

<b>Struttura</b>	<b>Gruppo</b>
<b>ROMA II</b>	<b>2</b>
<b>Coordinatore:</b> Eugenio Coccia	

**COMPOSIZIONE DEI GRUPPI DI RICERCA: A) - RICERCATORI**

Componenti del Gruppo e ricerche alle quali partecipano:

N.	Cognome e Nome	Qualifica				Affer. al Gruppo	RICERCHE DEL GRUPPO IN %								Percentuale impegno in altri Gruppi				Altri impegni			
		Dipendenti		Incarichi			AGILE	ARGO	AUGER	DAMA	GNO	ROG	WIZARD	GLAST	I	III	IV	V				
		Ruolo	Art.36	Ricerca	Assoc.																	
1	Angelone M.				Enea	2				30											70	
2	Assegnista R.				AsRic	2			100													
3	Bassan M.			P.A.		2					60						40					
4	Belli P.	I Ric				2			50	50												
5	Bernabei R.			P.A.		2			70	30												
6	Berretti A.				R.U.	2				30												70
7	Bertazzoni S.				Dott.	2						70										30
8	Camarri P.				AsRic	1		20									80					
9	Cardarelli R.	Ric				1		50									50					
10	Cardarilli G.				P.A.	2						70										30
11	Carelli P.				P.O.	2					40											60
12	Casolino M.	Ric				2		20				60									20	
13	Castellano M.G.				CNR	2					20											80
14	Cavaliere A.				P.O.	2		40						40								20
15	Cerulli R.				Dott.	2				60	40											
16	Coccia E.			P.A.		2						100										
17	Cocco V.				AsRic	2	60						40									
18	d'Angelo S.				P.A.	2				100												
19	D'Elia V.				Dott.	2		50						50								
20	Dai C.J.		D.R.			2				100												
21	De Pascale M.P.				R.U.	2						60									40	
22	Facal P.				S.Str.	2				100												
23	Furano G.				Bors.	2						70									30	
24	Iafolla V.				CNR	2					20											80
25	Kemp E.				S.Str.	2				100												
26	Liberti B.				AsRic	1		20									80					
27	Matthiae G.				P.O.	1				80							20					
28	Modena I.				P.O.	2						100										
29	Moleti A.				R.U.	2						100										
30	Montecchia F.				PCon	2				90												10
31	Morselli A.	Ric				2	20	20					20	20							20	
32	Paoloni A.				AsRic	1		20									80					
33	Pellizzoni A.				ASI	2	100															
34	Picozza P.				P.O.	2						70										30
<b>Ricercatori</b>							3.4	2.7	4.8	4.0	2.5	5.4	6.1	1.9								

Note:

**INSERIRE I NOMINATIVI IN ORDINE ALFABETICO**
**(N.B. NON VANNO INSERITI I LAUREANDI)**

- PER I DIPENDENTI: Indicare il profilo INFN
- PER GLI INCARICHI DI RICERCA: Indicare la Qualifica Universitaria (P.O, P.A, R.U) o Ente di appartenenza
- PER GLI INCARICHI DI ASSOCIAZIONE: Indicare la Qualifica Universitaria o Ente di appartenenza per Dipendenti altri Enti; Bors.) Borsista; B.P-D) Post-Doc; B.Str.) Borsista straniero; Perf.) Perfezionando; Dott.) Dottorando; AsRic) Assegno di ricerca; S.Str.) Studioso straniero; DIS) Docente Istituto Superiore
- INDICARE IL GRUPPO DI AFFERENZA

Struttura	Gruppo
ROMA II	2
Coordinatore: Eugenio Coccia	

**COMPOSIZIONE DEI GRUPPI DI RICERCA: A) - RICERCATORI**

Componenti del Gruppo e ricerche alle quali partecipano:

N.	Cognome e Nome	Qualifica				Affer. al Gruppo	RICERCHE DEL GRUPPO IN %								Percentuale impegno in altri Gruppi					Altri impegni	
		Dipendenti		Incarichi			AGILE	ARGO	AUGER	DAMA	GNO	ROG	WIZARD	GLAST	I	III	IV	V			
		Ruolo	Art.36	Ricerca	Assoc.																
35	Piergentili D.			R.U.		2							70								30
36	Pittori C.			AsRic		2	60							40							
37	Privitera P.			R.U.		1									20						
38	Salina G.	I Ric				5															80
39	Salsano A.			P.O.		2							50								50
40	Santonico R.			P.O.		1		30							70						
41	Sparvoli R.			B.P.D.		2							70								30
42	Tavani M.			CNR		2	100														
43	Torrioli G.			CNR		2								20							80
44	Visco M.			CNR		2								80							20
Ricercatori							3.4	2.7	4.8	4.0	2.5	5.4	6.1	1.9							

Note:

**INSERIRE I NOMINATIVI IN ORDINE ALFABETICO**

**(N.B. NON VANNO INSERITI I LAUREANDI)**

- 1) PER I DIPENDENTI: Indicare il profilo INFN
- 2) PER GLI INCARICHI DI RICERCA: Indicare la Qualifica Universitaria (P.O, P.A, R.U) o Ente di appartenenza
- 3) PER GLI INCARICHI DI ASSOCIAZIONE: Indicare la Qualifica Universitaria o Ente di appartenenza per Dipendenti altri Enti; Bors.) Borsista; B.P-D) Post-Doc; B.Str.) Borsista straniero; Perf.) Perfezionando; Dott.) Dottorando; AsRic) Assegno di ricerca; S.Str.) Studioso straniero; DIS) Docente Istituto Superiore
- 4) INDICARE IL GRUPPO DI AFFERENZA





<b>Struttura</b>	<b>Gruppo</b>
<b>ROMA II</b>	<b>2</b>

**PREVISIONE DELLE SPESE DI DOTAZIONE E GENERALI DI GRUPPO**

Dettaglio della previsione delle spese del Gruppo che non afferiscono ai singoli Esperimenti e per l'ampliamento della Dotazione di base del Gruppo

**In ML**

VOCI DI SPESA		DESCRIZIONE DELLA SPESA	IMPORTI	
			Parziali	Totale Compet.
Viaggi e Missioni	Interno	Conferenze, lavori commissione II	18	18
	Eestero	Conferenze	32	32
Materiale di Consumo		Materiale elettronico e meccanico Componentistica Connettori,cavi, adattatori	10 10 5	25
Spese Seminari			10	10
Trasporti e facch.				
Pubblicazioni Scientifiche			4	4
Spese Calcolo		Consorzio    Ore CPU    Spazio Disco    Cassette    Altro		
Affitti e Manutenzione Apparecchiature (1)		MVXGL1 MVXGL8	10 10	20
Materiale Inventariabile		Oscilloscopio Moduli CAMAC Moduli VME Strumentazione da vuoto	20 20 20 20	80
<b>TOTALI</b>				<b>189</b>

(1) Indicare tutte le macchine in manutenzione

<b>Struttura</b>	<b>Gruppo</b>
<b>ROMA II</b>	<b>2</b>

## PREVISIONE DELLE SPESE PER LE RICERCHE

RIEPILOGO DELLE SPESE PREVISTE PER LE RICERCHE DEL GRUPPO

**In ML**

SIGLA ESPERIMENTO		SPESA PROPOSTA										
		Miss. interno	Miss. estero	Mater. di cons.	Spese Semin.	Trasp. e Facchin.	Pubbl. Scient.	Spese Calc.	Aff. e Manut. App.	Mater. Invent.	Costruz. Appar.	TOT. Compet.
<b>A) Esperimenti o Iniz. Specifiche Gr. IV in Corso</b>	AGILE	20	30	61						8		<b>119</b>
	ARGO	5	35	10						10	240	<b>300</b>
	AUGER	10	137	25		6				21	955	<b>1154</b>
	DAMA	88	30	150		8				112	351	<b>739</b>
	GNO	15	10	40						102		<b>167</b>
	ROG	15	190	76						40		<b>321</b>
	WIZARD	30	80	300		10				50	200	<b>670</b>
<b>Totali A)</b>		<b>183</b>	<b>512</b>	<b>662</b>		<b>24</b>				<b>343</b>	<b>1746</b>	<b>3470</b>
<b>B) Esperimenti o Iniz. Spec. Gr. IV da Iniziare</b>	GLAST	5	35	78						10		128
<b>Totali B)</b>		<b>5</b>	<b>35</b>	<b>78</b>						<b>10</b>		<b>128</b>
<b>C) Dotazioni di Gruppo</b>		<b>18</b>	<b>32</b>	<b>25</b>	<b>10</b>		<b>4</b>		<b>20</b>	<b>80</b>		<b>189</b>
<b>Totali (A+B+C)</b>		<b>206</b>	<b>579</b>	<b>765</b>	<b>10</b>	<b>24</b>	<b>4</b>		<b>20</b>	<b>433</b>	<b>1746</b>	<b>3787</b>

Codice	Esperimento	Gruppo
1309	AGILE	2

<b>Struttura</b>
<b>ROMA II</b>

Ricercatore  
responsabile locale: Morselli A.

**Rappresentante Nazionale:** Barbiellini G.

Struttura di appartenenza: TRIESTE

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

## INFORMAZIONI GENERALI

<b>Linea di ricerca</b>	Rivelazione di Raggi Gamma di origine cosmica. Astrofisica delle Particelle.
<b>Laboratorio ove si raccolgono i dati</b>	Satelliti in orbita equatoriale.
<b>Sigla dello esperimento assegnata dal Laboratorio</b>	
<b>Acceleratore usato</b>	CERN
<b>Fascio (sigla e caratteristiche)</b>	T11 (CERN) Fasci di test elettroni, protoni e pai
<b>Processo fisico studiato</b>	Misure dei flussi e studio dei processi fisici di produzione di raggi gamma cosmici tra 10 MeV e 50 GeV.
<b>Apparato strumentale utilizzato</b>	Tracciatore al silicio. Calorimetro tracciante basato sulla tecnica dello ioduro di cesio. Anticoincidenza con scintillatori plastici.
<b>Sezioni partecipanti all'esperimento</b>	RM2, Trieste, Roma1
<b>Istituzioni esterne all'Ente partecipanti</b>	Agenzia Spaziale Italiana, IFC (CNR), TESRE (CNR), IAS (CNR) Gruppo di supporto con 12 Univ. estere, NASA, CEA, NRL
<b>Durata esperimento</b>	3 anni di progetto , costruzione e lancio dell' apparato + 3 anni di presa dati

Codice	Esperimento	Gruppo
1309	AGILE	2

<b>Struttura</b>
<b>ROMA II</b>

**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	Riunioni di gruppo					20	<b>20</b>	
	Estero	3 mesi uomo test al CERN					30		
Materiale Consumo	Sviluppo di board per prototipo della scheda di elettronica di trigger Software per acquisizione da oscilloscopio Tektronix					60 1	<b>61</b>		
Trasp.e facch.									
Spese Calcolo	Consorzio	Ore CPU	Spazio Disco	Cassette	Altro				
Affitti e manutenz. apparecchiati.									
Materiale Inventariabile	Potenziamento Computer per sistema acquisizione dati					8	<b>8</b>		
Costruzione Apparati									
<b>Totale</b>							<b>119</b>		
Note:									

Codice	Esperimento	Gruppo
1309	AGILE	2

<b>Struttura</b>
<b>ROMA II</b>

**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	30	61				8		<b>119</b>
2002	20	35	30				10		<b>95</b>
2003	10	35	10				5		<b>60</b>
<b>TOTALI</b>	<b>50</b>	<b>100</b>	<b>101</b>				<b>23</b>		<b>274</b>

Note:

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

**Mod. EC. 3**

(a cura del responsabile locale)



Codice	Esperimento	Gruppo
1309	AGILE	2

<b>Struttura</b>
<b>ROMA II</b>

**COMPOSIZIONE DEL GRUPPO DI RICERCA (cont.)**

<b>LAUREANDI</b> Cognome e Nome	Associazione		Titolo della Tesi
	SI	NO	
Relatore	<input type="radio"/> SI	<input type="radio"/> NO	
Relatore	<input type="radio"/> SI	<input type="radio"/> NO	
Relatore	<input type="radio"/> SI	<input type="radio"/> NO	
Relatore	<input type="radio"/> SI	<input type="radio"/> NO	
Relatore	<input type="radio"/> SI	<input type="radio"/> NO	
Relatore	<input type="radio"/> SI	<input type="radio"/> NO	
Relatore	<input type="radio"/> SI	<input type="radio"/> NO	
Relatore	<input type="radio"/> SI	<input type="radio"/> NO	

Denominazione	mesi-uomo	<b>SERVIZI TECNICI</b> Annotazioni

**INTERAZIONI CON LE INDUSTRIE (COMMESSE HIGH TECH)**

DENOMINAZIONE	DESCRIZIONE PRODOTTO O COMMESSA
LABEN	Partecipazione nel progetto di sviluppo del sistema di Data Handling

Codice	Esperimento	Gruppo
1309	AGILE	2

<b>Struttura</b>
<b>ROMA II</b>

**Consuntivo anno 1999/2000**

<b>LAUREATI</b>		
Cognome e Nome	Titolo della Tesi	Sbocco professionale
Laurea in		
<b>DOTTORI di RICERCA</b>		
Dott in		
<b>PRESENTAZIONI A CONFERENZE SU INVITO E SEMINARI SIGNIFICATIVI</b>		
Relatore	Titolo	Conferenza o luogo
A. Morselli	The AGILE gamma ray detector	From nano to tera-eV Roma 98
S. Mereghetti	The AGILE contribution to GRBs studies	Gamma-ray Bursts in the Afterglow Era, Rome,98
A. Morselli	The space gamma-ray observatory AGILE	San Miniato 1999 XXVI ICRC 1999
M.Tavani	AGILE: a Gamma-Ray Mission	Compton Symposium 99
A. Morselli	AGILE and TeV astronomy	Int.Work.on Gamma-Ray Astrophysics with Agile 2000
A. Morselli	Gamma-ray physics from space. Status of the future projects AGILE and GLAST	Vulcano 2000
S. Mereghetti	The AGILE gamma-ray astronomy mission	TeV Gamma Ray Workshop, Utah, 99

Codice	Esperimento	Gruppo
1309	AGILE	2

<b>Struttura</b>
<b>ROMA II</b>

**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
03/13/2000	INTERNATIONAL WORKSHOP on GAMMA-RAY ASTROPHYSICS WITH AGILE	MILANO

**SIGNIFICATIVE COMMESSE E RELATIVO IMPORTO**

ANAGRAFICA FORNITORE	DESCRIZIONE PRODOTTO O COMMESSA	IMPORTO (ML)

Codice	Esperimento	Gruppo
916	ARGO	2

<b>Struttura</b>
<b>ROMA II</b>

Ricercatore  
responsabile locale: Cardarelli R.

Rappresentante  
Nazionale: D'Ettorre

Struttura di  
appartenenza: Napoli

Posizione nell'I.N.F.N.: P.O.

## INFORMAZIONI GENERALI

<b>Linea di ricerca</b>	Astrofica alte energie
<b>Laboratorio ove si raccolgono i dati</b>	YANBAJING
<b>Sigla dello esperimento assegnata dal Laboratorio</b>	ARGO YBJ
<b>Acceleratore usato</b>	
<b>Fascio (sigla e caratteristiche)</b>	
<b>Processo fisico studiato</b>	Radiazione gamma di alta energia. Rapporto pbar/p al TeV. "GAMMA RAY BURSTS" Fisica della eliosfera.
<b>Apparato strumentale utilizzato</b>	
<b>Sezioni partecipanti all'esperimento</b>	LE, NA, RM2, RM3, TO
<b>Istituzioni esterne all'Ente partecipanti</b>	IHEP Pechino, Univ. cinesi
<b>Durata esperimento</b>	8 anni

Codice	Esperimento	Gruppo
916	ARGO	2

<b>Struttura</b>
<b>ROMA II</b>

**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	Riunioni, collababorazioni e contatti con le industrie.				5	5	
	Estero	Viaggi Laboratorio YBJ				35	35	
Materiale Consumo	Test schede e camere Metabolismo				10	10		
Trasp.e facch.								
Spese Calcolo	Consorzio	Ore CPU	Spazio Disco	Cassette	Altro			
Affitti e manutenz. apparecchiati.								
Materiale Inventariabile	Detector Control System (DCS)				10	10		
Costruzione Apparati	Piani strisce di lettura				80	240		
	Schede di elettronica di front-end				120			
	Montaggio schede sui piani di strisce				40			
<b>Totale</b>						<b>300</b>		
Note:								

Codice	Esperimento	Gruppo
916	ARGO	2

<b>Struttura</b>
<b>ROMA II</b>

**ALLEGATO MODELLO EC 2**

Attività.

Il gruppo di RM2 è impegnato nei punti seguenti:

- test sistematico delle schede di elettronica di front end;
- preparazione dei piani di lettura con tagli a elettroerosione;
- montaggio schede di front end sui piani di lettura;
- test di camere assemblate;
- sviluppo DCS.

Codice	Esperimento	Gruppo
916	ARGO	2

<b>Struttura</b>
<b>ROMA II</b>

**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	5	35	10				10	240	<b>300</b>
2002	5	35	10				15	420	<b>485</b>
2003	5	35	10				15	270	<b>335</b>
2004	5	35	10				5	50	<b>105</b>
<b>TOTALI</b>	<b>20</b>	<b>140</b>	<b>40</b>				<b>45</b>	<b>980</b>	<b>1225</b>

Note:

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

**Mod. EC. 3**

(a cura del responsabile locale)



Codice	Esperimento	Gruppo
916	ARGO	2

<b>Struttura</b>
<b>ROMA II</b>

**COMPOSIZIONE DEL GRUPPO DI RICERCA (cont.)**

LAUREANDI Cognome e Nome	Associazione		Titolo della Tesi
	SI	NO	
Civardi Massimo Relatore Santonico R.	<input checked="" type="radio"/> SI	<input type="radio"/> NO	Ottimizzazione della camera a elettrodi piani resistivi (RPC) in astronomia gamma a energie tra ~100 GeV e ~10 TeV.
Relatore	<input type="radio"/> SI	<input type="radio"/> NO	
Relatore	<input type="radio"/> SI	<input type="radio"/> NO	
Relatore	<input type="radio"/> SI	<input type="radio"/> NO	
Relatore	<input type="radio"/> SI	<input type="radio"/> NO	
Relatore	<input type="radio"/> SI	<input type="radio"/> NO	
Relatore	<input type="radio"/> SI	<input type="radio"/> NO	
Relatore	<input type="radio"/> SI	<input type="radio"/> NO	

	Denominazione	mesi-uomo	<b>SERVIZI TECNICI</b> Annotazioni
1	Officina Elettronica	6	
2	Officina Meccanica	6	

**INTERAZIONI CON LE INDUSTRIE (COMMESSE HIGH TECH)**

DENOMINAZIONE	DESCRIZIONE PRODOTTO O COMMESSA
General Tecnica	Realizzazione rivelatori RPC e piani di strisce di lettura
Microtel	Realizzazione schede di front end
GiGa	Realizzazione chip in GaAs per schede di front end
Tektronix	Sistema automatizzato di test dell'elettronica di front end
Chimica Pomponesco	Realizzazione piani di bakelite
CPE	Connettori per alta tensione

Codice	Esperimento	Gruppo
916	ARGO	2

<b>Struttura</b>
<b>ROMA II</b>

**Consuntivo anno 1999/2000**

<b>LAUREATI</b>		
Cognome e Nome	Titolo della Tesi	Sbocco professionale
Laurea in		
<b>DOTTORI di RICERCA</b>		
Dott in		
<b>PRESENTAZIONI A CONFERENZE SU INVITO E SEMINARI SIGNIFICATIVI</b>		
Relatore	Titolo	Conferenza o luogo
Aielli Giulio	An RPC gamma irradiation test	RPC '99 - Bari
Liberti Barbara	Performance of a large size RPC, equipped with the final ATLAS front-end electronics, at X5-GIF irradiation facility	RPC '99 - Bari
Paoloni Alessandro	Response uniformity of a large size RPC	RPC '99 - Bari
Santonico Rinaldo	Where we are and where we are going	RPC '99 - Bari
Aielli Giulio	Prototipi di RPC di grandi dimensioni per l'esperimento ATLAS a LHC	SIF 1999 - Pavia
Paoloni Alessandro	Test di irraggiamento di camere ad elettrodi piani resistivi (RPC) per il trigger muonico dell'esperimento ATLAS a LHC	SIF 1999 - Pavia

Codice	Esperimento	Gruppo
916	ARGO	2

<b>Struttura</b>
<b>ROMA II</b>

**Consuntivo anno 1999/2000**

**SIGNIFICATIVE VARIAZIONI DI BILANCIO**

Capitolo	Variazione (ML)	Motivazione
Missioni Interne	.....0	
Missioni Estere	.....0	
Consumo	.....0	
Trasporti e Facchinaggio	.....0	
Spese Calcolo	.....0	
Affitti e Manutenzioni	.....0	
Materiale Inventariabile	.....0	
Costruzione Apparati	.....0	
Totale storni	.....0	

**CONFERENZE, WORKSHOP e SCUOLE ORGANIZZATE in ITALIA**

Data	Titolo	Luogo
10/28/1999	International Workshop on Resistive Plate Chambers and Related Detectors (RPC '99)	Bari

**SIGNIFICATIVE COMMESSE E RELATIVO IMPORTO**

ANAGRAFICA FORNITORE	DESCRIZIONE PRODOTTO O COMMESSA	IMPORTO (ML)
Microtel	Montaggio schede di front end	90
GiGa	Dye in tecnologia GaAs per l'elettronica di FE degli RPC	433

Codice	Esperimento	Gruppo
1212	AUGER	2

<b>Struttura</b>
<b>ROMA II</b>

Ricercatore  
responsabile locale: Privitera P.

Rappresentante  
Nazionale: Matthiae G.

Struttura di  
appartenenza: ROMA II

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

<b>INFORMAZIONI GENERALI</b>	
<b>Linea di ricerca</b>	Raggi cosmici di altissima energia
<b>Laboratorio ove si raccolgono i dati</b>	Osservatorio Sud: Malargue (Provincia di Mendoza, Argentina).
<b>Sigla dello esperimento assegnata dal Laboratorio</b>	AUGER
<b>Acceleratore usato</b>	
<b>Fascio (sigla e caratteristiche)</b>	
<b>Processo fisico studiato</b>	Produzione di raggi cosmici di energia superiore a $10^{19}$ eV
<b>Apparato strumentale utilizzato</b>	Matrice di rivelatori di superficie e rivelatori di luce di fluorescenza dell'azoto atmosferico.
<b>Sezioni partecipanti all'esperimento</b>	CT, MI, NA, PV, RM2, TO
<b>Istituzioni esterne all'Ente partecipanti</b>	Partecipano i seguenti paesi: Argentina, Australia, Bolivia, Brasile, Cina, Francia, Germania, Grecia, Messico, Polonia, Repubblica Ceca, Slovenia, UK e USA.
<b>Durata esperimento</b>	3 anni per la costruzione

Codice	Esperimento	Gruppo
1212	AUGER	2

<b>Struttura</b>
<b>ROMA II</b>

**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	Contatti con gli altri gruppi e missioni in Italia.		10	<b>10</b>	
	Estero	Montaggio prototipo in Argentina (1 fisico + 2 tecnici x 3 settimane) Presenza di 1 fisico al 50% per 10 mesi Coordinamento del 'Camera Task' (P. Privitera) (2 mesi uomo) Riunioni della collaborazione negli Stati Uniti ed Europa (2 + 3)		36 60 24 17	<b>137</b>	
Materiale Consumo	Realizzazione del Camera Tracer con 440 LED: circuiti stampati, componentistica. Sistema finale allineamento camera		20 5		<b>25</b>	
Trasp.e facch.	Trasporto componenti telescopio in Argentina		6		<b>6</b>	
Spese Calcolo	Consorzio	Ore CPU	Spazio Disco	Cassette	Altro	
Affitti e manutenz. apparecchiati.						
Materiale Inventariabile	Moduli VME per controllo motorini passo passo per test fototubi Laser distance meter per allineamento camera 1 scheda National DAQ scope PCI/5102 per Camera Tracer 1 PC dedicato allo sviluppo del FD monitor online		10 3 4 4		<b>21</b>	
Costruzione Apparat	Concentratori di luce (45% del totale) Schede di distribuzione e cavi della camera (30% del totale) Fotomoltiplicatori del FD IVA esclusa (50% del totale)		120 145 690		<b>955</b>	
<b>Totale</b>					<b>1154</b>	
Note:						

Codice	Esperimento	Gruppo
1212	AUGER	2

<b>Struttura</b>
<b>ROMA II</b>

**ALLEGATO MODELLO EC 2**

Nel 2001 si intende procedere all'indizione di gare a trattativa privata per i componenti del rivelatore a fluorescenza che sono ormai definiti e accettati ufficialmente dalla collaborazione AUGER:

- 1) concentratori di luce
- 2) schede di distribuzione e cavi della camera
- 3) PMTs

Si ricorda che nel 2000 la Commissione 2 ha già finanziato il 10% del totale, corrispondente a 3 telescopi su 30, per gli item 1 e 2. Per ragioni operative si propone di distribuire su 2 anni il finanziamento del restante 90% dei concentratori di luce e su 3 anni il finanziamento del restante 90% delle schede+cavi.

Per quel che riguarda i PMTs, il cui finanziamento non è stato richiesto nel 2000 pensando di indire una gara nel 2001, si ricorda che la collaborazione italiana ha proposto l'acquisto di 1/2 del totale dei PMTs del rivelatore a fluorescenza quale contributo italiano ai common funds di AUGER. Il numero totale di PMTs necessari al rivelatore a fluorescenza è 13500.

Proponiamo di distribuire la spesa corrispondente su 2 anni a partire dal 2001.

Codice	Esperimento	Gruppo
1212	AUGER	2

<b>Struttura</b>
<b>ROMA II</b>

**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	10	137	25	6			21	955	<b>1154</b>
2002	5	130	20	6			15	955	<b>1131</b>
2003	5	130	20	6			15	145	<b>321</b>
<b>TOTALI</b>	<b>20</b>	<b>397</b>	<b>65</b>	<b>18</b>			<b>51</b>	<b>2055</b>	<b>2606</b>

**Note:**

La previsione di spesa e' limitata al periodo di costruzione

Osservazioni del Direttore della Struttura in merito alla disponibilit  di personale e di attrezzature:  
 Al momento non si prevede alcuna difficolt 

**Mod. EC. 3**

(a cura del responsabile locale)

Codice	Esperimento	Gruppo
1212	AUGER	2

<b>Struttura</b>
<b>ROMA II</b>

**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.	
CATANIA	15	104	22	15	5		66	437	<b>664</b>	<b>0</b>
MILANO	6	70	25	3			30	300	<b>434</b>	<b>0</b>
NAPOLI	10	30	10				60		<b>110</b>	<b>0</b>
PAVIA	10	40	15				20		<b>85</b>	<b>0</b>
ROMA2	10	137	25	6			21	955	<b>1154</b>	<b>0</b>
TORINO	20	182	110	10			55	180	<b>557</b>	<b>0</b>
<b>TOTALI</b>	<b>71</b>	<b>563</b>	<b>207</b>	<b>34</b>	<b>5</b>		<b>252</b>	<b>1872</b>	<b>3004</b>	<b>0</b>

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

Note:

Codice	Esperimento	Gruppo
1212	AUGER	2

<b>Struttura</b>
<b>ROMA II</b>

**A) ATTIVITA' SVOLTA NELL'ANNO 2000**

Costruzione e test del telescopio a fluorescenza dell'Engineering Array:

- Sistema di specchi e relativa struttura di sostegno. Test della qualita' degli specchi. Sistema di allineamento degli specchi.
- Sistema di filtri ottici con relativo supporto disposto sul diaframma.
- Struttura meccanica della camera con sostegno regolabile. Sistema di allineamento ottico e meccanico della camera.
- Concentratori di luce per recuperare le zone morte tra fototubi adiacenti.
- Schede di distribuzione e cavi della camera.
- Head electronics (partitore attivo, preamplificatore e Current Monitor)
- Scheda analogica di Front-End con doppia opzione per la compressione del range dinamico (canale virtuale o caratteristica bilineare)
- Test preliminare, realizzato a Karlsruhe, dell'intera catena dal PMT al readout, con un elemento della camera comprendente 7 fototubi.
- Test finale previsto a Roma in Settembre. Esecuzione completa del montaggio meccanico e connessioni elettroniche. Test del funzionamento di tutta la catena elettronica.
- Spedizione componenti del telescopio in Argentina

**B) ATTIVITA' PREVISTA PER L'ANNO 2001**

- Assemblaggio del telescopio nell'edificio attualmente in costruzione presso l'Osservatorio AUGER di Malargue e inizio presa dati.
- Inizio produzione dei telescopi a fluorescenza del progetto
- Test dei PMTs e head electronics del rivelatore a fluorescenza nella catena di produzione
- Ricerca e sviluppo su alta tensione e basi dei PMTs del rivelatore di superficie

**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
1998	12	24	30					80	<b>146</b>
1999	50	95	96	16			74	180	<b>511</b>
2000	35	170	64	20			166	485	<b>940</b>
<b>TOTALE</b>	<b>97</b>	<b>289</b>	<b>190</b>	<b>36</b>			<b>240</b>	<b>745</b>	<b>1597</b>

Codice	Esperimento	Gruppo
1212	AUGER	2

<b>Struttura</b>
<b>ROMA II</b>

## 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	71	563	207	34	5		252	1872	<b>3004</b>
2002	70	500	150	30			100	2300	<b>3150</b>
2003	70	400	100	30			100	2300	<b>3000</b>
<b>TOTALI</b>	<b>211</b>	<b>1463</b>	<b>457</b>	<b>94</b>	<b>5</b>		<b>452</b>	<b>6472</b>	<b>9154</b>

Note: La previsione globale della spesa riguarda il triennio di costruzione apparati.

Il materiale inventariabile comprende attrezzatura di laboratorio per i test.



Codice	Esperimento	Gruppo
1212	AUGER	2

<b>Struttura</b>
<b>ROMA II</b>

**COMPOSIZIONE DEL GRUPPO DI RICERCA (cont.)**

LAUREANDI Cognome e Nome	Associazione		Titolo della Tesi
	SI	NO	
Bernardini C. Relatore Matthiae G.	<input checked="" type="radio"/> SI	<input type="radio"/> NO	Studio dei raggi cosmici di altissima energia con il rivelatore AUGER
Fois M. Relatore Matthiae G.	<input checked="" type="radio"/> SI	<input type="radio"/> NO	La calibrazione del rivelatore a fluorescenza dell'Osservatorio AUGER
Relatore	<input type="radio"/> SI	<input type="radio"/> NO	
Relatore	<input type="radio"/> SI	<input type="radio"/> NO	
Relatore	<input type="radio"/> SI	<input type="radio"/> NO	
Relatore	<input type="radio"/> SI	<input type="radio"/> NO	
Relatore	<input type="radio"/> SI	<input type="radio"/> NO	
Relatore	<input type="radio"/> SI	<input type="radio"/> NO	

	Denominazione	mesi-uomo	<b>SERVIZI TECNICI</b>  Annotazioni
1	Officina Elettronica	4	
2	Officina Meccanica	4	

**INTERAZIONI CON LE INDUSTRIE (COMMESSE HIGH TECH)**

DENOMINAZIONE	DESCRIZIONE PRODOTTO O COMMESSA
PHOTONIS	Acquisto 460 PMTs esagonali XP3062. Misure congiunte caratteristiche dei PMTs e risposta di fotoelettrone singolo
ELECTRON TUBES	Test di PMTs esagonali
3M	Realizzazione di cavi customized per distribuzione segnali, HV e LV
L. M. P.	Sviluppo stampi per produzione concentratori di luce in materia plastica

Codice	Esperimento	Gruppo
1212	AUGER	2

<b>Struttura</b>
<b>ROMA II</b>

## REFEREES DEL PROGETTO

Cognome e Nome	Argomento
Liello F.	
Palamara O.	

## MILESTONES PROPOSTE PER IL 2001

Data completamento	Descrizione
04/04/2001	Completamento dell'installazione telescopio dell'Engineering Array
12/12/2001	Presa dati dell'Engineering Array e analisi
12/12/2001	Inizio produzione di massa per i telescopi del rivelatore a fluorescenza
12/12/2001	Definizione HV e base del rivelatore di superficie

## COMPETITIVITA' INTERNAZIONALE

L'esperimento AUGER introduce nello studio dei raggi cosmici di altissima energia vari elementi innovativi rispetto agli esperimenti precedenti (AGASA e HiRes). La sua maggiore accettazione consente la raccolta di una statistica significativa nell'arco di pochi anni di presa dati. L'utilizzo di un rivelatore ibrido, con misure indipendenti delle caratteristiche dello sciame fornite dal rivelatore di superficie e da quello di fluorescenza, permette un controllo degli effetti sistematici che e' essenziale ad alte energie. L'Osservatorio AUGER in installazione in Argentina apre lo studio dei raggi cosmici di alta energia nell'emisfero sud, finora inesplorato.

## LEADERSHIPS NEL PROGETTO

Cognome e Nome	Funzioni svolte
Camin D.	Task leader FD electronics
Cester R.	Membro comitato referees dei MOUs
Matthiae G.	Membro Advisory Group
Privitera P.	Task leader FD Camera

Codice	Esperimento	Gruppo
1212	AUGER	2

<b>Struttura</b>
<b>ROMA II</b>

**Consuntivo anno 1999/2000**

<b>LAUREATI</b>		
Cognome e Nome	Titolo della Tesi	Sbocco professionale
Mastroianni Fabio Laurea in Fisica	Il rivelatore a fluorescenza del progetto AUGER	industria software
Laurea in		
<b>DOTTORI di RICERCA</b>		
Dott in		
<b>PRESENTAZIONI A CONFERENZE SU INVITO E SEMINARI SIGNIFICATIVI</b>		
Relatore	Titolo	Conferenza o luogo
Privitera P.	The Camera of the AUGER Fluorescence Detector	IEEE2000

Codice	Esperimento	Gruppo
1212	AUGER	2

<b>Struttura</b>
<b>ROMA II</b>

**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)
PHOTONIS	460 PMTs XP3062	140

Codice	Esperimento	Gruppo
1212	AUGER	2

<b>Struttura</b>
<b>ROMA II</b>

**Consuntivo anno 1999/2000**

<b>MILESTONES RAGGIUNTE</b>	
<b>Data completamento</b>	<b>Descrizione</b>
3/3/2000	Montaggio della camera body e supporto, test di allineamento 100 PMTs e head electronics testati
4/4/2000	Sistema di test produzione PMTs
7/7/2000	Sistema specchi con supporto
5/5/2000	Test elemento di camera con 7 PMTs con l'intera catena dai PMTs al readout eseguito a Karlsruhe
<p><b>Commento al conseguimento delle milestones</b></p> <p>Il programma di spedizione e installazione nel sito in Argentina ha subito un ritardo perche' l'edificio sulla collinetta di Los Leones che doveva essere pronto in Febbraio sara' invece consegnato a fine Ottobre.</p> <p>E' previsto un test completo di integrazione camera-elettronica da realizzarsi a Roma all'inizio di Settembre.</p> <p>La spedizione in Argentina avverra' a partire da Ottobre.</p>	

<b>SVILUPPO DI STRUMENTAZIONE INNOVATIVA</b>
<p>"Misuratore di corrente continua con ingresso passivo ed isolamento galvanico particolarmente per alta tensione", domanda di brevetto per invenzioni industriali presentata da D. Camin a nome INFN</p> <p>Emulatore di eventi: sistema di LED comandati da calcolatore per simulare l'immagine di uno sciame sulla matrice di PMTs della camera (Roma II)</p>

<b>Ricadute su altri gruppi, sul sistema industriale e su altre discipline</b>

Codice	Esperimento	Gruppo
1212	AUGER	2

<b>Struttura</b>
<b>ROMA II</b>

**Elenco delle pubblicazioni anno 1999/2000**

G. Matthiae, P. Privitera, The Schmidt Telescope with corrector plate, GAP 1998-039  
G. Matthiae, P. Privitera, Study of Philips hexagonal PMT XP3062 for the FD Camera, GAP 1999-001  
C. Aramo et al., The Camera of the Auger Fluorescence Detector, GAP 1999-027  
P. Privitera, E. Tusi, R. Cardarelli, The baseline design of the backplane distribution system of the FD Camera, GAP 1999-029  
P. Facal SanLuis, P. Privitera, Measurement of the FD Camera light collection efficiency and uniformity, GAP 1998-039  
S. Argiro et al., Monitoring DC anode current of an AC-coupled photomultiplier tube, GAP 1998-062  
S. Argiro et al., Passive and active PMT biasing networks, GAP 1998-063  
S. Argiro et al., Passive and active PMT biasing networks II, GAP 1999-015  
D. Camin, V. Re, Analog processing of signals from the Fluorescence Detector, GAP 1999-019  
D. Camin et al., Fabrication of the first 150 head electronics units-results of the acceptance tests, GAP 1999-043  
S. Argiro et al., Monitoring DC anode current of a grounded-cathode photomultiplier tube, NIM A435 (1999) 484-489  
P. W. Cattaneo, The compression function for the Fluorescence Detector of the Auger Experiment, GAP 1999-002  
P. W. Cattaneo, L. Ratti, The anti-aliasing requirements for the FD read-out channel, GAP 1999-005  
P. W. Cattaneo, Comparison of different solutions to the dynamic range reduction for the Fluorescence Detector front end electronics, GAP 1999-009  
R. Cester et al., Evaluation of commercial UV glass filters for the Auger Prototype Fluorescence Detector, GAP 1999-031  
G. Borreani, F. Borotto, A. de Capoa, Geometrical performance of the optical filters for the Auger Fluorescence Detector prototype, GAP 2000-011  
H. Bluemer et al., The Auger Fluorescence Detector Prototype Telescope, Proceedings of the 26th ICRC 1999, Salt Lake City, Utah, Vol. 5, p. 345

Codice	Esperimento	Gruppo
0048	DAMA	2

<b>Struttura</b>
<b>ROMA II</b>

Ricercatore  
responsabile locale: Bernabei R.

Rappresentante  
Nazionale: R. BERNABEI

Struttura di  
appartenenza: ROMA 2

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

<b>INFORMAZIONI GENERALI</b>	
<b>Linea di ricerca</b>	Rivelazione di particelle candidate come materia oscura dell'Universo.
<b>Laboratorio ove si raccolgono i dati</b>	L.N.G.S.
<b>Sigla dello esperimento assegnata dal Laboratorio</b>	DAMA
<b>Acceleratore usato</b>	
<b>Fascio (sigla e caratteristiche)</b>	
<b>Processo fisico studiato</b>	Rivelazione di particelle candidate come materia oscura dell'Universo mediante diffusione elastica.
<b>Apparato strumentale utilizzato</b>	Scintillatori a bassa radioattività intrinseca, quali NaI(Tl) e Xenon liquido.
<b>Sezioni partecipanti all'esperimento</b>	RM, RM2
<b>Istituzioni esterne all'Ente partecipanti</b>	In collaborazione con l'IHEP - Beijing + per misure con neutroni in coll. con ricercatori dell'ENEA -Frascati + studi su risultati by-products & misure con il 106Cd in coll. con ricercatori dell'INR-Kiev
<b>Durata esperimento</b>	Pluriennale

Codice	Esperimento	Gruppo
0048	DAMA	2

<b>Struttura</b>
<b>ROMA II</b>

**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	20 mesi uomo presso LNGS				88	<b>88</b>	
	Estero	Contatti scientifici, riunioni con collaboratori stranieri, contatti con ditte (Crismatec, Bicron, Electron Tube Ltd), conferenze				30		
Materiale Consumo	Metabolismo apparati (componentistiche UHV ed elettroniche, caverie, riparazione moduli, piccole lavorazioni meccaniche, prodotti chimici, magazzino LNGS etc.etc.)					50	<b>150</b>	
	Gas N2 IP 18 PMT 9302BFL (selezionati)					25 75		
Trasp.e facch.	In LNGS					8	<b>8</b>	
Spese Calcolo	Consorzio	Ore CPU	Spazio Disco	Cassette	Altro			
Affitti e manutenz. apparecchiati.								
Materiale Inventariabile	Moduli per apparato 250 Kg NaI:					48	<b>112</b>	
	HV Caen					5		
LV					9			
2 discriminatori ottali 6 TFA					50			
Costruzione Apparati	8 TD					303	<b>351</b>	
	36 preamplificatori					35		
1 camac list sequenzer					13			
<b>Totale</b>							<b>739</b>	
Note:								

Codice	Esperimento	Gruppo
0048	DAMA	2

<b>Struttura</b>
<b>ROMA II</b>

**ALLEGATO MODELLO EC 2**

L' upgrading dell' apparato DAMA prevede l' utilizzo di 25 rivelatori NaI(Tl), di cui 9 già costruiti ed operanti da anni. Per ognuno dei 16 nuovi rivelatori NaI(Tl) è pertanto necessario acquisire la componentistica elettronica relativa. Si rende, quindi, necessario l'acquisto di preamplificatori, Linear Fan-in/Fan-out, Amplificatori Timing Filter, Discriminatori, Coincidenze, moduli per le alte tensioni, moduli per le basse tensioni, Transient digitizers 1 GSa/s, ADC Camac ed elettronica di acquisizione. La richiesta riportata sui moduli EC2 è relativa allo stretto indispensabile per poter opportunamente mettere in acquisizione i nuovi 16 rivelatori. Essa è stata suddivisa tra le voci "Materiale inventariabile" e "Costruzione apparati" della sezione di Roma2 e la voce "Materiale inventariabile" della sezione di Roma. Tale suddivisione e' stata mantenuta nel rispetto formale di quanto già riportato precedentemente nel piano di previsione. Un debole incremento della cifra di previsione è stato necessario a causa della variazione sfavorevole del dollaro e della sterlina.

Infine, i fotomoltiplicatori necessari - selezionati opportunamente per la bassa attività, per la risposta elettronica e per il basso rumore di dark current - sono stati inseriti nella voce consumo delle due sezioni di Roma2 e Roma.

Codice	Esperimento	Gruppo
0048	DAMA	2

<b>Struttura</b>
<b>ROMA II</b>

**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	88	30	150	8			112	351	<b>739</b>
2002	88	35	140	6			120		<b>389</b>
2003	88	35	140	6			100		<b>369</b>
2004	88	35	140	12			100		<b>375</b>
2005	88	35	130	6			100		<b>359</b>
2006	88	35	120	6			80		<b>329</b>
2007	88	20	80	6			40		<b>234</b>
2008	20	5	20	20					<b>65</b>
<b>TOTALI</b>	<b>636</b>	<b>230</b>	<b>920</b>	<b>70</b>			<b>652</b>	<b>351</b>	<b>2859</b>

Note:  
 Si veda l'allegato al mod. EC2

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

Codice	Esperimento	Gruppo
0048	DAMA	2

<b>Struttura</b>
<b>ROMA II</b>

**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.	
ROMA1	30	18	100			10	133		<b>291</b>	<b>0</b>
ROMA2	88	30	150	8			112	351	<b>739</b>	<b>0</b>
<b>TOTALI</b>	<b>118</b>	<b>48</b>	<b>250</b>	<b>8</b>		<b>10</b>	<b>245</b>	<b>351</b>	<b>1030</b>	<b>0</b>

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

Note: Si veda l'allegato al modulo EC2.

Codice	Esperimento	Gruppo
0048	DAMA	2

<b>Struttura</b>
<b>ROMA II</b>

**A) ATTIVITA' SVOLTA NELL'ANNO 2000**

La relazione e l'elenco delle pubblicazioni relativi al periodo Giugno 1999-Giugno 1999 (data di stesura della presente), sono riportati in allegato 1.

**B) ATTIVITA' PREVISTA PER L'ANNO 2001**

- A) Si proseguira' la presa dati con l'apparato dei 100 kg NaI(Tl) utilizzando la nuova elettronica e il nuovo DAQ.  
 B) Si analizzeranno i dati raccolti nel ciclo precedente  
 C) Si avviera' la produzione e lo stoccaggio sotterraneo dei nuovi rivelatori NaI(Tl)  
 D) Si provvedera' all'approvvigionamento dell'elettronica e dei PMTs necessari per i nuovi rivelatori e ai test relativi  
 E) Si effettuera' la presa dati con lo Xenon arricchito in  $^{136}\text{Xe}$  e si iniziera' la relativa analisi dati  
 F) Si continueranno le misure su piccoli apparati nell'installazione chiamata "R&D"

**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
1990-2000	685	193	1954	45		26	781	290	<b>3974</b>
<b>TOTALE</b>	<b>685</b>	<b>193</b>	<b>1954</b>	<b>45</b>		<b>26</b>	<b>781</b>	<b>290</b>	<b>3974</b>

## ALLEGATO 1

### Attività svolta dal gruppo DAMA dal giugno 1999 al giugno 2000

#### 1. Risultati ottenuti con l'apparato da circa 100 kg di NaI(Tl) di elevata radiopurezza

##### 1.1 Ricerca di WIMP attraverso lo studio della possibile variazione diurna del tasso di conteggio

I dati del periodo DAMA/NaI-2, 14962 kg x giorno (già analizzati per lo studio della modulazione annuale) sono stati analizzati per lo studio di una possibile variazione diurna del tasso di conteggio rispetto al tempo sidereo, a seguito della rotazione terrestre. L'effetto può produrre una variazione giornaliera della distribuzione di velocità di WIMP e, di conseguenza, del loro flusso e del tasso di conteggio misurato nei laboratori sotterranei. Comunque, questo effetto risulta molto piccolo e sarebbe apprezzabile solo in caso di candidati con elevata sezione d'urto. L'analisi ha evidenziato l'assenza di tale effetto nei dati e, quindi, ha permesso di escludere nuove regioni per candidati di elevata sezione d'urto, ai quali dovrebbe corrispondere una piccola frazione dell'alone galattico. Si è anche effettuata la ricerca di una eventuale variazione diurna del tasso di conteggio rispetto al tempo solare; essa ha permesso di escludere la presenza di eventuali effetti diurni di natura non conosciuta.

##### 1.2 Ricerca di SIMP e nuclearità neutre

Una ulteriore ricerca per particelle neutre massive fortemente interagenti (SIMP) è stata effettuata considerando interazioni sia non dipendenti che dipendenti dallo *spin*. Queste particelle esotiche potrebbero essere intrappolate nell'alone galattico ( $\beta \sim 10^{-3}$ ) e potrebbero avere masse ( $M_S$ ) dai GeV alla scala GUT e sezioni d'urto su protone ( $\sigma_p$ ) fino a  $\sim 10^{-22}$  cm<sup>2</sup>. L'esperimento DAMA ha studiato coincidenze ritardate tra due piani di rivelatori dell'apparato da circa 100 kg di NaI(Tl). L'analisi finale ha permesso di estendere le regioni escluse fino a masse  $M_S \sim 4 \times 10^{16}$  GeV. È inoltre stato determinato un limite superiore sul flusso delle nuclearità neutre (in modo *model independent*) pari a  $\Phi < 1.9 \times 10^{-11}$  s<sup>-1</sup>cm<sup>-2</sup>sr<sup>-1</sup> a 90% C.L. ( $\beta \sim 10^{-3}$ ).

##### 1.3 Ricerche di possibili processi CNC in NaI(Tl): nuovi limiti sperimentali sulla eccitazione di livelli nucleari di <sup>23</sup>Na e <sup>127</sup>I a causa di possibili processi CNC

La conservazione della carica elettrica è una delle leggi fondamentali della elettrodinamica quantistica. Comunque, la possibilità che la conservazione della carica possa essere violata in possibili future teorie di unificazione e le implicazioni di una tale violazione sono state ampiamente discusse in letteratura. Inoltre, *tests* sperimentali stanno proseguendo i lavori iniziati da G. Feinberg e M. Goldhaber nel 1959. Alcuni studi sono stati realizzati con l'apparato da circa 100 kg di NaI(Tl). In particolare, in questo periodo si è

completato l'esperimento basato sull'idea di S. Holievic et al. di considerare il processo, analogo alla cattura elettronica, che non cambia la carica del nucleo, ma lo lascia in uno stato eccitato:  $(A,Z) + e^- \rightarrow (A,Z)^* + \nu_e$ . Attraverso lo studio della caratteristica diseccitazione del nucleo si è ottenuto un nuovo limite sulla vita media dei processi di cattura elettronica CNC:  $\tau > 2.4 \times 10^{23}$  anni al 90% C.L., 1-2 ordini di grandezza più elevato del migliore precedentemente disponibile. Si sono anche valutati i limiti superiori sulle costanti di accoppiamento relative per tali processi CNC, utilizzando l'approccio di Bahcall.

#### 1.4 Ricerca di WIMP attraverso lo studio della modulazione annuale del tasso di conteggio

Si è completata l'analisi dei dati relativi a 2 ulteriori cicli annuali (DAMA/NaI-3 e DAMA/NaI-4) per una statistica di 38475 kgxday in termini di modulazione annuale del tasso di conteggio quale marcatura della presenza di WIMP. I risultati sono in accordo con quelli precedentemente ottenuti. L'analisi cumulativa di tutti i dati disponibili per gli studi di modulazione annuale (statistics of 57986 kg x day), propriamente tenendo conto anche dei limiti superiori sui rinculi ottenuti con la statistica detta DAMA/NaI-0, favorisce la presenza di modulazione con le caratteristiche attese per un effetto indotto da WIMP a circa  $4 \sigma$ . La regione permessa di massa si estende fino a 105 GeV ( $1 \sigma$ ) quando si tiene conto delle incertezze con cui sono note le velocità astrofisiche e fino a 132 GeV ( $1 \sigma$ ) in caso si consideri una possibile rotazione dell'alone.

Il lavoro per la realizzazione dei nuovi rivelatori che permetteranno di I programmi futuri prevedono l'installazione di una nuova elettronica e DAQ e negli anni successivi l'aumento della massa esposta fino a 250 kg, per investigare ulteriori peculiarità dell'effetto osservato.

### 2. Risultati ottenuti con l'apparato da ~6.5 kg di Xenon liquido

#### 2.1 Ricerche di possibili processi CNC in Xenon

##### 2.1.1 Nuovi limiti sperimentali sulla eccitazione di livelli nucleari di $^{129}\text{Xe}$ a causa di possibili processi CNC

Anche questo esperimento - come quello descritto nel par. 1.3 - ha sfruttato l'idea di S. Holievic et al. ed ha permesso di ottenere un nuovo limite sulla vita media dei processi di cattura elettronica CNC che coinvolgano livelli eccitati del nucleo  $^{129}\text{Xe}$ :  $\tau > 3.7 \times 10^{24}$  anni al 90% C.L., 1 ordine di grandezza più elevato di quello ottenuto per lo Iodio. Si sono valutati anche in questo caso i limiti superiori sulle costanti di accoppiamento relative per tali processi CNC, utilizzando l'approccio di Bahcall.

##### 2.1.2 Nuovi limiti sperimentali sul possibile decadimento dell'elettrone in neutrino più gamma

Un nuovo limite sulla vita media del possibile decadimento che viola la conservazione della carica:  $e^- \rightarrow \nu_e + \gamma$  è stato stabilito analizzando una

statistica di 2257.7 kg x day. Questo limite e' :  $\tau > 2.0(3.4) \times 10^{26}$  y al 90% (68%) C.L., un ordine di grandezza piu' grande dei limiti correnti per quel canale.

### 3. Lavori sull'hardware degli apparati

L'intera installazione denominata R&D e' stata disinstallata dalla baracca dove si trova l'apparato dei 100 kg NaI e riinstallata con alcune migliorie in un nuovo sito. Questo e' stato fatto sia per poter lavorare su tale installazione senza le limitazioni dovute alle esigenze dell'altro esperimento che al fine di reperire lo spazio necessario per l'installazione dell'elettronica per l'intero apparato da 250 kg NaI ora in preparazione.

L'apparato a Xenon liquido e' stato migliorato per quel che riguarda il sistema di trappole lungo la linea di vuoto/riempimento e per la parte del riempimento relativamente alla parte del gas Xenon. L'apparato e' in vuoto e a fine giugno 2000 ci saranno i primi runs con l'impiego di Xenon arricchito in  $^{136}\text{Xe}$  invece che in  $^{129}\text{Xe}$ .

L'elettronica e il DAQ nuovi per l'apparato di 100 kg NaI sono stati preparati e saranno installati durante luglio/agosto 2000; tale *upgrading* e' stato rinviato a tale data per completare la presa dati di un ulteriore ciclo annuale.

Si sono eseguite varie misure - anche col Ge sotto terra - relative ai nuovi cristalli NaI.

Si prevede nella seconda meta' del 2000 di effettuare misure - nell'apparato R&D nel nuovo sito - su prototipi NaI, sul terzo prototipo  $\text{CaF}_2(\text{Eu})$  e con il  $^{106}\text{Cd}$  selezionato.

### 4. Pubblicazioni dal giugno 1999 al giugno 2000

1. R. Bernabei, P. Belli, F. Montecchia, W. Di Nicolantonio, A. Incicchitti, D. Prospero, C. Bacci, C.J. Dai, L.K. Ding, H.H. Kuang, J.M. Ma. "WIMPs search by scintillators: possible strategy for annual modulation search with large-mass highly-radiopure NaI(Tl)", Nucl.Phys. **B** (Proc. Sup.) **70** (1999), 79.
2. P. Belli, R. Bernabei, C. J. Dai, L.K. Ding, W. Di Nicolantonio, G. Ignesti, A. Incicchitti, H.H. Kuang, J. M. Ma, F. Montecchia, D. Prospero, M. Angelone, P. Batistoni, M. Pillon, "The DAMA experiments: status report", in the volume "*Dark Matter in Astrophysics and particle Physics 1998*", IOP pub, Phyladelphia (1999), 711.
3. R. Bernabei, P. Belli, F. Montecchia, W. Di Nicolantonio, G. Ignesti, A. Incicchitti, D. Prospero, C.J. Dai, L.K. Ding, H.H. Kuang, J.M. Ma, "Performances of the ~ 100 kg NaI(Tl) set-up of the DAMA experiment at Gran Sasso", Il Nuovo Cim. **A112** (1999) 545.
4. P. Belli et al., "New DAMA results on annual modulation searches", in the volume Proc. of the II Int. Workshop on "*The identification of Dark Matter*", World Scie. ed. (1999), 299.
5. P. Belli, R. Bernabei, C.J. Dai, W. Di Nicolantonio, L.K. Ding, G. Ignesti, A. Incicchitti, H.H. Kuang, J.M. Ma, F. Montecchia, D. Prospero, "Direct search for Dark Matter particles deep underground", in the volume "*3K-Cosmology*", AIP pub. (1999), 65.

6. P. Belli, R. Bernabei, C.J. Dai, H.L. He, G. Ignesti, A. Incicchitti, H.H. Kuang, J.M. Ma, F. Montecchia, O.A. Ponkratenko, D. Prospero, V.I. Tretyak, Yu.G. Zdesenko, "New experimental limit on the electron stability and non-paulian transitions in Iodine atoms", *Phys. Lett.* **B460** (1999), 235.
7. P. Belli, R. Bernabei, C.J. Dai, F. Grianti, H.L. He, G. Ignesti, A. Incicchitti, H.H. Kuang, J.M. Ma, F. Montecchia, O.A. Ponkratenko, D. Prospero, V.I. Tretyak, Yu.G. Zdesenko, "New limits on spin-dependent coupled WIMPs and on  $2\beta$  processes in  $^{40}\text{Ca}$  and  $^{46}\text{Ca}$  by using low radioactive  $\text{CaF}_2(\text{Eu})$  crystal scintillators", *Nucl. Phys.* **B563** (1999), 97.
8. R. Bernabei, P. Belli, R. Cerulli, F. Montecchia, M. Amato, G. Ignesti, A. Incicchitti, D. Prospero, C.J. Dai, H.L. He, H.H. Kuang, J.M. Ma, G.X. Sun, Z. Ye, "Extended limits on neutral SIMPs and nuclearities from NaI(Tl) scintillators", *Phys. Rev. Lett* **83** (1999), 4918.
9. R. Bernabei, "Dark matter searches", in the volume "*Proceed. of the 8-th Int. Workshop on Neutrino Telescopes*", edited by M. Baldo-Ceolin, Papergraf ed., vol. II (1999), 239.
10. P. Belli, R. Bernabei, C.J. Dai, W. Di Nicolantonio, L.K. Ding, G. Ignesti, A. Incicchitti, H.H. Kuang, J.M. Ma, F. Montecchia, D. Prospero, "Searching for the Dark Universe by the DAMA experiments", to appear in the volume "*Proc. of II Int. Conf. Beyond the desert '99*", Castle Ringberg, June 1999.
11. P. Belli, R. Bernabei, C.J. Dai, H.L. He, G. Ignesti, A. Incicchitti, H.H. Kuang, J.M. Ma, F. Montecchia, O.A. Ponkratenko, D. Prospero, V.I. Tretyak, Yu.G. Zdesenko, "New limits on the nuclear level excitation of  $^{127}\text{I}$  and  $^{23}\text{Na}$  during charge nonconservation", *Phys. Rev.* **C60** (1999), 065501.
12. R. Bernabei, P. Belli, R. Cerulli, F. Montecchia M. Amato, G. Ignesti, A. Incicchitti, D. Prospero, C.J. Dai, H.L. He, H.H. Kuang, J.M. Ma, "Investigation on possible diurnal effects induced by Dark Matter particles", *Il Nuovo Cim.* **A112** (1999), 1541.
13. P. Belli, R. Bernabei, C.J. Dai, G. Ignesti, A. Incicchitti, F. Montecchia, O.A. Ponkratenko, D. Prospero, V.I. Tretyak, Yu.G. Zdesenko, "Charge non-conservation restrictions from the nuclear levels excitation of  $^{129}\text{Xe}$  induced by the electron's decay on the atomic shell", *Phys. Lett.* **B465** (1999), 315.
14. P. Belli, R. Bernabei, A. Bottino, F. Donato, N. Fornengo, D. Prospero, S. Scopel, "Extending the DAMA annual modulation region by inclusion of the uncertainties in astrophysical velocities", *Phys. Rev.* **D61** (2000), 023512.
15. P. Belli, R. Bernabei, C.J. Dai, G. Ignesti, A. Incicchitti, F. Montecchia, O.A. Ponkratenko, D. Prospero, V.I. Tretyak, Yu.G. Zdesenko, "Quest for electron decay  $e^- \rightarrow e^-$  with liquid Xenon scintillator", *Phys. Rev.* **D61** (2000), 117301.
16. R. Bernabei, P. Belli, R. Cerulli, F. Montecchia, M. Amato, G. Ignesti, A. Incicchitti, D. Prospero C.J. Dai, H.L. He, H.H. Kuang, J.M. Ma, "Search for WIMP annual modulation signature: results from DAMA/NaI-3 and DAMA/NaI-4 and the global combined analysis", *Phys. Lett.* **B480** (2000), 23.

17. R. Bernabei, P. Belli, R. Cerulli, C. J. Dai, G. Ignesti, A. Incicchitti, F. Montecchia, D. Prospero, Improved limits on WIMP- $^{129}\text{Xe}$  inelastic scattering, ROM2F/2000-05 to appear on New Journal of Physics.

Codice	Esperimento	Gruppo
0048	DAMA	2

<b>Struttura</b>
<b>ROMA II</b>

## 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	118	48	250	8		10	245	351	<b>1030</b>
2002	118	53	240	6		10	200		<b>627</b>
2003	118	53	240	6		10	180		<b>607</b>
2004	118	53	220	12			180		<b>583</b>
2005	118	53	210	6			180		<b>567</b>
2006	118	53	190	6			130		<b>497</b>
2007	113	28	130	6			70		<b>347</b>
2008	30	10	20	20					<b>80</b>
<b>TOTALI</b>	<b>851</b>	<b>351</b>	<b>1500</b>	<b>70</b>		<b>30</b>	<b>1185</b>	<b>351</b>	<b>4338</b>

Note: Si veda l'allegato al modulo EC2 - ROMA II.



Codice	Esperimento	Gruppo
0048	DAMA	2

<b>Struttura</b>
<b>ROMA II</b>

**COMPOSIZIONE DEL GRUPPO DI RICERCA (cont.)**

LAUREANDI Cognome e Nome	Associazione		Titolo della Tesi
	SI	NO	
Nozzoli Francesco Relatore R. Bernabei	<input checked="" type="radio"/> SI	<input type="radio"/> NO	Ricerca di particelle candidate come materia oscura dell'universo
Cappella Fabio Relatore R. Bernabei	<input checked="" type="radio"/> SI	<input type="radio"/> NO	Ricerca di processi rari con scintillatori molto radiopuri
Relatore	<input type="radio"/> SI	<input type="radio"/> NO	
Relatore	<input type="radio"/> SI	<input type="radio"/> NO	
Relatore	<input type="radio"/> SI	<input type="radio"/> NO	
Relatore	<input type="radio"/> SI	<input type="radio"/> NO	
Relatore	<input type="radio"/> SI	<input type="radio"/> NO	
Relatore	<input type="radio"/> SI	<input type="radio"/> NO	

	Denominazione	mesi-uomo	<b>SERVIZI TECNICI</b> Annotazioni
1	Officina Meccanica	2	

**INTERAZIONI CON LE INDUSTRIE (COMMESSE HIGH TECH)**

DENOMINAZIONE	DESCRIZIONE PRODOTTO O COMMESSA
CRISMAREC	Sviluppo e realizzazione di NaI(Tl) altamente radiopuri
ELECTRON TUBES	PMT low radioactivity
OCM	Lavorazioni meccaniche

Codice	Esperimento	Gruppo
0048	DAMA	2

<b>Struttura</b>
<b>ROMA II</b>

<b>REFEREES DEL PROGETTO</b>	
Cognome e Nome	Argomento
Zanotti Luigi	
Testera Gemma	

<b>MILESTONES PROPOSTE PER IL 2001</b>	
Data completamento	Descrizione
12/31/2001	Presenza dati con l'apparato da circa 100Kg NaI(Tl) con la nuova elettronica e DAQ
12/31/2001	Analisi dei dati acquisiti nel ciclo annuale precedente con l'apparato da circa 100Kg NaI(Tl)
12/31/2001	Costruzione nuovi rivelatori NaI(Tl)
12/31/2001	Approvvigionamento e test PMTs ed elettronica per apparato finale da 250 NaI(Tl)
12/31/2003	Presenza dati con lo Xenon arricchito in $^{136}\text{Xe}$
12/31/2001	Presenza dati nell'installazione R&D con prototipi NaI + $^{106}\text{Cd}$ etc.

<b>COMPETITIVITA' INTERNAZIONALE</b>
Vedi allegato 2

<b>LEADERSHIPS NEL PROGETTO</b>	
Cognome e Nome	Funzioni svolte
Bernabei Rita	Responsabile internazionale, nazionale e locale (Roma II)
Prosperi Daniele	Responsabile locale (Roma 1)
Dai Chang Jiang	Responsabile locale (IMEP)

## ALLEGATO 2

### Competitivita' internazionale

#### 1. L'apparato da ~ 100 kg NaI(Tl) e la sua estensione a 250 kg

L'apparato da ~ 100 kg NaI(Tl) e' l'unico apparato al mondo operante in tale campo di grande massa e adeguata sensibilita' da permettere una ricerca efficiente della modulazione annuale del tasso di conteggio indotto da WIMP. Esso, inoltre, date le sue caratteristiche di radiopurezza ha permesso e permette di ricavare risultati significativi anche nello studio di vari processi rari (vedi ad esempio la nostra recente produzione). L'uso di "trigger" particolari ha permesso e potra' ulteriormente permettere anche di migliorare i risultati gia' ottenuti ad es. nella ricerca di SIMPs neutre e di nuclearita' neutre,

L'estensione della massa di tale apparato a 250 kg mediante la realizzazione e l'impiego di nuovi rivelatori piu' radiopuri e l'impiego di nuova elettronica permettera' di aumentare ulteriormente la sensibilita' dell'esperimento nello studio della modulazione annuale e in altri tipi di ricerca di candidati "Dark Matter". Inoltre, come conseguenza, i risultati "by-product" gia' raggiunti e in corso di studio potranno essere ripetuti ottenendo risultati ancora piu' competitivi.

#### 2. L'apparato a Xenon liquido

L'apparato da circa 6.5 kg di Xenon liquido e' l'unico operante da molti anni e, in particolare, e' l'unico che utilizza gas "Kr-free" arricchito in  $^{129}\text{Xe}$ . Esso ha permesso di raggiungere risultati significativi nella ricerca di WIMP mediante la diffusione elastica su nucleo bersaglio e nuovi risultati sulla diffusione anelastica WIMP- $^{129}\text{Xe}$ . Esso, inoltre, date le sue caratteristiche di radiopurezza ha permesso e permette di ricavare risultati significativi anche nello studio di vari processi rari di altra natura (vedi ad esempio la nostra recente produzione).

Attualmente dopo un "upgrading" della linea di purificazione / vuoto / riempimento si stanno per iniziare misure utilizzando Xenon gas "Kr-free" arricchito in  $^{136}\text{Xe}$ . Anche questo rende il nostro rivelatore a scintillazione a Xenon liquido unico al mondo. Non solo si potranno nei prossimi anni realizzare significative misure riguardanti la diffusione elastica e inelastica di WIMPs su  $^{136}\text{Xe}$ , ma anche potranno essere ottenuti nuovi significativi risultati sulla ricerca di altri processi rari.

#### 3. Misure di prototipi e con piccoli apparati nell'installazione R&D

L'apparato denominato "R&D" nella nuova installazione permettera' misure su prototipi e su apparati di piccola scala che permetteranno sia di effettuare studi e sviluppi per migliorare gli apparati esistenti che l'ottenimento di risultati su ricerche realizzate impiegando rivelatori gia' a disposizione (ad es.  $\text{CaF}_2(\text{Eu})$ ,  $\text{CeF}_3$ ,  $\text{BaF}_2$ , etc. cosi' come NaI(Tl) con isotopi particolari (vedi il caso del  $^{106}\text{Cd}$ ).

#### 4. Misure di campioni col Ge di bassa attivita' nel laboratorio sotterraneo

Continueranno le misure di campioni di materiali da utilizzare con il nostro Ge di bassa attivita' installato nel laboratorio di bassa attivita' nel laboratorio sotterraneo gia' da molti anni. Anche la disponibilita' di tale apparato ci permette di poter realizzare in modo ben competitivo apparati di bassa attivita'.

Codice	Esperimento	Gruppo
0048	DAMA	2

<b>Struttura</b>
<b>ROMA II</b>

**Consuntivo anno 1999/2000**

<b>LAUREATI</b>		
Cognome e Nome	Titolo della Tesi	Sbocco professionale
Cerulli Riccardo Laurea in Fisica	Alcuni studi e misure per la ricerca diretta di particelle candidate come materia oscura dell'universo. (luglio 99)	dottorando
Laurea in		
<b>DOTTORI di RICERCA</b>		
Dott in		
<b>PRESENTAZIONI A CONFERENZE SU INVITO E SEMINARI SIGNIFICATIVI</b>		
Relatore	Titolo	Conferenza o luogo
Bernabei	Searching for the Dark Universe by the DAMA experiment	II Int. Conf. Beyond the desert '99, Rindberg Castle
Belli	Dark Matter search with the DAMA experiments at Gran Sasso	TAUP99, Parigi
Bernabei	Searching for signals from the Dark Universe: Recent results from DAMA	LEP2000 + LNF + RM3 + OAR + RM2 + LNGS
Belli	Dark Matter search: DAMA experiment at Gran Sasso	COSMO99, Trieste DM2000, Marina del Rey + Madrid Univ. + BNL - USA
Belli	- Nuovi limiti su processi di decadimento 2b in 40Ca, 46Ca e 106 Cd - Ricerca di particelle di Materia Oscura dell'Universo con l'esp. DAMA a LNGS	SIF99, Pavia
Belli	Cold Dark Matter	ESA - CERN conf.
Bernabei	Signature for signals from the Dark Universe	Sigrav2000, Bonn Univ., Cortona2000, Bologna2000, Garcin-Munich.

Codice	Esperimento	Gruppo
0048	DAMA	2

<b>Struttura</b>
<b>ROMA II</b>

**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)
Crismatec	Cristalli NaI(Tl) con nuova tecnica di purificazione delle polveri	490

Codice	Esperimento	Gruppo
0048	DAMA	2

<b>Struttura</b>
<b>ROMA II</b>

**Consuntivo anno 1999/2000**

<b>MILESTONES RAGGIUNTE</b>	
<b>Data completamento</b>	<b>Descrizione</b>
4/30/2000	Analisi dei dati già raccolti al tempo delle milestones 2000 sia con l'apparato da circa 100Kg NaI(Tl) che con quella a LXe argomenti relativi alla ricerca di Materia Oscura
6/30/2000	Completamento presa dati nuovo ciclo annuale con l'apparato da circa 100 Kg NaI
6/30/2000	Fine test su nuova elettronica e daq ed inizio della sua installazione
6/30/2000	inizio misure con Xenon arricchito in $^{136}\text{Xe}$
6/30/2000	Completamento della disinstallazione e reinstallazione nel nuovo sito dell'apparato R&D per misure con i prototipi e apparati di piccole dimensioni
<p><b>Commento al conseguimento delle milestones</b></p> <p>L'inizio della produzione dei nuovi cristalli è previsto per Marzo 2001 a causa di un ritardo in Crismatec per la realizzazione dell'apparato di purificazione a livello industriale.</p>	

<b>SVILUPPO DI STRUMENTAZIONE INNOVATIVA</b>
<p>Rivelatori NaI(Tl) di elevata radiopurezza con tecniche chimico-fisiche di purificazione delle polveri.                      Altri scintillatori (e.g. CaF<sub>2</sub>(Eu)) di basso fondo.                      PMTs ad elevata radiopurezza.</p>

<b>Ricadute su altri gruppi, sul sistema industriale e su altre discipline</b>
<p>Scintillatori e PMTs di elevata radiopurezza possono trovare applicazione sia nella ricerca fondamentale che nella fisica applicata quale la Fisica Sanitaria.</p>

Codice	Esperimento	Gruppo
0048	DAMA	2

<b>Struttura</b>
<b>ROMA II</b>

## Elenco delle pubblicazioni anno 1999/2000

Pubblicazioni dal giugno 1999 al giugno 2000

1. R. Bernabei et al., "WIMPs search by scintillators: possible strategy for annual modulation search with large-mass highly-radiopure NaI(Tl)", Nucl.Phys. B (Proc. Sup.) 70 (1999), 79.
2. P. Belli et al., "The DAMA experiments: status report", in the volume "Dark Matter in Astrophysics and particle Physics 1998", IOP pub, Phyladelphia (1999), 711.
3. R. Bernabei et al., "Performances of the ~ 100 kg NaI(Tl) set-up of the DAMA experiment at Gran Sasso", Il Nuovo Cim. A112 (1999) 545.
4. P. Belli et al., "New DAMA results on annual modulation searches", in the volume Proc. of the II Int. Workshop on "The identification of Dark Matter", World Scie. ed. (1999), 299.
5. P. Belli et al., "Direct search for Dark Matter particles deep underground", in the volume "3K-Cosmology", AIP pub. (1999), 65.
6. P. Belli et al., "New experimental limit on the electron stability and non-paulian transitions in Iodine atoms", Phys. Lett. B460 (1999), 235.
7. P. Belli et al., "New limits on spin-dependent coupled WIMPs and on 2b processes in 40Ca and 46Ca by using low radioactive CaF2(Eu) crystal scintillators", Nucl. Phys. B563 (1999), 97.
8. R. Bernabei et al., "Extended limits on neutral SIMPs and nuclearities from NaI(Tl) scintillators", Phys. Rev. Lett 83 (1999), 4918.
9. R. Bernabei, "Dark matter searches", in the volume "Proceed. of the 8-th Int. Workshop on Neutrino Telescopes", edited by M. Baldo-Ceolin, Papergraf ed., vol. II (1999), 239.
10. P. Belli et al., "Searching for the Dark Universe by the DAMA experiments", to appear in the volume "Proc. of II Int. Conf. Beyond the desert '99", Castle Ringberg, June 1999.
11. P. Belli et al., "New limits on the nuclear level excitation of 127I and 23Na during charge nonconservation", Phys. Rev. C60 (1999), 065501.
12. R. Bernabei et al., "Investigation on possible diurnal effects induced by Dark Matter particles", Il Nuovo Cim. A112 (1999), 1541.
13. P. Belli et al., "Charge non-conservation restrictions from the nuclear levels excitation of 129Xe induced by the electron's decay on the atomic shell", Phys. Lett. B465 (1999), 315.
14. P. Belli et al., "Extending the DAMA annual modulation region by inclusion of the uncertainties in astrophysical velocities, Phys. Rev. D61 (2000), 023512.
15. P. Belli et al., "Quest for electron decay  $e^- \rightarrow e$  with liquid Xenon scintillator", Phys. Rev. D61 (2000), 117301.
16. R. Bernabei et al., "Search for WIMP annual modulation signature: results from DAMA/NaI-3 and DAMA/NaI-4 and the global combined analysis", Phys. Lett. B480 (2000), 23.
17. R. Bernabei et al., "Improved limits on WIMP-129Xe inelastic scattering", ROM2F/2000-05 to appear on New Journal of Physics.

Nuovo Esperimento	Gruppo
GLAST	2

<b>Struttura</b>
<b>ROMA II</b>

Ricercatore  
responsabile locale: Morselli A.

**Rappresentante Nazionale:** Barbiellini

Struttura di appartenenza: Trieste

Posizione nell'I.N.F.N.: Inc. Ricerca

## PROGRAMMA DI RICERCA

### A) INFORMAZIONI GENERALI

<b>Linea di ricerca</b>	Rivelazione di Raggi Gamma di Origine Cosmica.
<b>Laboratorio ove si raccolgono i dati</b>	Satellite in orbita
<b>Acceleratore usato</b>	CERN, SLAC
<b>Fascio (sigla e caratteristiche)</b>	Fasci di test
<b>Processo fisico studiato</b>	sorgenti di raggigamma nell'Universo , ricerca di segnali da particelle supersimmetriche, origine della materia oscura
<b>Apparato strumentale utilizzato</b>	Tracciatore al silicio Calorimetro tracciante basato sulla tecnica dello ioduro di Cesio
<b>Sezioni partecipanti all'esperimento</b>	Trieste, Roma2, Pisa, Perugia
<b>Istituzioni esterne all'Ente partecipanti</b>	ASI, NASA, DOE, SLAC, Stanford University, Universita' Italiane, Giapponesi, Americane, Francesi
<b>Durata esperimento</b>	4 anni di costruzione + 3 anni di presa dati

### B) SCALA DEI TEMPI: piano di svolgimento

PERIODO	ATTIVITA' PREVISTA
2001-2003	Assemblaggio dei piani di silicio del tracciatore
2003-2004	Assemblaggio delle torri
2005 -2008	test , lancio e presa dati

Nuovo Esperimento	Gruppo
GLAST	2

<b>Struttura</b>
<b>ROMA II</b>

**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	Riunioni di collaborazione					5	5	
	Estero	Riunioni della Collaborazione Internazionale 2 viaggi a Stanford 1 mese umomo per test al CERN					15 10 10	35	
Materiale Consumo	Progettazione del sistema di montaggio dei piani					30	78		
	Progettazione attrezzatura meccanica per movimentazione e montaggio piani					25			
	Stazione di test : Telescopio raggi cosmici (10),power supply(10)					20			
	Meccanica Stazione di test					3			
Trasp.e facch.									
Spese Calcolo	Consorzio	Ore CPU	Spazio Disco	Cassette	Altro				
Affitti e manutenz. apparecchiati.									
Materiale Inventariabile	Sistema di Read-out per test					10	10		
Costruzione Apparat									
<b>Totale</b>							<b>128</b>		
Note:									

Nuovo Esperimento	Gruppo
GLAST	2

<b>Struttura</b>
<b>ROMA II</b>

**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	5	35	78				10		<b>128</b>
<b>TOTALI</b>	<b>5</b>	<b>35</b>	<b>78</b>				<b>10</b>		<b>128</b>

Note:

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



Codice	Esperimento	Gruppo
	GLAST	2

<b>Struttura</b>
<b>ROMA II</b>

**COMPOSIZIONE DEL GRUPPO DI RICERCA (cont.)**

<b>LAUREANDI</b> Cognome e Nome	Associazione		Titolo della Tesi
	SI	NO	
Relatore	<input type="radio"/> SI	<input type="radio"/> NO	
Relatore	<input type="radio"/> SI	<input type="radio"/> NO	
Relatore	<input type="radio"/> SI	<input type="radio"/> NO	
Relatore	<input type="radio"/> SI	<input type="radio"/> NO	
Relatore	<input type="radio"/> SI	<input type="radio"/> NO	
Relatore	<input type="radio"/> SI	<input type="radio"/> NO	
Relatore	<input type="radio"/> SI	<input type="radio"/> NO	
Relatore	<input type="radio"/> SI	<input type="radio"/> NO	

Denominazione	mesi-uomo	<b>SERVIZI TECNICI</b> Annotazioni

**INTERAZIONI CON LE INDUSTRIE (COMMESSE HIGH TECH)**

DENOMINAZIONE	DESCRIZIONE PRODOTTO O COMMESSA

**ISTITUTO NAZIONALE DI FISICA NUCLEARE**Preventivo per l'anno **2001**

Codice	Esperimento	Gruppo
1090	GNO	2

<b>Struttura</b>
<b>ROMA II</b>

Ricercatore  
responsabile locale: d'Angelo S.Rappresentante  
Nazionale: E. BELLOTTIStruttura di  
appartenenza: MILANO

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

**INFORMAZIONI GENERALI**

<b>Linea di ricerca</b>	Neutrini solari.
<b>Laboratorio ove si raccolgono i dati</b>	L.N.G.S.
<b>Sigla dello esperimento assegnata dal Laboratorio</b>	GNO
<b>Acceleratore usato</b>	
<b>Fascio (sigla e caratteristiche)</b>	
<b>Processo fisico studiato</b>	Flusso dei neutrini solari.
<b>Apparato strumentale utilizzato</b>	Estrazione $^{71}\text{Ge}$ e conteggio con contatori proporzionali a basso rumore.
<b>Sezioni partecipanti all'esperimento</b>	LNGS, MI, RM2
<b>Istituzioni esterne all'Ente partecipanti</b>	Heidelberg, Karlsruhe
<b>Durata esperimento</b>	Qualche ciclo solare.

**Mod. EC. 1**

(a cura del responsabile locale)

Codice	Esperimento	Gruppo
1090	GNO	2

<b>Struttura</b>
<b>ROMA II</b>

**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	Contatti con Milano e missioni a LNGS				15	<b>15</b>	
	Estero	Sviluppi ad Heidelberg - contatti di collaborazione				10		
Materiale Consumo	Contratti di manutenzione hardware e software					17	<b>40</b>	
	Manutenzioni di laboratorio					13		
	Spese correnti					10		
Trasp.e facch.								
Spese Calcolo	Consorzio	Ore CPU	Spazio Disco	Cassette	Altro			
Affitti e manutenz. apparecchiati.								
Materiale Inventariabile	Ammodernamento del sistema di mass storage					45	<b>102</b>	
	Sostituzione UPS					30		
	Completamento elettronica lineare					27		
Costruzione Apparati								
<b>Totale</b>							<b>167</b>	
Note:								

Codice	Esperimento	Gruppo
1090	GNO	2

<b>Struttura</b>
<b>ROMA II</b>

**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	15	10	40				102		<b>167</b>
2002	15	10	40				90		<b>155</b>
2003	15	10	40				90		<b>155</b>
2004	15	10	40				90		<b>155</b>
2005	15	10	40				90		<b>155</b>
2006	15	10	40				90		<b>155</b>
<b>TOTALI</b>	<b>90</b>	<b>60</b>	<b>240</b>				<b>552</b>		<b>942</b>

Note:

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

**Mod. EC. 3**

(a cura del responsabile locale)





Codice	Esperimento	Gruppo
1090	GNO	2

<b>Struttura</b>
<b>ROMA II</b>

**Consuntivo anno 1999/2000**

<b>LAUREATI</b>		
Cognome e Nome	Titolo della Tesi	Sbocco professionale
Laurea in		
<b>DOTTORI di RICERCA</b>		
Dott in		
<b>PRESENTAZIONI A CONFERENZE SU INVITO E SEMINARI SIGNIFICATIVI</b>		
Relatore	Titolo	Conferenza o luogo

Codice	Esperimento	Gruppo
1090	GNO	2

<b>Struttura</b>
<b>ROMA II</b>

**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
0539	ROG	2

<b>Struttura</b>
<b>ROMA II</b>

Ricercatore  
responsabile locale: Modena I.

Rappresentante  
Nazionale: E. Coccia

Struttura di  
appartenenza: ROMA 2

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

<b>INFORMAZIONI GENERALI</b>	
<b>Linea di ricerca</b>	Ricerca di onde gravitazionali.
<b>Laboratorio ove si raccolgono i dati</b>	CERN, L.N.F.
<b>Sigla dello esperimento assegnata dal Laboratorio</b>	
<b>Acceleratore usato</b>	
<b>Fascio (sigla e caratteristiche)</b>	
<b>Processo fisico studiato</b>	Emissione ed assorbimento di onde gravitazionali.
<b>Apparato strumentale utilizzato</b>	Antenne gravitazionali risonanti criogeniche.
<b>Sezioni partecipanti all'esperimento</b>	LNF, RM, RM2
<b>Istituzioni esterne all'Ente partecipanti</b>	Università di Roma "La Sapienza" e "Tor Vergata", CNR
<b>Durata esperimento</b>	molti anni

Codice	Esperimento	Gruppo
0539	ROG	2

<b>Struttura</b>
<b>ROMA II</b>

**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	Missioni LNF					10	<b>15</b>	
		Collaborazioni AURIGA e VIRGO					5		
Estero	Funzionamento EXPLORER al CERN					160	<b>190</b>		
	Collaborazioni internazionali (IGEC, GWIC, LEIDA)					30			
Materiale Consumo	Manutenzione strumenti					10	<b>76</b>		
	Elio liquido ed Azoto liquido					26			
	Magazzino CERN					16			
	Lavorazioni meccaniche					14			
	Software					10			
Trasp.e facch.									
Spese Calcolo	Consorzio	Ore CPU	Spazio Disco	Cassette	Altro				
Affitti e manutenz. apparecchiati.									
Materiale Inventariabile	Ponte AVS per lettura termometri					20	<b>40</b>		
	Schede labview					20			
Costruzione Apparati									
<b>Totale</b>							<b>321</b>		
Note:									

Codice	Esperimento	Gruppo
0539	ROG	2

<b>Struttura</b>
<b>ROMA II</b>

**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	15	190	76				40		321
2002	15	190	76				40		321
<b>TOTALI</b>	<b>30</b>	<b>380</b>	<b>152</b>				<b>80</b>		<b>642</b>

Note:

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

**Mod. EC. 3**

(a cura del responsabile locale)

Codice	Esperimento	Gruppo
0539	ROG	2

<b>Struttura</b>
<b>ROMA II</b>

**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.	
L.N.F.	7	130	360				55	370	<b>922</b>	<b>0</b>
ROMA1	10	60	68				68		<b>206</b>	<b>0</b>
ROMA2	15	190	76				40		<b>321</b>	<b>0</b>
<b>TOTALI</b>	<b>32</b>	<b>380</b>	<b>504</b>				<b>163</b>	<b>370</b>	<b>1449</b>	<b>0</b>

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

Note:

Codice	Esperimento	Gruppo
0539	ROG	2

<b>Struttura</b>
<b>ROMA II</b>

**A) ATTIVITA' SVOLTA NELL'ANNO 2000**

Mantenimento in funzione ed in presa dati dell'antenna NAUTILUS a T=0.14 K.

Nuovo run dell'antenna EXPLORER con nuove sospensioni, nuovo trasduttore e dc SQUID a T=2.6 K.

Tests del nuovo trasduttore con dc SQUID a due stadi.

Tests su nuovo trasduttore a doppia faccia alla temperatura dell' elio liquido.

Progettazione piccola sfera.

**B) ATTIVITA' PREVISTA PER L'ANNO 2001**

Mantenimento in funzione ed in presa dati dell'antenna NAUTILUS, con possibile interruzione del run per installazione nuovo readout.

Mantenimento in funzione ed in presa dati dell'antenna EXPLORER, con nuovo rivelatore di raggi cosmici in coincidenza.

Progettazione, realizzazione e tests su nuovi trasduttori in alluminio e in rame-alluminio.

Inizio installazione piccola sfera.

**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
1993	13	133	475				220	209	<b>1050</b>
1994	32	117	395				392	30	<b>966</b>
1995	33	179	436				285	3	<b>936</b>
1996	38	163	455				133		<b>789</b>
1997	33	132	417				183		<b>765</b>
1998	25	130	503				171		<b>829</b>
1999	25	200	468				140	40	<b>873</b>
2000	28	205	497				171		<b>901</b>
<b>TOTALE</b>	<b>227</b>	<b>1259</b>	<b>3646</b>				<b>1695</b>	<b>282</b>	<b>7109</b>

Codice	Esperimento	Gruppo
0539	ROG	2

<b>Struttura</b>
<b>ROMA II</b>

## 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	32	380	504				163	370	<b>1449</b>
2002	32	280	504				200	100	<b>1116</b>
2003	32	280	504				200	100	<b>1116</b>
<b>TOTALI</b>	<b>96</b>	<b>940</b>	<b>1512</b>				<b>563</b>	<b>570</b>	<b>3681</b>

Note:

Codice	Esperimento	Gruppo
0539	ROG	2

<b>Struttura</b>
<b>ROMA II</b>

**COMPOSIZIONE DEL GRUPPO DI RICERCA**

RICERCATORI								TECNOLOGI								
N	Cognome e Nome	Qualifica				Affer. al Gruppo	Percentuale	N	Cognome e Nome	Qualifica				Percentuale		
		Dipendenti		Incarichi						Dipendenti		Incarichi				
		Ruolo	Art. 23	Ricerca	Assoc.					Ruolo	Art. 23	Ass. Tecnol.				
1	Bassan M.			P.A.		2	60	1	Minenkov Y.		I			100		
2	Carelli P.				P.O.	2	40									
3	Castellano M.G.				CNR	2	20									
4	Coccia E.			P.A.		2	100									
5	Iafolla V.				CNR	2	20									
6	Modena I.			P.O.		2	100									
7	Moletti A.			R.U.		2	100									
8	Torrioli G.				CNR	2	20									
9	Visco M.				CNR	2	80									
								Numero totale dei Tecnologi								1,0
								Tecnologi Full Time Equivalent								1,0
TECNICI																
N	Cognome e Nome	Qualifica				Affer. al Gruppo	Percentuale	N	Cognome e Nome	Qualifica				Percentuale		
		Dipendenti		Incarichi						Dipendenti		Incarichi				
		Ruolo	Art. 15	Collab. tecnica	Assoc. tecnica					Ruolo	Art. 15	Collab. tecnica	Assoc. tecnica			
1	Simonetti R.							1	Simonetti R.	Cter				100		
2	Tabacchioni F.							2	Tabacchioni F.				CNR	30		
3	Terenzi R.							3	Terenzi R.				CNR	80		
								Numero totale dei Tecnici								3,0
								Tecnici Full Time Equivalent								2,1
Numero totale dei Ricercatori																9,0
Ricercatori Full Time Equivalent																5,4

Codice	Esperimento	Gruppo
0539	ROG	2

<b>Struttura</b>
<b>ROMA II</b>

**COMPOSIZIONE DEL GRUPPO DI RICERCA (cont.)**

LAUREANDI Cognome e Nome	Associazione		Titolo della Tesi
	SI	NO	
Rocchi Alessio Relatore G. Pizzella	<input type="radio"/> SI	<input checked="" type="radio"/> NO	Trasformatore superconduttore per antenna gravitazionale
Relatore	<input type="radio"/> SI	<input type="radio"/> NO	
Relatore	<input type="radio"/> SI	<input type="radio"/> NO	
Relatore	<input type="radio"/> SI	<input type="radio"/> NO	
Relatore	<input type="radio"/> SI	<input type="radio"/> NO	
Relatore	<input type="radio"/> SI	<input type="radio"/> NO	
Relatore	<input type="radio"/> SI	<input type="radio"/> NO	
Relatore	<input type="radio"/> SI	<input type="radio"/> NO	

	Denominazione	mesi-uomo	<b>SERVIZI TECNICI</b> Annotazioni
1	Officina Elettronica	1	

**INTERAZIONI CON LE INDUSTRIE (COMMESSE HIGH TECH)**

DENOMINAZIONE	DESCRIZIONE PRODOTTO O COMMESSA
ITS	Tecnologie avanzate per costruzione di trasduttori elettromeccanici

Codice	Esperimento	Gruppo
0539	ROG	2

<b>Struttura</b>
<b>ROMA II</b>

<b>REFEREES DEL PROGETTO</b>	
Cognome e Nome	Argomento
De Marzo Carlo	
Gastaldi Ugo	
Zavattini Emilio	

<b>MILESTONES PROPOSTE PER IL 2001</b>	
Data completamento	Descrizione
06/30/2001	Presenza dati continua di Explorer con $T_{eff} < 10mK$ con nuovo rivelatore di raggi cosmici.
10/31/2001	Presenza dati continua di Nautilus con $T_{eff} < 5mK$ solo interrotta da up-grade del readout per $T_{eff} < 1mK$ .

<b>COMPETITIVITA' INTERNAZIONALE</b>
Gruppo leader a livello internazionale. Nautilus: migliore sensibilità. Explorer: più elevata banda passante.

<b>LEADERSHIPS NEL PROGETTO</b>	
Cognome e Nome	Funzioni svolte
Coccia Eugenio	Responsabile nazionale
Modena Ivo	Responsabile locale RM II
Pallottino Gianvittorio	Responsabile locale RM
Pizzella Guido	Responsabile locale LNF
Ronga Francesco	Responsabile locale LNF

Codice	Esperimento	Gruppo
0539	ROG	2

<b>Struttura</b>
<b>ROMA II</b>

**Consuntivo anno 1999/2000**

<b>LAUREATI</b>		
Cognome e Nome	Titolo della Tesi	Sbocco professionale
Schipilliti Maria Laurea in Fisica	Superattenuatore di vibrazioni per rivelatore sferico di onde gravitazionali	industria
Rocchi Alessio Laurea in Fisica	Trasformatore superconduttore per antenna gravitazionale	
Laurea in		
Laurea in		
Laurea in		
<b>DOTTORI di RICERCA</b>		
Dott in		
<b>PRESENTAZIONI A CONFERENZE SU INVITO E SEMINARI SIGNIFICATIVI</b>		
Relatore	Titolo	Conferenza o luogo
Coccia E.	Bars in action	Amaldi 99, Caltech (USA)
Coccia E.	Cryogenic GW detector	LT22, Helsinki (Finlandia)
Coccia E.	Present and future of the GW detector Explorer	CERN
Bassan M.	Resonant GW detector: a progress report	Moriond (Francia)

Codice	Esperimento	Gruppo
0539	ROG	2

<b>Struttura</b>
<b>ROMA II</b>

**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
04/14/1999	Graduate school on relativity and gravitational physics	Villa Olmo (Como)
12/02/1999	GW data analysis workshop	Roma Univ. La Sapienza
05/08/2000	Graduate school on relativity and gravitational physics	Villa Olmo (Como)
07/03/2000	Marcel Grossmann 9	Roma Univ. La Sapienza

**SIGNIFICATIVE COMMESSE E RELATIVO IMPORTO**

ANAGRAFICA FORNITORE	DESCRIZIONE PRODOTTO O COMMESSA	IMPORTO (ML)

Codice	Esperimento	Gruppo
0539	ROG	2

<b>Struttura</b>
<b>ROMA II</b>

**Consuntivo anno 1999/2000**

<b>MILESTONES RAGGIUNTE</b>	
<b>Data completamento</b>	<b>Descrizione</b>
03/31/2000	Presa dati di Explorer con $T_{eff} < 10mK$ e banda passante $> 1Hz$
30/06/2000	Presa dati di Nautilus con $T_{eff} < 5mK$
<p><b>Commento al conseguimento delle milestones</b>                      Explorer è in presa dati ed ha raggiunto <math>T_{eff} = 3mK</math> e banda passante uguale a 8 Hz.</p>	

<b>SVILUPPO DI STRUMENTAZIONE INNOVATIVA</b>
Trasduttore capacitivo risonante a piccolissima gap ed alto fattore di trasduzione.
Amplificatore superconduttore a doppio SQUID con rumore quantistico (Record: $5.5 h/2\pi$ ).
Superattenuatori di vibrazioni criogenici.

<b>Ricadute su altri gruppi, sul sistema industriale e su altre discipline</b>
Altri esperimenti per la rivelazione di onde gravitazionali: ALLEGRO, AURIGA, GEO, LIGO, NIOBE, TAMA, VIRGO.
Rivelatori criogenici di eventi rari (CUORE).

Codice	Esperimento	Gruppo
0539	ROG	2

<b>Struttura</b>
<b>ROMA II</b>

**Elenco delle pubblicazioni anno 1999/2000**

- P. Astone et al.  
Search for coincident excitation of the widely spaced resonant gravitational wave detectors EXPLORER, NAUTILUS and NIOBE  
Astrop. Phys. 10, 83-92 (1999).
- P. Astone et al.  
Search for gravitational radiation with the ALLEGRO and EXPLORER detectors  
Phys. Rev. D 59, 122001 (1999).
- S.M. Merkowitz, E. Coccia, V. Fafone, G. Raffone, M. Schipilliti, M. Visco  
Final isolation stage for a spherical gravitational wave antenna  
Rev. Sci. Instr. 70 (2), 1553-1560 (1999).
- M. Brunetti, E. Coccia, V. Fafone and F. Fucito  
Gravitational Wave Radiation from Compact Binary Systems in the Jordan-Brans-Dicke Theory  
Phys. Rev. D 59, 044027 (1999).
- P. Astone et al.  
Upper limit at 1.8 kHz for a gravitational-wave stochastic background with the ALTAIR resonant-mass detector,  
Astron. Astrophys. 343, 19-22 (1999).
- P. Astone et al.  
Search for time correlation between Gamma-ray Bursts and data from the Gravitational Wave Antenna EXPLORER.  
Astron. Astrophysics (Proc. Suppl.) 138, 603 (1999).
- L. Amati et al.  
Measurements with the Resonant Gravitational Wave Detector EXPLORER during the Gamma-ray Burst 980425.  
Astron. Astrophysics (Proc. Suppl.) 138, 605 (1999).
- P. Astone et al.  
Crosscorrelation measurement of stochastic gravitational waves with two resonant gravitational wave detectors,  
Astron. Astrophys., 351, 811 (1999).
- G.D. van Albada et al.  
Measurement of mechanical vibrations excited in aluminum resonators by 0.6 GeV electrons  
Rev. Sci. Instrum. 71, 1345 (2000)
- A. Alessandrello et al.  
Massive thermal detector for alpha and gamma spectroscopy  
Nucl. Instrum. & Meth. A, 440, 397-402 (2000).
- P. Astone et al.  
Cosmic Rays observed by the resonant gravitational wave detector NAUTILUS  
Phys. Rev. Lett. 84, 14 (2000).
- E. Coccia  
Cryogenic Gravitational Wave Detectors  
Physica B 280, 525-531 (2000).
- IGEC Collaboration  
Coincidence analysis with five resonant mass detectors  
Int. J. of Modern Physics D (GWDAW Proceedings) 2000
- E. Coccia, F. Fucito, A.Lobo and A Savino  
Detection of scalar gravitational waves with a hollow spherical antenna  
Phys. Rev. D, in stampa sul numero del 15 luglio 2000.

Codice	Esperimento	Gruppo
0730	WIZARD	2

<b>Struttura</b>
<b>ROMA II</b>

Ricercatore  
responsabile locale: De Pascale M.P.

Rappresentante  
Nazionale: Picozza P.

Struttura di  
appartenenza: ROMA 2

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

<b>INFORMAZIONI GENERALI</b>	
<b>Linea di ricerca</b>	Ricerca di antimateria nella radiazione cosmica. Misure flussi particelle ed antiparticelle e determinazione abbondanze isotopiche nei raggi cosmici. Studio componenti anomale nei raggi cosmici.
<b>Laboratorio ove si raccolgono i dati</b>	Satelliti in orbita polare.
<b>Sigla dello esperimento assegnata dal Laboratorio</b>	WIZARD
<b>Acceleratore usato</b>	CERN, PSI/Zurigo, GSI/Darmstadt
<b>Fascio (sigla e caratteristiche)</b>	Fasci di test
<b>Processo fisico studiato</b>	Misure di flussi e studio dei processi fisici di produzione di particelle, antiparticelle e abbondanze isotopiche nei raggi cosmici. Ricerca di eventuali antinuclei, rapporto antip/p ed e-/e+ fino alle più alte energie (> 100 GeV). Studio dei solar flares.
<b>Apparato strumentale utilizzato</b>	Apparato NINA su satellite. Apparato PAMELA su satellite.
<b>Sezioni partecipanti all'esperimento</b>	BA, FI, LNF, RM2, TS
<b>Istituzioni esterne all'Ente partecipanti</b>	IROE-CNR Firenze, Agenzia Spaziale Italiana, Dip. Ing. Elettronica Tor Vergata, GSFC (NASA), New Mexico State University, Siegen University, Stockholm University, TIFR Bombay, VNIIEM Mosca, MEPHI (Mosca), IOFFE San Pietroburgo, FIAN Lebedev Mosca
<b>Durata esperimento</b>	3 anni di partecipazione + > 3 anni presa dati.

Codice	Esperimento	Gruppo
0730	WIZARD	2

<b>Struttura</b>
<b>ROMA II</b>

**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	PAMELA: Coordinamento					20	<b>30</b>	
		NINA 1 e NINA 2: Analisi dati					10		
Estero	PAMELA: coordinamento					55	<b>80</b>		
	: ananlisi dati					5			
Nina: analisi dati e coordinamento					10				
Conferenza ICRC					10				
Materiale Consumo	Materiale per laboratorio integrazione					20	<b>300</b>		
	Accessori e magazzino					10			
	Contratti Mephi					20			
	Gestione dati di NINA2 dalla base di Cordoba (Argentina)					250			
Trasp.e facch.	Trasporti apparati fasci di test					10	<b>10</b>		
Spese Calcolo	Consorzio	Ore CPU	Spazio Disco	Cassette	Altro				
Affitti e manutenz. apparecchiati.									
Materiale Inventariabile	Sistema di sviluppo VXWorks					15	<b>50</b>		
	Sistema di sviluppo DSP (NINA2)					15			
	Scheda di test 1355-Space Wire (PAMELA)					20			
Costruzione Apparat	Apparato di supporto, movimentazione e trasporto payload PAMELA					200	<b>200</b>		
<b>Totale</b>							<b>670</b>		
Note:									

Codice	Esperimento	Gruppo
0730	WIZARD	2

<b>Struttura</b>
<b>ROMA II</b>

**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	30	80	300	10			50	200	<b>670</b>
2002	30	70	95	10			10	75	<b>290</b>
2003	30	70	20				10		<b>130</b>
<b>TOTALI</b>	<b>90</b>	<b>220</b>	<b>415</b>	<b>20</b>			<b>70</b>	<b>275</b>	<b>1090</b>

Note:

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

**Mod. EC. 3**

(a cura del responsabile locale)

Codice	Esperimento	Gruppo
0730	WIZARD	2

<b>Struttura</b>
<b>ROMA II</b>

**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.	
BARI	25	140	70	10			10	180	<b>435</b>	<b>0</b>
FIRENZE	50	110	80	10			10	271	<b>531</b>	<b>0</b>
L.N.F.	20	46	55	5			8		<b>134</b>	<b>0</b>
ROMA2	30	80	300	10			50	200	<b>670</b>	<b>0</b>
TRIESTE	80	160	110	45			15	360	<b>770</b>	<b>0</b>
<b>TOTALI</b>	<b>205</b>	<b>536</b>	<b>615</b>	<b>80</b>			<b>93</b>	<b>1011</b>	<b>2540</b>	<b>0</b>

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

Note:

Codice	Esperimento	Gruppo
0730	WIZARD	2

<b>Struttura</b>
<b>ROMA II</b>

**A) ATTIVITA' SVOLTA NELL'ANNO 2000**

**PALLONI:** analisi voli anni precedenti  
**NINA2:** lancio, controllo missione.  
**PAMELA:** test beam modello di qualifica  
 Prove meccaniche e ambientali modello di qualifica  
 Definizione della meccanica di interfacciamento al satellite  
 Acquisizione del materiale per il modello di volo

**B) ATTIVITA' PREVISTA PER L'ANNO 2001**

**PALLONI:** analisi dati voli anni precedenti  
**NINA2:** definizione della gestione e trasmissione dei dati  
 Analisi dei dati di volo. Progettazione di un sistema di data reduction on-board.  
**PAMELA:**  
 completamento del Q model. Integrazione e stest del Q-model in Italia. Spedizione del Q-model a Mosca e relative prove di meccanica, vibrazione, interfacciamento al satellite.  
 Completamento del modello di volo.  
 Costruzione della meccanica di supporto ed interfacciamento per il modello di volo.

**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
1998	83	191	350	5			10	1100	<b>1739</b>
1999	65	230	755				50	150	<b>1250</b>
2000	110	225	205	15		10	45	730	<b>1340</b>
<b>TOTALE</b>	<b>258</b>	<b>646</b>	<b>1310</b>	<b>20</b>		<b>10</b>	<b>105</b>	<b>1980</b>	<b>4329</b>

Codice	Esperimento	Gruppo
0730	WIZARD	2

<b>Struttura</b>
<b>ROMA II</b>

**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	205	536	615	80			93	1011	<b>2540</b>
2002	160	360	535	70			50	325	<b>1500</b>
2003	135	320	10				20		<b>485</b>
<b>TOTALI</b>	<b>500</b>	<b>1216</b>	<b>1160</b>	<b>150</b>			<b>163</b>	<b>1336</b>	<b>4525</b>

Note:



Codice	Esperimento	Gruppo
0730	WIZARD	2

<b>Struttura</b>
<b>ROMA II</b>

**COMPOSIZIONE DEL GRUPPO DI RICERCA (cont.)**

LAUREANDI Cognome e Nome	Associazione		Titolo della Tesi
	SI	NO	
De Grandis Erminia Relatore Piergiorgio Picozza	<input checked="" type="radio"/> SI	<input type="radio"/> NO	Studio della composizione dei brillamenti solari ad 1 AU.
Forzan Fabio Relatore Piergiorgio Picozza	<input type="radio"/> SI	<input checked="" type="radio"/> NO	
Relatore	<input type="radio"/> SI	<input type="radio"/> NO	
Relatore	<input type="radio"/> SI	<input type="radio"/> NO	
Relatore	<input type="radio"/> SI	<input type="radio"/> NO	
Relatore	<input type="radio"/> SI	<input type="radio"/> NO	
Relatore	<input type="radio"/> SI	<input type="radio"/> NO	
Relatore	<input type="radio"/> SI	<input type="radio"/> NO	

Denominazione	mesi-uomo	<b>SERVIZI TECNICI</b> Annotazioni

**INTERAZIONI CON LE INDUSTRIE (COMMESSE HIGH TECH)**

DENOMINAZIONE	DESCRIZIONE PRODOTTO O COMMESSA
DEA (Brown &Sharpe)	Sistema tridimensionale di allineamento
Vacuumschmeltze	Magnete Permanente PAMELA
Forestal	Maccanica di precisione: contenimento magnete e piastra di interfacciamento al satellite PAMELA

Codice	Esperimento	Gruppo
0730	WIZARD	2

<b>Struttura</b>
<b>ROMA II</b>

## REFEREES DEL PROGETTO

Cognome e Nome	Argomento
M. Coradini	spazializzazione
G. Barbarino	
E. Fiorini	
P. Giubellino	
E. Meroni	

## MILESTONES PROPOSTE PER IL 2001

Data completamento	Descrizione
3/31/ 2001	Pamela:completamento Q-model e meccanica di supporto.Invio Q-model a Mosca
5/31/2001	PALLONI: analisi dati e preparazione contributi Conf.ICRC
6/30/2001	NINA/MITA: Analisi dati: approfondimento prestazioni strumento in volo. definizione dell' upgrade del software su satellite. Messa apunto del sistema di trasmissione e gestione dati
7/31/2001	PAMELA: completamento prove integrazione ecompatibilita' elettro-meccanica tra Q-model e satellite a Mosca. Eventuale revisione del modello di volo sulla base dei risultati.Test beam di parti del modello di volo
12/15/2001	PAMELA: eventuale test dl Q-model a Tr Vergata; completamento del modello di volo
12/31/2001	PALLONI: Analisi dati:completamento per pubblicazioni su rivista NINA/MITA : upgrade del software su satellite

## COMPETITIVITA' INTERNAZIONALE

Missioni NINAE NINA/MITA: missioni piu' moderne sullo studio delle componenti solare e anomala  
 PALLONI: misure piu' complete per gli antiprotoni e per i flussi di muoni ad energie superiori a 10 GeV  
 PAMELA: uno dei due esperimenti piu' rilevanti per studio dei raggi cosmici in costruzione negli anni 2000.

## LEADERSHIPS NEL PROGETTO

Cognome e Nome	Funzioni svolte
PICOZZA Piergiorgio	Responsabile Internazionale collaborazione WiZard-RIM per i satelliti NINA e PAMELA. Membro dell 'Executive Board per i voli CAPRICE Spokesman per il "recognised experiment PAMELA"
SPILLANTINI Piero	coordinatore scientifico PAMELA
CASTELLINI Guido	coordinatore tecnico esperimento PAMELA.

Codice	Esperimento	Gruppo
0730	WIZARD	2

<b>Struttura</b>
<b>ROMA II</b>

**Consuntivo anno 1999/2000**

<b>LAUREATI</b>		
Cognome e Nome	Titolo della Tesi	Sbocco professionale
Canestro Alessandra Laurea in FISICA	Studio delle prestazioni in volo del payload NINA	
Iannucci Alessandro Laurea in FISICA	Risultati sperimentali del payload NINA	Dottorato in FISICA
Laurea in		
Laurea in		
Laurea in		
<b>DOTTORI di RICERCA</b>		
Dott in		
<b>PRESENTAZIONI A CONFERENZE SU INVITO E SEMINARI SIGNIFICATIVI</b>		
Relatore	Titolo	Conferenza o luogo
Piergiorgio Picozza	Studio dei raggi cosmici in missioni spaziali	INFN-LNF
Piergiorgio Picozza	Exotic Matter Search in Space	GROSSMAN
Piergiorgio Picozza	INFN e lo Spazio	Erice
Roberta Sparvoli	Prestazioni dell' apparato NINA	S. Miniato

Codice	Esperimento	Gruppo
0730	WIZARD	2

<b>Struttura</b>
<b>ROMA II</b>

**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
9/6/2000	Physics for the 21st Century	Roma

**SIGNIFICATIVE COMMESSE E RELATIVO IMPORTO**

ANAGRAFICA FORNITORE	DESCRIZIONE PRODOTTO O COMMESSA	IMPORTO (ML)
NUOVA IMPASS	Allestimento Camere pulite	
DEA	Macchina di allineamento tridimensionale	

Codice	Esperimento	Gruppo
0730	WIZARD	2

<b>Struttura</b>
<b>ROMA II</b>

**Consuntivo anno 1999/2000**

<b>MILESTONES RAGGIUNTE</b>	
<b>Data completamento</b>	<b>Descrizione</b>
6/30/2000	completamento test al CERN per Q-model PAMELA
7/15/2000	Lancio NINA/MITA
<b>Commento al conseguimento delle milestones</b>	

<b>SVILUPPO DI STRUMENTAZIONE INNOVATIVA</b>
Nel quadro dell' utilizzo dei programmi 5%: spazializzazione della componentistica: -studi di radiation hardness -Progettazione e costruzione di Power Supplies, Memorie di massa e CPU

<b>Ricadute su altri gruppi, sul sistema industriale e su altre discipline</b>
-Spazializzazione dei componenti elettronici commercial - I sistemi di calcolo e di storage sono concepiti come standard per i voli spaziali

Codice	Esperimento	Gruppo
0730	WIZARD	2

<b>Struttura</b>
<b>ROMA II</b>

**Elenco delle pubblicazioni anno 1999/2000**

The Space Telescope NINA: results of a beam test calibration. NIM A424(1999)  
The cosmic ray proton and helium spectra between 0.2 and 200 GV ApJ 518(1999)  
New Measurements of the flux of the Atmospheric Muons Phys. Rev.Lett. 82,4757 (1999)  
Measurements of ground level muons at two geomagnetic locations Phys. Rev. Lett. 83,4241 (1999)  
Balloon measurements of cosmic ray muon spectra in the atmosphere along with those of primary protons and helium nuclei over midlatitude Phys. Rev. D, 60 (1999)  
The cosmic electron and positron spectra measured at 1 AU during solar minimum activity ApJ 531, (2000)  
First mass-resolved measurement of high-energy cosmic ray antiprotons ApJ 534 (2000)