

Nuovo Esperimento	Gruppo
MISSIVE	3

Struttura
FIRENZE

Rappresentante Nazionale: Adriana Nannini

Struttura di appartenenza: Firenze

Posizione nell'I.N.F.N.: Ric. Dipendente

Ricercatore responsabile locale: Adriana Nannini

PROGRAMMA DI RICERCA

A) INFORMAZIONI GENERALI

Linea di ricerca	Spettroscopia nucleare
Laboratorio ove si raccolgono i dati	L.N.L. - CERN
Acceleratore usato	CN, Tandem (LNL) - Booster + ISOLDE (CERN)
Fascio (sigla e caratteristiche)	p,d,3He, alpha; ioni radioattivi
Processo fisico studiato	Eccitazioni di multiple isoscalari e isovettoriali in nuclei pari-pari quasi sferici
Apparato strumentale utilizzato	Array di 5HPGe; spettrometro per elettroni, polarimetro Compton; apparato per misure di vite medie
Sezioni partecipanti all'esperimento	FIRENZE
Istituzioni esterne all'Ente partecipanti	ENEA (Bologna)
Durata esperimento	3 anni (2001-2003)

B) SCALA DEI TEMPI: piano di svolgimento

PERIODO	ATTIVITA' PREVISTA
2001	- Messa a punto dell'apparato per misure di vite medie con il metodo DSA - Studio di stati a parita' negativa in nuclei con Z~50 (es. isotopi 100,102-Ru)
2002	- Studio di stati a parita' negativa in nuclei con Z~50 (es. 118,120-Te popolati nel decadimento Beta+ di 118,102-In)
2003	- Analisi dei dati e interpretazione dei risultati ottenuti nell'ambito dei modelli nucleari correnti.

Mod. EN. 1

(a cura del rappresentante nazionale)

Nuovo Esperimento	Gruppo
MISSIVE	3

Struttura
FIRENZE

PREVENTIVO LOCALE DI SPESA PER L'ANNO
2001
In ML

VOCI DI SPESA	DESCRIZIONE DELLA SPESA					IMPORTI		A cura della Comm.ne Scientifica Nazionale	
						Parziali	Totale Compet.		
Viaggi e missioni	Interno	Turni misura (20gg x 6persone)					15	20	
		Collaborazione scientifica					1		
Noleggio auto					4				
Viaggi e missioni	Estero	Collaborazione scientifica + partecipazione meeting (6 gg x 2 persone)					5	5	
		Isotopi arricchiti					5	57	
Materiale lavorazioni meccaniche					10				
1 Rivelatore particelle cariche sensibili alla posizione					20				
1 Rivelatore Si(Li)					17				
Software per analisi dati					5				
Trasp.e facch.									
Spese Calcolo	Consorzio	Ore CPU	Spazio Disco	Cassette	Altro				
Affitti e manutenz. apparecchiat.									
Materiale Inventariabile	Moduli elettronica:						28		
	3 preamplificatori					8			
	2 amplificatori					7			
	Position Sensitive Analyzer					5			
	Alimentatore HV					3			
	Ratemeter					5			
Costruzione Apparati									
Totale							110		
Note:									

Nuovo Esperimento	Gruppo
MISSIVE	3

Struttura
FIRENZE

PREVISIONE DI SPESA: PIANO FINANZIARIO LOCALE

PER GLI ANNI DELLA DURATA DEL PROGETTO

In ML

ANNI FINANZIARI	Miss. interno	Miss. estero	Mater. di cons.	Trasp.e Facch.	Spese Calcolo	Affitti e manut. appar.	Mat. inventar.	Costruz. apparati	TOTALE Competenza
2001	20	5	57				28		110
2002	20	20	40				25		105
2003	20	20	20				20		80
TOTALI	60	45	117				73		295

Note:

Nei 20 ML di richiesta di missioni estere degli anni 2002 e 2003 sono compresi 15 ML vincolati all'accettazione della proposta da parte dell'Isolde Scientific Committee

Osservazioni del Direttore della Struttura in merito alla disponibilità di personale e di attrezzature:

Mod. EN. 3

(a cura del responsabile locale)

Nuovo Esperimento	Gruppo
MISSIVE	3

Struttura
FIRENZE

PREVISIONE DI SPESA

Piano finanziario globale di spesa

In ML

ANNI FINANZIARI	Miss. interno	Miss. estero	Materiale di cons.	Trasp.e Facch.	Spese Calcolo	Affitti e manut. appar.	Mat. inventar.	Costruz. apparati	TOTALE Competenza
2001	20	5	57				28		110
2002	20	20	40				25		105
2003	20	20	20				20		80
TOTALI	60	45	117				73		295

Note: Nei 20 ML di richiesta di missioni estere degli anni 2002 e 2003 sono compresi 15 ML vincolati all'accettazione della proposta da parte dell'Isolde Scientific Committee

Nuovo Esperimento	Gruppo
MISSIVE	3

Struttura
FIRENZE

PROPOSTA DI NUOVO ESPERIMENTO

VEDI ALLEGATO

ESPERIMENTO MISSIVE

1. INTRODUZIONE

Lo studio dei livelli eccitati di bassa energia dei nuclei pari-pari quasi sferici in varie regioni della carta nucleare ha portato a stabilire che i modi elementari collettivi di più bassa energia di eccitazione sono quelli di quadrupolo $J^\pi = 2^+$ e di ottupolo $J^\pi = 3^-$. In un modello geometrico questi modi di eccitazione sono interpretabili come cambiamenti di forma (vibrazioni) rispetto ad una configurazione di equilibrio sferica; in una interpretazione quantistica a tali eccitazioni elementari vengono associati, rispettivamente, fononi di momento angolare 2 e 3. I modi di vibrazione possono essere isoscalari (simmetrici rispetto alla carica, con neutroni e protoni che si muovono in fase) o isovettoriali (con oscillazioni di protoni e neutroni fuori fase).

Nel modello a bosoni interagenti, che è un modello algebrico, queste eccitazioni sono interpretate come dovute a bosoni di quadrupolo (bosoni d) e di ottupolo (bosoni f). Nella versione IBA-2 del modello, che distingue fra bosone di protone e bosone di neutrone, si possono trattare sia le eccitazioni in cui i due tipi di bosone si muovono in fase (originando i cosiddetti stati “full-symmetry”, FS) sia le eccitazioni in cui si muovono fuori fase (originando stati “mixed symmetry”, MS).

Le eccitazioni multiple di fononi (bosoni) danno origine nello spettro di eccitazione del nucleo a stati raggruppabili in multipletti con definite sequenze di spin.

Il nostro studio, come verrà detto in seguito, riguarderà queste eccitazioni multiple.

1.1 Eccitazioni isoscalari

Malgrado il ruolo delle eccitazioni vibrazionali sia stato studiato per anni, la sua conoscenza è tuttora molto incompleta. Infatti, riferendosi per semplicità al modello a fononi, si ha che:

- i tripletti di stati a due fononi quadrupolari sono ben conosciuti, ma l'identificazione degli stati appartenenti al quintupletto a tre fononi è stata stabilita solo in pochi casi (cfr. [1 ,2]) e ancora più scarsa è l'evidenza sperimentale relativa agli stati appartenenti a multipletti con un numero maggiore di fononi.
- per quanto riguarda i multipletti di fononi ottupolari solo negli ultimi anni è iniziato lo studio degli stati del quadrupletto ($J^\pi = 0^+, 2^+, 4^+, 6^+$) originato dall'accoppiamento di due fononi ottupolari in nuclei pari-pari vicini alla chiusura di shell come ^{144}Sm ($N = 82$) ^{144}Sm [3] o ^{208}Pb ($Z = 82$) [4 ,5].
- un campo relativamente nuovo di studio riguarda l'identificazione di stati dovuti al-

l'accoppiamento di un fonone quadrupolare con un fonone ottupolare. L'accoppiamento di questi due fononi dà origine ad un quintupletto di stati ($J^\pi = 1^- \div 5^-$) previsto ad una energia di eccitazione prossima alla somma $E(2_1^+) + E(3_1^-)$. L'identificazione di tutti gli stati appartenenti al quintupletto si è avuta a tutt'oggi solo in tre nuclei pari della regione $N \sim 82$ (^{142}Ce [6], ^{144}Nd [7], ^{144}Sm [3]) e in un solo nucleo pari della regione $Z \sim 50$ (^{112}Cd [8]), mentre diverse sono le indicazioni riguardo all'esistenza dello stato 1^- anche in quest'ultima regione (v. isotopi di stagno [9] e tellurio [10]). L'identificazione dello stato 1^- è stata basata i) sull'energia di eccitazione ii) sul fatto che decade allo stato fondamentale 0^+ con una transizione $E1$ relativamente intensa (dell'ordine di qualche milli-Weisskopf units), confrontabile con quella della transizione $E1$ ($3_1^- \rightarrow 2_1^+$). La correlazione fra l'intensità di queste due transizioni $E1$ in nuclei vibrazionali è stata recentemente analizzata in [11]. I due criteri suddetti non sono comunque condizione sufficiente: l'unica prova diretta sarebbe la misura delle transizioni $E2$ e $E3$ rispettivamente agli stati ad un fonone di ottupolo e quadrupolo: quello che ci si aspetta è che le transizioni $E2$ ($1^- \rightarrow 3_1^-$) e $E3$ ($1^- \rightarrow 2_1^+$) siano dello stesso ordine di grandezza delle transizioni $E2$ ($2_1^+ \rightarrow 0_1^+$) e $E3$ ($3_1^- \rightarrow 0_1^+$) (vedi Fig.1). Mentre riguardo al decadimento $E2$ si sono già avute le prime conferme sperimentali [12,13] ancora non esistono dati sulla transizione $E3$.

1.2 Eccitazioni isovettoriali

Il modello più usato per lo studio delle eccitazioni di tipo isovettoriali è il modello IBA-2 per cui a questo faremo riferimento nel seguito.

Stati a parità positiva

In nuclei quasi sferici lo stato MS di più bassa energia di eccitazione è lo stato 2_{MS}^+ a 1-bosone d , individuato in nuclei di tipo vibrazionale appartenenti a diverse regioni di massa [14]. Il modo di decadere di questo stato è caratterizzato da una debole transizione $E2$ e una forte transizione $M1$ allo stato FS 2_1^+ . Lo stato MS a 2-bosoni d più basso in energia è lo stato 3_{MS}^+ , identificato in nuclei singoli della regione di massa $A \simeq 200$ [14] e dal nostro gruppo nelle catene isotopiche di Kr, Ru e Pd.

Al di sopra degli stati 2_{MS}^+ e 3_{MS}^+ il modello prevede l'esistenza di multipletti MS a più bosoni: stati appartenenti al tripletto MS a 2-bosoni d ($J^\pi = 0^+, 2^+, 4^+$) e a 3-bosoni d ($J^\pi = 2^+, 4^+, 5^+$) sono stati per la prima volta identificati dal nostro gruppo negli isotopi pari di rutenio ($A = 98 - 114$) [15] e palladio ($A = 100 - 116$) [16], attraverso una dettagliata analisi fenomenologica dei dati spettroscopici esistenti in letteratura. Sono stati anche identificati in isotopi singoli delle catene di rutenio e palladio stati MS appartenenti

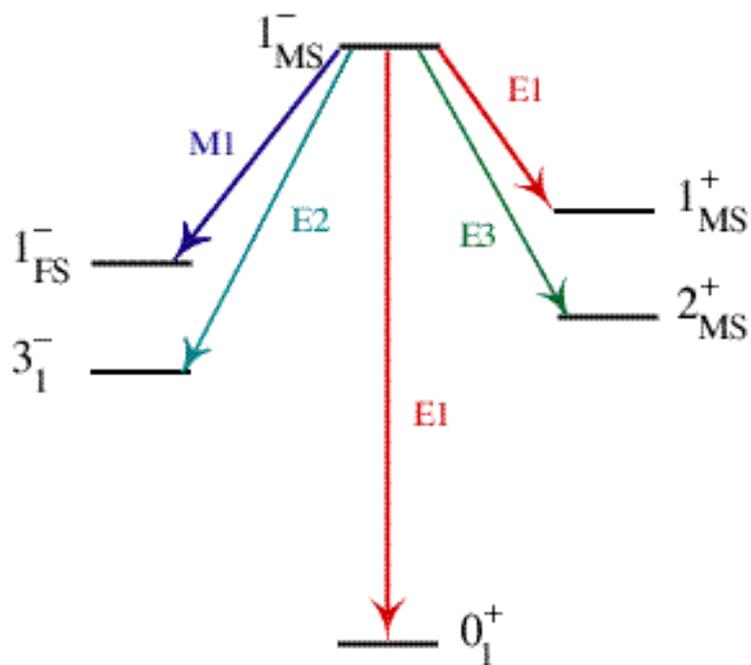
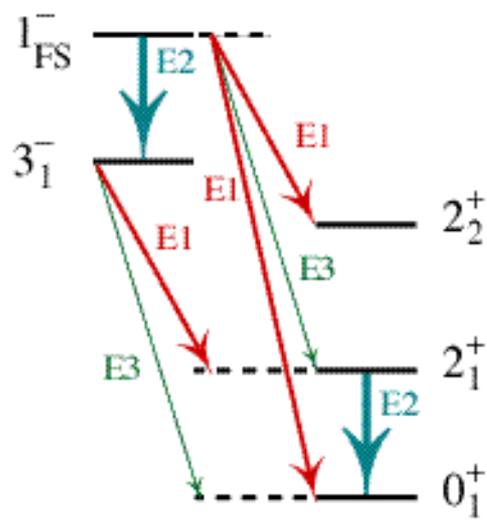


Fig.1 - Decadimento dello stato 1^{-} appartenente al quintupletto a due fononi simmetrico (parte superiore) e a simmetria mista (parte inferiore).

a multipletti aventi un numero superiore di bosoni $-d$.

Per il momento non esistono identificazioni di questo tipo di stati in altri nuclei.

Stati a parità negativa

Un importante ampliamento dell'indagine teorico-sperimentale riguarda l'identificazione di stati a simmetria mista di parità negativa.

Nell'ambito del modello *sdf*-IBA-2 [17] è stato sviluppato in quest'ultimo anno un formalismo per includere stati MS a parità negativa [18]. Esso prevede che il gruppo di stati MS a due bosoni di energia più bassa costituisca, in analogia al caso simmetrico, un quintupletto con spin $J = 1, 2, 3, 4, 5$. In questo caso il decadimento dello stato 1^- è caratterizzato da una intensa transizione $E2$ allo stato 3_1^- e da una transizione $E3$ allo stato 2_{MS}^+ , come riportato nella Fig.1. I modi di decadere completamente diversi dello stato 1_{MS}^- e dello stato 1^- appartenente al multipletto FS possono facilitare la loro individuazione. Differenze analoghe sussistono fra il decadimento degli altri stati del quintupletto MS e quello degli stati di stesso spin appartenente al quintupletto FS.

Fino ad ora nessun stato appartenente a questo multipletto è stato identificato mentre sono state osservate in nuclei quasi sferici transizioni fra lo stato 3_1^- e lo stato 2_{MS}^+ [19].

2. MOTIVAZIONE SCIENTIFICA

In un nucleo reale la struttura dello spettro al crescere dell'energia di eccitazione è determinata oltre che dai gradi di libertà collettivi, di natura bosonica, dai gradi di libertà di particella singola, di natura fermionica, relativi alle particelle vicine alla superficie di Fermi. A bassa energia, dove i livelli sono discreti e ben separati, appaiono spesso strutture dello spettro "regolari".

Questioni ancora aperte di notevole interesse sono:

- come questi gradi di libertà interagiscono fra di loro;
- se le regolarità osservate nello spettro a bassa energia possono essere spiegate sulla base di simmetrie "efficaci" e, in tal caso, fino a che punto queste simmetrie permangono al crescere dell'energia di eccitazione.

In questi ultimi anni il nostro gruppo ha tentato di dare una risposta, in un campo ovviamente limitato, a questi problemi prendendo in considerazione lo studio, sia dal punto di vista sperimentale che interpretativo, nell'ambito del modello IBA-2, degli stati a parità positiva negli isotopi pari delle catene di Kr ($N \simeq 50$) [20] e Ru, Pd, Cd [21] ($Z \simeq 50$).

L'aver esteso l'indagine a multipletti vibrazionali di natura non simmetrica ha permesso di chiarire il ruolo dei gradi di libertà collettivi nel determinare la struttura dello spettro. Per esempio, l'identificazione in diversi isotopi delle catene di Ru e Pd, già ad

un'energia minore di 3 MeV, di stati appartenenti ai tripletti MS citati precedentemente permette di render conto in modo semplice della presenza di tre stati 4^+ ad una energia molto vicina a quella dello stato 6_1^+ appartenente al multipletto a 3 bosoni d dove, in una descrizione limitatata agli stati simmetrici, è atteso un solo stato 4^+ . Nel caso di ^{106}Pd , è stato possibile riconoscere la natura collettiva di tutti i livelli (20), salvo due, di energia inferiore a 2.5 MeV, tutti di spin definito.

Nelle analisi da noi effettuate sono stati considerati i dati disponibili riguardanti energie, probabilità di transizione ridotte $E2$ ed $M1$, rapporti di branching e di mescolamento, momenti di quadrupolo elettrici e magnetici. Il buon accordo generale ottenuto fra dati sperimentali e calcolati permette di concludere che nel campo studiato fino ad ora l'interazione fra stati collettivi e di altro tipo risulta sufficientemente limitata da permettere il sussistere di simmetrie "efficaci" a bassa energia.

Per quanto riguarda il problema del permanere delle simmetrie al crescere dell'energia sono stati presi in esame gli stati yrast di spin pari fino al valore massimo di J permesso dal modello nelle catene isotopiche di Kr, Ru e Pd. Per esempio, nel caso del ^{76}Kr , lo stato di massimo spin considerato ha $J = 18$ (numero di bosoni uguale a nove) ed un'energia di circa 10 MeV. L'accordo dei dati calcolati con i dati sperimentali esistenti e il fatto che dove questi non erano noti al momento dell'analisi (v. isotopi di Ru) si sia avuta una successiva conferma sperimentale sembra indicare che le simmetrie permangono anche al crescere di J e dell'energia.

Per quanto a nostra conoscenza, è la prima volta che l'analisi del permanere delle simmetrie è stata considerata fino al limite del modello.

Anche se molto resta ancora da fare riguardo allo studio degli stati vibrazionali a parità positiva sembra interessante estendere la ricerca delle possibili simmetrie agli stati a parità negativa. In questo caso il campo di studio è ancora più aperto in quanto, come risulta dal paragrafo precedente, l'identificazione di stati simmetrici si è avuta solo in un numero ristretto di nuclei e limitatamente agli stati di energia più bassa, mentre quella relativa agli stati non simmetrici deve ancora iniziare. La loro identificazione e lo studio del loro decadimento verso stati a parità positiva e/o negativa costituirebbe un importante test della consistenza interna dei modelli nucleari a carattere collettivo.

3. PROPOSTA DI ESPERIMENTO

Scopo principale del presente esperimento è acquisire nuovi dati spettroscopici sugli stati a parità negativa di bassa energia nei nuclei quasi sferici della regione $Z \simeq 50$ per identificare possibili stati collettivi sia simmetrici che a simmetria mista. Secondariamen-

te, vorremmo estendere l'informazione sperimentale sui possibili multipletti sia FS che MS a parità positiva. L'insieme di queste informazioni dovrebbe contribuire a chiarire la struttura degli stati eccitati di bassa energia in questa regione di Z .

Intendiamo svolgere misure di:

- correlazioni angolari γ - γ e distribuzioni angolari γ , per ottenere informazioni sugli spin dei livelli e sui rapporti di mescolamento di multipolarità δ delle transizioni;
- coefficienti di conversione, dai quali si possono ricavare informazioni sullo spin e la parità dei livelli e, in alcuni casi, il valore assoluto di δ ;
- vite medie, i cui valori, combinati con i dati riguardanti i rapporti di diramazione da un dato livello, danno informazioni sulle probabilità di transizione.

Per le misure di correlazioni e distribuzioni angolari intendiamo utilizzare l'array di rivelatori e il sistema di acquisizione e di analisi messo a punto dal nostro gruppo negli ultimi due anni [22]. Il sistema attualmente impiega 5 rivelatori HPGe e consente l'acquisizione simultanea di coincidenze a 10 angoli prefissati. Caratteristica principale dell'apparato è la sua maneggevolezza che lo rende facilmente trasportabile per misure fuori sede.

Misure di coefficienti di conversione sono state svolte dal nostro gruppo negli anni passati impiegando lo spettrometro per elettroni del gruppo di Firenze [23], che intendiamo adesso aggiornare allo scopo di aumentarne l'efficienza.

Per la misura delle vite medie si intende applicare una versione del metodo del Doppler Shift Attenuato (DSAM) utilizzabile nel caso di reazioni a due corpi con una particella carica nello stato finale. Una reazione che intendiamo utilizzare è la reazione (d,p) con alto Q-valore; in questo caso la situazione è particolarmente favorevole in quanto si possono assorbire le particelle del fascio diffuse elasticamente con limitata perdita di risoluzione nello spettro dei protoni. Si intende realizzare un apparato in cui vengono utilizzati due rivelatori di protoni sensibili alla posizione disposti ad angoli $\pm 45^\circ$ (o $\pm 135^\circ$) rispetto al fascio incidente e, nella versione più semplice, due rivelatori al germanio disposti a $\pm 90^\circ$ rispetto al fascio in modo da misurare simultaneamente lo spostamento Doppler dei raggi gamma (rivelati in coincidenza con i protoni) in funzione dell'angolo di emissione dei protoni (e quindi dell'angolo di rinculo dei nuclei associati). Tale metodo, alle energie d'interesse, è utilizzabile per misure di vita media nell'intervallo $10^{-14} - 10^{-12}$ secondi.

Per poter studiare le proprietà di più stati di un dato multipletto vibrazionale è utile popolare in modo non selettivo i livelli del nucleo d'interesse. Da questo punto di vista il decadimento beta è particolarmente conveniente, specie nel caso in cui esso avvenga sia dallo stato fondamentale che da un livello isomerico, data la notevole differenza di spin normalmente esistente fra i due livelli.

Per quanto riguarda il decadimento β con popolamento di stati a parità positiva,

è nostra intenzione, in collaborazione con un gruppo di teorici dell'ENEA di Bologna, calcolare (nell'ambito del modello IBA-2) le probabilità di transizione da nuclei dispari-dispari a nuclei pari-pari della regione di $Z \simeq 50$. Il confronto fra i dati sperimentali e calcolati dovrebbe aprire una nuova via per ottenere informazioni sulla struttura degli stati, in particolare su quelli a simmetria mista.

Fra i possibili nuclei che intendiamo prendere in esame ci sono isotopi di rutenio ($Z = 44$) e isotopi di tellurio ($Z = 52$). Nei nuclei di rutenio con $A = 100, 102$ il nostro gruppo ha individuato lo stato 2_{MS}^+ [24, 25] ed è nota l'esistenza di un livello 3^- ad un'energia di circa 2 MeV.

Per popolare i livelli di interesse intendiamo sfruttare sia il decadimento β^+ dei nuclei $^{100,102}\text{Rh}$, per poter effettuare misure di correlazioni angolari fuori fascio, sia la reazione $^{99,101}\text{Ru}(d,p)$, per poter effettuare misure di vita media con il metodo precedentemente descritto. Sede delle misure saranno i Laboratori Nazionali di Legnaro.

Per quanto riguarda gli isotopi di tellurio, possibili candidati per lo stato 1^- simmetrico sono stati identificati in $^{122,126,130}\text{Te}$ dal gruppo di Colonia [26]. Vorremmo quindi studiare in un primo tempo l'isotopo ^{126}Te e, in un secondo tempo, estendere lo studio agli isotopi $^{118,120}\text{Te}$. Questi ultimi sono popolati nel decadimento β^+ dei nuclei ^{118}I [$J_{g.s.}^\pi = 2^-, J_m^\pi = (7^-)$] e ^{120}I [$J_{g.s.}^\pi = 2^-, J_m^\pi = 4 \div 8$] che possono essere prodotti presso il separatore isotopico ISOLDE del CERN con yields dell'ordine di 10^8 particelle al secondo.

REFERENCES

- [1] A. Aprahamian *et al.*, Phys Rev. Lett. **59**, 535 (1987)
- [2] F. Corminboeuf *et al.*, Phys. Rev. Lett. **84**, 4060 (2000)
- [3] R.A. Gatenby *et al.*, Phys. Rev. C **41**, R414 (1990)
- [4] M. Yeh, P.E. garret, C.A. McGrath, S.W. Yates, Phys. Rev. Lett. **76**, 1208 (1996)
- [5] J. Enders, P. von Neumann-Cosel, V.Yu. Ponomarev, A. Richter, Nucl. Phys. **A612**, 239 (1997)
- [6] J.R. Vanhoy *et al.*, Phys. Rev. C **52**, 2387 (1995)
- [7] S. F. Hicks *et al.*, Phys. Rev. C **57**, 2264 (1998)
- [8] P.E. Garret *et al.*, Phys. Rev. C **59**, 2455 (1999)
- [9] J. Bryssinck *et al.*, Phys. Rev. C **59**, 1930 (1999)
- [10] R. Schwengner *et al.*, Nucl. Phys. **A 620**, 277 (1997)
- [11] N. Pietralla, Phys. ReV. C **59**, 2941 (1999)
- [12] M. Wilhelm *et al.*, Phys. Rev. C **54**, R449 (1996)
- [13] M. Wilhelm *et al.*, Phys. Rev. C **57**, 577 (1998)
- [14] P.O. Lipas, P. von Brentano, and A. Gelberg, Rep. Prog. Phys. **53**, 1355 (1990).
- [15] A. Giannatiempo, A. Nannini, P. Sona, D. Cutoiu, Phys. Rev. C **52**, 2969 (1995)
- [16] A. Giannatiempo, A. Nannini, P. Sona, Phys. Rev. C **58**, 3316 (1998)
- [17] D. Kusnezov, F. Iachello, Phys. Lett B **209**, 420 (1988)
- [18] N. Smirnova, N. Pietralla, T. Mizusaki, P. Van Isacker, to be published on
- [19] J. R. Vanhoy *et al.*, Phys. Rev. C **52**, 2387 (1995)
- [20] A. Giannatiempo, A. Nannini, P. Sona, in fase di pubblicazione su Phys. Rev. C.
- [21] A. Giannatiempo, A. Nannini, A. Perego, P. Sona, Phys. Rev. C **44**, 1508 (1991)
- [22] A. Giannatiempo, A. Nannini, A. Perego, P. Sona, LNL Ann. Rep. 1999, p.164
- [23] P. Del Carmine *et al.*, pubblicazione Dipartimento di Fisica di Firenze, DFF311 - 6/98 (1998)
- [24] T.F. Fazzini, A. Giannatiempo, A. Nannini, A. Perego, D. Cutoiu, Z. Phys. A **346**, 21 (1993)
- [25] A, Giannatiempo, A. Nannini, A. Perego, P. Sona, D. Cutoiu, Phys. Rev. C **53**, 2770 (1996)
- [26] R. Schwengner, *et al.*, Nucl. Phys. A **620**, 277 (1997)

Codice	Esperimento	Gruppo
	MISSIVE	3

Struttura
FIRENZE

REFEREES DEL PROGETTO	
Cognome e Nome	Argomento

MILESTONES PROPOSTE PER IL 2001	
Data completamento	Descrizione
Dicembre 2001	messa a punto apparato per misure di vite medie
Giugno 2001	valutazione della yield delle reazioni 99-Ru(d,p) 101-Ru(d,p)
Dicembre 2001	misure di correlazioni angolari gamma-gamma in 100,102-Ru

COMPETITIVITA' INTERNAZIONALE
<p>Gruppi che svolgono studi di stati a parita' negativa dovuti ad eccitazioni multiple sono il gruppo di Colonia (cfr. Von Brentano et al.) e il gruppo che misura all'universita' del Kentucky (cfr. S.Yates et al.). Il nostro esperimento pero' sara' rivolto anche all'individuazione di stati non simmetrici nello scambio dei gradi di liberta' di protone e neutrone.</p>

LEADERSHIPS NEL PROGETTO	
Cognome e Nome	Funzioni svolte
Nannini Adriana	responsabile nazionale e locale

Esperimento

gruppo

Rappresentante nazionale

Struttura res. naz

nuovo continua

MISSIVE

3

Adriana Nannini

Firenze

nuovo

STR.	ESPERIM.	Missioni interno	Inviti ospiti stran.	Missioni estero	Mater. di Cons.	Spes Sem	Tras. e Fac.	Pub. Scien.	Spese Calc	Aff. e Manut. App.	Mater. invent.	Costruz. apparati	TOTALE
FIRENZE	Personale												
	Ricercatori	5,0	Tecnologi			Tecnici			2,0	Servizi mesi uomo			
	FTE	3,5	FTE			FTE			1,3				
	Rapporti (FTE/numero) Ricercatori				0,69				Ricercatori+Tecnologi				0,69
	MISSIVE	20		5	57						28		110
	di cui sj												
	Totali	20		5	57						28		110
	di cui sj												
	Richieste/(FTE ricercatori+tecnologi)				31,88								
	TOTALI												
Totali	20		5	57						28		110	
di cui sj													
Confronto con il modello EC4													
Mod. EC4 dati													
Totali-Dati EC4	20,0		5,0	57,0						28,0		110,0	
Personale													
Ricercatori	5,0	Tecnologi			Tecnici			2,0	Servizi mesi uomo				
FTE	3,5	FTE			FTE			1,3					
Rapporti (FTE/numero) Ricercatori				0,69				Ricercatori+Tecnologi				0,69	
Richieste/(FTE ricercatori+tecnologi)				31,88									