

## REPORT SEMESTRALE

Dopo una prima fase incentrata sulla ricerca di soluzioni statiche di tipo vortice in modelli di Maxwell-Higgs in (2+1)-dimensioni sul toro non-commutativo, ci si è concentrati su come poter descrivere la dinamica degli stessi.

A tal scopo si è analizzata la stabilità di soluzioni statiche in funzione del parametro  $\lambda$  proprio di modelli, in contesto, però, commutativo; tale analisi si è rivelata importante in quanto ha fornito un utile orientamento per la trattazione della dinamica.

Difatti, dallo studio sulla stabilità delle soluzioni statiche, si può concludere che per il valore di  $\lambda$  pari ad uno (: questo è il caso dei modelli di nostro interesse) una trattazione di dinamica per vortici può essere adeguatamente approssimata ad una dinamica sullo “spazio dei moduli”  $M_n$  relativo alle suddette soluzioni statiche.

E' a tal riguardo che si è, in seguito, intrapreso uno studio dettagliato sulle proprietà di  $M_n$  per vari modelli nonlineari di campo, in particolare di tipo sigma.

Ne risulta che la metrica di tale spazio, è determinata dalla matrice dei coefficienti propria dell' espressione quadratica delle derivate temporali dei moduli (tale forma quadratica deriva, a sua volta, dal contributo di energia cinetica della Lagrangiana).

In definitiva le dinamiche ridotte sullo spazio dei moduli risultano essere delle geodetiche. Ciò corrisponde ad interpretare le forze che si esercitano tra i solitoni in termini puramente geometrici, dovute al tensore di curvatura dello spazio dei moduli.

Questi concetti generali di geometria differenziale hanno occupato parte delle attività della ricerca e sono riassunte in un capitolo del lavoro di tesi.

E' necessario, ora, ritrovare ed interpretare la struttura di fibrato per lo spazio dei moduli in contesto non-commutativo; struttura già individuata recentemente per il caso commutativo ma la cui individuazione ed interpretazione, per il caso non-commutativo, è resa problematica dalla carenza del concetto di “punto” propria di tale geometria.

Ritrovata, poi, tale struttura di fibrato, si potrà quindi, successivamente, scrivere la metrica: in questo caso, tuttavia, si tratterà di una metrica relativa ad uno spazio la cui algebra delle funzioni è, per appunto, non-commutativa. Tali spazi, inoltre, come indicato dalla letteratura del settore, hanno una topologia differente dalla topologia propria degli spazi commutativi.

Ci si propone, pertanto, di approfondire la relazione che sussiste tra questi due differenti tipi

di topologia, al fine di poter trovare un rapporto tra la metrica non-commutativa (cioè che si riferisce a spazi non-commutativi) e la metrica commutativa e quindi, dare infine un'interpretazione fisica della prima (la non-commutativa) a partire da quella già nota della seconda (la commutativa).

Dottorando: Andrea Spirito

Tutor: Prof. Luigi Martina

Titolo provvisorio della tesi finale: DINAMICA DI VORTICI SUL TORO NON-COMMUTATIVO