

## Adronizzazione statistica con simmetria SU(3)

Candidato: Eduardo Grossi (eduardogrossi1@tin.it)

Relatore: Prof. Francesco Becattini (becattini@fi.infn.it)

Il modello statistico è un modello effettivo della produzione adronica, o adronizzazione, in collisioni elementari e nucleari di alta energia capace di riprodurre le molteplicità delle diverse specie di particelle e i loro spettri di impulso trasverso. Secondo questo modello, una collisione fra particelle, dopo un processo dinamico complesso dà luogo, ad una scala di energia dell'ordine del GeV, a degli oggetti massivi spazialmente estesi con quadrimpulso e cariche definite, chiamati *clusters*, che decadono in adroni in modo puramente statistico. Ogni *cluster* è descrivibile come un sistema relativistico all'equilibrio statistico. Il modello riproduce in maniera accurata le molteplicità con soltanto tre parametri liberi: il volume dei *cluster*, la temperatura ed un parametro fenomenologico *ad hoc* chiamato fattore di soppressione della stranezza  $\gamma_S$ . Quest'ultimo parametro è necessario dato che i valori sperimentali delle molteplicità delle particelle strane appaiono essere soppressi rispetto ai valori di equilibrio chimico. Il fattore  $\gamma_S$  potrebbe essere dovuto ad un effetto della differenza tra le masse dei quark u e d rispetto al quark s. In questo lavoro di tesi abbiamo proposto una modifica del modello statistico di adronizzazione in modo da spiegare questa soppressione della stranezza senza l'introduzione di un parametro aggiuntivo, cioè ponendo  $\gamma_S = 1$ . Essendo la differenza delle masse dei quark leggeri la causa della rottura esplicita della simmetria SU(3) fra gli adroni si ipotizza che la soppressione delle particelle strane sia un effetto della rottura di questa simmetria. L'idea è che i *clusters* siano formati in un processo di pre-adronizzazione che rispetti la simmetria SU(3), mentre solo nella fase di decadimento in adroni questa simmetria venga rotta dalle diverse masse delle particelle. In questo modo, le molteplicità sono quelle di un gas di adroni proiettato nello stato di SU(3) iniziale della collisione.

In questo lavoro abbiamo ricavato l'espressione delle molteplicità del gas di adroni e risonanze, secondo i dettami del modello statistico, proiettato nello stato di SU(3) di una collisione protone-protone. Per effettuare questa proiezione abbiamo usato un'espressione integrale del proiettore, secondo una nota tecnica di teoria dei gruppi, e calcolato numericamente gli integrali 8-dimensionali sul gruppo. Per rendere il calcolo numerico più veloce possibile abbiamo trovato una nuova parametrizzazione di SU(3) e la relativa misura di Haar che hanno permesso di ridurre, assumendo la simmetria di isospin, il problema da 8 a 5-dimensionale. Abbiamo scritto un programma numerico per calcolare le molteplicità determinate in questo modello, e confrontarle con le misure sperimentali. Da questo confronto però, è risultato che questo modello emendato, almeno per il caso di una collisione protone-protone non è in accordo con i dati sperimentali, quindi, per questa tipologia di collisioni, la soppressione della stranezza non può essere spiegata con la separazione netta di una fase SU(3)-invariante ed una adronizzazione che rompe la simmetria.