

Misure dei fattori giromagnetici dei livelli isomerici nel nucleo ^{174}W

Candidato: Marco Rocchini (marco.rocchini@stud.unifi.it)

Relatore: Prof.ssa Adriana Nannini (nannini@fi.infn.it)

Correlatore: Dott.ssa Giovanna Benzoni (giovanna.benzoni@mi.infn.it)

Le vite medie dei livelli eccitati nucleari variano nella maggior parte dei casi in un intervallo compreso tra il picosecondo e il nanosecondo. Tuttavia può succedere che alcuni nuclei permangano nello stato eccitato anche per milioni di anni, in questo caso si parla di livelli *isomerici*. Un esempio, ancora oggi oggetto di studio, sono gli *isomeri K*, argomento del presente lavoro di tesi. Gli *isomeri K* sono stati osservati nella regione della carta dei nuclidi corrispondente alla zona dei *nuclei deformati* ($A \sim 180$), in vari isotopi dei nuclei Hf, W, Os. Negli ultimi anni l'avvento di moderni array di rivelatori al germanio iperpuro ad alta efficienza ha permesso l'osservazione di transizioni da livelli eccitati caratterizzati da un alto valore del numero quantico K a livelli dove questo risulta nettamente inferiore. In questo tipo di transizioni vengono violate le regole di selezione ipotizzate su K , che precedentemente a questo tipo di studi, veniva considerato un buon numero quantico. Sono stati ipotizzati vari meccanismi in grado di spiegare il fenomeno, uno dei quali è il *K-mixing*, nel quale si ha un *mescolamento* di configurazioni caratterizzate da diversi valori di K fra il livello isomerico e gli altri livelli. Recentemente sono stati individuati *isomeri K* nel nucleo ^{174}W . In particolare sono state identificate le possibili configurazioni di particelle singole di questi livelli. Un'osservabile in grado di fornire informazioni sui livelli eccitati nucleari è il momento di dipolo magnetico nucleare. Questo risulta direttamente collegato alla configurazione di singole particelle del livello. Tramite una misura dello stesso (o come in nel caso del presente lavoro del fattore giromagnetico ad esso connesso), risulta possibile selezionare la configurazione del livello tra quelle possibili, confrontando il dato sperimentale e le stime teoriche. L'informazione ha rilevanza fondamentale per la comprensione dei meccanismi di decadimento. In questo lavoro di tesi verrà presentata la misura dei fattori giromagnetici dei livelli isomerici del nucleo ^{174}W . La misura è stata eseguita presso i Laboratori Nazionali di Legnaro utilizzando l'apparato GAMPE (al quale sono state apportate alcune migliorie tecniche nel corso del presente lavoro) nell'ambito di una collaborazione tra le sezioni INFN di Firenze, Milano e Padova. In particolare verranno analizzati i livelli isomerici 8^- e 12^+ , popolati utilizzando la reazione $^{162}\text{Dy}(^{16}\text{O},4n)^{174}\text{W}$ con un'energia del fascio pari a 84 MeV, con l'obiettivo di selezionare le configurazioni di singole particelle. Scopo principale dell'esperimento è individuare la configurazione del livello 12^+ . Il fattore di *hindrance*, misurato per il decadimento γ da questo livello al livello 10^+ della banda fondamentale, è in netto disaccordo con il valore calcolato nell'ambito del meccanismo del *γ -tunneling*. Questo meccanismo rappresenta la descrizione più accreditata per il decadimento da livelli isomerici simili al livello 12^+ del ^{174}W , osservati nella regione della carta dei nuclidi con $A \sim 180$. Un modello alternativo per interpretare il decadimento degli stati isomerici prevede il mescolamento di configurazioni con diverso valore di K attraverso il meccanismo del *Coriolis mixing*. Un elemento fondamentale per applicare il modello è la conoscenza della configurazione di singole particelle del livello. Tramite un'analisi dei dati raccolti si è determinato il fattore giromagnetico del livello 12^+ , pari a $g_{\text{mis}}(12^+) = 0.37 \pm 0.06$, e mediante un confronto con le stime teoriche è stata assegnata la configurazione di singole particelle al livello. Il risultato ottenuto sarà la base per il calcolo del fattore di *hindrance* nell'ambito del meccanismo di decadimento del *Coriolis mixing*. A causa di problemi tecnici riguardanti l'apparato sperimentale e l'analisi dei dati, non riteniamo del tutto attendibile il valore ottenuto del fattore giromagnetico del livello isomerico 8^- . Ci siamo astenuti dunque dal trarre conclusioni definitive dal confronto con la stima teorica.