

Codice	Esperimento	Gruppo
1005	NA31	4

Struttura
NAPOLI

Ricercatore
responsabile locale: Nicola Lo Iudice

Rappresentante Nazionale: Nicola Lo Iudice

Struttura di appartenenza: NAPOLI

Posizione nell'I.N.F.N.: Incarico di Associazione

INFORMAZIONI GENERALI	
Linea di ricerca	Eccitazioni magnetiche collettive nei nuclei - struttura nucleare
Laboratorio ove si raccolgono i dati	
Sigla dello esperimento assegnata dal Laboratorio	NA31
Acceleratore usato	
Fascio (sigla e caratteristiche)	
Processo fisico studiato	
Apparato strumentale utilizzato	
Sezioni partecipanti all'esperimento	Napoli
Istituzioni esterne all'Ente partecipanti	J.I.N.R., Dubna - Charles University, Praga - University of Stony Brook, New York - Institute of Nuclear Research and Nuclear Energy (IRNE), Sofia
Durata esperimento	

Codice	Esperimento	Gruppo
1005	NA31	4

Struttura
NAPOLI

PREVENTIVO LOCALE DI SPESA PER L'ANNO

2001

InML

VOCI DI SPESA		DESCRIZIONE DELLA SPESA					IMPORTI		A cura della Comm.ne Scientifica Nazionale
							Parziali	Totale Compet.	
Viaggi e missioni	Interno	Missioni in Italia					6	6	
	Inviti Ospiti Stranieri	Inviti a J. Kvasil di Praga, Ch. Stoyanov di Sofia, T.S.S. Kuo di Stony Brook					7,5	7,5	
	Estero	Viaggi a Praga, Dubna, Sofia, Parigi e New York					15	15	
Materiale Consumo									
Trasp.e facch.									
Spese Calcolo	Consorzio		Ore CPU	Spazio Disco	Cassette	Altro			
Affitti e manutenz. apparecchiati.									
Materiale Inventariabile									
Costruzione Apparati									
Totale								28,5	
Note:									

Struttura
NAPOLI

Codice	Esperimento	Gruppo
1005	NA31	4

ALLEGATO MODELLO EC 2

Codice	Esperimento	Gruppo
1005	NA31	4

Struttura
NAPOLI

PREVISIONE DI SPESA: PIANO FINANZIARIO LOCALE

PER GLI ANNI DELLA DURATA DEL PROGETTO

In ML

ANNI FINANZIARI	Miss. interno	Inviti Ospiti Stranieri	Miss. estero	Mater. di cons.	Trasp.e Facch.	Spese Calcolo	Affitti e manut. appar.	Mat. inventar.	Costruz. apparati	TOTALE Competenza
2001	6	7,5	15							28,5
TOTALI	6	7,5	15							28,5

Note:

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

Codice	Esperimento	Gruppo
1005	NA31	4

Struttura
NAPOLI

PREVENTIVO GLOBALE PER L'ANNO 2001

In ML

Struttura	A CARICO DELL' I.N.F.N.										A carico di altri Enti
	Miss. interno	Ospiti Stran.	Miss. estero	Mater. di cons.	Trasp. e Facch.	Spese Calc.	Affitti e Manut. Appar.	Mater. inventar.	Costruz. appar.	TOTALE Compet.	
NAPOLI	6	7,5	15							28,5	0
TOTALI	6	7,5	15							28,5	0

NB. La colonna A carico di altri Enti deve essere compilata obbligatoriamente

Note:

Codice	Esperimento	Gruppo
1005	NA31	4

Struttura
NAPOLI

A) ATTIVITA' SVOLTA NELL'ANNO 2000										
Vedi allegato										
B) ATTIVITA' PREVISTA PER L'ANNO 2001										
Vedi allegato										
C) FINANZIAMENTI GLOBALI AVUTI NEGLI ANNI PRECEDENTI										
In ML										
Anno Finanziario	Missioni interno	Ospiti Stran.	Missioni estero	Mater. di consumo	Trasp. e Facch.	Spese Calcolo	Affitti e Manut. Apparec.	Materiale inventar.	Costruz. apparati	TOTALE
1994	3	4	4							11
1995	3	5	6							14
1996	4	7	10							21
1997	5	3	14							22
1998	3	4	11							18
1999	6	5	12							23
2000	6	2	13							21
TOTALE	30	30	70							130

Attività svolta nell' anno 1999 -2000

a) Studio delle proprietà spettroscopiche di nuclei complessi in termini dell'interazione nucleone - nucleone. Sono stati effettuati calcoli realistici di modello a shell facendo uso del potenziale di interazione nucleone-nucleone di Bonn. L'interazione efficace } stata derivata calcolando prima la matrice G di Bruckner e poi sommando a tutti gli ordini la serie dei "folded diagrams" che definisce l'interazione efficace.

I calcoli di modello a shell sono stati estesi a tutti i nuclei con nucleoni (o lacune) di valenza identici in prossimità dei nuclei doppiamente magici ^{100}Sn , ^{132}Sn e ^{208}Pb . Si è ottenuto un ottimo accordo con i dati sperimentali per tutti i nuclei presi in considerazione.

L'ampiezza di questo studio ci ha permesso di concludere che è possibile dare una descrizione quantitativa di questo tipo di nuclei a partire dall'interazione nucleone-nucleone.

Ciò apre la strada ad una descrizione realmente microscopica della struttura nucleare.

b) Studio della struttura di nuclei leggeri mediante un modello a shell con due frequenze.

Si è fatto uso di un modello a shell con due frequenze di oscillatore armonico per descrivere le proprietà spettroscopiche di alcuni nuclei leggeri, in particolare ^8Li e ^9B . L'interazione eff derivata dal potenziale di Bonn facendo uso del formalismo della matrice G di Brueckner ed includendo le rinormalizzazioni provenienti sia dalla polarizzazione del "core" che dai "folded diagrams".

Il modello ha condotto a risultati in ottimo accordo con i dati sperimentali, e migliori di quelli ottenuti da altri autori mediante calcoli estesi di modello a shell.

c) Eccitazioni orbitali e di spin nei nuclei deformati.

Uno studio delle eccitazioni di spin nei nuclei deformati condotto in RPA ha mostrato che l'interferenza con il moto orbitale produce effetti non trascurabili sulla distribuzione della strength M1.

d) Tecniche di strength function nei nuclei deformati.

Si è sviluppata nell'ambito della RPA una tecnica di calcolo di strength function per lo studio contestuale di transizioni di varia multipolarità sia elettriche che magnetiche. Il metodo è stato utilizzato, a titolo illustrativo, per lo studio delle transizioni E1 ed M2.

e) Scissors mode nei cluster metallici

Uno studio microscopico condotto nell'ambito della RPA ha mostrato che un modo di eccitazione di dipolo magnetico, del tutto simile allo scissors mode osservato nei nuclei, non solo dovrebbe esistere nei cluster metallici deformati, ma dovrebbe essere fortemente eccitato ed essere accessibile agli esperimenti.

f) Lavoro di rassegna sui nuovi moti collettivi nei nuclei deformati, con speciale attenzione ai problemi ancora insoluti.

B) Attività prevista per l'anno 2001

a) Saranno estesi i calcoli realistici di modello a shell a nuclei con neutroni e protoni di valenza allo scopo di avere un "test" stringente sugli elementi di matrice dell'interazione efficace con isospin $T=0$. Si cercherà in particolare di chiarire il ruolo della componente tensoriale dell'interazione nucleone-nucleone.

b) Si studieranno gli effetti prodotti da differenti potenziali nucleone-nucleone, che riproducono ugualmente bene i dati relativi alla diffusione NN fino alla soglia inelastica, in struttura nucleare. Questo studio può permettere di ottenere informazioni sul comportamento "off-shell" di questi potenziali.

c) Si sta sviluppando un algoritmo iterativo che consente di calcolare in maniera esatta un numero arbitrariamente scelto di autostati della Hamiltoniana di un sistema di molti corpi. L'applicazione alla Hamiltoniana nucleare di modello a shell sembra confermare l'estrema efficienza del metodo.

d) Saranno studiate in un ambito microscopico le eccitazioni di quadrupolo magnetico nei nuclei sferici e deformati allo scopo di accertare se sia possibile separare il moto orbitale ("twist mode") e di esplorare la possibilità che la deformazione provochi uno "splitting" della risonanza di quadrupolo magnetico analogo a quello che si verifica nella risonanza gigante di dipolo elettrico.

e) Sarà condotto uno studio microscopico in un ambito più generale della "random-phase approximation" (RPA) per cercare di riprodurre la struttura, alquanto complessa e di difficile interpretazione, dello spettro delle eccitazioni di spin di dipolo magnetico nei nuclei deformati non descritta soddisfacentemente in RPA.

f) Si intende sviluppare ed utilizzare un metodo di calcolo microscopico per mostrare che le eccitazioni magnetiche dipolari di tipo scissors, esistenti nei nuclei deformati, possono esistere anche nei nuclei sferici se costruite su stati eccitati e si possono identificare con quelle osservate in esperimenti recenti.

Codice	Esperimento	Gruppo
1005	NA31	4

Struttura
NAPOLI

PREVISIONE DI SPESA

Piano finanziario globale di spesa

In ML

ANNI FINANZIARI	Miss. interno	Inviti Ospiti Stranieri	Miss. estero	Mater. di cons.	Trasp.e Facch.	Spese Calcolo	Affitti e manut. appar.	Mat. inventar.	Costruz. apparati	TOTALE Competenza
2001	6	7,5	15							28,5
TOTALI	6	7,5	15							28,5

Note:

Codice	Esperimento	Gruppo
1005	NA31	4

Struttura
NAPOLI

COMPOSIZIONE DEL GRUPPO DI RICERCA

[illegible]

Codice	Esperimento	Gruppo
1005	NA31	4

Struttura
NAPOLI

COMPOSIZIONE DEL GRUPPO DI RICERCA (cont.)

LAUREANDI		Associazione		Titolo della Tesi
Cognome e Nome		SI	NO	
Relatore		☐ SI ☐ NO		
Relatore		☐ SI ☐ NO		
Relatore		☐ SI ☐ NO		
Relatore		☐ SI ☐ NO		
Relatore		☐ SI ☐ NO		
Relatore		☐ SI ☐ NO		
Relatore		☐ SI ☐ NO		
Relatore		☐ SI ☐ NO		
Relatore		☐ SI ☐ NO		
Relatore		☐ SI ☐ NO		
	Denominazione	mesi-uomo		SERVIZI TECNICI Annotazioni
INTERAZIONI CON LE INDUSTRIE (COMMESSE HIGH TECH)				
DENOMINAZIONE		DESCRIZIONE PRODOTTO O COMMESSA		

Codice	Esperimento	Gruppo
1005	NA31	4

Struttura
NAPOLI

REFEREES DEL PROGETTO	
Cognome e Nome	Argomento

MILESTONES PROPOSTE PER IL 2001	
Data completamento	Descrizione

COMPETITIVITA' INTERNAZIONALE
Le ricerche svolte riguardano temi di grande attualità nel panorama internazionale della fisica teorica nucleare. I calcoli di modello a shell per nuclei pesanti con una moderna reazione realistica sono i primi effettuati finora. I calcoli sullo scissors mode nei cluster metallici hanno suscitato un grande interesse e stimolato esperimenti volti alla scoperta di questo modo di eccitazione nei cluster metallici. Le ricerche sulle eccitazioni magnetiche si pongono l'obiettivo di fare un salto qualitativo verso la conoscenza del moto orbitale e di spin nei nuclei sferici e deformati.

LEADERSHIPS NEL PROGETTO	
Cognome e Nome	Funzioni svolte
Lo Iudice Nicola	Responsabile Nazionale

Codice	Esperimento	Gruppo
1005	NA31	4

Struttura
NAPOLI

Consuntivo anno 1999/2000

LAUREATI		
Cognome e Nome	Titolo della Tesi	Sbocco professionale
Laurea in		
Laurea in		
Laurea in		
Laurea in		
Laurea in		
DOTTORI di RICERCA		
Dott in		
Dott in		
Dott in		
Dott in		
PRESENTAZIONI A CONFERENZE SU INVITO E SEMINARI SIGNIFICATIVI		
Relatore	Titolo	Conferenza o luogo
A. Covello	Shell model calculations with realistic effective interactions	Workshop Trento - Giugno 1999
N. Lo Iudice	Interplay between orbital and spin motion in M11 transitions in deformed nuclei, invited lecture at the XII International School in	Varna (Bulgaria), Sept.27-Oct-1999
N. Lo Iudice	Scissors-like and Spin Transitions in Heavy Deformed Nuclei, Invited talk at the International Symposium on Quasiparticle and Phono Excitations in Nuclei	Riken (Japan) December 4-7
N. Lo Iudice	Interplay between orbital and spin motion in heary nuclei, Invited talk at the International Conference on Nuclear Structure and Related topics	Dubna June 6-10-2000
A. Covello		
	Sviluppi e prospettive nello studio della struttura nucleare	SIF Pavia Settembre 20-24 1999

Codice	Esperimento	Gruppo
1005	NA31	4

Struttura
NAPOLI

Consuntivo anno 1999/2000

SIGNIFICATIVE VARIAZIONI DI BILANCIO		
Capitolo	Variazione (ML)	Motivazione
Missioni Interne	_____	
Missioni Estere	_____	
Consumo	_____	
Traporti e Facchinaggio	_____	
Spese Calcolo	_____	
Affitti e Manutenzioni	_____	
Materiale Inventariabile	_____	
Costruzione Apparati	_____	
Totale storni	_____	

CONFERENZE, WORKSHOP e SCUOLE ORGANIZZATE in ITALIA		
Data	Titolo	Luogo

SIGNIFICATIVE COMMESSE E RELATIVO IMPORTO		
ANAGRAFICA FORNITORE	DESCRIZIONE PRODOTTO O COMMESSA	IMPORTO (ML)

Codice	Esperimento	Gruppo
1005	NA31	4

Struttura
NAPOLI

Consuntivo anno 1999/2000

MILESTONES RAGGIUNTE	
Data completamento	Descrizione
Commento al conseguimento delle milestones	

SVILUPPO DI STRUMENTAZIONE INNOVATIVA

Ricadute su altri gruppi, sul sistema industriale e su altre discipline

Codice	Esperimento	Gruppo
1005	NA31	4

Struttura
NAPOLI

Elenco delle pubblicazioni anno 1999/2000

1) A. Covello and A. Gargano: Reply to Comment on Structure of neutron-rich nuclei around ^{132}Sn , Phys. Rev C 59, 548 (1999).

2) F. Andreozzi, L. Coraggio, A. Covello, A. Gargano, N. Itaco, T.T.S. Kuo, and A. Porrino: Proton particle-neutron hole states in ^{132}Sb with a realistic interaction, Phys. Rev. C 59, 746 (1999).

3) V. G. Soloviev, A. V. Sushkov, N. Yu. Shirikova and N. Lo Iudice: Dipole strength distribution in doubly-even deformed nuclei, J. Phys. G25, 1023 (1999).

4) J. Kvasil, R.G. Nazmitdinov, A. Mackova, M. Kopal, N. Lo Iudice, V.V.Nesterenko: Electromagnetic modes in deformed nuclei, Czech. J. Phys, (1999).

5) A. Covello, L. Coraggio, A. Gargano and N. Itaco: Shell-model calculations with Bonn potential, Acta Phys. Pol. B30, 715 (1999).

6) M. Sanchez-Vega, B. Fogelberg, H. Mach, R.B.E. Taylor, A. Lindroth, J. Blomqvist, A. Covello, and A. Gargano: Single-proton and core-coupled states in ^{133}Sb , Phys. Rev. C 60 (1999).

7) V.O. Nesterenko, W. Kleinig, F.F. de Souza Cruz, and N. Lo Iudice: Orbital magnetic dipole mode in deformed clusters: A fully microscopic approach, Phys. Rev. Lett. 83, 57 (1999).

8) P. Guazzoni, M. Jaskola, L. Zetta, A. Covello, A. Gargano, Y. Eisermann, G. Graw, R. Hertenberger, A. Metz, F. Nuoffer, and G. Staudt, "Level structure of ^{120}Sn : High resolution (p,t) reaction and shell model description", Phys. Rev. C 60, 054603 (1999).

9) L. Coraggio, A. Covello, A. Gargano, N. Itaco, and T.T.S. Kuo, "Bonn potential and shell-model calculations for N=126 isotones", Phys. Rev. C 60, 064306 (1999).

10) A. Covello, L. Coraggio, A. Gargano, N. Itaco, and T.T.S. Kuo: Realistic effective interactions and nuclear structure calculations, Proc. of the Nuclear Structure 98 Conference, Galisburg, Tennessee, 1998, Ed. by C. Baktash (AIP, New York, 1999).

11) N. Lo Iudice: Collective and single particle features of the magnetic dipole excitations in deformed nuclei in Highlights of modern nuclear structure, Ed. by A. Covello (World Scientific, Singapore, 1999) pp. 289.

12) N. Lo Iudice: Magnetic excitations in deformed nuclei, in Collective Excitations in Fermi and Bose Systems, Ed. by Bertulani et al. (World Scientific, Singapore, 1999) pp.310.

13) L. Coraggio, A. Covello and A. Gargano: Realistic shell-model calculations for ^{208}Pb neighbors, in Perspectives on theoretical nuclear physics, Ed. by A. Fabrocini, G. Pisent and S. Rosati, (ETS, Pisa, 1999) p.229.

14) N. Itaco, A. Covello and A. Gargano: Neutron-proton interaction in doubly odd deformed nuclei in Perspectives on theoretical nuclear physics, Ed. by A. Fabrocini, G. Pisent and S. Rosati, (ETS , Pisa, 1999) p. 287.

15) A. Covello, L. Coraggio, A. Gargano and N. Itaco: Nucleon-nucleon interaction and nuclear structure calculations, Proc. of the Paradise Island Conference, Bahamas, 1998, Ed. by J. Hamilton (World Scientific, Singapore, 1999).

16) A. Covello, F. Andreozzi, L. Coraggio, A. Gargano and A. Porrino: Realistic shell-model calculations near closed shells, in Highlights of modern nuclear structure, Ed. by A. Covello (World Scientific, Singapore, 1999) p. 129.

21) N. Itaco, A. Covello, and A. Gargano: Particle-rotor model study of doubly odd Lu isotopes in Highlights of modern nuclear structure, Ed. by A. Covello (World Scientific, Singapore, 1999) p. 451.

22) T.T.S. Kuo, L. Coraggio, A. Covello, and A. Gargano: Nucleon-nucleon effective interactions and two-frequency shell model in Highlights of modern nuclear structure, Ed. by A. Covello (World Scientific, Singapore, 1999) p. 105.

24) V.O. Nesterenko, W. Kleinig, F.F. de Souza Cruz, N. Lo Iudice: Orbital M1 strength as a signal of atomic cluster deformation in Collective Excitations in Fermi and Bose Systems, Ed. by Bertulani et al., (World Scientific, Singapore, 1999) pp. 205.

25) N. Lo Iudice: Nuclear structure, shell model and chaos in Perspectives on theoretical nuclear physics, Ed. by A. Fabrocini, G. Pisent and S. Rosati, (Edizioni ETS, Pisa, 1999) p. 125.

26) N. Lo Iudice, A. V. Sushlov, and N. Yu. Shirikova: Scissors-like and spin transitions in heavy deformed nuclei in Quasiparticle and Phonon Excitations in Nuclei, edited by N. Dihn Dang and A. Arima (World Scientific, Singapore, 2000) p. 167.

27) N. Lo Iudice: Collective excitations in deformed nuclei, Rivista del Nuovo Cimento (2000) in press.

NA31

4

Nicola Lo Iudice

NAPOLI

continua

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	
NAPOLI	Personale													
	Ricercatori		7,0	Tecnologi			Tecnici			Servizi mesi uomo				
	FTE		7,0	FTE			FTE							
	Rapporti (FTE/numero) Ricercatori						1,00		Ricercatori+Tecnologi					1,00
	NA31	6	7.5	15									28.5	
	di cui sj													
	Totali	6	7.5	15									28.5	
	di cui sj													
Richieste/(FTE ricercatori+tecnologi)						4,07								
TOTALI														
Totali		6	7.5	15									28.5	
di cui sj														
Confronto con il modello EC4														
Mod. EC4 dati		6	7.5	15									28.5	
Totali-Dati EC4														
Personale														
Ricercatori		7,0	Tecnologi			Tecnici			Servizi mesi uomo					
FTE		7,0	FTE			FTE								
Rapporti (FTE/numero) Ricercatori						1,00		Ricercatori+Tecnologi					1,00	
Richieste/(FTE ricercatori+tecnologi)						4,07								