

Search for single vector like quark T at CMS with machine learning techniques

Tuesday, 21 December 2021 15:20 (10 minutes)

Diversi modelli di fisica oltre il Modello Standard prevedono l'esistenza di nuove particelle, dette vector like quark (VLQs), che possono essere prodotte alle energie accessibili al Large Hadron Collider. La più comune rappresentazione vede la presenza di un doppietto di VLQ, detti T e B, con gli stessi numeri quantici dei quark top e bottom, ma masse molto più elevate. Il gruppo di Napoli dell'esperimento CMS sta effettuando la ricerca di VLQ singoli T prodotti in collisione protone protone a 13 TeV, analizzando i dati raccolti nel Run II (2016-2018) all'esperimento. La ricerca di produzione di un T singolo è stata effettuata studiando i suoi decadimenti in un quark top e un bosone Z/H.

Sono state considerate diverse ipotesi di massa di T in un range tra 600 GeV e 1800 GeV. La selezione degli eventi è stata effettuata considerando il decadimento del quark top $t \rightarrow b l \nu$ e il decadimento adronico del bosone Z/H. Sono state prese in considerazione due differenti configurazioni di stato finale per la ricostruzione del decadimento leptonic. La configurazione *Top Merged* è caratterizzata da una distanza angolare tra il muone e il *b-jet* minore del raggio di quest'ultimo, in caso contrario il candidato quark top è classificato come *Top Resolved*. L'utilizzo di tecniche di machine learning, in particolare di *Multiclass Boosted Decision Trees*, ha permesso il miglioramento della ricostruzione del decadimento leptonic. L'allenamento è inoltre stato effettuato di modo da identificare diversi tipi di fondo, a seconda che ci sia un leptone prompt prodotto da un processo di hard scattering o meno.

In questa analisi per la prima volta è stato usato un approccio di ML per la ricostruzione dei top leptonic in regimi ad alto impulso, potendo considerare la categoria *Top Merged* esclusa nei precedenti risultati. Gli sviluppi di questa analisi potranno inoltre permettere di utilizzare questa tecnologia anche per altre analisi che prevedono uno stato finale con un quark top ad alta energia, un aspetto che ricoprirà un'importanza crescente nelle future *searches* ad LHC ed oltre.

Primary author: CARNEVALI, Francesco (Istituto Nazionale di Fisica Nucleare)

Presenter: CARNEVALI, Francesco (Istituto Nazionale di Fisica Nucleare)

Session Classification: Lightning talks