

Approssimazione eikonale e modelli di correzioni a potenza

Abstract

In anni recenti hanno assunto crescente rilevanza nella fenomenologia di QCD le osservabili denominate “event shapes”, che sono costruite combinando gli impulsi di tutte le particelle prodotte in una collisione ad alta energia in un modo che assicuri la cancellazione delle divergenze infarosse e collineari [1]. Un caso particolarmente ben studiato è quello dei processi di annichilazione elettrone-positrone: per questi processi esistono predizioni di QCD che risommano i contributi dominanti a tutti gli ordini perturbativi, e anche modelli per correzioni che sono soppresse da potenze dell’energia della collisione nel sistema del centro di massa, Q .

Le correzioni soppresse da potenze di Q (“correzioni a potenza”) sono spesso studiate considerando particolari classi di diagrammi di Feynman, in cui i gluoni si trasformano ripetutamente in coppie quark-antiquark, che per motivi storici sono dette “rinormaloni” [2]. I calcoli necessari per applicare il metodo dei rinormaloni ad alcune osservabili sono tecnicamente complicati [3, 4], ma ci sono ragioni per ritenere che potrebbero essere significativamente semplificati introducendo fin dall’inizio l’approssimazione di trattare i gluoni come “soffici”, cioè di energia trascurabile rispetto a Q (approssimazione eikonale).

La tesi si propone di studiare questa approssimazione nel caso della più semplice e nota variabile di tipo “event shape”, il thrust T [5]. I risultati potranno essere oggetto di pubblicazione su riviste internazionali.

Il lavoro proposto è prevalentemente di natura analitica, anche se il calcolatore potrà essere utile, in particolare attraverso l’impiego di software di manipolazione simbolica (*Mathematica*). La tesi è adatta soprattutto a studenti interessati alla prosecuzione degli studi dopo la laurea, dato che introduce tecniche avanzate di teoria dei campi utili a livello del Dottorato.

La durata prevista dell’attività è di 6-8 mesi.

Per informazioni: Prof. L. Magnea, magnea@to.infn.it.

Bibliografia

- [1] R.K. Ellis, W.J. Stirling and B.R. Webber, “QCD and collider physics”, Cambridge Monographs on Particle Physics, Nuclear Physics and Cosmology, **8** (1996).
- [2] M. Beneke, “Renormalons”, *Phys. Rept.* **317** (1999) 1, hep-ph/9807443.
- [3] E. Gardi and L. Magnea, *JHEP* **0308** (2003) 030, hep-ph/0306094.
- [4] C. F. Berger and L. Magnea, *Phys. Rev. D* **70** (2004) 094010, hep-ph/0407024.
- [5] L. Magnea, hep-ph/0409209.