

# Studi preliminari per la misura del mixing a CMS

Matteo Abis

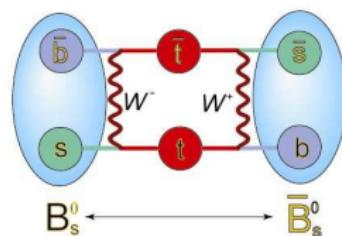
Università di Padova

September 27, 2011

# Oscillazione di mesoni B

Oscillazione o *mixing*

trasformazione spontanea dei mesoni B nella propria antiparticella



test molto sensibile del modello standard.

# Misura della frequenza di oscillazione

- produzione di coppie  $B\bar{B}$ ;
- osservazione di stati finali leptonici;
  - nessuna oscillazione  $\rightarrow$  stato finale  $\mu^+\mu^-$ ;
  - oscillazione  $\rightarrow$  stato finale  $\mu^+\mu^+$  o  $\mu^-\mu^-$ .

# Identificazione dei $\mu$ da B

Selezioni per i  $\mu$ :

- all'interno di *jet*.
- traccia nel *tracker* e nelle camere a  $\mu$ ;
- $p_t > 3 \text{ GeV}/c$ ;
- $|\eta| < 2.1$ ;
- almeno 12 *hit* nel rivelatore;
- almeno un *hit* nella parte più interna (*pixel*);
- $\chi^2/\text{NDF} < 10$ .

Selezioni per i *jet*:

- $p_t > 10 \text{ GeV}/c$ ;
- $|\eta| < 2.1$ .

## Prima fase

Scrematura dei dati di CMS

Dati dei run del 2010

6000000 di eventi  $\longrightarrow$   $\sim$  500000 eventi interessanti

$\sim$  130000 eventi simulati

## Seconda fase

### Analisi dei fondi

segnale:  $\mu$  da decadimenti del mesone B;

fondo: decadimenti indiretti  $b \rightarrow c \rightarrow \mu$ , decadimenti di c, pioni, etc.

Discriminazione:

i  $\mu$  del segnale tendono ad essere più energetici.

# Misura del momento dei $\mu$

Definizione del  $p_t^{\text{rel}}$

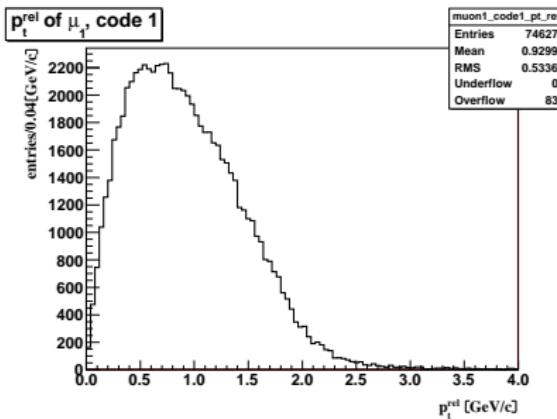
Sistema di riferimento del quark  $b$  che ha prodotto il jet  
→ impossibile da calcolare.

momento trasverso relativo —  $p_t^{\text{rel}}$

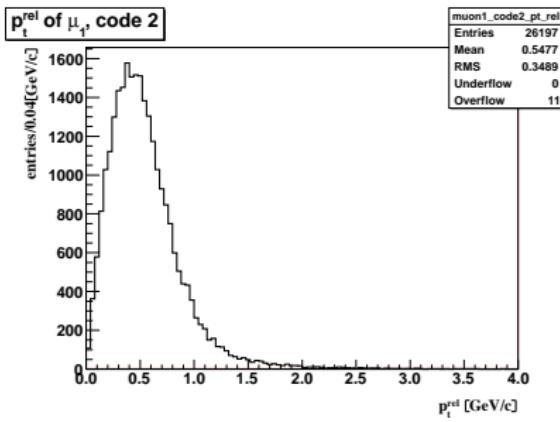
Proiezione del momento del muone nel piano ortogonale alla direzione del jet. Non è affatto da *boost* di Lorentz.

# Spettro di $p_t^{\text{rel}}$

segnale

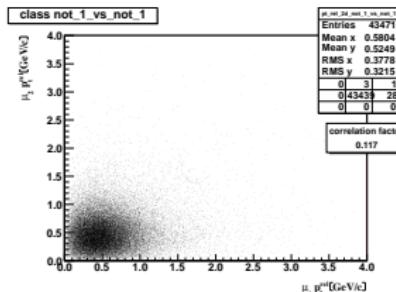
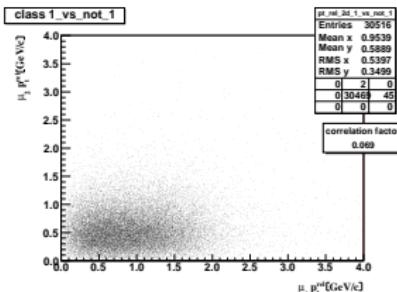
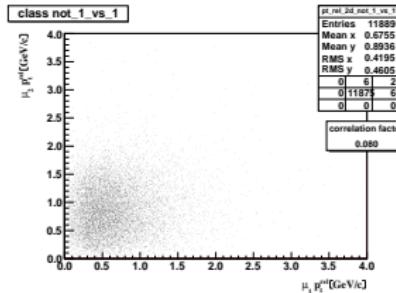
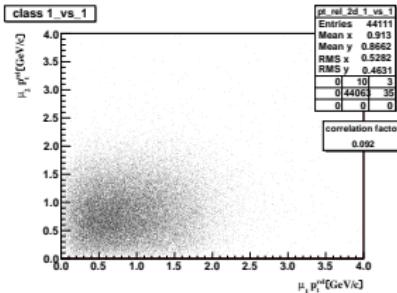


fondo da  $c$



# Distribuzioni in $p_t^{\text{rel}}$ dei dimuoni

## Studio della correlazione



## Fit della distribuzione complessiva su MC

Divisione dei fondi nelle quattro distribuzioni della slide precedente.

Fit delle frazioni.

Risultati sul MC:

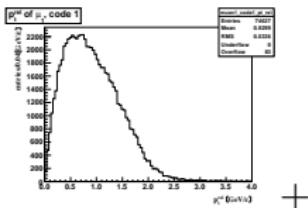
frazione fit	frazione vera
$0.340 \pm 0.006$	0.339
$0.234 \pm 0.005$	0.234
$0.092 \pm 0.004$	0.091
$0.335 \pm 0.005$	0.333

# Fit della distribuzione complessiva sui dati

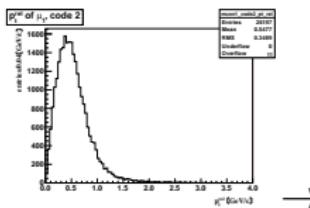
Difficoltà aggiuntiva

il campione di dati è più grande del campione MC.

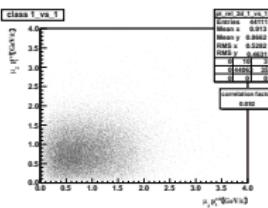
Occorre aumentare la statistica.



+



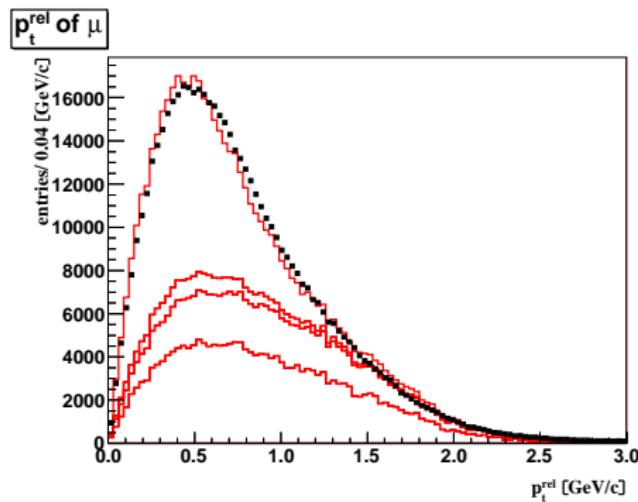
→



template con un milione di eventi ciascuno.

# Fit della distribuzione complessiva sui dati

## Risultati



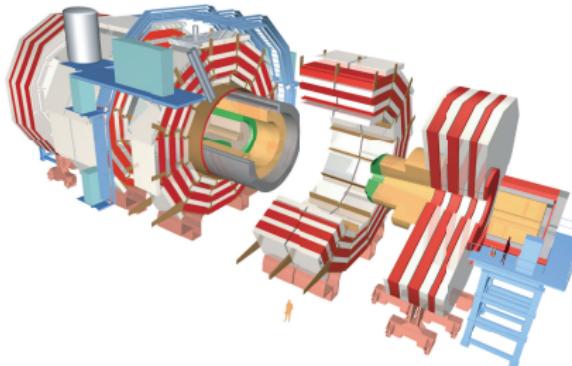
frazione fit	MC
0.360±0.004	0.339
0.192±0.003	0.234
0.047±0.003	0.091
0.400±0.002	0.333

# Conclusioni

- la discriminazione con  $p_t^{\text{rel}}$  funziona bene sul MC;
- ignorare la correlazione ( $\sim 10\%$ ) nei dati produce un fit impreciso;
- è probabilmente necessario aumentare la statistica del MC all'origine;

## Backup slides

# Il rivelatore CMS



Tracker cilindri concentrici di sensori al silicio. Misura l'impulso delle particelle cariche.

Calorimetri misurano l'energia di elettroni e fotoni (ECAL) e di adroni (HCAL).

Rivelatori  $\mu$  camere a deriva, solo i muoni sono abbastanza penetranti da raggiungerle.

# Sistema di riferimento di CMS

- pseudorapidità  $\eta = -\log \tan \theta/2$
- $\eta$  ha lo stesso segno di  $z$  e va da  $-\infty$  a  $+\infty$

