

Towards a consistent description of Mueller-Navelet jets at LHC

Candidato: Federico M. Deganutti

fedeganutti@gmail.com

Relatore: Dott. Dimitri Colferai

colferai@fi.infn.it

Sommario

Con l'avvento dei moderni collisori di alta energia, come LHC, diventa possibile verificare le previsioni della QCD in regimi cinematici ancora inesplorati. In particolare l'altissima energia nel centro di massa raggiungibile permette lo studio di eventi di "scattering" adronico in regimi cinematici chiamati semi-duri. Il contesto più naturale nel quale descrivere tali regimi è considerato l'approccio BFKL. In questo lavoro di tesi abbiamo studiato le previsioni teoriche dell'approccio BFKL in approssimazione NLL per la produzione di jet di Mueller-Navelet in processi di scattering protone-protone. La ragione che ci ha spinto a portare avanti questa analisi è legata alla scoperta che previsioni teoriche e dati sperimentali riguardo questi processi sono stati confrontati in maniera non del tutto consistente fino ad oggi. Uno degli ingredienti fondamentali necessari per estendere l'approccio BFKL ad un'approssimazione NLL è la correzione NLO per il vertice di jet ed è proprio in questa correzione che è stata introdotta l'inconsistenza. Infatti, la correzione al termine di jet venne calcolata per degli osservabili definiti in un contesto fisico leggermente diverso da quello originariamente proposto da Mueller e Navelet e che poi è stato studiato nelle analisi sperimentali. Una volta individuata l'origine di questa inconsistenza, abbiamo sviluppato una sua possibile soluzione e abbiamo studiato le conseguenze della nostra modifica. Per questo, abbiamo fatto il confronto tra le previsioni teoriche BFKL in approssimazione NLL per gli osservabili definiti con la nostra correzione e quelli definiti senza. In oltre, abbiamo confrontato come si adatta la predizione teorica con la nostra modifica a descrivere i dati pubblicati recentemente dall'esperimento CMS. Abbiamo riscontrato che questa discrepanza tra le definizioni degli osservabili si riflette in una differenza apprezzabile tra le corrispondenti previsioni fisiche tanto da non poter essere considerata come un semplice effetto sotto dominante. D'altro canto, nonostante l'indubbia importanza di includere questa correzione nell'analisi teorica, il semplice fatto di tenerne in conto nella descrizione BFKL non sembra essere sufficiente per permettere di riprodurre i dati sperimentali. Un possibile sviluppo futuro, motivato dal fallimento di un trattamento esclusivamente di tipo BFKL per processi in cui le energie in gioco rispettano solo approssimativamente le premesse per l'approccio BFKL, può essere quello di arricchire tale descrizione introducendo nella trattazione correzioni ad ordine finito.