

Nuovo Esperimento	Gruppo
NEMESI	5

<b>Struttura</b>
<b>PAVIA</b>

Ricercatore  
responsabile locale: G.Bressi

**Rappresentante Nazionale:** G.Bressi

Struttura di appartenenza: Pavia

Posizione nell'I.N.F.N.: dipendente

## PROGRAMMA DI RICERCA

### A) INFORMAZIONI GENERALI

<b>Linea di ricerca</b>	Misura di pochi elettroni in semiconduttori "Bulk" (Si e Ge) da scattering di particelle neutre
<b>Laboratorio ove si raccolgono i dati</b>	L.N.L., PV,FERRARA
<b>Acceleratore usato</b>	Van der Graaf (LNL)
<b>Fascio (sigla e caratteristiche)</b>	neutroni taggati
<b>Processo fisico studiato</b>	rivelazione di pochi elettroni in silicio e germanio a bassissime temperature, con processi moltiplicativi: avalanche o emissione in vuoto via Schotky ad alti campi elettrici
<b>Apparato strumentale utilizzato</b>	TPC criogeniche in silicio e germanio
<b>Sezioni partecipanti all'esperimento</b>	ferrara, LNL, Padova, Pavia, Roma 1
<b>Istituzioni esterne all'Ente partecipanti</b>	
<b>Durata esperimento</b>	2 anni

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

PERIODO	ATTIVITA' PREVISTA
2001	silicio e germanio: avalanche + evaporazione su piccoli campioni e relative misure di dark current con sorgenti X e luce
2002	realizzazione prototipo di grandi dimensioni (ordine dei Kg) e test con neutroni e sorgenti X

**Mod. EN. 1**

(a cura del rappresentante nazionale)

Nuovo Esperimento	Gruppo
NEMESI	5

<b>Struttura</b>
<b>PAVIA</b>

**PREVENTIVO LOCALE DI SPESA PER L'ANNO 2001**

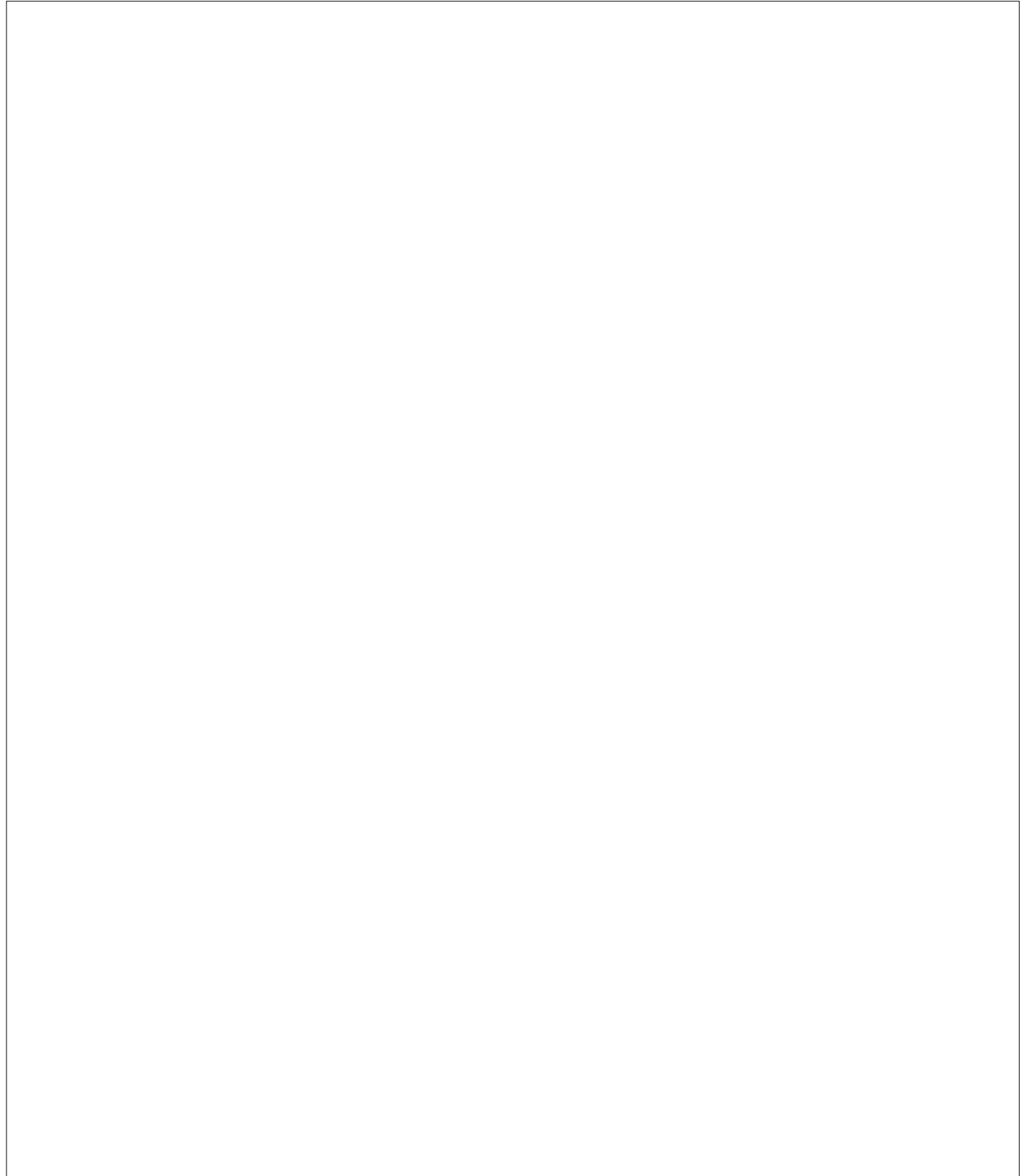
In ML

VOCI DI SPESA	DESCRIZIONE DELLA SPESA	IMPORTI		A cura della Comm.ne Scientifica Nazionale				
		Parziali	Totale Compet.					
Viaggi e missioni	Interno	viaggi LNL	8	8				
	Estero		4	4				
Materiale Consumo	materiale alto vuoto, criogenia, cristalli silicio/germanio + loro per emissione in vuoto, materiale elettronico		30	30				
Trasp.e facch.								
Spese Calcolo	Consorzio	Ore CPU	Spazio Disco	Cassette		Altro		
Affitti e manutenz. apparecchiati.								
Materiale Inventariabile	modulistica elettronica (amplificatori, ADC)		10	10				
Costruzione Apparati								
<b>Totale</b>				<b>52</b>				
Note:								

Nuovo Esperimento	Gruppo
NEMESI	5

<b>Struttura</b>
<b>PAVIA</b>

**ALLEGATO MODELLO EN2**



Nuovo Esperimento	Gruppo
NEMESI	5

<b>Struttura</b>
<b>PAVIA</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	8	4	30				10		<b>52</b>
2002	10		15						<b>25</b>
<b>TOTALI</b>	<b>18</b>	<b>4</b>	<b>45</b>				<b>10</b>		<b>77</b>

Note:

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

Meccanici: 1 m.u.  
elettronici: normale assistenza

**Mod. EN. 3**

(a cura del responsabile locale)

Nuovo Esperimento	Gruppo
NEMESI	5

<b>Struttura</b>
<b>PAVIA</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	36	15	200			5	35		<b>291</b>
2002	40		145			5			<b>190</b>
<b>TOTALI</b>	<b>76</b>	<b>15</b>	<b>345</b>			<b>10</b>	<b>35</b>		<b>481</b>

Note:

Nuovo Esperimento	Gruppo
NEMESI	5

<b>Struttura</b>
<b>PAVIA</b>

## **PROPOSTA DI NUOVO ESPERIMENTO**

I rivelatori a semiconduttore sono comunemente usati in applicazioni dove è richiesto un alto valore di risoluzione dell'energia. A causa infatti del piccolo valore di energia richiesto (2-5 eV) per la formazione di una coppia elettrone-lacuna, il numero di portatori creati da un evento è molto più alto che in altri rivelatori, di modo che il limite statistico nella risoluzione di energia è attualmente il minimo ottenibile. (1) Tuttavia per bassi rilasci di energia gli effetti dovuti al rumore non permettono di analizzare eventi che coinvolgono un numero di elettroni dell'ordine di 1000: in questo modo la soglia di minima energia (fissata dal livello di noise), limita l'uso di questi rivelatori a segnali prodotti da un rilascio di energia di pochi KeV. (2) Si propone ora un nuovo approccio per eventi di bassa energia: affiancando al semiconduttore usato come miglior convertitore, un "analizzatore" esterno che sfruttando un sistema di moltiplicazione, sia in grado di dare una buona risposta anche con eventi che coinvolgono pochi elettroni (<<100). La fase di conversione avviene in un blocco di Si o Ge ultrapuri, tenuto a bassissima temperatura per diminuire drasticamente il rumore termico. Gli elettroni prodotti da un evento vengono "driftati" da un campo elettrico costante ed uniforme dalla base del blocco alla superficie superiore che è stata trattata appropriatamente. Da questa superficie gli elettroni vengono trasmessi in vuoto per effetto tunnel per mezzo di un campo elettrico molto intenso che aumenta notevolmente la loro energia fino a parecchi KeV. Questi elettroni energetici possono essere rivelati da un rivelatore convenzionale (ad esempio un semiconduttore) che "vede" una energia amplificata. Un altro possibile schema è quello di moltiplicare direttamente gli elettroni all'interno del semiconduttore stesso, aumentando il campo elettrico vicino alla superficie di raccolta in maniera sufficiente da produrre moltiplicazione (situazione "avalanche").

### **TRASPORTO DI ELETTRONI IN BLOCCHI DI Si (Ge) E POSSIBILI SCHEMI DI MOLTIPLICAZIONE**

Gli elettroni prodotti in un blocco di Si o Ge da un evento ionizzante, possono "driftare" in un campo elettrico costante. Se si applica tensione al semiconduttore per produrre il campo elettrico, la corrente generata dipenderà dal rumore termico e dalla resistività: la presenza di questa corrente continua dovrà essere ridotta ad un valore minimo per far sì che i pochi elettroni prodotti dall'evento non siano confusi nel gran numero di elettroni di conduzione, il che renderebbe impossibile la rivelazione del segnale. Quindi una valore di resistività molto elevato è richiesto per il blocco di semiconduttore. Per ridurre il valore di resistività di parecchi ordini di grandezza occorre far uso dell'effetto di "freeze-out" (3): quando la temperatura è sufficientemente bassa, i portatori non riescono ad avere energia sufficiente per passare dallo stato di donore alla banda di conduzione (elettroni per un semiconduttore drogato di tipo n), o dallo stato di accettore alla banda di valenza (lacune in un semiconduttore drogato di tipo p). In figura 1 è mostrata la concentrazione dei portatori in funzione della temperatura per vari drogaggi n e p. Per temperature sotto i 10 °K, si guadagna più di un fattore 10<sup>8</sup> rispetto all'andamento a temperatura ambiente, con un aumento conseguente della resistività dello stesso ordine di grandezza.

Il problema quindi di avere un valore altissimo della resistività può essere risolto lavorando alla temperatura dell'elio liquido.

Gli elettroni promossi da un evento dalla banda di valenza alla banda di conduzione possono "driftare" in un campo elettrico applicato al semiconduttore e la loro velocità di drift è funzione del campo elettrico applicato (1) (fig.2), della temperatura (1) (fig.2) e della concentrazione di impurezze (4) (fig.3). Nel nostro caso la velocità di drift è dell'ordine di 10<sup>7</sup> cm/sec. In un blocco di silicio ultrapuro, gli elettroni hanno una vita media molto lunga, in maniera tale che non intervengono fenomeni di cattura o di diseccitazione anche con lunghezze di drift ragguardevoli (parecchi centimetri): tutti gli elettroni creati nel bulk del semiconduttore raggiungono la superficie dello stesso.

Alla superficie del semiconduttore possiamo seguire due possibili schemi per essere sensibili a circa 10 elettroni di segnale:

- a) Emissione Shotky assistita nel vuoto (tunnel su microstrutture a punta)
- b) Amplificazione degli elettroni sulla superficie (avalanche)

L'approccio di tipo a è già stato studiato per produrre fotocatodi ad alta efficienza quantica: l'efficienza di emissione è intorno al 20-30%. Questa tecnica è stata applicata a superficie di 2 cm<sup>2</sup>, e non ci sono problemi per applicarla a superficie più grandi.

Il metodo b è quasi standard (fotodiodi avalanche), e deve essere provato per il silicio ed il germanio alla temperatura dell'elio liquido. A questo scopo si vorrà provare alcuni APD (4) (Avalanche Photo Diode) di grosso spessore in elio liquido per valutarne l'efficienza come rivelatori a bassa soglia. Si è già fatto un test preliminare in elio liquido con un pezzo di germanio puro di 10x10x2.5 mm<sup>3</sup> sulla cui superficie era poggiata una micropunta di tungsteno e si è ottenuto un guadagno di 20.

### **POSSIBILI APPLICAZIONI FISICHE**

Se uno dei due schemi proposti funziona, il limite per un segnale rivelabile può essere messo intorno a 10 elettroni, che corrisponde ad una energia di ionizzazione rilasciata di circa 30 eV (4). Ogni evento può anche essere localizzato in tempo e nelle due coordinate perpendicolari alla direzione di drift. Con questo valore di soglia rivelabile, diventerebbe possibile investigare fenomeni che fino ad ora erano ai limiti degli strumenti disponibili. In particolare tre soggetti principali di fisica possono essere investigati:

- scattering coerente da neutrino
- scattering neutroni veloci
- scattering da dark matter

Molte proposte ( ) sulla rivelazione di scattering coerente da neutrino puntano sulla difficoltà sperimentale di misurare rinculi nucleari con energia di poche centinaia di eV in materiali bulk. È stato dimostrato che per basse energie di rinculo, solo un terzo della energia di rinculo produce ionizzazione in un semiconduttore (5): e considerando il valore di 30 eV menzionato prima, possiamo dedurre che la soglia per la rivelazione di rinculi nucleari possa essere intorno a 100 eV.

Calcoli estensivi ed accurati per differenti sorgenti di neutrini sono riportati in letteratura (6,7) per il silicio. Per fare un esempio, vicino al core di un reattore il flusso di antineutrini è dell'ordine di 10<sup>13</sup> cm<sup>-2</sup>/sec, con una energia che va da 100 KeV sino a 10 MeV: con questi dati, e tenuto conto della sezione d'urto di scattering coerente, ci si aspetta in silicio un rate di 100 eventi al giorno per Kg.

I rinculi nucleari sono anche la segnatura caratteristica per la rivelazione di neutroni veloci e di dark matter. Una soglia di soli 30 eV porterebbe un notevole miglioramento, specialmente nella rivelazione di eventi da dark matter, dove la distribuzione degli eventi mostra una rapida caduta esponenziale con l'aumentare della energia di rinculo.

Nuovo Esperimento	Gruppo
NEMESI	5

<b>Struttura</b>
<b>PAVIA</b>

## PROPOSTA DI NUOVO ESPERIMENTO





Codice	Esperimento	Gruppo
	NEMESI	5

<b>Struttura</b>
<b>PAVIA</b>

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

<b>LAUREANDI</b>		Associazione		Titolo della Tesi
Cognome e Nome		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>
1	Officina meccanica	1	<b>Annotazioni</b>          

<b>INTERAZIONI CON LE INDUSTRIE (COMMESSE HIGH TECH)</b>	
DENOMINAZIONE	DESCRIZIONE PRODOTTO O COMMESSA
	prototipo di silicio (germanio) avalanche con grosso volume di drift St-Catania lavorazione di micropunte emettitrici su bulk di silicio (germanio) allo CSEM di Neuchatel

Codice	Esperimento	Gruppo
	NEMESI	5

<b>Struttura</b>
<b>PAVIA</b>

**REFEREES DEL PROGETTO**

Cognome e Nome	Argomento

**MILESTONES PROPOSTE PER IL 2001**

Data completamento	Descrizione
2001	studio di avalanche e di evaporazione Schotky su piccoli campioni, misure di dark current e guadagno con sorgenti X
2002	prototipo di grandi dimensioni (circa kg) e test con fasci di neutroni e sorgenti X

**COMPETITIVITA' INTERNAZIONALE**


**LEADERSHIPS NEL PROGETTO**

Cognome e Nome	Funzioni svolte

Codice	Esperimento	Gruppo
	NEMESI	5

<b>Struttura</b>
<b>FERRARA</b>

 Ricercatore responsabile locale:  
**PIEMONTESE LIVIO**
**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	VIAGGI TRA LE SEZIONI E PRESE DATI	9	<b>9</b>			
	Estero						
Materiale Consumo	ACQUISTO AMPLIFICATORI FET, Ga As, PREPARAZIONE IBRIDI E SCHEDE COMPLETE		20	<b>20</b>			
Trasp.e facch.							
Spese Calcolo	Consorzio	Ore CPU	Spazio Disco	Cassette		Altro	
Affitti e manutenz. apparecchiati.							
Materiale Inventariabile							
Costruzione Apparati							
<b>Totale</b>				<b>29</b>			
Note:							

**ISTITUTO NAZIONALE DI FISICA NUCLEARE**

Preventivo per l'anno **2001**

Codice	Esperimento	Gruppo
	NEMESI	5

<b>Struttura</b>
FERRARA

**ALLEGATO MODELLO EC 2**

Codice	Esperimento	Gruppo
	NEMESI	5

<b>Struttura</b>
<b>FERRARA</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	9		20						<b>29</b>
2002	10		15						<b>25</b>
<b>TOTALI</b>	<b>19</b>		<b>35</b>						<b>54</b>

Note:

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

**Mod. EC. 3**

(a cura del responsabile locale)





**ISTITUTO NAZIONALE DI FISICA NUCLEARE**

 Preventivo per l'anno **2001**

Codice	Esperimento	Gruppo
	NEMESI	5

<b>Struttura</b>
L.N.L.

 Ricercatore responsabile locale:  
**RIGATO Valentino**
**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	LNL-PV LNL-FE LNL-Roma					4	<b>4</b>	
	Estero	LNL-CSEM (Neuchatel-Svizzera) LNL-Saclay (Francia)					3	<b>3</b>	
Materiale Consumo	Elio Liquido per test (circa 8000 lire/litro x 400 litri x 9 run) Maschere per realizzazione punte per sputtering + impiantazione ionica Relative lavorazioni esterne, accessori					30 15 5	<b>50</b>		
Trasp.e facch.									
Spese Calcolo	Consorzio	Ore CPU	Spazio Disco	Cassette	Altro				
Affitti e manutenz. apparecchiati.									
Materiale Inventariabile									
Costruzione Apparati									
<b>Totale</b>							<b>57</b>		
Note:									



**ISTITUTO NAZIONALE DI FISICA NUCLEARE**

Preventivo per l'anno **2001**

Codice	Esperimento	Gruppo
	NEMESI	5

<b>Struttura</b>
L.N.L.

**ALLEGATO MODELLO EC 2**

Codice	Esperimento	Gruppo
	NEMESI	5

<b>Struttura</b>
<b>L.N.L.</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	4	3	50						<b>57</b>
2002	3	3	40						<b>46</b>
<b>TOTALI</b>	<b>7</b>	<b>6</b>	<b>90</b>						<b>103</b>

Note:

Osservazioni del Direttore della Struttura in merito alla disponibilità di personale e di attrezzature:  
 Il supporto richiesto e' compatibile con le risorse della struttura.

**Mod. EC. 3**

(a cura del responsabile locale)

Codice	Esperimento	Gruppo
	NEMESI	5

<b>Struttura</b>
L.N.L.

**COMPOSIZIONE DEL GRUPPO DI RICERCA**

N	RICERCATORI Cognome e Nome	Qualifica				Affer. al Gruppo	Percentuale	N	TECNOLOGI Cognome e Nome	Qualifica			Percentuale	
		Dipendenti		Incarichi						Dipendenti		Incarichi		
		Ruolo	Art. 23	Ricerca	Assoc.					Ruolo	Art. 23	Ass. Tecnol.		
1	DELLA MEA Gianantonio			P.O.		5	30	1	MAGGIONI Gianluigi			Univ	30	
2	QUARANTA Alberto				R.U.	5	20	2	RIGATO Valentino	Tecn			30	
								3	VOMIERO Alberto			Dott.	20	
								Numero totale dei Tecnologi					<b>3,0</b>	
								Tecnologi Full Time Equivalent					<b>0,8</b>	
N	TECNICI Cognome e Nome	Qualifica				Affer. al Gruppo	Percentuale	N	TECNICI Cognome e Nome	Qualifica				Percentuale
		Dipendenti		Incarichi						Dipendenti		Incarichi		
		Ruolo	Art. 15	Collab. tecnica	Assoc. tecnica					Ruolo	Art. 15	Collab. tecnica	Assoc. tecnica	
								1	PIERI Ugo			Univ.	30	
								Numero totale dei Ricercatori					<b>2,0</b>	
								Ricerca Full Time Equivalent					<b>0,5</b>	
								Numero totale dei Tecnici					<b>1,0</b>	
								Tecnici Full Time Equivalent					<b>0,3</b>	

Codice	Esperimento	Gruppo
	NEMESI	5

<b>Struttura</b>
L.N.L.

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

LAUREANDI 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
Da definire	Realizzazione di maschere per Etching e Deposizione
Da definire	Acquisto elio liquido

Codice	Esperimento	Gruppo
	NEMESI	5

<b>Struttura</b>
<b>PADOVA</b>

 Ricercatore responsabile locale:  
Giovanni CARUGNO
**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	VIAGGI ST - CATANIA VIAGGI PD-LNL, PD-FE					4 3	7	
	Estero	2 VIAGGI CSEM (NEUCHATEL)					5	5	
Materiale Consumo	SORGENTI RADIO. CRIOGENICHE DISCENDENTE ATTREZZATO LHe MATERIALE VUOTO + CERAMICHE RID. ELIO + RACC + BANDE RISC. + TOMBAC LAM. 3mt					5 25 15 5	50		
Trasp.e facch.									
Spese Calcolo	Consorzio								
	Ore CPU	Spazio Disco	Cassette	Altro					
Affitti e manutenz. apparecchiati.	RIPARAZIONE LASER					5	5		
Materiale Inventariabile	SENSORI TEMP. L He MCA MISURATORI VUOTO					10 10 5	25		
Costruzione Apparati									
<b>Totale</b>							<b>92</b>		
Note:									

**ISTITUTO NAZIONALE DI FISICA NUCLEARE**

Preventivo per l'anno **2001**

Codice	Esperimento	Gruppo
	NEMESI	5

<b>Struttura</b>
<b>PADOVA</b>

**ALLEGATO MODELLO EC 2**

Codice	Esperimento	Gruppo
	NEMESI	5

<b>Struttura</b>
<b>PADOVA</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	7	5	50			5	25		<b>92</b>
2002	7		35				5		<b>47</b>
<b>TOTALI</b>	<b>14</b>	<b>5</b>	<b>85</b>			<b>5</b>	<b>30</b>		<b>139</b>

Note:

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

La Sezione appoggia l'iniziativa. Non e' tuttavia possibile soddisfare pienamente le richieste di lavorazioni in Officina Meccanica. Si raccomanda quindi di effettuarle almeno in parte presso officine esterne. Non si ravvisano problemi per quanto riguarda le richieste al Servizio di Elettronica

**Mod. EC. 3**

(a cura del responsabile locale)







**ISTITUTO NAZIONALE DI FISICA NUCLEARE**

 Preventivo per l'anno **2001**

Codice	Esperimento	Gruppo
	NEMESI	5

<b>Struttura</b>
<b>ROMA I</b>

Ricercatore responsabile locale:

Dino Zanello
**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	Viaggi a Padova - L.N.L. Viaggi alla ditta ST di Catania					8	<b>8</b>	
	Estero	Viaggi alla ditta CSEM di Neuchatel					4	<b>4</b>	
Materiale Consumo	Prototipi silicio germanio realizzati industrialmente dalle ditte ST e CSEM. Loro caratterizzazione					50	<b>50</b>		
Trasp.e facch.									
Spese Calcolo	Consorzio	Ore CPU	Spazio Disco	Cassette	Altro				
Affitti e manutenz. apparecchiati.									
Materiale Inventariabile									
Costruzione Apparati									
<b>Totale</b>							<b>62</b>		
Note:									

**ISTITUTO NAZIONALE DI FISICA NUCLEARE**

Preventivo per l'anno **2001**

Codice	Esperimento	Gruppo
	NEMESI	5

<b>Struttura</b>
ROMA I

**ALLEGATO MODELLO EC 2**

Codice	Esperimento	Gruppo
	NEMESI	5

<b>Struttura</b>
<b>ROMA I</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	8	4	50						<b>62</b>
2002	10		40						<b>50</b>
<b>TOTALI</b>	<b>18</b>	<b>4</b>	<b>90</b>						<b>112</b>

Note:

Osservazioni del Direttore della Struttura in merito alla disponibilità di personale e di attrezzature:  
L'esperimento non utilizza le risorse della sezione

**Mod. EC. 3**

(a cura del responsabile locale)



Codice	Esperimento	Gruppo
	NEMESI	5

<b>Struttura</b>
<b>ROMA I</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
ditta ST Catania	
ditta CSEM di Neuchatel	

**NEMESI**

5

G.Bressi

Pavia

nuovo

STR.	ESPERIM.	Missioni interno	Inviti ospiti stran.	Missioni estero	Mater. di Cons.	Spes Sem	Tras. e Fac.	Pub. Scien.	Spese Calc	Aff. e Manut. App.	Mater. invent.	Costruz. apparati	TOTALE	
FERRARA	Personale													
	Ricercatori	2,0		Tecnologi	1,0		Tecnici	2,0		Servizi mesi uomo				
	FTE	0,4		FTE	0,1		FTE	0,4						
	<b>Rapporti (FTE/numero) Ricercatori</b>					<b>0,20</b>		<b>Ricercatori+Tecnologi</b>			<b>0,17</b>			
	NEMESI	9			20									29
	di cui sj													
	Totali	9			20									29
	di cui sj													
	<b>Richieste/(FTE ricercatori+tecnologi)</b>							<b>58,00</b>						
	L.N.L.	Personale												
Ricercatori		2,0		Tecnologi	3,0		Tecnici	1,0		Servizi mesi uomo				
FTE		0,5		FTE	0,8		FTE	0,3						
<b>Rapporti (FTE/numero) Ricercatori</b>					<b>0,25</b>		<b>Ricercatori+Tecnologi</b>			<b>0,26</b>				
NEMESI		4		3	50									57
di cui sj														
Totali		4		3	50									57
di cui sj														
<b>Richieste/(FTE ricercatori+tecnologi)</b>							<b>43,85</b>							
PADOVA		Personale												
	Ricercatori	4,0		Tecnologi			Tecnici			Servizi mesi uomo				
	FTE	1,4		FTE			FTE							
	<b>Rapporti (FTE/numero) Ricercatori</b>					<b>0,35</b>		<b>Ricercatori+Tecnologi</b>			<b>0,35</b>			
	NEMESI	7		5	50				5	25				92
	di cui sj													
	Totali	7		5	50				5	25				92
	di cui sj													
	<b>Richieste/(FTE ricercatori+tecnologi)</b>							<b>65,71</b>						
	PAVIA	Personale												
Ricercatori		2,0		Tecnologi			Tecnici			Servizi mesi uomo				
FTE		0,8		FTE			FTE			1,0				
<b>Rapporti (FTE/numero) Ricercatori</b>					<b>0,40</b>		<b>Ricercatori+Tecnologi</b>			<b>0,40</b>				
NEMESI		8		4	30					10				52
di cui sj														
Totali		8		4	30					10				52
di cui sj														
<b>Richieste/(FTE ricercatori+tecnologi)</b>							<b>65,00</b>							

Esperimento

gruppo

Rappresentante nazionale

Struttura res. naz

nuovo continua

**NEMESI**

5

G.Bressi

Pavia

nuovo

STR.	ESPERIM.	Missioni interno	Inviti ospiti stran.	Missioni estero	Mater. di Cons.	Spes Sem	Tras. e Fac.	Pub. Scien.	Spese Calc	Aff. e Manut. App.	Mater. invent.	Costruz. apparati	TOTALE
ROMA1	Personale												
	Ricercatori		1,0	Tecnologi			Tecnici			Servizi mesi uomo			
	FTE		0,4	FTE			FTE						
	<b>Rapporti (FTE/numero) Ricercatori</b>			<b>0,40</b>			<b>Ricercatori+Tecnologi</b>			<b>0,40</b>			
	NEMESI	8		4	50								62
	di cui sj												
	Totali	8		4	50								62
	di cui sj												
<b>Richieste/(FTE ricercatori+tecnologi)</b>			<b>155,00</b>										
<b>TOTALI</b>													
Totali	36		16	200					5	35			292
di cui sj													
<b>Confronto con il modello EC4</b>													
Mod. EC4 dati													
Totali-Dati EC4	36,0		16,0	200,0					5,0	35,0			292,0
<b>Personale</b>													
Ricercatori		11,0	Tecnologi			4,0	Tecnici			3,0	Servizi mesi uomo		
FTE		3,5	FTE			0,9	FTE			0,7	1,0		
<b>Rapporti (FTE/numero) Ricercatori</b>			<b>0,32</b>			<b>Ricercatori+Tecnologi</b>			<b>0,29</b>				
<b>Richieste/(FTE ricercatori+tecnologi)</b>			<b>66,36</b>										