

RELAZIONE ILLUSTRATIVA DELL'ATTIVITÀ DA SVOLGERE dal dott. Alex Casanova

L'attività scientifica del dott. Casanova trova le sue radici nelle seguenti riflessioni:

- a) esistono dei modelli teorici, nell'ambito della *Teoria delle Stringhe*, in cui è possibile *abbassare la Scala di Planck M_{Pl} a valori prossimi al TeV* ¹;
- b) ai futuri acceleratori di particelle (quali il *Large Hadron Collider -LHC-* al CERN di Ginevra) si potranno raggiungere energie dell'ordine di 10^{10} TeV.

Considerando quanto detto sopra e convenendo che al di sopra della Scala di Planck la gravità gioca un ruolo fondamentale nell'interazione tra particelle, ai futuri colliders si potrebbero produrre *minibuchi neri quantistici* negli urti tra adroni.

Nasce così l'argomento trattato nella Tesi: partendo dal processo di evaporazione di un buco nero proposto da Hawking², il dott. Casanova ha cercato di capire quali particelle emette un minibuco nero prodotto negli urti adronici, con i seguenti scopi:

- a) determinare la traccia sperimentale prodotta nei rivelatori dell'LHC dal decadimento di un minibuco nero quantistico, in modo da capire se nell'urto tra adroni si produca effettivamente un buco nero;
- b) fornire, in virtù del punto precedente, una prima verifica sperimentale di quei modelli di stringa dove $M_{Pl} \simeq 1$ TeV, ossia verificare sperimentalmente l'esistenza di *extradimensioni spaziali compatte*.

Alla luce di questo l'attività da svolgere risulta incentrata sul miglioramento delle stime degli spettri di particelle emesse da un buco nero, sia grazie all'uso di toolkit di simulazione numerica quali *GEANT4*, sia attraverso uno studio teorico dei processi fisici che si possono sviluppare attorno al buco nero stesso, in accordo con il Modello Standard (formazione di una cromosfera a causa di interazioni di $2 \rightarrow 3$ corpi -per esempio bremsstrahlung e creazione di coppie tra quark ed antiquark, redshift gravitazionale, interazione tra particelle in spaziotempi curvi,...).

¹Notizie in N. Arkani-Hamed, S. Dimopoulos, G. Dvali, "The hierarchy problem and new dimensions at a millimeter", Phys. Lett. **B429**, 1998 e N. Arkani-Hamed, S. Dimopoulos, G. Dvali, I. Antoniadis, "New dimensions at a millimeter to a Fermi and superstrings at a TeV", Phys. Lett. **B436**, 1998.

²S. W. Hawking, "Particles creation by black holes", Comm. Math. Phys. **43**, pag. 199-220, 1975.

Il proposito finale è quello di avere a disposizione una solida previsione teorica di ciò che ci si aspetta di vedere nei rivelatori dell'LHC, da confrontare con i dati sperimentali a disposizione dal 2007 al Large Hadron Collider.

(Gianrossano Giannini)

(Alex Casanova)