

**Ricostruzione del
Mesone D^0 dal
canale di
Decadimento
Adronico $K^- \pi^+$**



ALICE



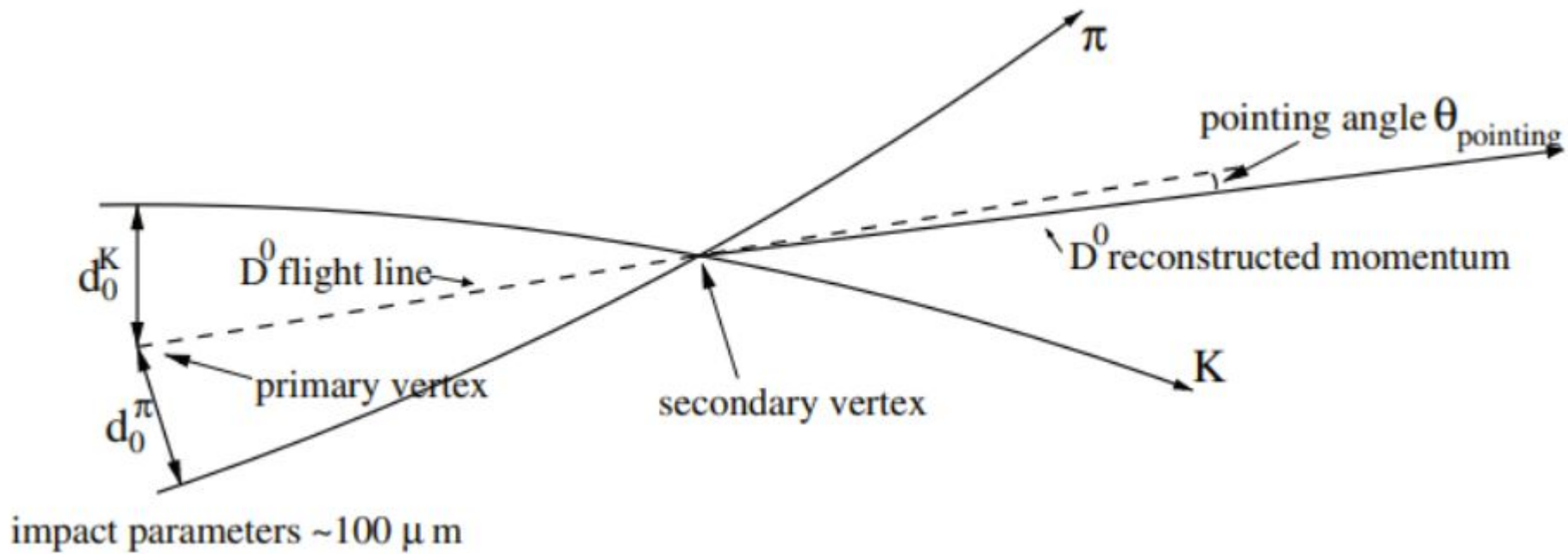
Mesone D^0 e variabili topologiche

Il mesone D^0 è una particella prodotta nella collisione tra protoni ed è costituita di un quark charm e da un anti quark up, che possiede una durata di vita media dell'ordine di 10^{-13} s. Quindi, per valori elevati dell'impulso trasverso percorre una distanza di pochi millimetri prima di decadere.

- Il mesone D^0 decade in un kaone e in un pione.
- Queste sono le particelle effettivamente rilevate dall'apparato sperimentale.
- Unendo in coppie le particelle rilevate e assegnando a ciascuna coppia una serie di variabili, è possibile individuare delle candidate D^0 .

Abbiamo lavorato su due campioni di mesoni candidati ricostruiti a partire da dati di collisioni protone-protone ad un'energia di 13 TeV:

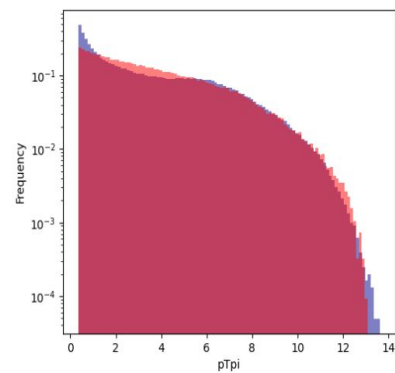
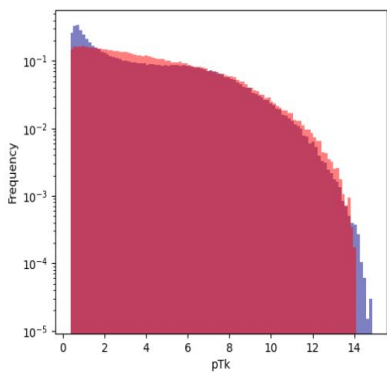
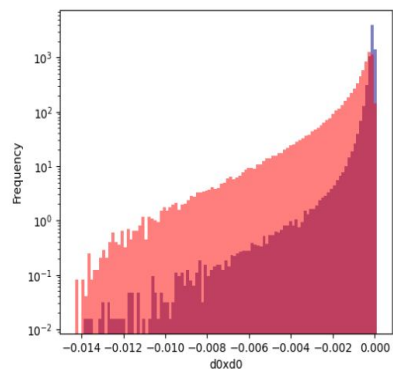
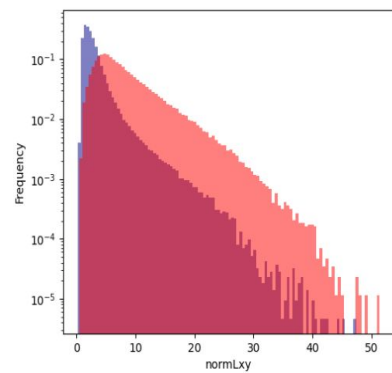
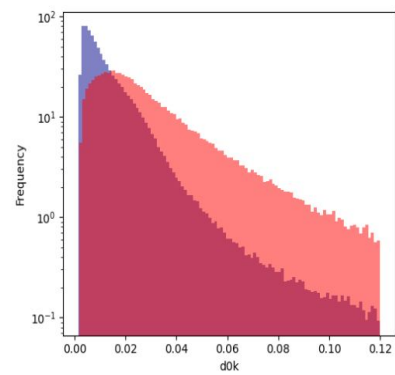
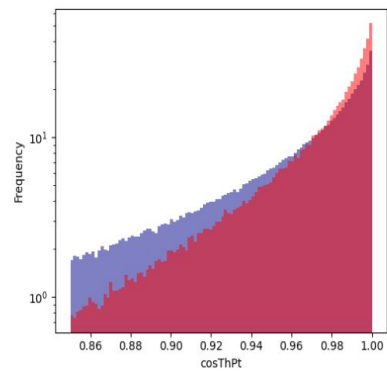
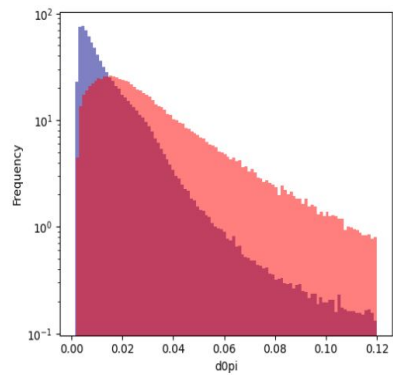
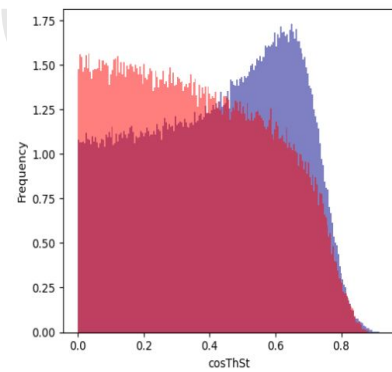
1. campione di mesoni candidati ricostruiti grazie al rivelatore ALICE
 - contiene sia **segnale** che **rumore** di fondo
2. campione di candidati “veri” ricostruiti a partire da collisioni simulate con un generatore di eventi Monte Carlo



Le variabili topologiche considerate sono: coseno di Θ^* , gli impulsi trasversi e i parametri di impatto delle particelle figlie, il prodotto dei parametri di impatto, la lunghezza di decadimento della D^0 e il coseno dell'angolo di puntamento.

Bisogna sfolpire quanto possibile i dati legati al rumore di fondo. Questa operazione è stata compiuta utilizzando il metodo Monte Carlo. Sono stati presi in considerazione i dati provenienti da una simulazione, per la quale tutti i dati sono corrispondenti a D^0 reali.

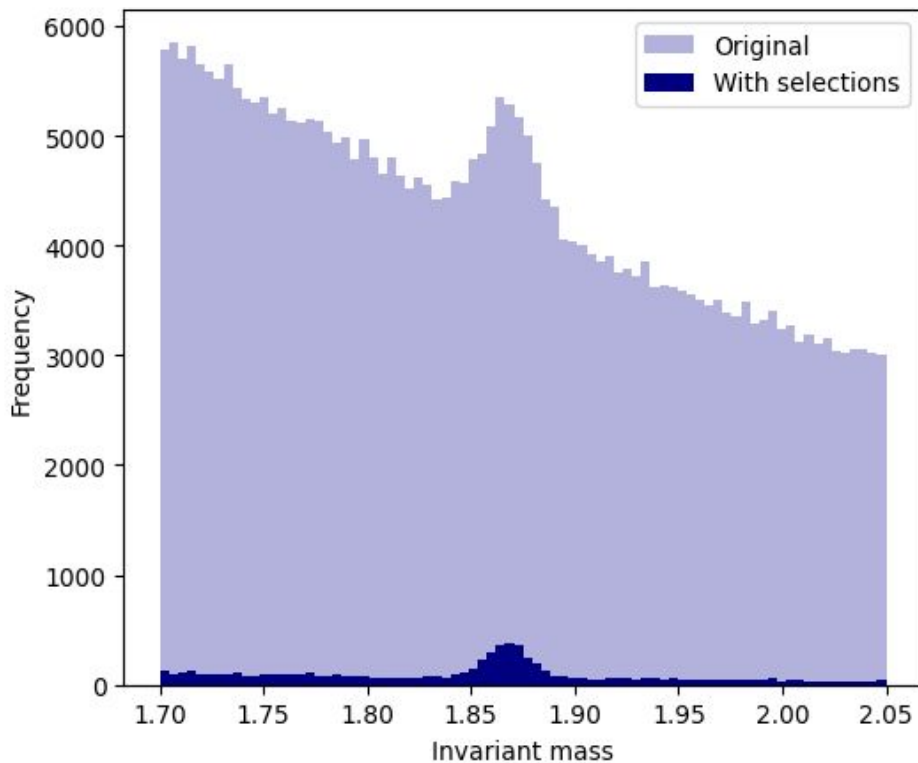
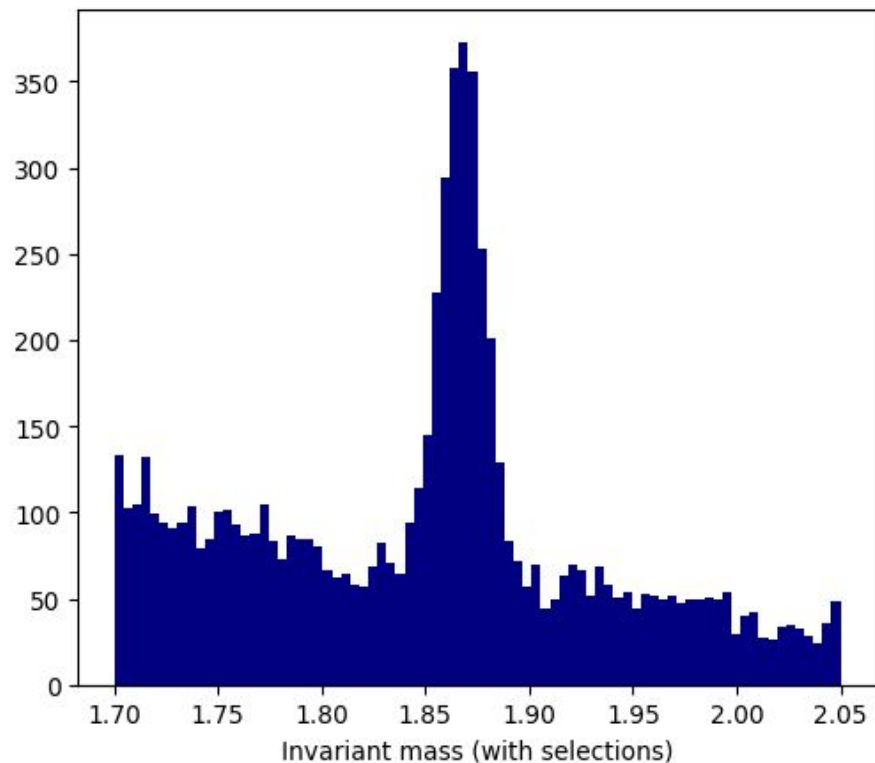
Con i dati della simulazione è possibile compiere un taglio iniziale sui dati sperimentali, considerando così solo dati che siano certi siano di fondo. Successivamente si confrontano per i due campioni i grafici di distribuzione delle variabili topologiche, compiendo dunque una selezione sui dati iniziali.



```
#Create a copy of the data DataFrame, where to apply the selection
df_sel = df.copy()

#Define and apply the selections on the variables
df_sel = df_sel[df_sel['cosThSt'] < 0.6]
df_sel = df_sel[df_sel['d0pi'] > 0.01]
df_sel = df_sel[df_sel['cosThPt'] > 0.925]
df_sel = df_sel[df_sel['d0k'] > 0.02]
df_sel = df_sel[df_sel['normLxy'] > 5]
```

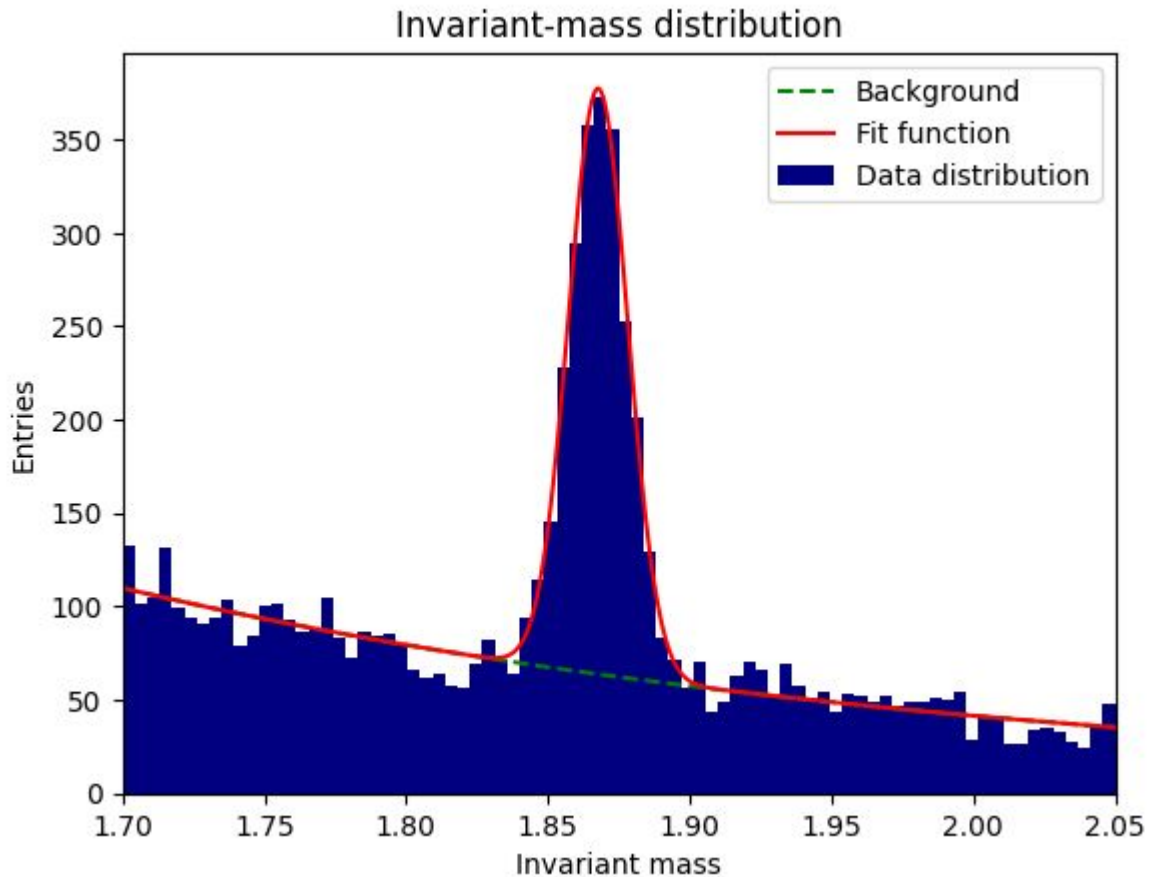

Distribuzione di massa invariante con selezioni sulle variabili





Grafico

Fit della distribuzione di massa invariante dopo la selezione



RISULTATI PRINCIPALI

SIGNIFICANZA: $S / \sqrt{(S+B)} = 35.437$

RAPPORTO $S/B = 2.045$