

Discriminazione dei muoni da decadimenti di B e D

Matteo Abis

matteo@latinblog.org

Università degli Studi di Padova
Scuola Galileiana di Studi Superiori

3 novembre 2009

Dati Monte Carlo

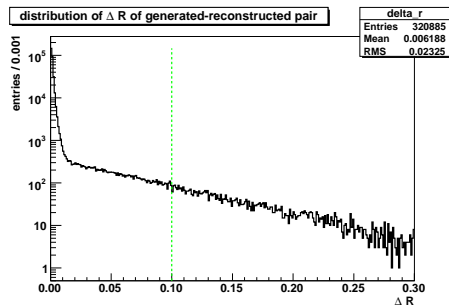
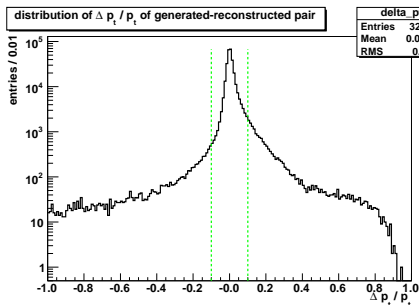
un milione di eventi $pp \rightarrow \mu X$

Tagli sulle tracce ricostruite:

- identificazione dei muoni *TMLastStationOptimizedLowPtTight*:
 - hit nell'ultima camera a μ
 - almeno due segmenti compatibili nelle camere a μ
 - segmenti nel *tracker* ben accoppiati con i segmenti nelle camere a μ
- $p_t > 3 \text{ GeV}/c$
- $|\eta| < 2.5$

Associazione tracce ricostruite \rightarrow particelle generate

- minima distanza nello spazio (η, ϕ) . $\Delta R = \sqrt{\Delta\eta^2 + \Delta\phi^2}$
- ulteriore taglio delle coppie con $\Delta R < 0.1$ o $\Delta p_t/p_t < 0.1$

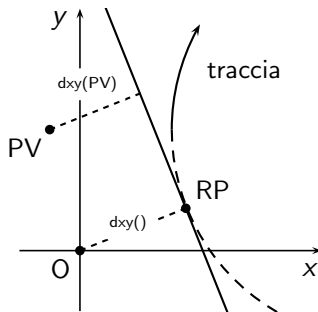


circolare o lineare

prima ipotesi di studio sul parametro d'impatto d

algoritmo CMSSW 2.2.9

- traccia circolare $\rightarrow RP$
- $dxy(PV) \rightarrow$ lineare da RP



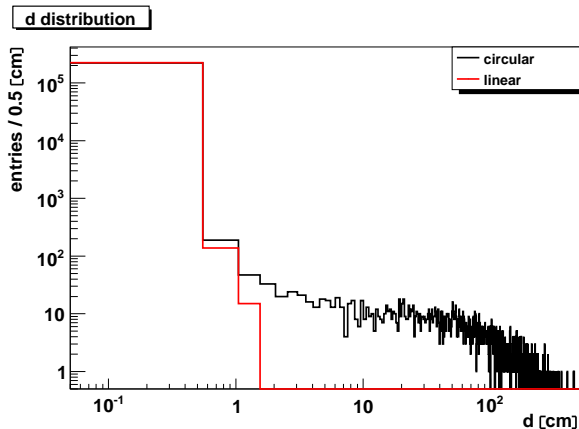
studio della risoluzione su d , gen-reco

GenParticle non ha un metodo per d

- C. Favaro \rightarrow estrapolazione lineare
- P. Bortignon \rightarrow estrapolazione circolare

circolare anche su reco::Particle?

d fino a 4 m



Muon::vertex() e Muon::track()

che cosa restituiscono?

Muon.h \rightarrow tre tipi di traccia:

Muon::innerTrack() solo *hit* nel *tracker*

Muon::outerTrack() solo *hit* nelle camere a μ

Muon::globalTrack() *tracker* + μ

Attenzione!

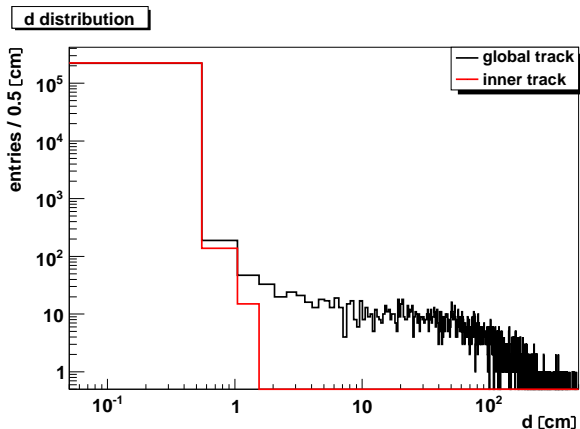
- `muon->track() = muon->innerTrack()`
- `muon->vertex() = muon->globalTrack()->vertex()`

pat::Muon sfugge alla gerarchia di CMSSW

- reco::Particle e reco::TrackBase non sono imparentate
- reco::Particle è costruita da variabili cinematiche di *track*
- pat::Muon eredita da reco::Particle, ma ha tre tracce.
- accedere alle variabili dei μ senza passare da una delle *track* genera ambiguità.

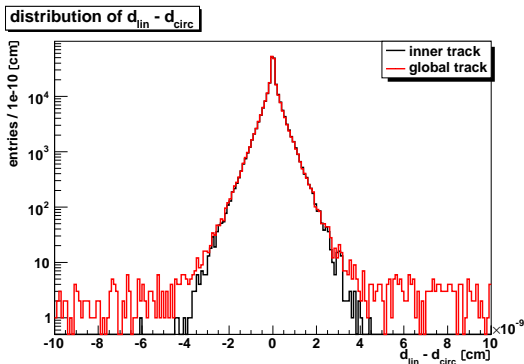
lineare = circolare

La coda con d fino a 4 m era dovuta non all'approssimazione circolare, ma all'uso di parametri cinematici da *globalTrack*.



lineare = circolare

traccia	media (pm)	RMS (pm)
global	-0.136	5.189
inner	-0.094	4.418

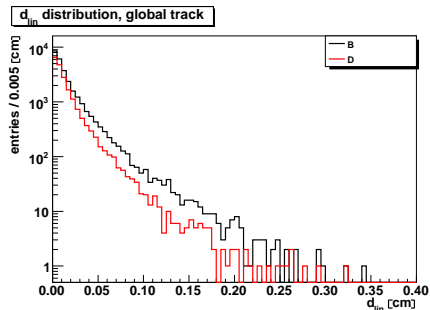
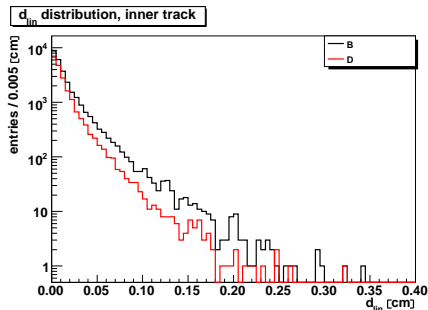


976 *under/overflow* per le *global*, 938 entro 10^{-5} cm

Distribuzioni in d

Parametri analizzati:

- *global track* e *inner track*
- p_t minimo
- luminosità integrata (numero di eventi)

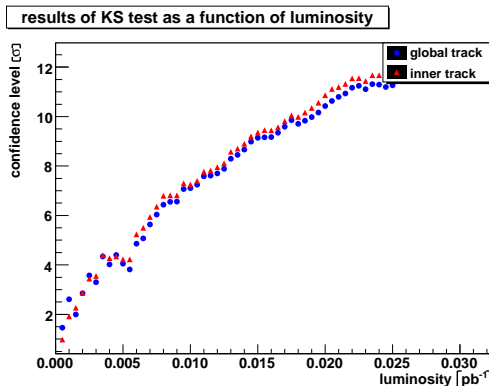


Test di Kolmogorov-Smirnov

probabilità che due campioni provengano dalla stessa popolazione

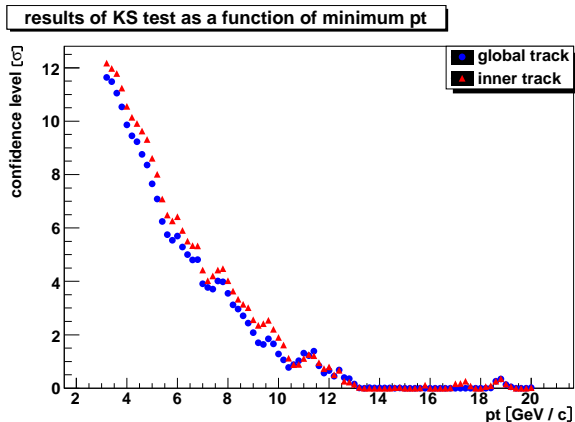
in funzione del numero di eventi (taglio $p_t > 3 \text{ GeV}/c$)

$$5\sigma \rightarrow 7 \cdot 10^{-3} \text{ pb}^{-1} (\approx 250\,000 \mu)$$



Taglio in p_t

il livello di confidenza scende perché diminuisce la significanza statistica del campione.



Pseudo-esperimenti

eliminare la dipendenza dal numero di eventi

- distribuzione d dei μ che superano il taglio richiesto

Pseudo-esperimenti

eliminare la dipendenza dal numero di eventi

- distribuzione d dei μ che superano il taglio richiesto
- due istogrammi da 10000 GetRandom dalle distribuzioni

Pseudo-esperimenti

eliminare la dipendenza dal numero di eventi

- distribuzione d dei μ che superano il taglio richiesto
- due istogrammi da 10000 GetRandom dalle distribuzioni
- test di Kolmogorov

Pseudo-esperimenti

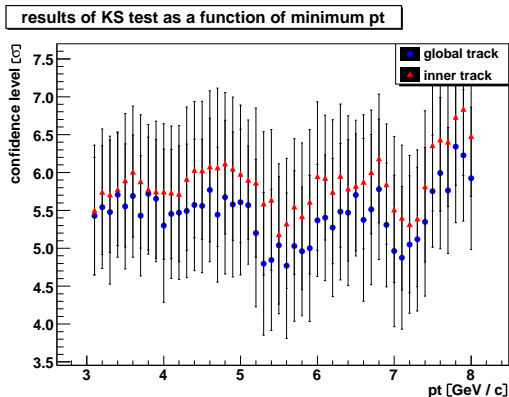
eliminare la dipendenza dal numero di eventi

- distribuzione d dei μ che superano il taglio richiesto
- due istogrammi da 10000 GetRandom dalle distribuzioni
- test di Kolmogorov
- si ripete 100 volte, media e RMS sul grafico

Pseudo-esperimenti

eliminare la dipendenza dal numero di eventi

- distribuzione d dei μ che superano il taglio richiesto
- due istogrammi da 10000 GetRandom dalle distribuzioni
- test di Kolmogorov
- si ripete 100 volte, media e RMS sul grafico



Conclusioni

- l'approssimazione lineare è ottima ($PV \approx 0$)
- *inner track* discrimina meglio di *global track*
- luminosità integrata $\rightarrow 5\sigma$: $7 \cdot 10^{-3} \text{ pb}^{-1} \approx 1\text{--}12$ giorni di LHC¹.
- taglio più alto in p_t non sembra migliorare la discriminazione

¹Stima della luminosità istantanea tra $10^{30} \text{ cm}^{-2}\text{s}^{-1}$ e $10^{31} \text{ cm}^{-2}\text{s}^{-1}$