

Teorie di gauge supersimmetriche su S^2 nel limite di Veneziano

Candidato: Lorenzo Raspollini

lorenzo.raspollini@fi.infn.it

Relatore: Prof. Domenico Seminara

seminara@fi.infn.it

In questo lavoro di tesi abbiamo studiato una particolare classe di teorie di gauge con supersimmetria $\mathcal{N} = (2, 2)$ in due dimensioni definite sulla sfera S^2 , usando la tecnica della *localizzazione supersimmetrica*. Mediante una scelta opportuna del *twisted superpotential* la tecnica della localizzazione applicata a teorie di gauge $U(N)$ riproduce la funzione di partizione della QCD_2 , espressa come somma sui contributi istantonici. Questa teoria ammette una transizione di fase del terzo ordine (Douglas-Kazakov) nel limite di grande N indotta dagli istantonici. Quindi abbiamo studiato se la transizione risultasse modificata introducendo nella teoria materia supersimmetrica. La nostra analisi suggerisce che l'introduzione della materia modifica la struttura della teoria in modo da far scomparire la transizione di fase.

Nel primo capitolo abbiamo introdotto teorie di campo con supersimmetria $\mathcal{N} = (2, 2)$ nello spazio piatto bidimensionale. In particolare abbiamo costruito teorie di gauge 2d (gauged linear sigma models) con multipletti chirali e chirali *twisted*. Nel secondo capitolo si è mostrato come definire queste teorie sulla sfera S^2 sfruttando un metodo introdotto da Festuccia e Seiberg. Questo metodo permette di costruire teorie di campo supersimmetriche su spazio curvo mediante un limite rigido di opportune teorie di supergravità *off-shell*. Abbiamo quindi generalizzato l'algebra di supersimmetria, i supermultipletti e le Lagrangiane supersimmetriche al background curvo. Nei successivi 2 capitoli abbiamo discusso i fondamenti matematici alla base della localizzazione supersimmetrica e le modalità tramite le quali questa agisce. In particolare lavorando nel contesto della coomologia equivariante nel capitolo 3 abbiamo provato il teorema di localizzazione di Berline e Vergnè. Nel quarto capitolo mostriamo le formule di localizzazione nel contesto delle teorie di campo supersimmetriche. In particolare abbiamo mostrato come il path integral si riduce ad un integrale finito dimensionale e nei casi più favorevoli ad una somma. Nel quinto capitolo abbiamo applicato la localizzazione alla classe di teorie descritte. In tal modo il path integral si è ridotto ad un integrale di matrici che può essere risolto con tecniche di *matrix models*. Nell'ultimo capitolo ci siamo dedicati allo studio della struttura di fase di teorie con lo stesso numero di multipletti chirali e antichirali. Fissando opportunamente le R -cariche otteniamo un modello di matrici risolubile che permette di valutare il rapporto tra il contributo della configurazione ad un istantone e il contributo delle fluttuazioni del vuoto. Mentre nel limite di grande N la struttura di fase risulta invariata troviamo che nel limite di Veneziano, nel quale il numero di multipletti di materia cresce come N , la presenza della materia fa scomparire la transizione di fase.