

Anno Accademico 2015-2016

# Proposta di Laurea Magistrale

Paolo Finelli

DIFA, University of Bologna  
paolo.finelli@unibo.it  
<http://www.fisicanucleare.it>

26 ottobre 2015

---

## Scopo della tesi

L'obiettivo è quello di descrivere la collisione di due nuclei e studiarne la distribuzione finale dei frammenti. In particolare uno, o entrambi, dei nuclei è in uno stato *constrained*, ovvero sia non nel suo stato fondamentale ma in uno stato eccitato ottenuto aggiungendo all'Hamiltoniana un parametro di Lagrange [1] (da qui il termine *constrained*) che ne imponga una ben definita deformazione (un esempio potrebbe essere lo stato di Hoyle del Carbonio 12 a 7.65 MeV rispetto allo stato fondamentale). Negli ultimi anni si è visto che tale pratica, in formalismi di campo medio, porta all'emergere di nuove sottostrutture a cluster [2] ed è quindi di estremo interesse studiarne gli aspetti dinamici.

---

## Sviluppo della tesi

Il lavoro di tesi è prettamente numerico e si basa sul codice Sky3D [3] liberamente scaricabile dal sito del Computer Physics Communication. Il formalismo Lagrangiano in tale codice è però assente e per questo necessita di venire implementato tramite il metodo Augmented Lagrangian [4].

---

## Bibliografia

1. P. Ring and P. Schuck, *Nuclear Many-Body Problem*, Sect. 7.6, Springer-Verlag

2. J.-P. Ebran, E. Khan, T. Nikšić, and D. Vretenar, *Density functional theory studies of cluster states in nuclei*, Phys. Rev. C 90 (2014) 054329 e prime nove referenze
3. <http://compsci.cas.vanderbilt.edu/wordpress/wp-content/uploads/2013/11/Sky3D.pdf>  
<http://compsci.cas.vanderbilt.edu/wordpress/wp-content/uploads/2013/11/Documentation.pdf>  
<http://compsci.cas.vanderbilt.edu/wordpress/wp-content/uploads/2013/11/Testcases.pdf>  
<http://cpc.cs.qub.ac.uk/summaries/AESW.v1.0.html>
4. A. Staszczak, M. Stoitsov, A. Baran and W. Nazarewicz, *Augmented Lagrangian method for constrained nuclear density functional theory*, Eur. Phys. J A 46 (2010) 85

P.S. per ogni dubbio di fisica nucleare il *Nuclear Many-Body Problem* di Ring e Schuck è sempre la risposta e lo trovi in biblioteca.