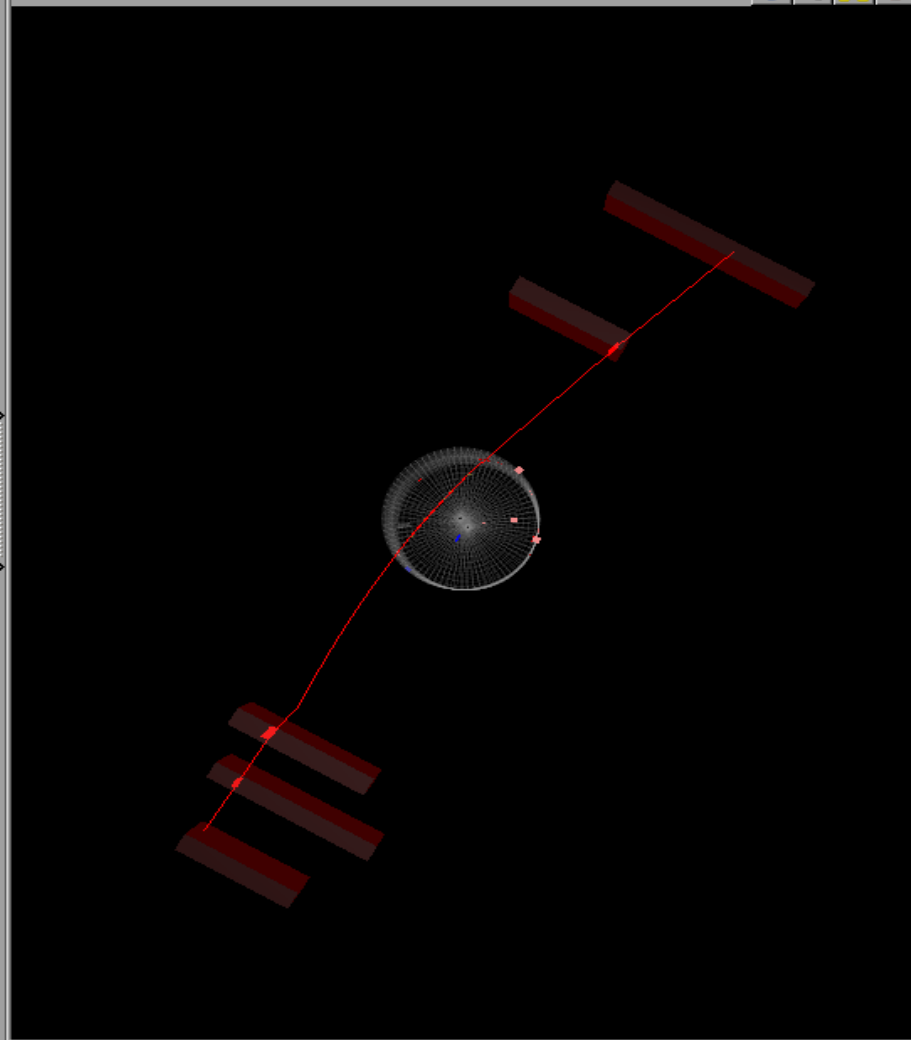
evento



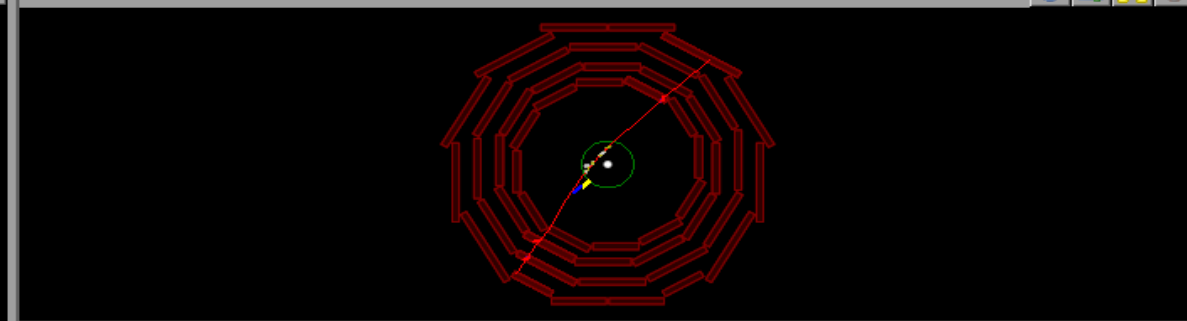
TIREWORKS

Views Physics objects Triggers Tracking

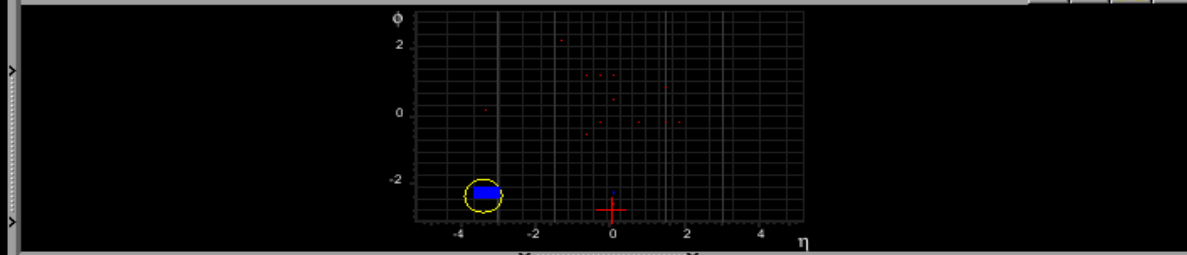
3D



Rho Phi



3D Lego



Rho Z

