

Calcolo di ampiezze d'urto per gluoni ad un loop in QCD con metodi derivati dalle teorie di stringa

Abstract

Il calcolo delle ampiezze d'urto nelle teorie di gauge è un campo di indagine di grande interesse sia teorico che fenomenologico, che ha visto lo sviluppo di una varietà di tecniche diverse [1, 2], in parte alternative al convenzionale approccio dei diagrammi di Feynman.

Alcune di queste tecniche fanno uso di risultati derivati dalle teorie di stringa [3, 4]. Questo è in parte sorprendente, dato che la complessità delle teorie di stringa sembrerebbe rendere poco pratico il loro utilizzo nel contesto di “semplici” teorie di campo. Si osserva, tuttavia, che l'alto grado di simmetria delle stringhe consente di derivare formule di grande generalità, per le ampiezze a molte particelle e ad arbitrari ordini perturbativi, che non sono direttamente ottenibili in teoria di campo.

La tesi si propone di applicare le tecniche sviluppate in [4] per costruire un algoritmo implementato a calcolatore che consenta di calcolare esplicitamente le ampiezze d'urto per quattro e cinque gluoni a un loop. Si tratta di risultati già derivati in letteratura con metodi simili, ma l'implementazione concreta del metodo citato è comunque interessante, come studio di fattibilità in vista di possibili applicazioni all'ampiezza a sei gluoni a un loop (non ancora completamente nota), e potenzialmente a ordini perturbativi più elevati.

Il lavoro proposto prevede l'utilizzo di metodi analitici, accoppiati a software di manipolazione simbolica come *Mathematica*, *FeynCalc* e *FORM*. Lo studente avrà inoltre l'occasione di venire in contatto con tecniche avanzate di teoria di campo, di rilevanza fenomenologica. *Non* è richiesta la conoscenza delle teorie di stringa.

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

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

Bibliografia

- [1] M. L. Mangano and S. J. Parke, *Phys. Rept.* **200** (1991) 301.
- [2] Z. Bern, L. J. Dixon and D. A. Kosower, *Ann. Rev. Nucl. Part. Sci.* **46** (1996) 109, [hep-ph/9602280](https://arxiv.org/abs/hep-ph/9602280).
- [3] M. L. Mangano, S. J. Parke and Z. Xu, *Nucl. Phys.* **B 298** (1988) 653.
- [4] A. Frizzo, L. Magnea and R. Russo, *Nucl. Phys.* **B 604** (2001) 92, [hep-ph/0012129](https://arxiv.org/abs/hep-ph/0012129).