

Misura di precisione della massa del quark top, nel canale di decadimento all-hadronic

Il quark top svolge un ruolo molto importante nel Modello Standard (MS) e la conoscenza di alcune sue proprietà, quali il valore preciso della massa, sono fondamentali per la comprensione generale della teoria. Il MS predice una relazione fra la massa del quark top, la massa del bosone vettore W e la massa del bosone di Higgs, che può essere espressa come:

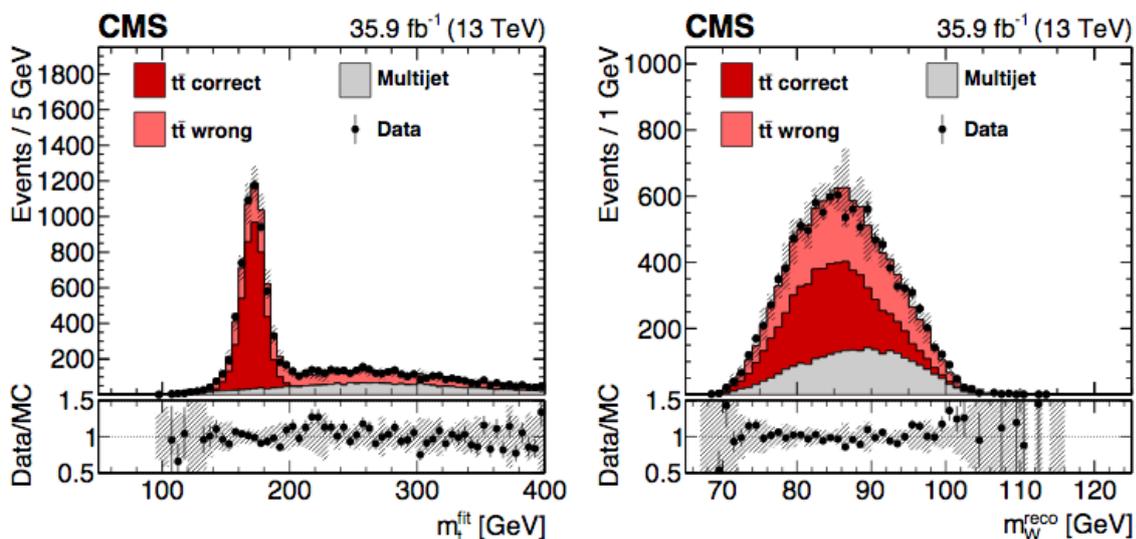
$$M_W = \sqrt{(\pi\alpha/G_F\sqrt{2}) \times 1/\sin\theta_W\sqrt{1-\Delta r}},$$

dove α è la costante di struttura fine, G_F è la costante di Fermi, θ_W è l'angolo di Weinberg e Δr una funzione legata alle correzioni radiative del "propagatore", della forma $\Delta r \sim f(m_t, \log m_{\text{Higgs}})$. Poiché i parametri α , G_F , θ_W sono misurati con grandissima precisione, misurazioni accurate della massa del quark top, m_t , e del bosone vettore W, M_W , determinano dei vincoli sul valore della massa del bosone di Higgs, m_{Higgs} . Ora che quest'ultimo è stato scoperto e che la determinazione della sua massa migliorerà, si potrà verificare con precisione crescente anche la coerenza complessiva della teoria.

Il gruppo di Bologna ha partecipato fin dall'inizio della presa dati alle analisi nel canale di decadimento in all-jets.

Gli eventi selezionati contengono almeno sei jets, due dei quali contrassegnati con b-tag.

La misura si basa su un metodo in cui la ricostruzione cinematica dello stato finale WbWb è seguita da un fit di tipo likelihood, basato sulle distribuzioni delle masse ricostruite dei W e dei quark top, consentendo una calibrazione "in situ" del fattore di scala del jet.



In particolare sono stati studiati i prodotti di decadimento di coppie $t\bar{t}$ nel canale all

jets in regime “boosted”. Tale canale risulta essere caratterizzato dalla presenza di due jets ampi, associati sia al decadimento dei bosoni W che al quark b. Per migliorare la purezza del campione, gli eventi candidati sono stati selezionati richiedendo la presenza di quark b in ciascuno di essi. Un’ulteriore richiesta di selezione è stata imposta tramite un’analisi multivariata per aumentare la discriminazione degli eventi di fondo. La misura della massa del quark top è stata ottenuta effettuando un fit di massima verosimiglianza e considerando possibili cause di incertezza sistematica.

Una combinazione con i risultati ottenuti per il canale leptone + jets dallo stesso set di dati dà $m_t = 172,26 \pm 0,61$ GeV, con una incertezza relativa dello 0,36%.