

# Efficienza di ricostruzione delle tracce e Fake Rate

# Riassunto

- Studio delle potenzialità di CMS per la rivelazione degli eventi di  $\mu$  ad alto parametro d'impatto ed alta molteplicità osservati da CDF.
- Revisione e conclusione dello studio dell'efficienza di ricostruzione delle tracce:
  - per muoni non-prompt, provenienti da particelle con vita media lunga
  - per  $K_s^0 \rightarrow \pi^+\pi^-$
- Studio di Fake Rate di muoni con verità Monte Carlo, complementare a quello orientato ai dati svolto da Luca Perrozzi.

# Framework

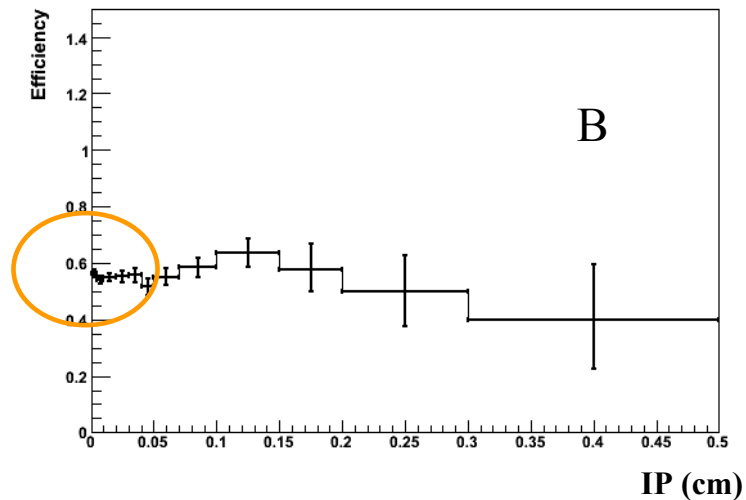
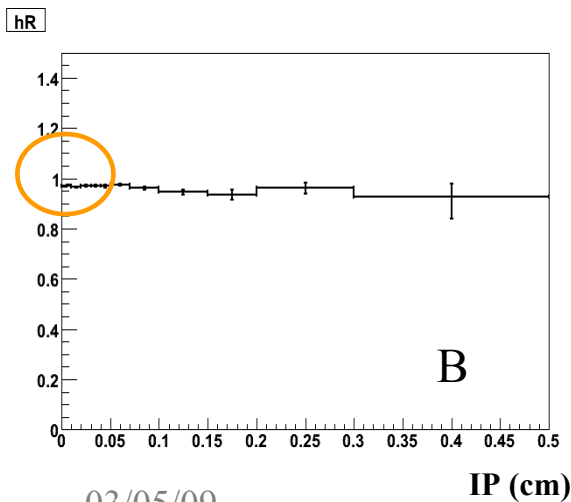
- Software release CMSSW\_2\_2\_3
- Framework dei PAT:
- Standard PAT + genParticlesKs (In-flight decays, interazioni nel detector)
- Prodotte con il modulo PATGenCandsFromSimTrackProducer (ricostruzione della traccia della particella generata dalle hits simulate) opportunamente modificato
- Utilizzo del modulo V0Producer per i  $K_s^0$
- Data set: /QCD\_BCtoMu\_PT30to50/Summer08\_IDEAL\_v11\_redigi\_v1/GEN-SIM-RECO

# Efficienza di ricostruzione ( $\mu$ )

- Selezione dei  $\mu$  dalla collezione genParticlesKs ( $P_t > 4\text{GeV}/c$  &  $|\eta| < 2.5$ )
- Calcolo di IP generato 
$$IP = R \cos \left( \arctan\left(\frac{R_y}{R_x}\right) + \arctan\left(\frac{P_x}{P_y}\right) \right)$$
- Associazione ad un  $\mu$  ricostruito della collezione selectedLayer1Muon della PATtupla con criterio di minimo  $\Delta R$

( $\Delta R < 0.1$ ,  $\Delta P_t/P_t < 0.1$ ) prima

( $\Delta R < 0.01$ ,  $\Delta P_t/P_t < 0.01$ ) ora



Dipendenza pesante dai tagli in  $\Delta R$  e  $\Delta P_t/P_t$  !

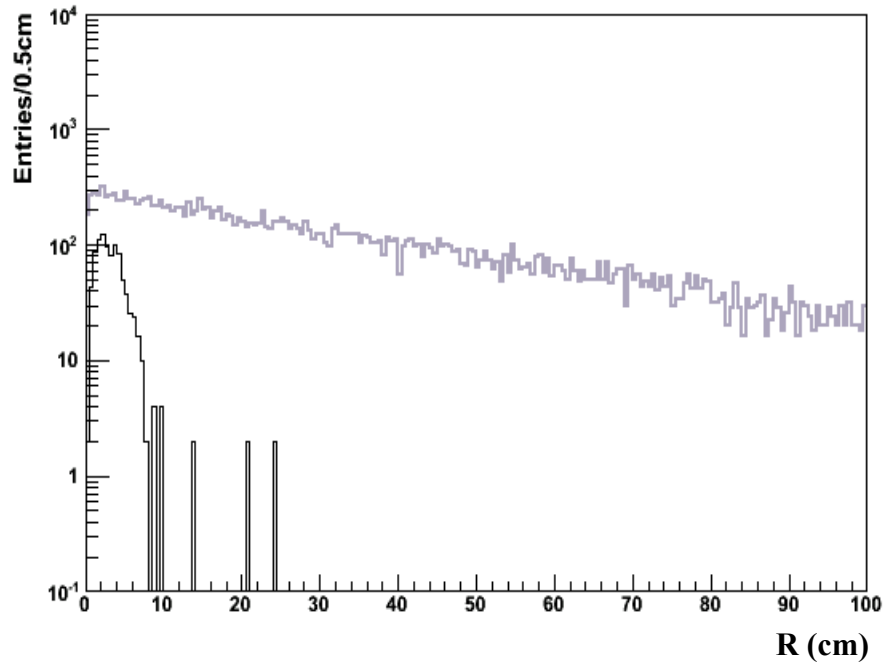
# Efficienza di ricostruzione ( $K_s^0$ )

- Selezione dei  $K_s^0$  generati dalla collezione genParticlesKs, con le richieste seguenti:

- decadimento in due  $\pi$  carichi ( $K_s^0 \rightarrow \pi^+\pi^-$ )
- entrambi i  $\pi$  con  $|\eta| < 2.5$
- almeno un  $\pi$  con  $Pt > 4 \text{ GeV}/c$

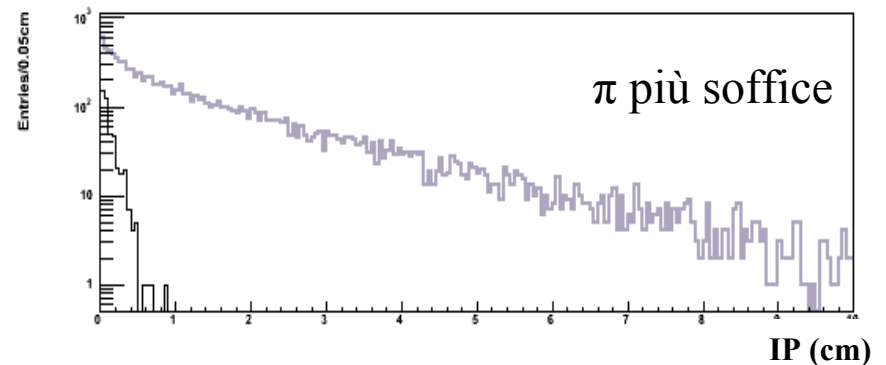
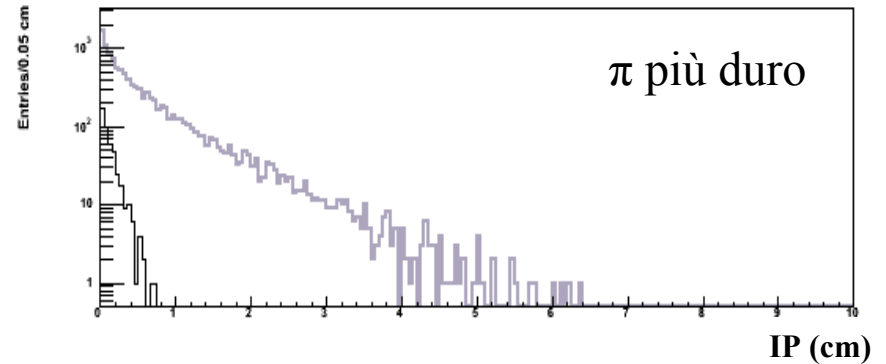
- Utilizzo della collezione di  $K_s^0$  ricostruiti, prodotta dal modulo V0Producer
- Associazione ad un  $K_s^0$  ricostruito con il criterio del minimo  $\Delta R$
- L'associazione è buona se  $\Delta R < 0.01$  &  $\Delta Pt/Pt < 0.01$ .

# Efficienza di ricostruzione ( $K_s^0$ )

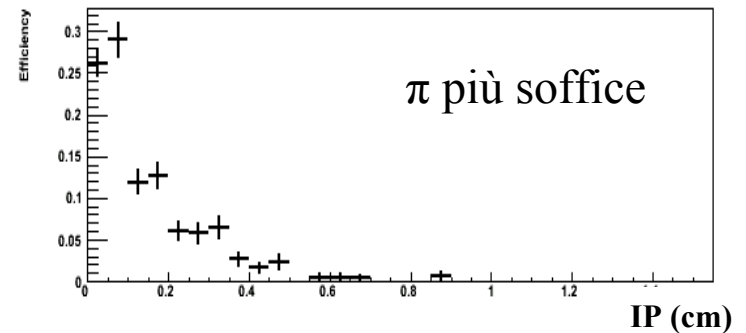
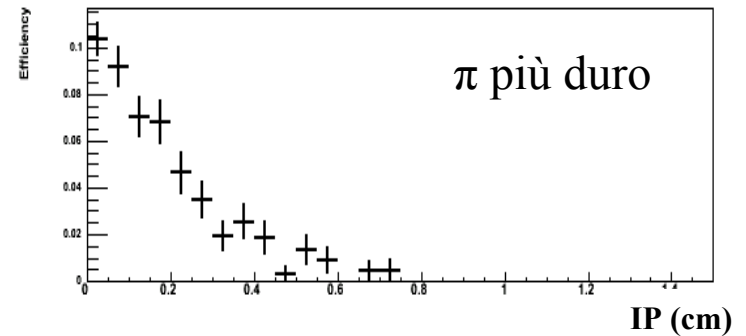
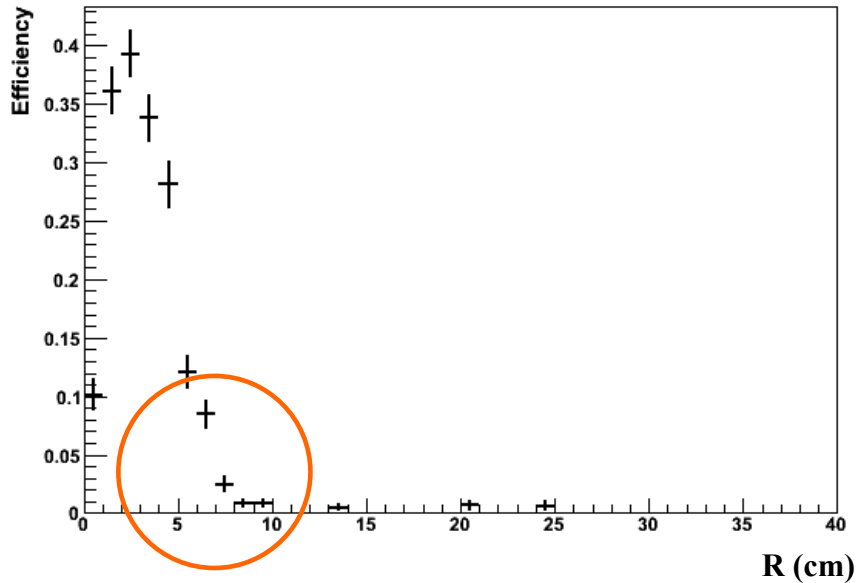


Distribuzioni in  $R$  di decadimento e IP per  $\pi$  da  $K_s^0 \rightarrow \pi^+ \pi^-$

— Tutti i  $K_s^0$  generati  
—  $K_s^0$  generati per cui esiste un ricostruito



# Efficienza di ricostruzione ( $K^0_s$ )



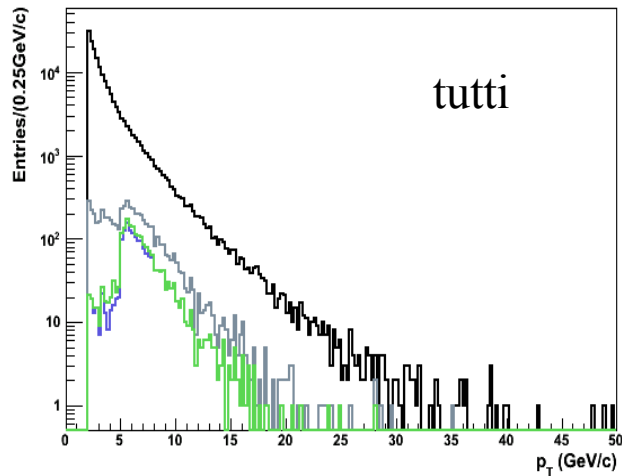
- Algoritmo standard di ricostruzione delle tracce implementato fino alla release 2\_2\_3
- Miglioramento atteso con l'implementazione del nuovo algoritmo di tracking dalla 3\_0\_X

# Fake Rates (da $\pi$ )

- Studio di  $\mu$  fake rate da adrone (K e  $\pi$  carichi, protoni): confronto con la verità Monte Carlo
- Complementare allo studio svolto da Luca Perrozzi con le risonanze (  $K_s^0$ ,  $\Phi$ ,  $\Lambda$  )
- Selezione dei  $\pi$  generati ricostruiti come  $\mu$ :
  1. generalTracks,  $|\eta| < 2.5$  &  $Pt > 2\text{GeV}/c$
  2. Associazione tra traccia ricostruita e particella generata (genParticlesKs) con criterio di minimo  $\Delta R$  ( $\Delta R < 0.01$  &  $\Delta Pt/Pt < 0.01$ )
  3. Selezione delle tracce ricostruite associate a un  $\pi$  oppure a un  $\mu$  dal **decadimento di un  $\pi$**  generati
  4. Se la traccia coincide con quella utilizzata per un  $\mu$  allora è fake
- Andamento del fake rate vs Pt,  $\eta$ , IP per diversi selettori di  $\mu$  (standard PAT, TMLastStationTight, TMLastStationOptimizedLowPtTight).



# Fake Rate vs. Pt (I)



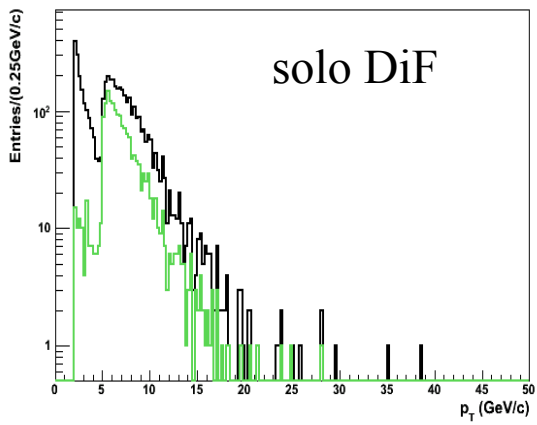
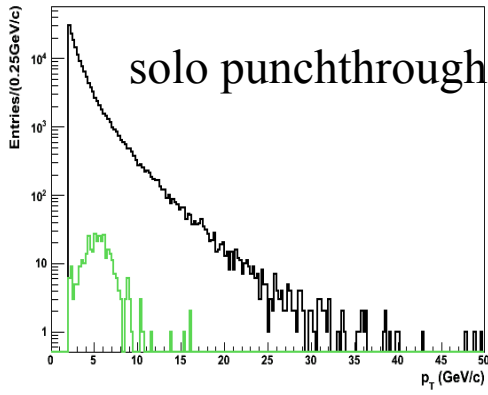
La generata associata è  $\mu$  da  $\pi$  oppure  $\pi$  che decade in  $\mu$

DiF

La generata associata è  $\pi$  che non decade in  $\mu$

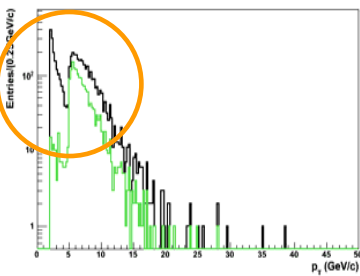
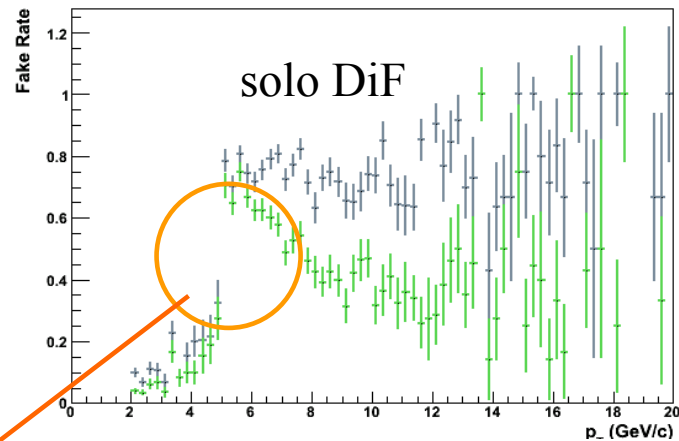
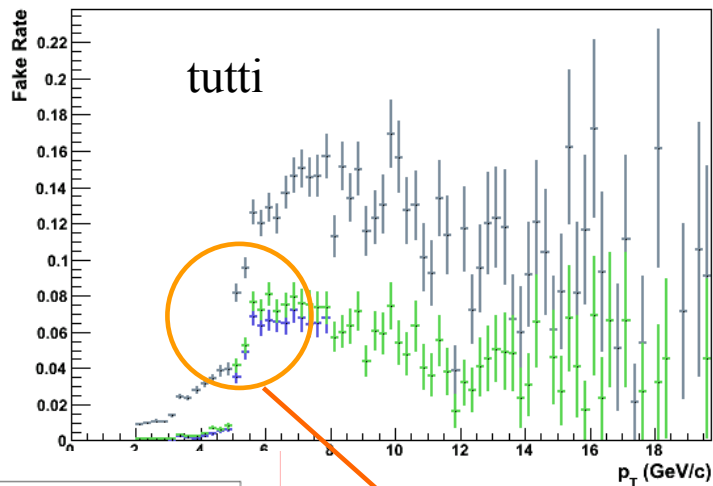
punchthrough

Fake rate vero e proprio

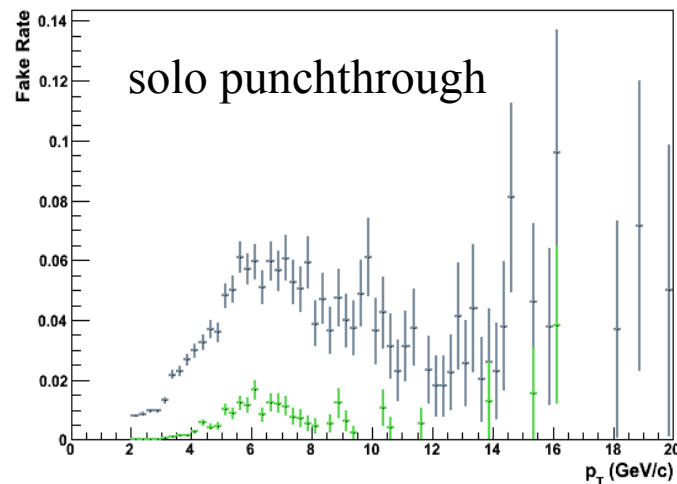


- Tutti i  $\pi$  ricostruiti
- $\pi$  ricostruiti come  $\mu$  (standard PAT)
- $\pi$  ricostruiti come  $\mu$  (TMLastStationTight)
- $\pi$  ricostruiti come  $\mu$  (TMLastStationOptimizedLowPtTight)

# Fake Rate vs. Pt (II)

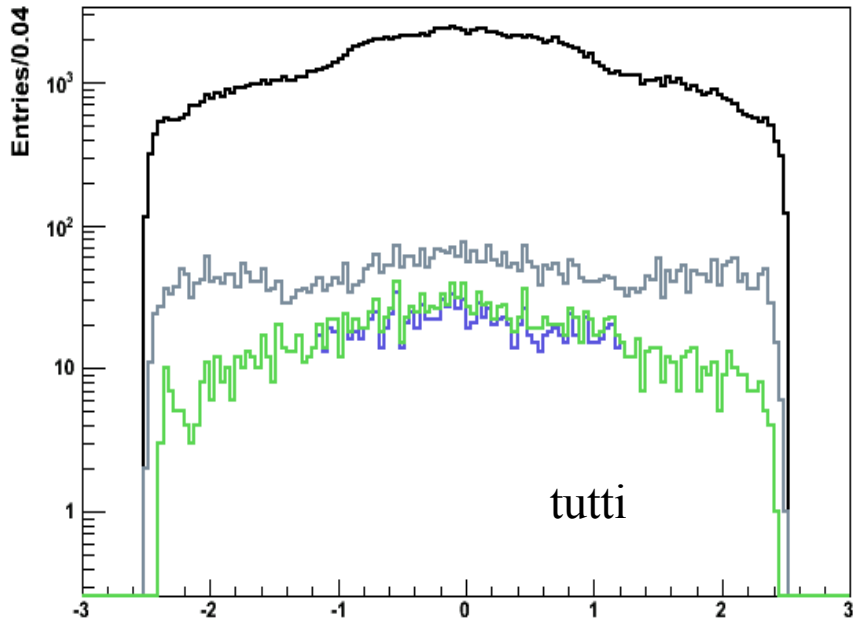


Risalita drastica a Pt ~ 5 GeV/c

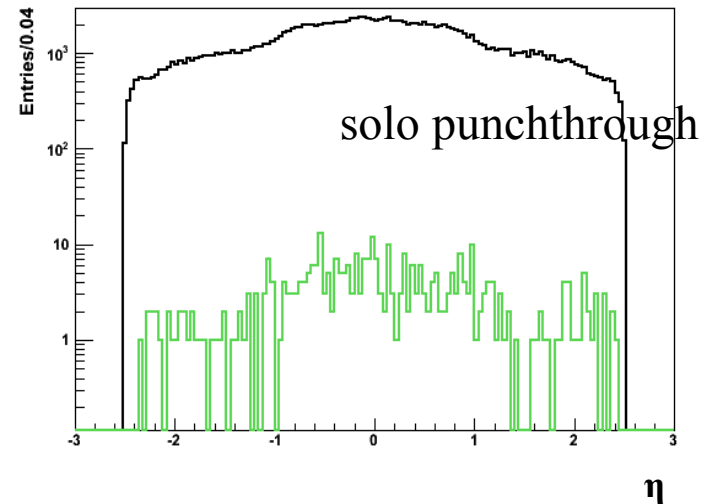
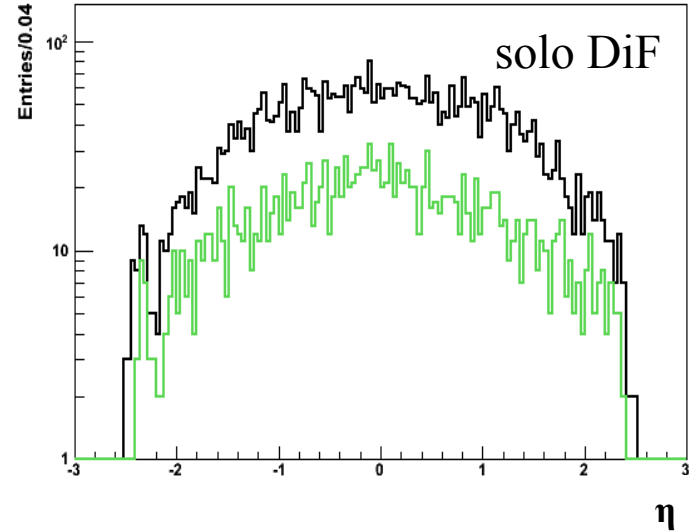


tutti	punchthrough
standard PAT ~3%	standard PAT ~2%
TMLastStation ~1%	TMLastStation ~2%

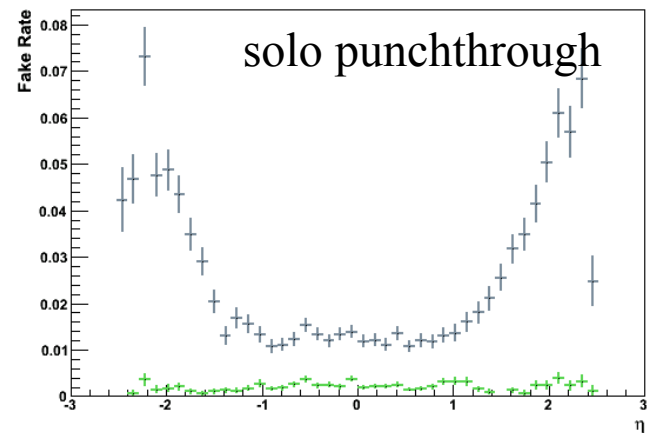
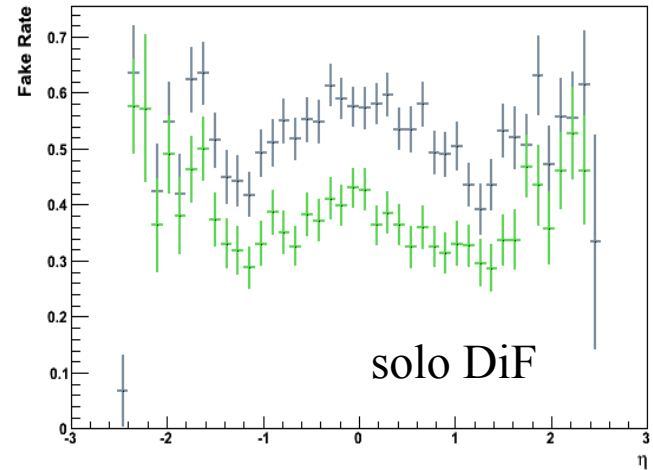
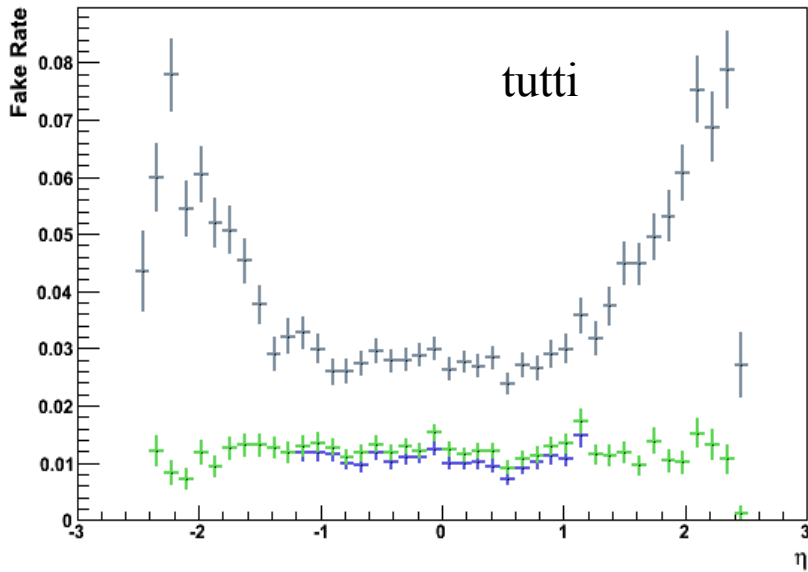
# Fake Rate vs $\eta$ (I)



- Tutti i  $\pi$  ricostruiti  $\eta$
- $\pi$  ricostruiti come  $\mu$  (standard PAT)
- $\pi$  ricostruiti come  $\mu$  (TMLastStationTight)
- $\pi$  ricostruiti come  $\mu$  (TMLastSationOptimizedLowPtTight)



# Fake Rate vs $\eta$ (II)



# Fake Rate vs. IP

