

## Parentesi di quasi-Lie e Meccanica Quantistica in Ambienti Classici

Ma siamo davvero così sicuri che la teoria quantistica abbia la forma che fu stabilita nella prima metà del XX secolo? Non è possibile che la natura e i sistemi dissipativi richiedano delle descrizioni generalizzate?

Una collaborazione Siculo-Canadese tra il MIFT UniME, UniPA e la University of Alberta (Edmonton) fa il punto su un approccio algebrico che generalizza quello del Dirac e delle algebre di Lie. Questo formalismo avanzato trova applicazione quando si debbano trattare sistemi ibridi quanto-classici, quali elettroni e protoni in ambienti macromolecolari o spin quantistici all'interno di strutture reticolari statisticamente disordinate.

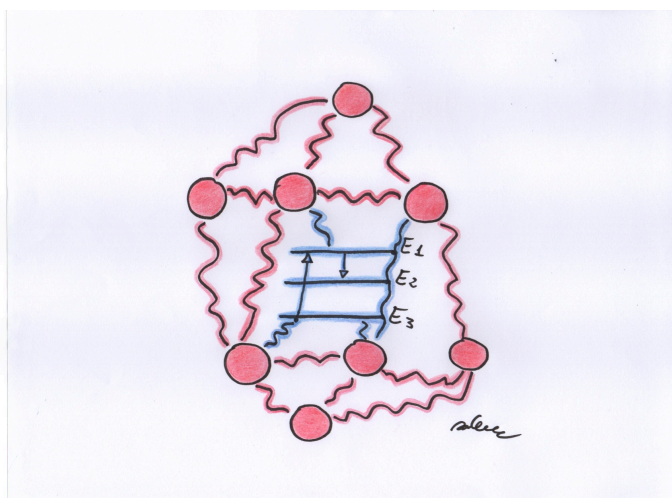


Fig. 1: Sistema quantistico con tre livelli energetici (in blu) interagente con un sistema di particelle massive classiche (in rosso).

La vignetta riportata in Fig. 1 tratteggia evocativamente un sistema quantistico con tre livelli energetici (in blu) interagente con un sistema di particelle massive classiche (in rosso). Anche le interazioni classiche sono colorate in rosso. Le interazioni quantistiche sono colorate in blue. La colorazione delle interazioni mostra a colpo d'occhio come il carattere quantistico si propaghi nel sistema classico. Oltre ai sistemi quantistici aperti (con ambiente classico), un tipico sistema ibrido quanto-classico è dato da particelle quantistiche su un background gravitazionale.

L'impianto algebrico della teoria illustrata rompe la simmetria per traslazione temporale e generalizza, tramite opportune parentesi, le algebre di Lie.

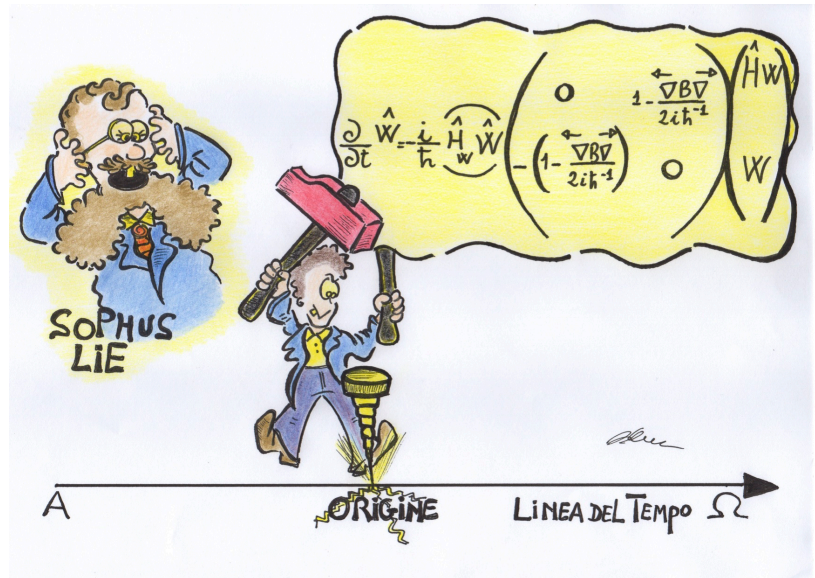


Fig. 2: Il povero Sophus Lie è disperato perchè una nuova parentesi generalizzata fissa l'origine del tempo.

In Fig. 2 si vede un povero Sophus Lie che si dispera mentre la nuova parentesi generalizzata, detta di quasi Lie, fissa l'origine temporale. Al di là dell'astrattezza del formalismo matematico, le parentesi di quasi-Lie sono applicate, ormai di routine, per le simulazioni della dinamica quantistica di sistemi ibridi quanto-classici, come quelli elencati in precedenza.

#### Riferimento Bibliografico

Alessandro Sergi, Gabriel Hanna, Roberto Grimaudo and Antonino Messina, "Quasi-Lie Brackets and the Breaking of Time-Translation Symmetry for Cuum Systems Embedded in Classical Baths", *Symmetry* **10**, 518(1-28) (2018).

#### Illustrazioni Grafiche

Dott.ssa Marika Matalone

E-mail: matalone.marika@gmail.com