

## Teoria e fenomenologia delle interazioni fondamentali

Carlo Oleari

15/7/2014

### Problema

Si illustrino le conseguenze connesse con la presenza di divergenze soffici e collineari in QED/QCD.

1. Si discuta la finitezza della sezione d'urto totale al primo ordine in  $\alpha_s$  (NLO) di  $e^+e^-$  in adroni, toccandone i punti essenziali.
2. Si consideri la seguente definizione di jet:

**jet** = gruppo di partoni la cui somma dei momenti ha massa invariante totale minore di  $M$  (parametro assegnato), tale che un partone appartiene solo e soltanto ad un jet, e nessun partone può essere aggiunto a quel jet senza che la sua massa invariante ecceda  $M$ .

Si ricorda che la massa invariante  $m$  della somma di  $n$  partoni è così definita

$$m^2 = (p_1 + p_2 + \dots + p_n)^2,$$

dove  $p_i$  è il momento dell' $i$ -esimo partone.

Dopo aver ricavato un'opportuna approssimazione della sezione d'urto partonica per  $e^+e^- \rightarrow q\bar{q}$  al NLO, si calcoli la sezione d'urto per la produzione di 2 jet, esprimendo il risultato in funzione del parametro adimensionale  $y \equiv M^2/s < 1$ , dove  $s$  è l'energia del centro di massa al quadrato.

Si dia il risultato tenendo solo i logaritmi dominanti in  $y$ .