

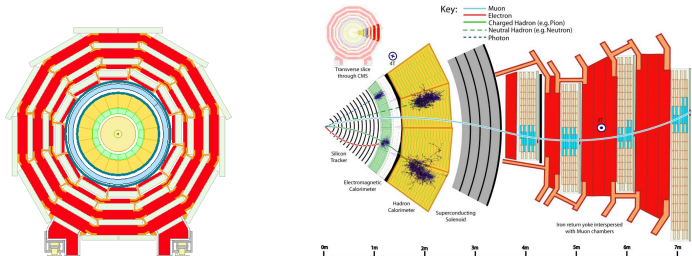
Prestazioni di ricostruzione di muoni cosmici nelle camere a deriva di CMS

Davide Cester



Università degli Studi di Padova

20 settembre 2007



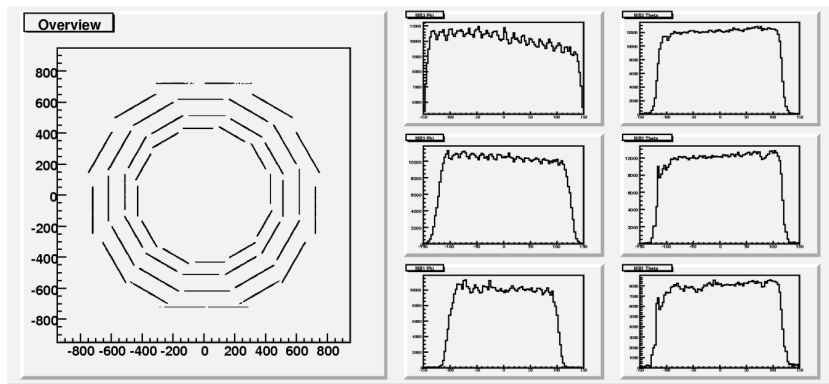
Obiettivo: analizzare le prestazioni di ricostruzione sui segmenti delle camere a deriva di CMS

- 1 passaggio dei muoni, singoli segnali nelle camere a fili (*hit*);
- 2 ricostruzione software dei *segmenti* nelle camere;
- 3 (*solo con CMS completo: ricostruzione dell'intero evento*)
- 4 analisi off-line dei dati grezzi con programmi costruiti *ad hoc*

- dati: muoni cosmici, raccolti settore per settore
- analisi dei dati grezzi mediante il framework di CMS per ricostruire i segmenti nelle singole camere
- costruzione di un modulo specifico all'interno del framework per:
 - il confronto tra i vari segmenti di traccia
 - ricostruzione approssimata di una traccia nel settore mediante interpolazione lineare
- studio delle prestazioni:
 - confronto tra segmento ricostruito e traccia
 - calcolo dei residui d e stima dell'errore $\sigma_d = \sigma_x \sqrt{1 + k^2}$
→ *risoluzione*
 - conteggio dei segmenti ricostruiti → *efficienza*

Panoramica generale

- verifica del corretto posizionamento delle camere
- ricostruzione delle regioni di accettazione (Phi e Theta)



Estrapolazioni tra le camere

Si vuole confrontare la ricostruzione di ogni camera con le rilevazioni delle camere vicine; per ogni camera da studiare:

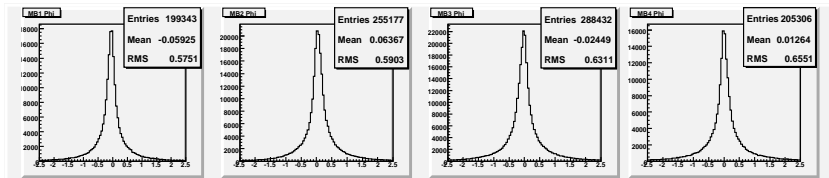
- 1 si individuano altre due camere dello stesso settore contenenti segmenti tra loro compatibili;
- 2 si estrapola il segmento S_E e si cerca nella camera studiata il segmento S_R maggiormente compatibile
- 3 se esiste il segmento ricostruito lo si confronta con il segmento estrapolato
- 4 i residui vengono normalizzati in base all'errore sull'estrapolazione: $d' = d/\sqrt{1 + k^2}$

Stima approssimata del contributo dovuto alla diffusione nel ferro:

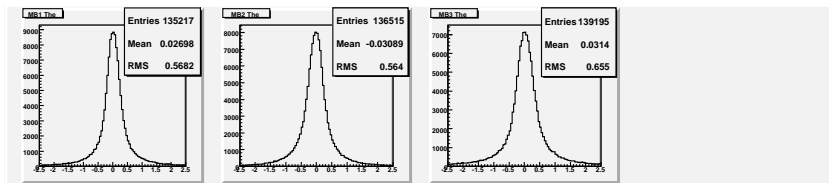
$$\Phi = \frac{21\text{MeV}}{\sqrt{2}} \frac{1}{pc\beta} \sqrt{\frac{s}{X_0}}$$

Con $s \simeq 70\text{cm}$ e $pc \simeq 15\text{GeV}$ si ricava $d \simeq 4\text{mm}$.

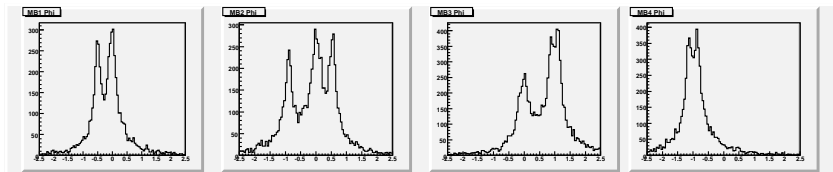
Risoluzione complessiva nella vista Phi:



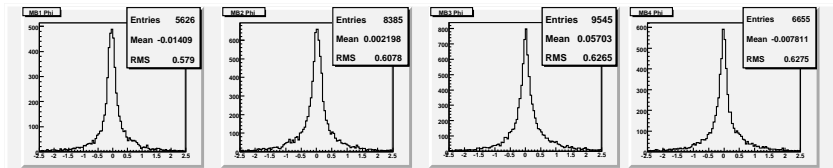
Risoluzione complessiva nella vista Theta:



Effetto del disallineamento di una camera: comparsa di picchi multipli corrispondenti alle varie configurazioni



Applicando una correzione sull'allineamento delle camere:

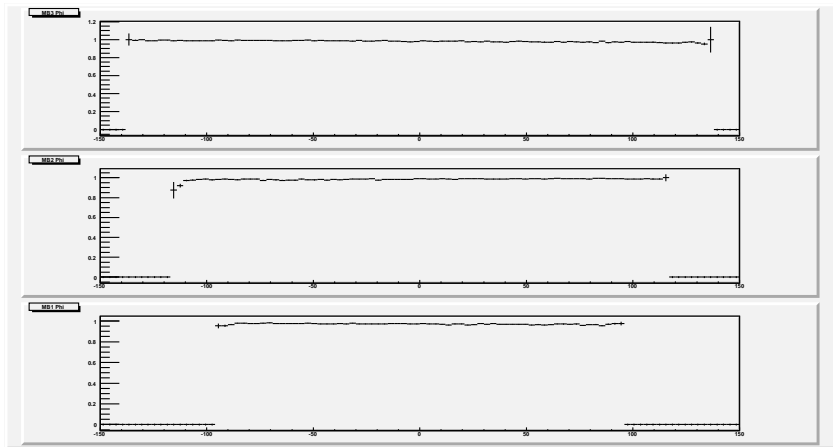


- per efficienza consideriamo il rapporto tra i segmenti effettivamente ricostruiti ed il totale di quelli estrapolati
- chiamando y il numero di segmenti estrapolati e ricostruiti, ed n il numero di quelli estrapolati ma non ricostruiti, l'efficienza ed il suo errore sono pari a:

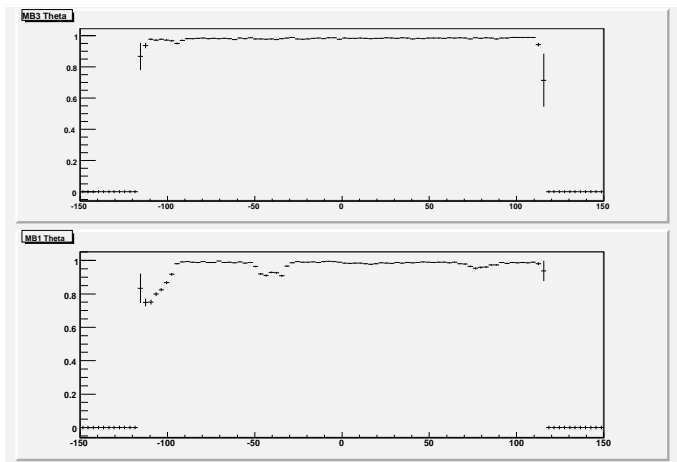
$$e = \frac{y}{y + n}, \quad \sigma_e = \sqrt{\frac{e(1 - e)}{y + n}}.$$

- l'efficienza viene calcolata indipendentemente su piccole sezioni delle camere per osservarne l'andamento in funzione della posizione

Efficienza delle camere, vista Phi, mediata su tutte le camere aventi le stesse dimensioni:



In alto: andamento tipico, vista Theta. In basso: caso particolare



- si verifica il sostanziale buon funzionamento delle camere e degli algoritmi di ricostruzione
- la risoluzione osservata è pari a circa 5mm
- l'efficienza risulta uniforme all'interno delle camere, ed eventuali anomalie vengono facilmente evidenziate
- l'inefficienza delle camere è contenuta in alcune unità percentuali