

ISTITUTO NAZIONALE DI FISICA NUCLEAREPreventivo per l'anno **2001**

Codice	Esperimento	Gruppo
	TRARE	3

Struttura
MILANO

Ricercatore
responsabile locale: L. ZettaRappresentante
Nazionale: L. ZETTAStruttura di
appartenenza: MILANO

Posizione nell'I.N.F.N.: Incar. di Ric.

INFORMAZIONI GENERALI

Linea di ricerca	REAZIONI NUCLEARI
Laboratorio ove si raccolgono i dati	GARCHING
Sigla dello esperimento assegnata dal Laboratorio	Graw-gruppe-(ppol,alpha) Graw-gruppe-(p,t)
Acceleratore usato	TANDEM
Fascio (sigla e caratteristiche)	PROTONI POLARIZZATI E NON
Processo fisico studiato	REAZIONI DI TRASFERIMENTO DI POCHI NUCLEONI
Apparato strumentale utilizzato	SORGENTE DI PROTONI POLARIZZATI E NON SPETTROMETRO Q3D - RIVELATORE DEL PIANO FOCALE
Sezioni partecipanti all'esperimento	MILANO - NAPOLI - PADOVA
Istituzioni esterne all'Ente partecipanti	LMU, MONACO; Soltan Inst. VARSAVIA; PIU TUBINGEN; UNIV. MINNESOTA; ACAD. SINICA, LANZHOU; JINR - DUBNA.
Durata esperimento	5 ANNI

Codice	Esperimento	Gruppo
	TRARE	3

Struttura
MILANO

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 3 missioni a Napoli x 3 persone x 3 gg ciascuna 2 missioni a Padova x 2 persone x 3 gg ciascuna	8 2	10	
	Estero 2 missioni Garching x 4 persone x 7 gg ciascuna	26	26	
Materiale Consumo	Caveria, cassette, componentistica Isotopi e bersagli	6 9	15	
Trasp.e facch.				
Spese Calcolo	Consorzio			
	Ore CPU			
	Spazio Disco			
	Cassette			
	Altro			
Affitti e manufenz. apparecchiati.				
Materiale Inventariabile	AlphaStation	30	30	
Costruzione Apparati				
Totale			81	
Note:				

Codice	Esperimento	Gruppo
	TRARE	3

Struttura
MILANO

ALLEGATO MODELLO EC 2**Missioni interno:**

Le missioni a Napoli e a Padova sono previste per colloqui e discussioni riguardanti i calcoli di modello a shell relativi alle reazioni (p,t) e (p,alfa) con il prof. Covello e con il prof. Vitturi.

Missioni estero:

A Garching sono previste due missioni in due periodi distinti per turni di misura al Tandem delle reazioni $^{142}\text{Nd}(\text{ppol},\alpha)^{139}\text{Pr}$ e $^{143}\text{Nd}(\text{ppol},\alpha)^{140}\text{Pr}$.

Consumo:

Si prevede di partecipare alla spesa per le targhette di Nd con un contributo per l'acquisto degli isotopi.

Materiale inventariabile:

La alpha-station (circa 25MLit +IVA, come da offerta allegata) che si intende acquistare è prevista coprire le necessità di calcolo e di analisi dati in interattivo oltre che di TRARE anche degli esperimenti SPREAD (responsabile nazionale N.Biasi) e REVERSE (responsabile locale P.Guazzoni) di gruppo III di Milano.

Codice	Esperimento	Gruppo
	TRARE	3

Struttura
MILANO

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
2000	10	24	15						49
2001	10	26	15				30		81
2002	16	20	15						51
2003	16	10	10						36
2004									
TOTALI	52	80	55				30		217

Note:

Il prezzo della Alpha-Station e` stato indicato sulla stima di un preventivo dei costi attuali che viene allegato.

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

Non si ravvisano difficoltà

Mod. EC. 3

(a cura del responsabile locale)

Codice	Esperimento	Gruppo
	TRARE	3

Struttura
MILANO

PREVENTIVO GLOBALE PER L'ANNO 2001

In ML

Struttura	A CARICO DELL' I.N.F.N.									A carico di altri Enti
	Miss. interno	Miss. estero	Mater. di cons.	Trasp. e Facch.	Spese Calc.	Affitti e Manut. Appar.	Mater. inventar.	Costruz. appar.	TOTALE Compet.	
MILANO	10	26	15				30		81	
TOTALI	10	26	15				30		81	

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

Note: Le sezioni di Napoli e di Padova partecipano all'esperimento pur non avendo attivato una sigla locale.

Codice	Esperimento	Gruppo
	TRARE	3

Struttura
MILANO

A) ATTIVITA' SVOLTA NELL'ANNO 2000

VEDI ALLEGATO A) in TRARE.pdf

B) ATTIVITA' PREVISTA PER L'ANNO 2001

VEDI ALLEGATO B) in TRARE.pdf

C) FINANZIAMENTI GLOBALI AVUTI NEGLI ANNI PRECEDENTI

In ML

Anno Finanziario	Missioni interno	Missioni estero	Materiale di consumo	Trasp. e Facch.	Spese Calcolo	Affitti e Manut. Apparec.	Materiale inventar.	Costruz. apparati	TOTALE
2000	10	24	15						49
TOTALE	10	24	15						49

Codice	Esperimento	Gruppo
	TRARE	3

Struttura
MILANO

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
2000	10	24	15						49
2001	10	26	15				30		81
2002	16	20	15						51
2003	16	10	10						36
2004									
TOTALI	52	80	55				30		217

Note:


OPEN SYSTEMS s.r.l.

Via del Tulipani, 1/A - 20090 Pieve Emanuele (MI)
 Telefono (+39-2) 90782776 Fax (+39-2) 90788422
 Cod. Fisc. n.º IVA 10981430152
 Capitale sociale Iva 100.000.000 i.v.
 N. reg. Tribunale di Milano 323586 CCIAA 1385182

Spett:

INFN

VIA CELORIA 16
 20133 MILANO (MI)

Attn: INFN MILANO

Fax 02 2392480

Pieve Emanuele, 23-giu-00

Offerta n° EMA2365/HW/00

Rif. Vostra richiesta

Con la presente Le trasmetto l'offerta per il materiale e i servizi richiesti:

Prodotto	Marca	Descrizione	Qty	Prezzo unitario	Totale	Et
DA-56PAA-DA	COMPAQ	DS20E 6/667 256MB,Tru64 UNIX - Server Deskside versione Tru64 UNIX, Alpha 21264/667Mhz con 256MB SDRAM	1	23.990.000	23.990.000	12
MS340-CA	DEC	Modulo aggiuntivo 256 MB AlphaServer DS20	1	0	0	
3X-BA56P-PB	COMPAQ	DS20E Pedestal kit	1	0	0	
3X-BA611-4D	COMPAQ	DS20E 4-SLOT DRIVE CAGE	1	0	0	
3X-KZPCA-AA	COMPAQ	PCI I CHANNEL WIDE ULTRA-2 (LVD) ADAPTER	1	0	0	
3R-A0561-AA	COMPAQ	18GB 10K rpm Ultra2 Universal per DS20	1	0	0	
3X-DE600-AA	DEC	PCI to 10/100 Fast Ethernet NIC	1	0	0	
SN-PBXGK-BB	COMPAQ	Acceleratore Grafico Elsa Gloria Synergy 8 MB SGRAM	1	0	0	
BN39C-0Z	COMPAQ	CAVO MONITOR	1	0	0	
BN19M-2E	DEC	Power Cords Italy	2	0	0	
SN-LKQ47-BA	COMPAQ	KYBD UNIX (INTERNATIONAL-B3)	1	0	0	

EMA2365/HW/00

monitor, VGA to 1024 x 768 @ 85 Hz;
Northern Hemisphere without power
cord

439,000

439,000

Totale: L. 24,429,000 12

I prezzi sono da intendersi IVA esclusa.

23-06-00 13:03

->022392297



Condizioni della fornitura:

Consegna:	30 gg. d.r.o.
Spedizione:	Porto franco
Installazione:	Inclusa
Garanzia:	3 anni on-site
Validità offerta:	30 gg.
Condizioni pagamento:	Bonifico Bancario 60 gg d.f.
Banca d'appoggio:	Monte dei Paschi di Siena Ag. di Opera Cod. CAB: 33480, Cod. ABI: 01030, C/C: 1617,26
Cambio:	1 EURO = 1936,27 Lire

Restando in attesa di un Suo gradito riscontro in merito e a disposizione per eventuali chiarimenti, con
l'occasione Le porgo distinti saluti.

OPEN SYSTEMS srl
Enzo Romeo Marro



ALLEGATO A)

ATTIVITA' SVOLTA

Reazioni (ppol,alfa)

E' stata misurata ad alta risoluzione la reazione $^{122}\text{Sn}(\text{ppol},\alpha)^{119}\text{In}$ a 26 MeV, usando il fascio polarizzato del Tandem di Garching, lo spettrometro magnetico Q3D e il rivelatore del piano focale.

Sono stati identificate le transizioni a 25 livelli del nucleo residuo ^{119}In fino ad una energia di eccitazione di 2.6 MeV.

Sfruttando la dipendenza dal momento angolare totale trasferito J delle distribuzioni angolari delle sezioni d'urto e delle asimmetrie (alcune delle quali sono mostrate in fig. 1), sono stati attribuiti spin e parita' a 20 livelli del ^{119}In , a 7 dei quali per la prima volta in letteratura.

Sono in corso calcoli dello spettro d'energia per il nucleo ^{119}In nell'ambito del Quasiparticle-Phonon Model.

Le funzioni d'onda che descrivono gli stati eccitati del ^{119}In sono date dalla sovrapposizione delle configurazioni di qp, [qp x 1ph] e [qp x 2ph], (qp e ph indicano rispettivamente quasiparticelle e fononi), costruite sul nucleo vicino ^{118}Cd (core del ^{119}In).

Reazioni (p,t)

E' stata analizzata la reazione $^{116}\text{Sn}(p,t)^{114}\text{Sn}$, misurata a Garching ad alta risoluzione a 26 MeV (figg.2). Sono stati identificati in energia, fino a una energia di eccitazione di ~4 MeV, spin e parita' le transizioni a ~ 60 livelli del ^{114}Sn . A 20 livelli sono stati per la prima volta in letteratura assegnati i valori di spin e parita', aumentando in maniera rilevante la conoscenza dello schema dei livelli del ^{114}Sn . E' in corso un'analisi dello spettro energetico del ^{114}Sn nell'ambito del modello a shell. Per questi calcoli, che si basano sullo schema di seniorita', includendo stati con seniorita' fino a 4, si e' usata una interazione effettiva realistica, derivata dal potenziale di Parigi.

I calcoli di modello a shell, secondo un approccio inusuale, sono basati su un calcolo a catena (Chain Calculation Method CCM) tra nuclei che differiscono di 2 unita' nel numero di nucleoni.

E' stata anche conclusa l'analisi della reazione $^{123}\text{Sb}(p,t)^{121}\text{Sb}$ misurata a Garching a 26 MeV ad elevata risoluzione. Sono stati identificati in energia 66 livelli di cui 33 per la prima volta in letteratura e sono stati determinati i momenti angolari trasferiti per ben 64 livelli per i quali e' stata cosi' assegnata senza ambiguita' la parita'. Per una miglior comprensione dei dati sperimentali, sono stati eseguiti calcoli microscopici per gli stati eccitati del nucleo ^{121}Sb con spin J da 1/2 a 19/2 e parita' sia positiva che negativa.

In fig.3 le sezioni d'urto sperimentali [riquadro a)] sono state paragonate con le sezioni d'urto calcolate nell'ipotesi che il 51-esimo protone spaiato nel ^{123}Sb sia spettatore [riquadro b)] e nell'ambito del Quasiparticle-Phonon Model [riquadro c)] che tiene conto dell'interazione tra configurazioni semplici e complesse delle eccitazioni nucleari.

Il calcolo e' stato in grado di riprodurre la frammentazione sperimentale delle sezioni d'urto e la mancanza di intensita' sopra i 2.7 MeV per questa reazione.

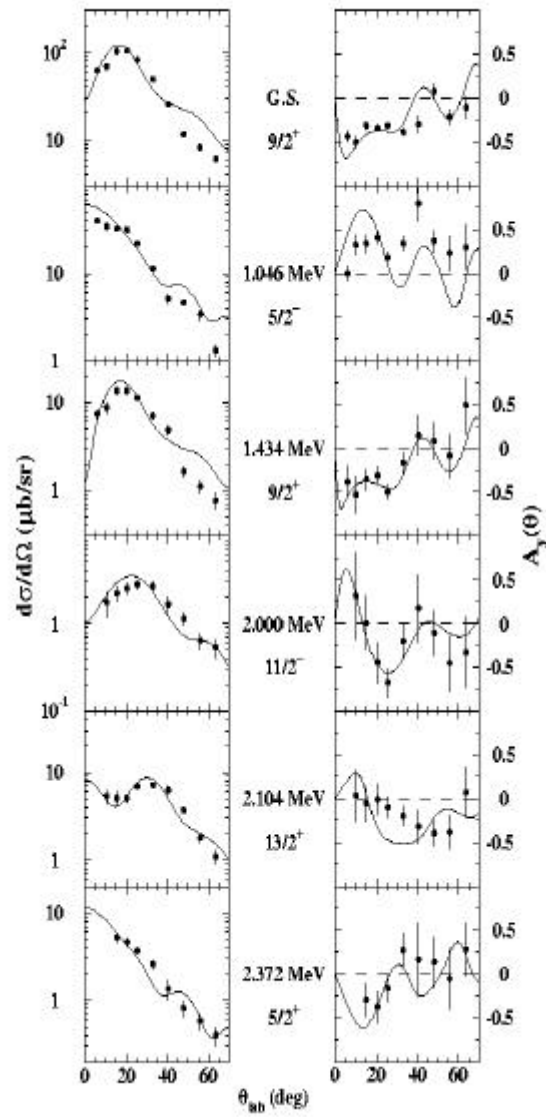


Fig. 1

Fig. 2a

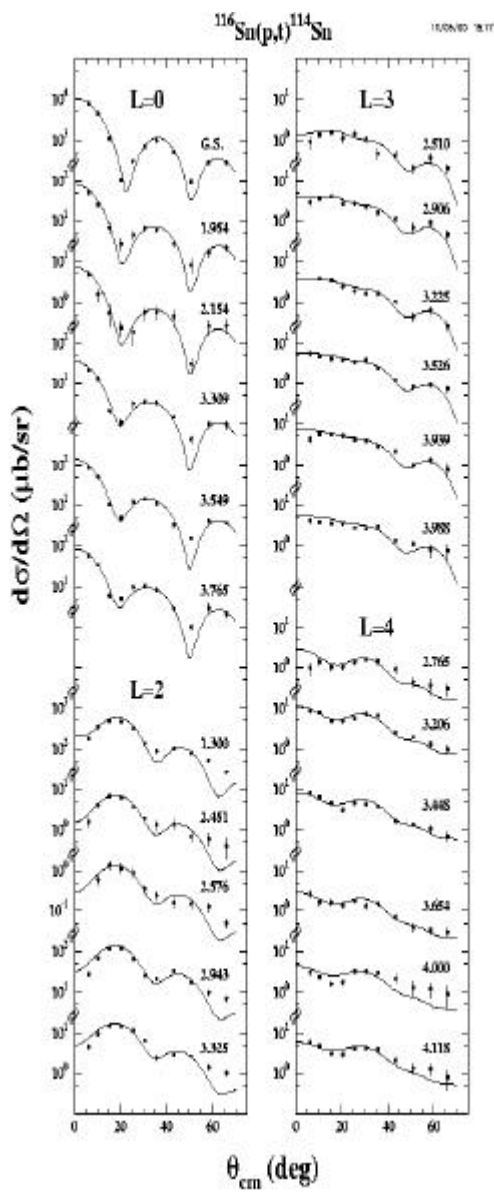


Fig. 2b

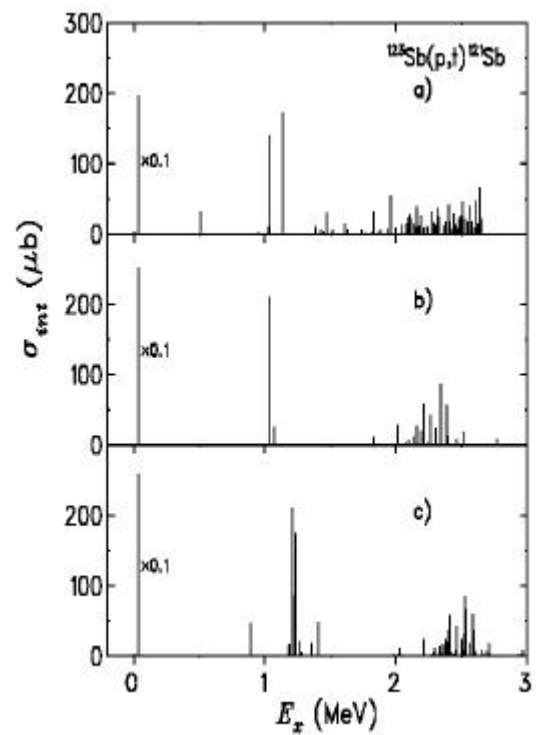
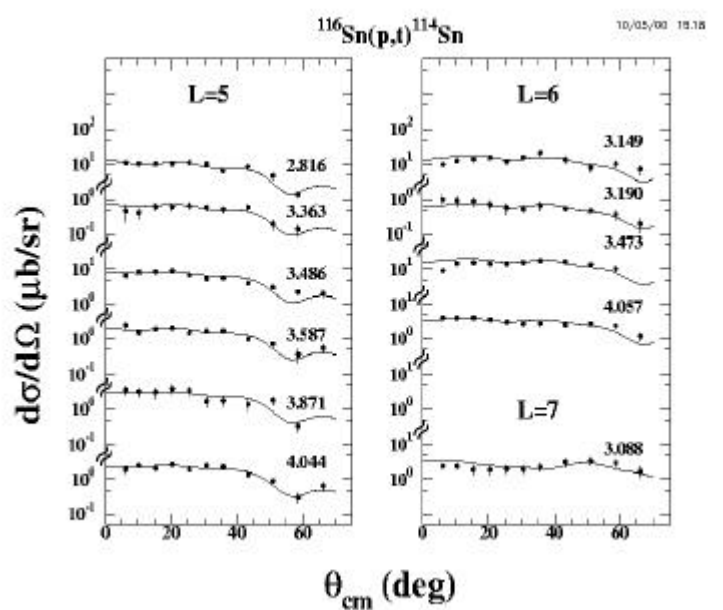


Fig.3

ALLEGATO B)

ATTIVITA' PREVISTA

L'attivita' prevista per l'esperimento TRARE nel 2001 e' articolata come segue:

1) misura ad alta risoluzione, all'energia incidente di 26 MeV del fascio di protoni del Tandem di Garching, delle reazioni (ppol,alfa) sui nuclei $^{142,143}\text{Nd}$. Il fascio di protoni polarizzati sara' fornito dalla nuova sorgente polarizzata del tipo Stern e Gerlach che sostituira' l'attuale sorgente del tipo Lamb-shift. La scelta dei due isotopi $^{142,143}\text{Nd}$ come bersagli consente di estendere la classificazione degli stati omologhi, gia' individuati per le coppie ^{205}Tl - ^{206}Pb e $^{87,88}\text{Y}$, alla coppia di nuclei $^{139,140}\text{Pr}$. Nell'ipotesi di weak coupling le configurazioni degli stati ad alta eccitazione del nucleo ^{140}Pr possono essere descritte mediante l'accoppiamento del 83-esimo neutrone spaiato, fuori dalla shell magica $N=82$, con il core ^{139}Pr . Il paragone tra le sezioni d'urto e le asimmetrie per le due reazioni (ppol,alfa) puo' fornire informazioni sul ruolo del neutrone spaiato.

2) analisi delle reazioni $^{114}\text{Sn}(p,t)^{112}\text{Sn}$ e $^{123}\text{Sb}(\text{ppol},\text{alfa})^{120}\text{Sn}$. La misura della reazione $^{123}\text{Sb}(\text{ppol},\text{alfa})^{120}\text{Sn}$ e' prevista per il luglio 2000, al Tandem di Garching.

3) analisi comparativa delle reazioni $^{122}\text{Sn}(\text{ppol},\text{alfa})^{119}\text{In}$ e $^{123}\text{Sb}(\text{ppol},\text{alfa})^{120}\text{Sn}$, gia' misurate a Garching, per l'individuazione degli stati omologhi.

L'analisi delle reazioni (p,t) e (ppol,alfa) viene condotta con calcoli relativi sia alla struttura nucleare che al meccanismo di reazione.

Per la reazione (p,t) sono previsti, per la parte di struttura nucleare, calcoli di modello a shell secondo lo schema di seniorita', usando il "chain calculation method". Per la reazione $^{123}\text{Sb}(\text{ppol},\text{alfa})^{120}\text{Sn}$ i calcoli microscopici fanno uso del "Quasiparticle-Phonon Model" (QPM) in cui lo spettro di particella singola e la base di fononi sono determinati dall'analisi, nell'ambito di QPM, relativa alla reazione $^{122}\text{Sn}(\text{ppol},\text{alfa})^{119}\text{In}$.

Per le reazioni (p,t) e (ppol,alfa) i calcoli in onde distorte sono fatti nell'ipotesi di un meccanismo dominante di reazione di "one step pickup" di un cluster rispettivamente di 2 neutroni e di un tritone.

Codice	Esperimento	Gruppo
	TRARE	3

Struttura
MILANO

REFEREES DEL PROGETTO

Cognome e Nome	Argomento
De Poli Mario	Spettroscopia e Struttura Nucleare

MILESTONES PROPOSTE PER IL 2001

Data completamento	Descrizione
7/31/2001	Misura $^{142}\text{Nd}(\text{ppol}, \alpha)$ ^{139}Pr
12/31/2001	Misura $^{143}\text{Nd}(\text{ppol}, \alpha)$ ^{140}P
12/31/2001	Analisi $^{114}\text{Sn}(\text{p}, \text{t})$ ^{112}Sn
12/31/2001	Inizio analisi comparativa di $^{122}\text{Sn}(\text{ppol}, \alpha)$ ^{119}In e $^{123}\text{Sb}(\text{ppol}, \alpha)$ ^{120}Sn

COMPETITIVITA' INTERNAZIONALE

Misure con protoni polarizzati sono fattibili anche a:

KVI, Groningen - Risoluzione media circa 100 keV per protoni da 100 MeV - non adatto per spettroscopia ad alta risoluzione

IUCF, Indiana - Risoluzione media circa 40 keV per protoni da 60 MeV - non adatto per spettroscopia ad alta risoluzione

RCNP, Osaka - Alta risoluzione dello spettrometro Raiden che consente misure paragonabili di spettroscopia nucleare anche se ad energie superiori rispetto a Garching.

LEADERSHIPS NEL PROGETTO

Cognome e Nome	Funzioni svolte
Zetta Luisa	Coordinamento, raccolta ed analisi dati
	N.B. La leadership dell'esperimento, sia per la ricerca degli obiettivi fisici, sia per la progettazione sia per l'analisi compete al gruppo di Milano

Codice	Esperimento	Gruppo
	TRARE	3

Struttura
MILANO

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

Codice	Esperimento	Gruppo
	TRARE	3

Struttura
MILANO

Consuntivo anno 1999/2000

SIGNIFICATIVE VARIAZIONI DI BILANCIO

Capitolo	Variazione (ML)	Motivazione
Missioni Interne	_____	
Missioni Estere	_____	
Consumo	_____	
Trasporti 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
	TRARE	3

Struttura
MILANO

Consuntivo anno 1999/2000

MILESTONES RAGGIUNTE	
Data completamento	Descrizione
3/31/2000	Completa l'analisi della reazione $^{123}\text{Sb}(p,t)^{121}\text{Sb}$
5/20/2000	Riduzione dati sperimentali per la reazione $^{116}\text{Sn}(p,t)$ e calcoli in onde distorte con determinazione di spin e parita' dei livelli del ^{114}Sn
<p>Commento al conseguimento delle milestones</p> <p>I dati sperimentali relativi alle reazioni $^{121,123}\text{Sb}(p,t)^{119,121}\text{Sb}$ sono riportati nelle nuove compilazioni NDS2000 per le masse 119 (NDS89, 345 (2000)) e 121 (NDS90, 107 (2000)).</p> <p>Per il nucleo ^{121}Sb sono stati identificati 66 livelli di cui 33 per la prima volta in letteratura.</p>	

SVILUPPO DI STRUMENTAZIONE INNOVATIVA

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

Codice	Esperimento	Gruppo
	TRARE	3

Struttura
MILANO

Elenco delle pubblicazioni anno 1999/2000

- 1) P.Guazzoni, M.Jaskola, L.Zetta, A.Covello, A.Gargano, Y.Eisermann, G. Graw, R.Hertenberger, A.Metz, F. Nuoffer, G.Staudt
Level Structure of ^{120}Sn : High resolution (p,t) reaction and shell model description.
Phys. Rev. C60, 054603 (1999)
- 2) P.Guazzoni, M.Jaskola, L.Zetta, J.Gu, A.Vitturi, Y.Eisermann, G. Graw, R.Hertenberger, G.Staudt
High resolution measurement of $^{91}\text{Zr}(p,t)^{89}\text{Zr}$ reaction
Acta Physica Polonica 3, 417 (2000)
- 3) A.Covello, A.Gargano, P.Guazzoni, L.Zetta, Y.Eisermann, G. Graw, R.Hertenberger, A.Metz, F. Nuoffer, G.Staudt, M.Jaskola
Shell model description of the level structure of ^{120}Sn
Jahresbericht 1999, 15 (2000)
- 4) A. Vitturi, J. Gu, P.Guazzoni, L.Zetta, Y.Eisermann, G. Graw, R.Hertenberger, G.Staudt, M.Jaskola
Shell Model calculations of ^{89}Zr
Jahresbericht 1999, 25 (2000)
- 5) P.Guazzoni, L.Zetta, A.Vitturi, Y.Eisermann, G. Graw, R.Hertenberger, G.Staudt, M.Jaskola, J.Gu
The $^{91}\text{Zr}(p,t)^{89}\text{Zr}$ reaction
Jahresbericht 1999, 29 (2000)
- 6) P.Guazzoni, V.Y.Ponomarev, L.Zetta, G. Graw, R.Hertenberger, G.Staudt, M.Jaskola
Microscopic calculations of the $^{123}\text{Sb}(p,t)^{121}\text{Sb}$ reaction cross section.
Jahresbericht 1999, 32 (2000)

Esperimento

gruppo

Rappresentante nazionale

Struttura res_naz

nuovo continua

TRARE

3

L. ZETTA

MILANO

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
MILANO	Personale												
	Ricercatori	5,0	Tecnologi			Tecnici			1,0	Servizi mesi uomo			
	FTE	3,3	FTE			FTE			0,1				
	Rapporti (FTE/numero) Ricercatori				0,66				Ricercatori+Tecnologi				0,66
	TRARE	10		26	15						30		81
	di cui sj												
	Totali	10		26	15						30		81
	di cui sj												
	Richieste/(FTE ricercatori+tecnologi)				24,55								
	TOTALI												
Totali	10		26	15						30		81	
di cui sj													
Confronto con il modello EC4													
Mod. EC4 dati	10		26	15						30		81	
Totali-Dati EC4													
Personale													
Ricercatori	5,0	Tecnologi			Tecnici			1,0	Servizi mesi uomo				
FTE	3,3	FTE			FTE			0,1					
Rapporti (FTE/numero) Ricercatori				0,66				Ricercatori+Tecnologi				0,66	
Richieste/(FTE ricercatori+tecnologi)				24,55									