

# Ruolo del grado di clusterizzazione del ${}^6\text{Li}$ nelle reazioni di transfer dirette

Wednesday, 11 May 2022 09:40 (20 minutes)

L'accuratezza di diversi modelli astrofisici, come quelli che descrivono le abbondanze degli elementi nell'Universo, è limitata dalla conoscenza delle sezioni d'urto di un ampio numero di reazioni nucleari, spesso riguardanti reagenti carichi e leggeri a basse energie di collisione ( $< 100$  keV). La dinamica di reazione in tale regime è dominata dalla penetrazione della barriera Coulombiana. Il processo, sia nei siti astrofisici che in laboratorio, è inoltre influenzato dalla presenza di altre cariche elettriche nell'ambiente circostante. Per diverse reazioni, la combinazione dei dati disponibili da misure dirette in esperimenti a bersaglio fisso è in contrasto con le predizioni della teoria atomica sull'incremento delle sezioni d'urto dovuto agli elettroni atomici [1]. Il problema è stato considerato in [1] in termini di effetti sulla sezione d'urto prettamente nucleare, tramite un modello semi-classico, assumendo una struttura a cluster per i nuclei coinvolti nella reazione. Questo lavoro è invece incentrato su uno studio teorico della reazione da una prospettiva puramente quantistica, che coinvolge una valutazione esplicita della sezione d'urto del processo di interesse impiegando un modello più sofisticato per la struttura e le interazioni dei reagenti.

Nella presente comunicazione si esaminerà la reazione  ${}^6\text{Li} + p \rightarrow {}^3\text{He} + \alpha$ , che è uno dei casi in cui si è osservato un incremento anomalo della sezione d'urto misurata direttamente a basse energie [1,2]. Le reazioni che distruggono il  ${}^6\text{Li}$  sono inoltre interessanti nello studio delle stelle di pre-sequenza principale, nei riguardi del problema del litio cosmologico [2], e nel contesto della produzione di energia da fusione nucleare controllata [3]. La reazione è stata descritta come trasferimento diretto di un deuterio o di due nucleoni, in approssimazione di Born in onde distorte di primo o secondo ordine, utilizzando il codice Fresco [4], dalle energie attorno alla barriera Coulombiana ( $\sim 1.5$  MeV) fino a quelle rilevanti per il problema dello screening elettronico e le applicazioni astrofisiche ( $\sim 10$  keV). Si discuterà dell'impatto, sulla sezione d'urto di transfer, della deformazione quadrupolare e del peso delle configurazioni clusterizzate nello stato fondamentale del  ${}^6\text{Li}$ .

[1] C. Spitaleri et al., Physics Letters B 755 (2016), p. 275

[2] L. Lamia et al., The Astrophysical Journal 768 (2013), p. 65

[3] J. R. McNally, Nuclear Fusion 11 (1971), p. 187

[4] I. J. Thompson, Computer Physics Reports 7 (1988), p. 167

**Primary authors:** PERROTTA, Salvatore Simone (INFN-LNS, Università di Catania, Universidad de Sevilla); COLONNA, Maria (Istituto Nazionale di Fisica Nucleare); LAY VALERA, José Antonio (Dpto. de Física Atómica, Molecular y Nuclear, Universidad de Sevilla)

**Presenter:** PERROTTA, Salvatore Simone (INFN-LNS, Università di Catania, Universidad de Sevilla)

**Session Classification:** Struttura nucleare e dinamica delle reazioni II