





# ISTITUTO NAZIONALE DI FISICA NUCLEARE

Preventivo per l'anno 2001

<b>Struttura</b>	<b>Gruppo</b>
<b>L.N.F.</b>	<b>5</b>
<b>Coordinatore:</b> Francesco Celani	

## 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			INTRABIO	ALFAP	ARCO	LCCAL										
		Ruolo	Art. 23	Ricerca	Assoc.															I
1	BALERNA Antonella	Ric				5														
2	BARTALUCCI Sergio	Ric				2												80		
3	BERNIERI Enrico	Ric				5														
4	BERTOLUCCI Sergio	D.R.				1					20						80			
5	BURATTINI Emilio			P.O.		5														
6	CAPONERO Michele			Dip.E		5												30		
7	CAPPUCCIO Giorgio			I Ric.		5		20												
8	CASTELLANO Michele	I Ric				5														
9	CATENA Carlo			Dip.E		5	50													
10	CELANI Francesco	I Ric				5														
11	CIMINO Roberto	Ric				5														
12	CINQUE Gianfelice			B.P.D.		5														
13	CORDELLI Marco	Ric				1					20						60	20		
14	D'AGOSTARO Giacomo			Dip.E		5	30													
15	DABAGOV Sultan			Bors.		5														
16	DI GIOACCHINO Daniele	Ric				5														
17	GAMBARDELLA Umberto	Ric				5														70
18	LA MONACA Andrea	Ric				5		50												
19	MARCELLI Augusto	I Ric				5														
20	MIGLIORATI Mauro			R.U.		5														
21	MISCETTI Stefano	I Ric				1					20						80			
22	MONTI Francesca			R.U.		5														
23	PACE Sandro			P.O.		5														
24	PALUMBO Luigi			P.A.		5														
25	PELLICIONI Maurizio	D.R.				5														
26	POMPONI Debora (AC)		Ric			5	100													
27	RICCI Marco	Ric				2											80			
28	RIGHI Enzo			D.R.		5	70													
29	SPALLONE Antonio			DIS		5														
30	SPATARO Bruno	I Ric				5														50
31	TRENTA Giorgio (AC)		D.R.			5	20													
32	WU Z.Y.			P.O.		4													50	
<b>Ricercatori</b>							2.7	0.7		0.6										

Note: GAMBARDELLA U.: 70% presso INFN

### 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

LA PERCENTUALE DI IMPEGNO NEGLI ESPERIMENTI SI RIFERISCE ALL'IMPEGNO TOTALE NELLA RICERCA, ANCHE AL DI FUORI DELL'INFN

Mod. G. 1



<b>Struttura</b>	<b>Gruppo</b>
<b>L.N.F.</b>	<b>5</b>
<b>Coordinatore:</b> Francesco Celani	

**COMPOSIZIONE DEI GRUPPI DI RICERCA: B) - TECNOLOGI**

Componenti del Gruppo e ricerche alle quali partecipano:

N.	Cognome e Nome	Qualifica			RICERCHE DEL GRUPPO IN %										Percentuale impegno in altri Gruppi				Altri impegni					
		Dipendenti		Incarichi	GEDI	MIVeDe	OBD	OTRAND	SFERA-2	PLAMIC	SUE	MPSLHC	HESCA		I	II	III	IV						
		Ruolo	Art23	Assoc. Tecnologica																				
1	CIAMBRONE Paolo		Tecn																80					
2	ESPOSITO Adolfo	I	Tecn		40																			
3	FERRARIO Massimo		Tecn																					
4	PACE Elisabetta		Tecn																					
5	PALLOTTA Massimo		Tecn			50																		
6	TAZZIOLI Franco		D.T.							30														
7	TOMASSINI Sandro			Bors.		20																		
8	VERZILOV Viktor		Tecn					20																

Note: ESPOSITO A. : 60% Fisica Sanitaria (Resp. U.F. Fisica Sanitaria)

1) PER I DIPENDENTI:

Indicare il profilo INFN

2) PER GLI INCARICHI DI ASSOCIAZIONE:

Indicare Ente da cui dipendono, Bors. T.) Borsista Tecnologo

Struttura	Gruppo
L.N.F.	5
Coordinatore: Francesco Celani	

**COMPOSIZIONE DEI GRUPPI DI RICERCA: B) - TECNOLOGI**

Componenti del Gruppo e ricerche alle quali partecipano:

N.	Cognome e Nome	Qualifica		RICERCHE DEL GRUPPO IN %										Percentuale impegno in altri Gruppi				Altri impegni				
		Dipendenti		Incarichi	INTRABIO	ALFAP	ARCO	LCCAL														
		Ruolo	Art23	Assoc. Tecnologica															I	II	III	IV
1	CIAMBRONE Paolo		Tecn				20										80					
2	ESPOSITO Adolfo	I	Tecn																			
3	FERRARIO Massimo		Tecn																			
4	PACE Elisabetta		Tecn															30		40		
5	PALLOTTA Massimo		Tecn																	20	30	
6	TAZZIOLI Franco		D.T.																			
7	TOMASSINI Sandro			Bors.																		
8	VERZILOV Viktor		Tecn																			

Note: ESPOSITO A. : 60% Fisica Sanitaria (Resp. U.F. Fisica Sanitaria)

1) PER I DIPENDENTI:

Indicare il profilo INFN

2) PER GLI INCARICHI DI ASSOCIAZIONE:

Indicare Ente da cui dipendono, Bors. T.) Borsista Tecnologo







<b>Struttura</b>	<b>Gruppo</b>
<b>L.N.F.</b>	<b>5</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	Viaggi Coordinatore Meeting e Conferenze	5 15	<b>20</b>										
	Estero	Contributi per conferenze e/o workshop	25	<b>25</b>										
Materiale di Consumo		Fotocopie, stampanti etc. Materiale vario. Riparazione strumentazione.	5 15 10	<b>30</b>										
Spese Seminari			2	<b>2</b>										
Trasporti e facch.														
Pubblicazioni Scientifiche			3	<b>3</b>										
Spese Calcolo		<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width:25%;">Consorzio</td> <td style="width:25%;">Ore CPU</td> <td style="width:25%;">Spazio Disco</td> <td style="width:25%;">Cassette</td> <td style="width:25%;">Altro</td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </table>	Consorzio	Ore CPU	Spazio Disco	Cassette	Altro							
Consorzio	Ore CPU	Spazio Disco	Cassette	Altro										
Affitti e Manutenzione Apparecchiature (1)														
Materiale Inventariabile		Strumentazione di uso comune.	50	<b>50</b>										
<b>TOTALI</b>				<b>130</b>										

(1) Indicare tutte le macchine in manutenzione

<b>Struttura</b>	<b>Gruppo</b>
<b>L.N.F.</b>	<b>5</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.
A) Esperimenti o Iniz. Specifiche Gr. IV in Corso	FREEDOM	10	12	80					20	10	132
	ICMAG2	8	7	20							35
	MUST	2	10	2						20	34
	Prog.Sp.										
	SI-EYE 2	5	20	20							45
	SAFTA	5	35	10					10		60
	GEDI			6.5					2	2	10.5
	MiVeDe	3	5	10					20	15	53
	OBD	5	10						6		21
	OTRAND	10	2	3							15
	SFERA-2	3	5	15							23
	PLAMIC	3	6								9
	ARCO	2	2	6						10	20
	<b>Totali A)</b>	<b>56</b>	<b>114</b>	<b>172.5</b>					<b>58</b>	<b>57</b>	<b>457.5</b>
B) Esperimenti o Iniz. Spec. Gr. IV da Iniziare	POLYX	3	7	3					32	10	55
	SUE	5							49	20	74
	MPSLHC	25	20	15							60
	HESCA	6	15	19					22		62
	INTRABIO	10	10	30					20		70
	ALFAP	4	6	24					49		83
	LCCAL	2	10	35							47
	<b>Totali B)</b>	<b>55</b>	<b>68</b>	<b>126</b>					<b>172</b>	<b>30</b>	<b>451</b>
C) Dotazioni di Gruppo	20	25	30	2		3		50		130	
<b>Totali (A+B+C)</b>	<b>131</b>	<b>207</b>	<b>328.5</b>	<b>2</b>		<b>3</b>		<b>280</b>	<b>87</b>	<b>1038.5</b>	

# ISTITUTO NAZIONALE DI FISICA NUCLEARE

Preventivo per l'anno **2001**

Codice	Esperimento	Gruppo
	FREEDOM	5

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

Rappresentante Nazionale: F. CELANI

Struttura di appartenenza: L.N.F.

Ricercatore responsabile locale: Francesco CELANI

Posizione nell'I.N.F.N.: Dipendente, 1° Ric.

## INFORMAZIONI GENERALI

<b>Linea di ricerca</b>	Fusione nucleare a bassissima energia (<10KeV)
<b>Laboratorio ove si raccolgono i dati</b>	L.N.F.; Lab. Ric. Avanzata PIRELLI (Milano); in parte anche a S.R.I. International (USA) e OSAKA (Giappone)
<b>Sigla dello esperimento assegnata dal Laboratorio</b>	FREEDOM
<b>Acceleratore usato</b>	
<b>Fascio (sigla e caratteristiche)</b>	
<b>Processo fisico studiato</b>	Reazioni di fusione D+D i con tecniche elettrolitiche innovative ad energie ultra-basse.
<b>Apparato strumentale utilizzato</b>	Celle elettrolitiche ad alta tensione e bassa corrente media con elettrodi filiformi ultra-sottili (50÷100 µm). Calorimetri a flusso.
<b>Sezioni partecipanti all'esperimento</b>	
<b>Istituzioni esterne all'Ente partecipanti</b>	<b>N.B. INDUSTRIE:</b> EURESYS (3 Ric.) PIRELLI (3 Ric.) ORIM (2 Ric.) KEMPRO ITALIANA (2 Ric.)  ASL RM-H (1 Ric.) ENEA CASACCIA (3 Ric.)
<b>Durata esperimento</b>	3 anni

Codice	Esperimento	Gruppo
	FREEDOM	5

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

**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 a Milano (PIRELLI , ENEL); Macerata (ORIM) ENEA-CASACCIA					10	<b>10</b>	
	ESTERO	2 Missioni a Tokyo-Osaka-Sapporo per Workshops e "controllo" esperimenti comuni					12	<b>12</b>	
Materiale Consumo	D <sub>2</sub> O, 50 Kg					35	<b>80</b>		
	Vetreteria + reagenti chimici (H/D)					15			
	Reagenti Biologia Molecolare					20			
	Consumo elettronica + riparazione strumenti					10			
Trasp.e facch.									
Spese Calcolo	Consorzio	Ore CPU	Spazio Disco	Cassette	Altro				
Affitti e manutenz. apparecchiati.									
Materiale Inventariabile	Generatore funzione programmabile HP 8116A, n. 2					20	<b>20</b>		
Costruzione Apparati	Modifiche calorimetro pre-esistente + nuovo calorimetro ottimizzato per evidenziare problema batteri					10	<b>10</b>		
<b>Totale</b>							<b>132</b>		
Note:									

Codice	Esperimento	Gruppo
	FREEDOM	5

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

**ALLEGATO MODELLO EC 2**

Codice	Esperimento	Gruppo
	FREEDOM	5

<b>Struttura</b>
<b>L.N.F.</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	12	80				20	10	<b>132</b>
2002	10	12	80				10	5	<b>117</b>
<b>TOTALI</b>	<b>20</b>	<b>24</b>	<b>160</b>				<b>30</b>	<b>15</b>	<b>249</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
	FREEDOM	5

<b>Struttura</b>
<b>L.N.F.</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.	10	12	80				20	10	<b>132</b>	<b>0</b>
<b>TOTALI</b>	<b>10</b>	<b>12</b>	<b>80</b>				<b>20</b>	<b>10</b>	<b>132</b>	<b>0</b>

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

Note: Le industrie coinvolte nella sperimentazione forniscono materiale di consumo ed eseguono lavorazioni speciali, analisi (SEM-TEM, chimiche) e hanno contribuito e contribuiranno alle spese di soggiorno/viaggio di alcuni ricercatori della collaborazione. Eseguono test nei loro laboratori su nostre specifiche. Il tutto puo' essere quantificato in circa 100 ML/anno.

**Mod. EC. 4**

(a cura del rappresentante nazionale)

Codice	Esperimento	Gruppo
	FREEDOM	5

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

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

E' stato pressoché completato lo studio con H, al variare del tipo e concentrazione di elettrolita alcalino-terroso.  
 E' iniziata la procedura per la distillazione sottovuoto, a temperatura ambiente, dell'acqua pesante tramite evaporatore rotante "BÜCHI" opportunamente modificato dalla collaborazione per permetterne l'uso anche nella condizione di vuoto statico.  
 E' stata evidenziata la presenza di contaminazione batterica dell'acqua pesante.  
 Tramite studi di biologia molecolare (collaborazione con i ricercatori dell'ENEA Casaccia e società PERKIN-ELMER) i batteri sono stati isolati e certificati come due specie *nuove* dal GenBank di Bethesda (USA) e Tokyo (Giappone).  
 I batteri influiscono negativamente nel processo elettrolitico di iper carica del deuterio nel palladio mentre sembrano avere valenza positiva dal punto di vista della decontaminazione ambientale dai metalli pesanti e perfino produzione di idrogeno-deuterio gassosi a partire da anidride carbonica ed energia solare.

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

Sviluppo di tecniche e setup sperimentali innovativi per la eradicazione "stabile" dei nuovi batteri dall'acqua pesante, comprese le problematiche per l'uso in una cella elettrolitica "reale".  
 Misure calorimetriche comparative tra soluzioni "normali" e "ultrapulite".  
 Studio di nuovi elettroliti per minimizzare il problema batterico.  
 Studio di biocidi e/o biostatici compatibili con sistemi elettrolitici ad alta tensione e bassa corrente quale quelli da noi utilizzati.

**C) FINANZIAMENTI GLOBALI AVUTI NEGLI ANNI PRECEDENTI**

In ML

Anno Finanziario	Missioni interno	Missioni estero	Materiale di consumo	Trasp. e Facch.	Spese Calcolo	Affitti e Manut. Apparec.	Materiale inventar.	Costruz. apparati	TOTALE
2000	4	6	30				25	10	75
<b>TOTALE</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>30</b>				<b>25</b>	<b>10</b>	<b>75</b>

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

Codice	Esperimento	Gruppo
	FREEDOM	5

<b>Struttura</b>
<b>LNF.</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	10	12	80				20	10	<b>132</b>
2002	10	12	80				10	5	<b>117</b>
<b>TOTALI</b>	<b>20</b>	<b>24</b>	<b>160</b>				<b>30</b>	<b>15</b>	<b>249</b>

Note:



Codice	Esperimento	Gruppo
	FREEDOM	5

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

**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	
<b>Denominazione</b>		<b>mesi-uomo</b>		<p style="text-align: center;"><b>SERVIZI TECNICI</b></p> <p style="text-align: center;">Annotazioni</p>
<b>INTERAZIONI CON LE INDUSTRIE (COMMESSE HIGH TECH)</b>				
<b>DENOMINAZIONE</b>		<b>DESCRIZIONE PRODOTTO O COMMESSA</b>		

Codice	Esperimento	Gruppo
	FREEDOM	5

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

## REFEREES DEL PROGETTO

Cognome e Nome	Argomento
Cherubini Roberto	Aspetti Nucleari Interazione H-D/Metalli
Musenich Riccardo	Aspetti Superconduttivi di Pd ipercarico di H/D

## MILESTONES PROPOSTE PER IL 2001

Data completamento	Descrizione
Giugno 2001	Completamento identificazione contaminanti biologici dell'acqua pesante e loro caratterizzazione
Dicembre 2001	Stabile eradicazione contaminanti biologici

## COMPETITIVITA' INTERNAZIONALE

L'esperimento FREEDOM e' riconosciuto, nell'ambito della comunita' scientifica internazionale impegnata nello studio di "anomalie" in metalli ipercaricati di H o D (~ 1000 Ricercatori), come il piu' avanzato nello sviluppo e realizzazione di tecniche elettrolitiche non convenzionali, in particolare dal punto di vista della riproducibilita' dei risultati.  
 Tecnica sviluppata dai LNF gia' adottata da PIRELLI (Milano) e SRI International (USA). Ulteriori tests e sviluppi presso il Dip. di Ingegneria Nucleare dell'Univ. di OSAKA (Giappone).

## LEADERSHIPS NEL PROGETTO

Cognome e Nome	Funzioni svolte
Celani Francesco	Coordinatore

Codice	Esperimento	Gruppo
	FREEDOM	5

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

**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
F. Celani	A study on the electrochemistry parameters to achieve reproducible high H/Pd and D/Pd values in relation to "anomalous" excess heat; proteobacteria contamination problematics.	IV Asti Workshop on Anomalies in Hydrogen/Deuterium Loaded Metals. Asti, 22-24 Ott. 1999.
A. Spallone	A reproducible method to achieve very high (over 1:1) H/Pd loading ratio using thin wires in acidic solution with addition of very low concentration impurities.	IV Asti Workshop on Anomalies in Hydrogen/Deuterium Loaded Metals. Asti, 22-24 Ott. 1999.
P. Tripodi	A possible disorder-order phase transition in the Pd-H(D,T)system	IV Asti Workshop on Anomalies in Hydrogen/Deuterium Loaded Metals. Asti, 22-24 Ott. 1999.
D. Di Gioacchino	Numerical calculation of excess heat in the matrix experiment	IV Asti Workshop on Anomalies in Hydrogen/Deuterium Loaded Metals. Asti, 22-24 Ott. 1999.
G. D'Agostaro ---F. Celani	Una occasione di incontro tra biologia molecolare e fisica nucleare	Biologia Molecolare e Citogenetica in Radioprotezione Frascati - INFN, 18-01-2000
F. Celani	High hydrogen loading of thin palladium wires through alkaline-earth carbonate precipitation on the cathodic surface: evidence for new phases in the Pd-H system. Unexpected problematics due to bacteris contamination in heavy water.	ICCF8 Lerici, 21-26 maggio 2000

Codice	Esperimento	Gruppo
	FREEDOM	5

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

**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
	FREEDOM	5

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

**Consuntivo anno 1999/2000**

**MILESTONES RAGGIUNTE**

Data completamento	Descrizione
23 Giugno 2000	I batteri trovati nell'acqua pesante sono NUOVI ed appartenenti ai generi <i>Ralstonia</i> e <i>Stenotrophomonas</i> .

**Commento al conseguimento delle milestones**

Data la identificazione di nuove specie batteriche il programma scientifico e' stato in parte modificato ed il gruppo si e' avvalso sia in maniera massiccia delle competenze di Genetica e Batteriologia presenti presso la ENEA-Casaccia (Gruppo del Dr. Giacomo D'Agostaro) che delle competenze medico-protezionistiche dei LNF-INFN (Gruppo Trenta e Righi).

**SVILUPPO DI STRUMENTAZIONE INNOVATIVA**

Current Booster da DC a 10 MHz, 1A, 500 V in tecnologia mospower.

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

Identificazione di 2 nuove specie batteriche che vivono sia in acqua leggera che pesante , generi rispettivamente *Ralstonia* e *Stenotrophomonas*. Possibile applicazione al disinquinamento ambientale da metalli pesanti e produzione di idrogeno tramite anidride carbonica e processi fotosintetici.

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

Codice	Esperimento	Gruppo
	FREEDOM	5

**Elenco delle pubblicazioni anno 1999/2000**

A study on the electrochemistry parameters to achieve reproducible high H/Pd and D/Pd values in relation to "anomalous" excess heat; proteobacteria contamination problematics.  
Conference Proceedings of "IV Asti Workshop on Anomalies in Hydrogen/Deuterium Loaded Metals. Asti, 22-24 Ott. 1999."  
Publishing by SIF, Conference Proceedings Series.

A reproducible method to achieve very high (over 1:1) H/Pd loading ratio using thin wires in acidic solution with addition of very low concentration impurities.  
Conference Proceedings of "IV Asti Workshop on Anomalies in Hydrogen/Deuterium Loaded Metals. Asti, 22-24 Ott. 1999."  
Publishing by SIF, Conference Proceedings Series.

A possible disorder-order phase transition in the Pd-H(D,T)system.  
Conference Proceedings of "IV Asti Workshop on Anomalies in Hydrogen/Deuterium Loaded Metals. Asti, 22-24 Ott. 1999."  
Publishing by SIF, Conference Proceedings Series.

Numerical calculation of excess heat in the matrix experiment.  
Conference Proceedings of "IV Asti Workshop on Anomalies in Hydrogen/Deuterium Loaded Metals. Asti, 22-24 Ott. 1999."  
Publishing by SIF, Conference Proceedings Series.

Una occasione di incontro tra biologia molecolare e fisica nucleare.  
Libro in pubblicazione da AIRM (Associazione Italiana Radioprotezione Medica).

High hydrogen loading of thin palladium wires through alkaline-earth carbonate precipitation on the cathodic surface: evidence for new phases in the Pd-H system. Unexpected problematics due to bacteris contamination in heavy water.  
Conference proceedings with *referee* at ICCF8, Lerici 21-26 May, 2000.  
submitted to SIF, Conference Proceedings Series

An experimental protocol to achieve H/Pd=1 in thin wires with a peculiar electrolytic system and a preliminary study with a D/Pd system.  
Conference proceedings with *referee* at ICCF8, Lerici 21-26 May, 2000.  
submitted to SIF, Conference Proceedings Series

High hydrogen loading of thin palladium wires through alkaline earth carbonates' precipitation on the cathodic surface - evidence of a new phase in the Pd-H-system.  
LNF-00/006 (P), 6 Marzo 2000  
In pubblicazione su Phys. Lett.A

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

Codice	Esperimento	Gruppo
	ICMAG2	5

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

**Rappresentante Nazionale:** Francesco CELANI

Struttura di appartenenza: L.N.F.

Ricercatore responsabile locale: Francesco CELANI

Posizione nell'I.N.F.N.: Dipendente, 1° Ric.

**INFORMAZIONI GENERALI**

<b>Linea di ricerca</b>	Superconduttività ad alta temperatura
<b>Laboratorio ove si raccolgono i dati</b>	L.N.F., Dip. Fisica Univ. Salerno
<b>Sigla dello esperimento assegnata dal Laboratorio</b>	ICMAG2
<b>Acceleratore usato</b>	
<b>Fascio (sigla e caratteristiche)</b>	
<b>Processo fisico studiato</b>	Determinazione della corrente critica superconduttiva ottenuta con metodi magnetici separando il contributo isteretico dello stato superconduttore da quello delle perdite dello stato normale su nastri di Bi2223/Ag e YBCO123 semi fuso.
<b>Apparato strumentale utilizzato</b>	Suscettometro magnetico a.c. a frequenza e campo variabile con sovrapposto un campo D.C. Criostato a temperatura variabile con magnete superconduttore.
<b>Sezioni partecipanti all'esperimento</b>	LNF
<b>Istituzioni esterne all'Ente partecipanti</b>	Dip. Fisica Università di Salerno ENEA - Frascati
<b>Durata esperimento</b>	2 anni + 1 proroga

Codice	Esperimento	Gruppo
	ICMAG2	5

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

**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	Misure presso Univ. di Salerno, Scuole, Seminari e Workshops					8	8	
	ESTERO	Conferenze Internazionali e Workshops (2 viaggi USA)					7	7	
Materiale Consumo	Elio liquido					10	20		
	Materiale accessorio da vuoto per criostato + consumo laboratorio (elettronica+chimica)					5			
	Manutenzione e riparazione strumentazione					5			
Trasp.e facch.									
Spese Calcolo	Consorzio	Ore CPU	Spazio Disco	Cassette	Altro				
Affitti e manutenz. apparecchiati.									
Materiale Inventariabile									
Costruzione Apparati									
<b>Totale</b>							<b>35</b>		
Note:									

**ISTITUTO NAZIONALE DI FISICA NUCLEARE**

Preventivo per l'anno **2001**

Codice	Esperimento	Gruppo
	ICMAG2	5

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

**ALLEGATO MODELLO EC 2**

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

Codice	Esperimento	Gruppo
	ICMAG2	5

<b>Struttura</b>
<b>L.N.F.</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	7	20						<b>35</b>
<b>TOTALI</b>	<b>8</b>	<b>7</b>	<b>20</b>						<b>35</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
	ICMAG2	5

<b>Struttura</b>
<b>L.N.F.</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.	8	7	20						35	0
<b>TOTALI</b>	<b>8</b>	<b>7</b>	<b>20</b>						<b>35</b>	<b>0</b>

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

Note:

**Mod. EC. 4**

(a cura del rappresentante nazionale)

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

Codice	Esperimento	Gruppo
	ICMAG2	5

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

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

Costruzione suscettometro AC.

Messa a punto dell'intero sistema per aumentare il rapporto S/N dovuto all'interazione del suscettometro con il preesistente criostato a flusso di elio dove e' messo il magnete superconduttore.

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

Completamento misure con il suscettometro AC a sette armoniche con magnete superconduttore.

Misure di isteresi magnetica su materiali superconduttori con VSM dell'Universita' di Salerno.

Ulteriore affinamento dei programmi di calcolo numerico che descrivono i processi di perdita dovuti all'isteresi e quelli "normali" tramite confronto anche con misure ottenute tramite il VSM.

**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
1999	2	6,5	15				27		50,5
2000	3	7	27						37
<b>TOTALE</b>	<b>5</b>	<b>13,5</b>	<b>42</b>				<b>27</b>		<b>87,5</b>

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

Codice	Esperimento	Gruppo
	ICMAG2	5

<b>Struttura</b>
<b>LNF.</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	8	7	20						<b>35</b>
<b>TOTALI</b>	<b>8</b>	<b>7</b>	<b>20</b>						<b>35</b>

Note:





Codice	Esperimento	Gruppo
	ICMAG2	5

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

## REFEREES DEL PROGETTO

Cognome e Nome	Argomento
Musenich Riccardo	Misure superconduttività

## MILESTONES PROPOSTE PER IL 2001

Data completamento	Descrizione
Marzo 2001	Fine misure suscettività AC+DC
Giugno 2001	Fine misure con VSM e completamento programmi di calcolo
Dicembre 2001	Risultati finali e confronto tra misure e calcoli numerici

## COMPETITIVITA' INTERNAZIONALE

L' esperimento si inserisce degnamente nel panorama scientifico internazionale che studia il problema delle perdite superconduttive di nastri o bulk sottoposti a campi magnetici variabili. Il nostro apparato di misura di suscettività, per alcune caratteristiche peculiari può considerarsi pressoché unico riguardo le procedure di misura. Le variabili di processo (mantenendone una variabile con le altre parametrizzate) sono: temperatura, campo DC, ampiezza e frequenza del campo magnetico AC. Tali misure, unitamente alle elaborazioni numeriche (basate su accettate teorie di superconduttività) Permettono la conoscenza della corrente critica (misura non distruttiva) e delle perdite "normali" del campione misurato quando è sottoposto a condizioni operative realistiche. È tuttora all'avanguardia riguardo le problematiche legate alla superconduttività del sistema H(D)/YBCO tramite innovative tecniche elettrolitiche (elettrolisi pulsata al microsecondo sviluppata dal 1993 dai proponenti del progetto) e recentemente H(D)/Pd con valori di tale rapporto tendente ad 1 a NTP. Tale ultima problematica s'interseca ovviamente con l'esperimento FREEDOM fatto dagli stessi autori.

## LEADERSHIPS NEL PROGETTO

Cognome e Nome	Funzioni svolte
Celani Francesco	Coordinatore

Codice	Esperimento	Gruppo
	ICMAG2	5

<b>Struttura</b>
<b>L.N.F.</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
	ICMAG2	5

<b>Struttura</b>
<b>L.N.F.</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
	ICMAG2	5

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

**Consuntivo anno 1999/2000****MILESTONES RAGGIUNTE**

Data completamento	Descrizione
<b>Commento al conseguimento delle milestones</b>	

**SVILUPPO DI STRUMENTAZIONE INNOVATIVA**

--

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

--

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

Codice	Esperimento	Gruppo
	ICMAG2	5

**Elenco delle pubblicazioni anno 1999/2000**

Third harmonic susceptibility: frequency dependence and pinning potential.  
Phys. B 284-288 (2000) 895-896.

Field frequency dependence and ac magnetic measurements as a probe on nonlinear flux diffusion in HTS.  
Philos.Mag. B, v.80, n.5 (2000) 997-1001.

Increasing of superconducting pinning potential  $U_p$  and critical current  $J_c$  due to the hydrogen loading in sintered YBCO.  
Accepted for publication on Physica C.

Frequency, amplitude of magnetic field and temperature characterization of YBCO using higher harmonics ac susceptibility measurements near  $T_c$ .  
Accepted for publication on Physica C.

Room temperature oxidation of sintered YBCO using  $\mu s$  pulsed electrolysis.  
Accepted for publication on Physica C.

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

Codice	Esperimento	Gruppo
	MUST	5

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

**Rappresentante Nazionale:** Augusto MARCELLI

Struttura di appartenenza: L.N.F.

Ricercatore responsabile locale: Augusto MARCELLI

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

**INFORMAZIONI GENERALI**

<b>Linea di ricerca</b>	Spettroscopia con radiazione e.m. (x e gamma)
<b>Laboratorio ove si raccolgono i dati</b>	L.N.F.
<b>Sigla dello esperimento assegnata dal Laboratorio</b>	MUST
<b>Acceleratore usato</b>	
<b>Fascio (sigla e caratteristiche)</b>	
<b>Processo fisico studiato</b>	Interazione radiazione materia
<b>Apparato strumentale utilizzato</b>	Prototipi di concentratori per radiazione e.m.
<b>Sezioni partecipanti all'esperimento</b>	
<b>Istituzioni esterne all'Ente partecipanti</b>	Università di Rostov Università di Camerino Università di Roma3 CNR-Montelibretti
<b>Durata esperimento</b>	3 anni

Codice	Esperimento	Gruppo
	MUST	5

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

**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 Italia (2 missioni)	2	<b>2</b>	
	ESTERO Missione Univ. Rostov (1 missione ) Missione Spring-8 (Japan) 1 missione Missione Parigi (Cameca) 1 missione	3 5 2	<b>10</b>	
Materiale Consumo	Licenze Software Pellicole fotografiche per test raggi X Materiale vario per test	2	<b>2</b>	
Trasp.e facch.				
Spese Calcolo	Consorzio			
	Ore CPU			
	Spazio Disco			
	Cassette			
	Altro			
Affitti e manufenz. apparecchiati.				
Materiale Inventariabile				
Costruzione Apparati	Costruzione di un concentratore con superficie sferica per luce di sincrotrone	20	<b>20</b>	
<b>Totale</b>			<b>34</b>	
Note:				

Codice	Esperimento	Gruppo
	MUST	5

<b>Struttura</b>
------------------

<b>L.N.F.</b>
---------------

**ALLEGATO MODELLO EC 2**

Dettaglio richieste anno 2001

Viaggi interno 2 ML

1 missione a Camerino: 1 persona per 3 giorni (0.5 MI) (per discutere dei risultati e applicazioni su apparati con sorgenti convenzionali)

1 missione per partecipare alla SIF (1.5 MI)

Viaggi estero 10 ML

1 missione a Rostov: 1 persona per 1 settimana (3 MI) (per discutere i programmi e i risultati sui test del prototipo a curvatura sferica)

1 missione a Himeji (Spring8): 1 persona per 10 giorni. (5 MI) (organizzare i primi test dell'apparato per luce di sincrotrone)

1 missione a Parigi: 1 persona per 3 giorni (2 MI)

(proseguire i contatti con la societa' CAMECA per possibili applicazioni industriali di questi apparati)

Materiali di consumo 2 ML

Acquisto di licenze software

Pellicole sensibili per raggi x per i test

Piccole lavorazioni meccaniche

Costruzione di Apparati: 20 ML

Realizzazione di un concentratore multistep con superfici sferici per applicazioni con luce di sincrotrone

Acquisto di cristalli di silicio o quarzo per lavorare a circa 7 keV (20 MI)

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

Codice	Esperimento	Gruppo
	MUST	5

<b>Struttura</b>
<b>L.N.F.</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	2	10	2					20	<b>34</b>
<b>TOTALI</b>	<b>2</b>	<b>10</b>	<b>2</b>					<b>20</b>	<b>34</b>

Note:

Il finanziamento di 25 ML richiesto nel 1999 e' stato anticipato a MUST nel 1998

**Mod. EC. 3**

(a cura del responsabile locale)

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

**ISTITUTO NAZIONALE DI FISICA NUCLEARE**

 Preventivo per l'anno **2001**

Codice	Esperimento	Gruppo
	MUST	5

<b>Struttura</b>
<b>L.N.F.</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.	2	10	2					20	34	6
<b>TOTALI</b>	<b>2</b>	<b>10</b>	<b>2</b>					<b>20</b>	<b>34</b>	<b>6</b>

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

Note: Il contributo di 6 ML a carico di Altri si riferisce al finanziamento ROST-FF-393 che il gruppo Russo riceve su questo progetto (circa 3000 \$ USA)

**Mod. EC. 4**

(a cura del rappresentante nazionale)

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

Codice	Esperimento	Gruppo
	MUST	5

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

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

Nel 2000 sono stati già realizzati altri 4 piccoli prototipi a più superfici e in geometria cilindrica. Su questi apparati sono in corso sia test ottici che con raggi x presso l'Università di Rostov e presso la società CAMECA (Parigi). Sono stati completati i programmi di SW sviluppati per il calcolo delle superfici di Bragg e per il design 3D di questi diffrattometri. Una demo è disponibile sul web ([http://www.lnf.infn.it/esperimenti/sr\\_dafne\\_light/index.htm](http://www.lnf.infn.it/esperimenti/sr_dafne_light/index.htm)).

Prima della fine del 2000 alla luce dei risultati ottenuti sui due prototipi si pensa di poter costruire almeno due altri prototipi, a più superfici (5-7) e a geometria sferica, di cui uno per una sorgente x convenzionale (di interesse industriale) e uno per specifiche applicazioni con luce di sincrotrone in collaborazione con l'Università di Okayama.

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

Nel 2001 alla luce dei risultati ottenuti sui primi prototipi multistep sferici si pensa di poter completare la costruzione del prototipo a più superfici (5-7) sempre a geometria sferica per specifiche applicazioni ad alta risoluzione mediante luce di sincrotrone in collaborazione con l'Università di Okayama.

**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
1999	2	3						25	<b>30</b>
2000	2	6	2					20	<b>30</b>
<b>TOTALE</b>	<b>4</b>	<b>9</b>	<b>2</b>					<b>45</b>	<b>60</b>

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

Codice	Esperimento	Gruppo
	MUST	5

<b>Struttura</b>
<b>LNF.</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	2	10	2					20	<b>34</b>
<b>TOTALI</b>	<b>2</b>	<b>10</b>	<b>2</b>					<b>20</b>	<b>34</b>

Note:





Codice	Esperimento	Gruppo
	MUST	5

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

## REFEREES DEL PROGETTO

Cognome e Nome	Argomento
Del Guerra Alberto	Fattibilita' tecnica del progetto - scala dei tempi - costi

## MILESTONES PROPOSTE PER IL 2001

Data completamento	Descrizione
12/31/2000	Completamento test e analisi degli apparati in geometria cilindrica per gli apparati che utilizzano sorgenti convenzionali.
06/30/2001	Completamento test e analisi del primo apparato multistep in geometria sferica e con cristalli ad alta risoluzione. Inizio realizzazione di un largo apparato sferico (5-7 step) per applicazioni con LdS.
12/31/2001	Primi test dell'apparato multistep sferico con luce di sincrotrone e confronto con le prestazioni di un cristallo in geometria cilindrica.

## COMPETITIVITA' INTERNAZIONALE

This research project is based on the INFN Patent UE N. 97830282.6-220 (submitted also to Japan Nr. 339424/97 and U.S.A. Nr. 09/063482) that describe the idea of a novel type of diffractor for e.m. radiation, i.e. x-rays, -rays and neutrons based on the Bragg geometry.

## LEADERSHIPS NEL PROGETTO

Cognome e Nome	Funzioni svolte
A. Marcelli	Coordinator and leader of the project
A. Soldatov	Coordinator of the Rostov group and leader of the engineering activity
M. Matzuritski	Leader of the program for what concern theory and SW development

Codice	Esperimento	Gruppo
	MUST	5

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

**Consuntivo anno 1999/2000**

<b>LAUREATI</b>		
Cognome e Nome	Titolo della Tesi	Sbocco professionale
E. Latush Laurea in Physics	Theoretical modelling of multi-stepped x-ray diffractor and development of the corresponding software	Optics, Software
V. Lyashenko Laurea in Physics	The construction of new high-throughput high-resolution x-ray multisteped pseudospherical diffractor	Optics
Laurea in		
Laurea in		
Laurea in		
<b>DOTTORI di RICERCA</b>		
D. Kulikov Dott in Physics	The development of optical and x-ray testing method for multi-stepped x-ray diffractor	Physics
Dott in		
Dott in		
Dott in		
<b>PRESENTAZIONI A CONFERENZE SU INVITO E SEMINARI SIGNIFICATIVI</b>		
Relatore	Titolo	Conferenza o luogo
A.Marcelli	Multisteped x-ray crystal diffractor based on a pseudo-spherical geometry	SPIE 43 Meeting, San Diego
A.Marcelli	A new stepped spherical x-ray diffractor for microprobe analysis	SPIE 43 Meeting, San Diego
A.Marcelli	Novel Type of X-ray diffracting element: pseudospherical Multisteped Monochromator	18th Int.Conf. X-ray & Inner shell-Processes, Chicago
A.Marcelli	Status and perspectives of Multi-Stepped Monochromators	2nd Workshop of X-Ray optics", Weimar
A.Soldatov	Seminar at Western Ontario University	Western Ontario University, Canada
A.Soldatov	Seminar at Institute of Electro-Magnetic Radiation Research	Rostov, Russia
E.Latusch	Numerical simulation of the Bragg reflection zone for x-ray focussing diffractors	SPIE 45 Meeting, San Diego

Codice	Esperimento	Gruppo
	MUST	5

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

**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
	MUST	5

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

**Consuntivo anno 1999/2000**

<b>MILESTONES RAGGIUNTE</b>	
Data completamento	Descrizione
06/30/1999	Construction of the first multisteped prototypes with cylindrical geometry and low resolution crystals (gypsum and mica). Preliminary test with optical and x-ray sources.
12/30/1999	Design of multisteped prototypes with cylindrical geometry using high resolution crystals (LiF).
06/30/2000	Construction of multisteped prototypes (always) with cylindrical geometry but with high resolution crystals (LiF). Starting test with optical and x-ray sources. Availability of the first multisteped devices for commercial applications (CAMECA).
<b>Commento al conseguimento delle milestones</b>	
All project is substantial looking at the original proposed milestones. However, technical manufacture difficulties and in addition the difficult to achieve large perfect high resolution crystals are delaying the construction of the first multisteped spherical prototype originally planned in the first months of 2000.	

<b>SVILUPPO DI STRUMENTAZIONE INNOVATIVA</b>
This research project is based on the INFN Patent UE N. 97830282.6-220 (submitted also to Japan Nr. 339424/97 and U.S.A. Nr. 09/063482) that describe the idea of a novel type of diffractor for e.m. radiation, i.e. x-rays, $\gamma$ -rays and neutrons based on the Bragg geometry. A typical device designed with the pseudo-spherical geometry proposed in our research, should allow to focus with high resolution and high throughput, a beam of e.m. radiation allowing a gain of at least one order of magnitude respect to a comparable, in terms of size, spherical or cylindrical device having the same crystal resolution. Goal of this experiment is to realise and test for the first time compact and efficient diffractors and to measure the gain respect to the conventional ones based on single crystal in cylindrical or spherical geometry in order to demonstrate the advantage for scientific but also for technological and/or industrial applications.

<b>Ricadute su altri gruppi, sul sistema industriale e su altre discipline</b>
Neutron can be also efficiently focused with such kind of devices. Moreover, one time demonstrated the feasibility many other applications can be considered for these new devices; i.e. spectrometers designed for high resolution investigations of the x-ray emission by exotic atoms, (i.e. LEAR facility at CERN) or for experiments performed to study pionic and muonic x-ray transitions at PSI. Efficient devices can be also realized for space applications i.e., as new focal plane spectrometers. Curved crystals in multisteped geometry may be also used, due to their high efficiency and resolution, to detect weak x-ray line spectra in spectrometers for laser fusion research or in apparata connected to plasma sources. (All applications are covered by the INFN patent above referred).

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

Codice	Esperimento	Gruppo
	MUST	5

**Elenco delle pubblicazioni anno 1999/2000**

- 1 - M.I. Mazuritsky, A.V. Soldatov, I.E. Stekhin and A. Marcelli  
 'Theoretical parameters of a pseudo-spherical stepped x-ray diffractor'  
 LNF Report 95/032(IR)
- 2 - A. Marcelli, M.I. Mazuritsky and A.V. Soldatov  
 'Multisteped x-ray crystal diffractor based on a pseudo-spherical geometry'  
 Proceedings of the *SPIE 98 Meeting* Vol. 3448, 211, 1998
- 3 - M.I. Mazuritsky, A.V. Soldatov, A. Marcelli and E.M. Latush  
 'A new stepped spherical x-ray diffractor for microprobe analysis'  
 Proceedings of the *SPIE 98 Meeting* Vol. 3449, 75, 1998
- 4 - A.V. Soldatov, M.I. Matzuritsky, V.L. Lyashenko and A. Marcelli  
 'Bragg reflecting zone from x-ray diffractors with different surface profiles'  
 submitted to *J. Synch. Rad.* (1999) and LNF Report 99/008(P)
- 5 - M.I. Mazuritsky, A.V. Soldatov, E.M. Latush, V.L. Lyashenko and A. Marcelli  
 'High-transmission focusing diffractor: numerical simulation of the reflecting surface'  
*Tech. Phys. Lett.* 25, 763 (1999) transl. *Lett. to The Russian J. of Tech. Phys.* (1999)

Nuovo Esperimento	Gruppo
POLYX	5

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

**Rappresentante Nazionale:** Giorgio CAPPUCCIO

Struttura di appartenenza: L.N.F.

Ricercatore responsabile locale: Giorgio CAPPUCCIO

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

## PROGRAMMA DI RICERCA

### A) INFORMAZIONI GENERALI

<b>Linea di ricerca</b>	Ottiche a Policapillari per raggi X
<b>Laboratorio ove si raccolgono i dati</b>	L.N.F. - Laboratorio Dafne Luce
<b>Acceleratore usato</b>	DA NE
<b>Fascio (sigla e caratteristiche)</b>	
<b>Processo fisico studiato</b>	Interazione Radiazione X - Materia Riflessione totale multipla
<b>Apparato strumentale utilizzato</b>	Stazione di diffrazione ad alta risoluzione per Luce di Sincrotrone dotata anche di una sorgente convenzionale ad anticatodo di rame. Diffrattometro a 4 cerchi con sorgente a tubo.
<b>Sezioni partecipanti all'esperimento</b>	L.N.F. - Laboratorio DAFNE Luce
<b>Istituzioni esterne all'Ente partecipanti</b>	CNR - Istituto di Strutturistica Chimica (Montelibretti - RM) Institute for Roentgen Optics & Lebedev Physical Institute (Mosca) Societa' "ASSING Spa", Monterotondo - RM (Industria)
<b>Durata esperimento</b>	2 anni

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

PERIODO	ATTIVITA' PREVISTA
2001	Definizione dei parametri di progetto per ottica a Policapillari di focalizzazione e di collimazione per sorgente X ad anticatodo di rame. Realizzazione di un apparato di supporto e allineamento a controllo remoto per tubi a raggi X. Collaborazione allo sviluppo di applicazioni industriali.
2002	Definizione dei parametri di progetto per ottica a Policapillari di focalizzazione e di collimazione per radiazione di sincrotrone. Adattamento dell'apparato di supporto ai canali di L.d.S. Collaborazione allo sviluppo di applicazioni industriali.

**Mod. EN. 1**

(a cura del rappresentante nazionale)

Nuovo Esperimento	Gruppo
POLYX	5

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

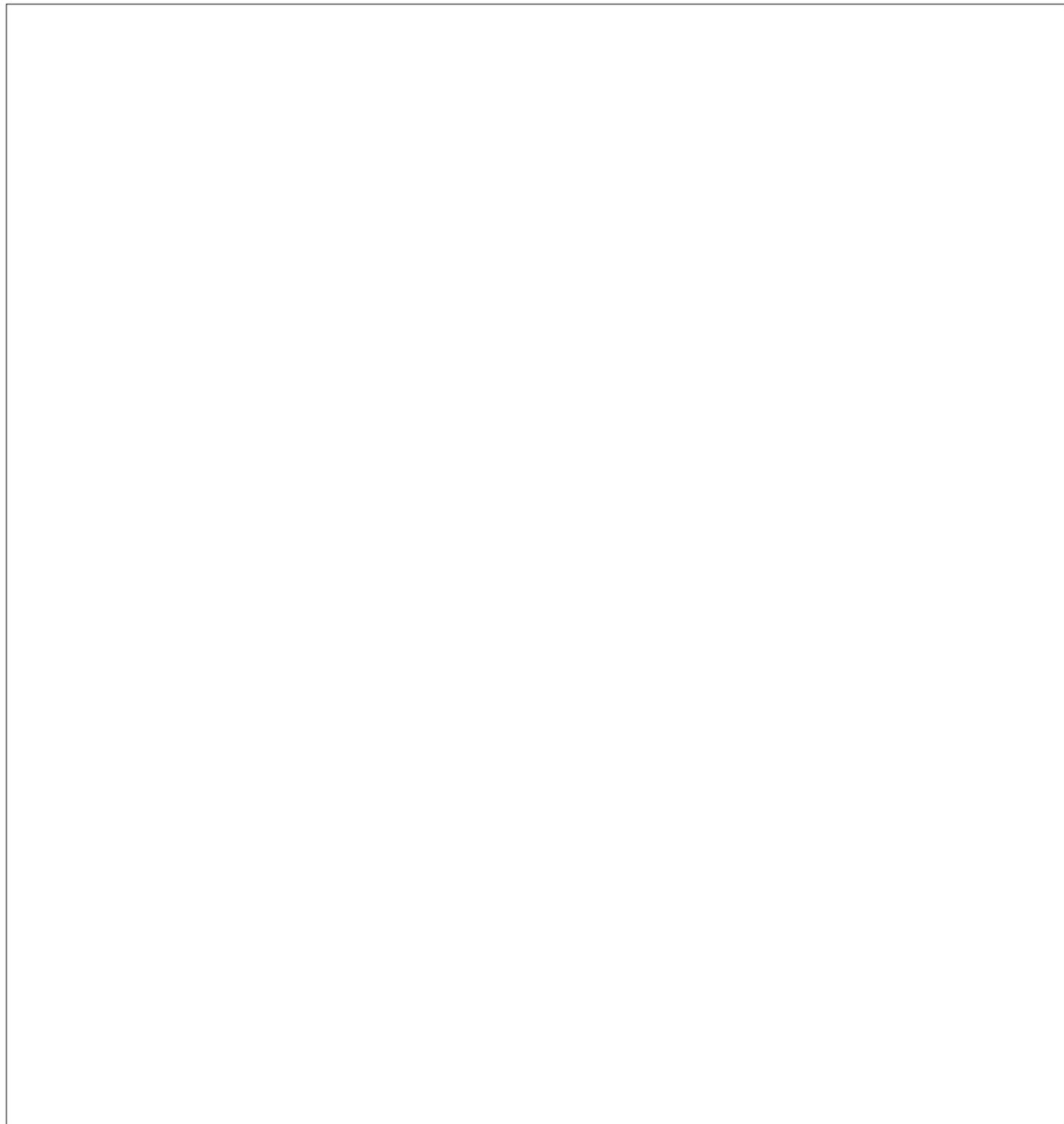
**PREVENTIVO LOCALE DI SPESA PER L'ANNO 2001**
**In ML**

VOCI DI SPESA	DESCRIZIONE DELLA SPESA	IMPORTI		A cura della Comm.ne Scientifica Nazionale
		Parziali	Totale Compet.	
Viaggi e missioni	Interno Contatti con ricercatori Italiani Contatti con Industrie	3	<b>3</b>	
	Estero Congressi Internazionali Contatti con i partner Russi	7	<b>7</b>	
Materiale Consumo	Materiali fotografici, floppy, cancelleria Materiale Magazzino metalli	3	<b>3</b>	
Trasp.e facch.				
Spese Calcolo	Consorzio    Ore CPU    Spazio Disco    Cassette    Altro			
Affitti e manutenz. apparecchiati.				
Materiale Inventariabile	Sistema di supporto e allineamento a tre assi con controllo remoto NEWPORT	27	<b>32</b>	
	Supporto a 2 assi con movimento manuale (compresa IVA)	5		
Costruzione Apparati	Realizzazione ottiche a Policapillari Lavorazioni meccaniche	10	<b>10</b>	
<b>Totale</b>			<b>55</b>	
Note:				

Nuovo Esperimento	Gruppo
POLYX	5

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

**ALLEGATO MODELLO EN2**



Nuovo Esperimento	Gruppo
POLYX	5

<b>Struttura</b>
<b>L.N.F.</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	3	7	3				32	10	<b>55</b>
2002	4	6	3				24	8	<b>45</b>
<b>TOTALI</b>	<b>7</b>	<b>13</b>	<b>6</b>				<b>56</b>	<b>18</b>	<b>100</b>

Note:

Osservazioni del Direttore della Struttura in merito alla disponibilità di personale e di attrezzature:  
L'esperimento dovrà essere valutato dallo S.C. di LNF.  
Paolo Laurelli

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

Nuovo Esperimento	Gruppo
POLYX	5

<b>Struttura</b>
<b>L.N.F.</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	4	6	3				32	10	<b>55</b>
2002	4	6	3				24	8	<b>45</b>
<b>TOTALI</b>	<b>8</b>	<b>12</b>	<b>6</b>				<b>56</b>	<b>18</b>	<b>100</b>

Note: Già finanziato in corso d'anno per : 3ML Missioni e 6ML materiale di consumo.

**Mod. EN. 4**

(a cura del rappresentante nazionale)

Nuovo Esperimento	Gruppo
POLYX	5

<b>Struttura</b>
<b>LNF.</b>

**PROPOSTA DI NUOVO ESPERIMENTO**

Presso il Laboratorio Dafne Luce e' in corso di installazione sulla linea di luce di sincrotrone per raggi X un diffrattometro ad alta risoluzione, dotato anche di sorgente convenzionale (tubo al rame) per l'analisi di polveri, film sottili, materiali bulk. Per raccogliere spettri di diffrazione non deformati da effetti strumentali nel caso ad esempio di misure di microdiffrazione e' necessario disporre di fasci focalizzati, mentre per l'analisi di film sottili e' opportuno disporre di fasci paralleli. Sia i tubi ad anticatodo metallico come la luce di sincrotrone (LDS) presentano all'uso vantaggi e svantaggi. I tubi sono caratterizzati da una notevole divergenza mentre la LDS, caratterizzata da una elevata collimazione naturale, richiede di essere resa convergente. In conclusione: per ottenere fasci X convergenti o paralleli nel caso dei tubi e fasci convergenti nel caso della radiazione di sincrotrone si deve ricorrere a ottiche per raggi X. Attualmente si possono utilizzare:

1 - Ottiche di focalizzazione o di collimazione speculari ottenute tramite multistrati metallici riflettenti depositati con gradiente di spessore su superfici paraboliche (Specchi di Goebel).

2 - Ottiche di focalizzazione o di collimazione in vetro ottenute assemblando gruppi di policapillari cui viene data, in sede di fabbricazione, una forma geometrica opportuna.

Essendo gli Specchi di Goebel piu' costosi e meno maneggevoli si e' deciso di sviluppare un progetto per utilizzare ottiche a policapillari (OPC) che meglio rispondono in termini di costo e adattabilita' alle esigenze sperimentali.

E' noto infatti che se i raggi X si trasmettono entro un capillare di vetro con angolo di incidenza inferiore all'angolo critico del vetro (circa 4 mrad) non subiscono assorbimento propagandosi in regime di "riflessione totale esterna". Sfruttando questa proprieta' M. Kumakhov ha realizzate agli inizi degli anni 90 ottiche per raggi X ottenute assemblando alcune centinaia di fibre a struttura esagonale di circa 0.5 mm di diametro, ciascuna fibra contenendo al suo interno un migliaio di canali aventi diametro di  $6 \div 10 \mu\text{m}$ . Mediante una opportuna forma geometrica si possono cosi' ottenere, a seconda delle esigenze, fasci di radiazione X focalizzata o parallela.

Nei primi mesi del 2000, utilizzando due lenti a policapillari, forniteci da M. Kumakhov abbiamo:

1 - messa a punto una procedure di allineamento tramite un diffrattometro a quattro cerchi con sorgente ad anticatodo di rame.

2 - visualizzato e fotografato la focalizzazione del fascio.

3 - valutato i parametri di guadagno, divergenza, etc.

Successivamente, pur non essendo le due lenti progettate per l'uso con radiazione di sincrotrone, presso la stazione XRD1 di Elettra abbiamo:

4 - ripetuto la procedure di allineamento sempre utilizzando un diffrattometro a quattro cerchi.

5 - valutati i parametri delle ottiche: posizione del fuoco e dimensione dello spot.

Questi primi risultati hanno prodotto i seguenti lavori e comunicazioni a congresso:

- G. Cappuccio, S.B. Dabagov, "Capillary optics as an x-ray condensing lens: an alignment procedure", Preprint INFN LNF-00/003(P) - SPIE Selected Papers, Vol 4155 (2000)

- G. Cappuccio, S.B. Dabagov, C. Gramaccioni, "Polycapillary condensing lens: alignment procedure and performances", EPDIC-7 Congerence, May 2000, Barcelona

- G. Cappuccio, S.B. Dabagov, "On divergence of x-ray beams trasmitted by capillary structures" SPIE Conference, July-August 2000, San Diego.

Poiche' i risultati sin qui ottenuti sono interessanti e promettenti di sviluppo il progetto POLYX vuole:

1 - Definire i parametri per la realizzazione di ottiche focalizzanti a policapillari specifiche per radiazione di sincrotrone e per tubi a raggi X, nonche' collimatori per tubi a raggi X.

2 - Acquisire le ottiche da un produttore europeo.

3 - Testare l'efficienza delle ottiche con radiazione di sincrotrone e con sorgenti X di laboratorio.

4 - Utilizzare le lenti focalizzanti a policapillari per misure di microdiffrazione con sorgenti a tubo e radiazione di sincrotrone.

5 - Utilizzare collimatori a policapillari per misure di diffrazione su film sottili con sorgenti a tubo.

6 - Mettere a disposizione dell'utenza nazionale ed internazionale che operera' presso il Laboratorio Dafne Luce questa nuova "facility" analitica di sicuro interesse per la scienza dei materiali.

Sono inoltre in corso contatti con la Societa' "ASSING" di Roma che produce strumentazione di indagine X nel settore dei beni culturali. Tale industria ha manifestato il proprio interesse ad una collaborazione per l'utilizzo di ottiche policapillari opportunamente adattate alle proprie esigenze strumentali di microanalisi.

Poiche' la precisione di posizionamento dei policapillari deve essere migliore di 5 millesimi di grado nel corso del 2001 il progetto prevede i seguenti passi:

Nuovo Esperimento	Gruppo
POLYX	5

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

## **PROPOSTA DI NUOVO ESPERIMENTO**

- 1 - L'allestimento di un apparato a controllo remoto per l'allineamento delle ottiche su tubo al rame in sostituzione, per motivi di praticita', del diffrattometro a quattro cerchi.
  - 2 - La realizzazione di un supporto che, dopo l'allineamento, consenta di fissare stabilmente le lenti
  - 3 - Misure di collaudo e test.
  - 4 - La collaborazione con la Soc. ASSING SpA per lo sviluppo di applicazioni di ottiche a policapillari nel settore della strumentazione portatile per analisi di diffrazione e fluorescenza nel settore dei beni culturali.
- Nel 2002 il progetto riguardera':
- 1 - L'inserzione e l'adattamento dell'apparato di allineamento sulla linea a raggi X presso il Laboratorio Dafne Luce.
  - 2 - Misure di diffrazione e microdiffrazione X con lenti a policapillari con luce di sincrotrone.
  - 3 - L'ingegnerizzazione delle ottiche a policapillari in applicazioni strumentali presso la Soc. ASSING.





Codice	Esperimento	Gruppo
	POLYX	5

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

## REFEREES DEL PROGETTO

Cognome e Nome	Argomento
De MARTINIS C.	Ottiche per raggi X
PINELLI Tazio	Ottiche per raggi X

## MILESTONES PROPOSTE PER IL 2001

Data completamento	Descrizione
Aprile 2001	Realizzazione apparato di allineamento ottiche a policapillari su tubo al Cu.
Settembre 2001	Collaudi e test di misura. Sviluppo di applicazioni c/o Soc. Assing.
Dicembre 2001	Inserzione dell'apparato di allineamento sulla linea di luce di sincrotrone di Dafne
Giugno 2002	Misure con collimatori e lenti a policapillari su diffrattometro con L.d.S.
Dicembre 2002	Ingegnerizzazione delle ottiche in applicazioni strumentali c/o Soc. Assing.

## COMPETITIVITA' INTERNAZIONALE

Pur risultando le ottiche a policapillari (OPC) vantaggiose come collimatori o lenti focalizzanti per raggi X, scarse sono le applicazioni strumentali. La bassa utilizzazione e' determinata dalla difficolta' di allineare le OPC su sorgenti X convenzionali o su luce di sincrotrone. I proponenti hanno gia' sviluppato una metodologia di allineamento particolarmente valida. Questa proposta, mediante la realizzazione di un supporto speciale di allineamento, vuole 1) promuovere l'uso delle OPC in misure di microdiffrazione X, fluorescenza, etc. 2) collaborare con la Soc. Assing (Industria) per lo sviluppo di applicazioni nel settore della strumentazione analitica portatile

## LEADERSHIPS NEL PROGETTO

Cognome e Nome	Funzioni svolte
Cappuccio G.	Coordinazione del Progetto - Sviluppo strumentazione - Misure sperimentali
Dabagov S.	Sviluppo calcoli teorici - Trade-union con i partner russi - Collaborazione ai test
Kumakhov M.	Realizzazione ottiche a policapillari
Plescica P.	Sviluppo applicazioni industriali

Codice	Esperimento	Gruppo
	POLYX	5

<b>Struttura</b>
<b>L.N.F.</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
	POLYX	5

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

**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
	POLYX	5

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

**Consuntivo anno 1999/2000****MILESTONES RAGGIUNTE**

Data completamento	Descrizione
<b>Commento al conseguimento delle milestones</b>	

**SVILUPPO DI STRUMENTAZIONE INNOVATIVA**

--

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

--



Esperimento	Gruppo
POLYX	5

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

**ALLEGATO 1****L'esperimento "POLYX"****Le ottiche "polycapillary" per raggi X.**

Nel 1986 il Prof. Kumakov dell'Institute for Rontgen Optics di Mosca, sfruttando la riflessione totale multipla all'interno di capillari di vetro ha sviluppato la prima generazione di ottiche per raggi X formate da un insieme di monocapillari. Intorno al 1993, e' stata sviluppata una seconda generazione di ottiche raggruppando centinaia di monocapillari, opportunamente sagomati, in un'unica struttura. La terza generazione apparsa intorno al 1995 e' stata avviata utilizzando migliaia di monocapillari strettamente impacchettati con struttura esterna esagonale e con opportune geometrie di forma, si sono cosi' realizzate le prime ottiche complesse per manipolare fasci di radiazione X. Con tali ottiche si possono ottenere vari effetti quali: focalizzazione della radiazione X, diminuzione della divergenza, realizzazione di fasci X quasi paralleli, aumento dell'intensita', sia per sorgenti tradizionali (tubo a raggi X) che per sorgenti di luce di sincrotrone (L.d.S.). Recentemente ottiche "polycapillary" sono state utilizzate con successo anche in esperimenti con fasci di neutroni consentendo tra l'altro di deviare la direzione di propagazione del fascio fino ad angoli prossimi a 90° con un raggio di curvatura molto stretto inferiore ai 50 cm. E' stato questo un significativo risultato che estende l'applicabilita' di tali ottiche alle alte energie. Un'ulteriore vantaggio che spinge la ricerca in questa direzione sono il minor costo e l'elevata efficienza delle ottiche "polycapillary" se confrontate per esempio con i "multi-layer mirrors" o con le "zone plate". Le ottiche "polycapillary" possono trovare cosi' numerose applicazioni ad esempio nella diffrazione, nella litografia e nell'astronomia a raggi X, nonche' nelle scienze bio-mediche. Vogliamo infine rimarcare che attualmente non risulta ai proponenti che in Italia siano in corso progetti di ricerca e sviluppo in questo settore di punta.

**L'esperimento "Polyx"**

Sulla linea per raggi X del Laboratorio "Dafne Luce" e' in fase di installazione la stazione di diffrazione ad alta risoluzione con luce di sincrotrone (LdS) gia' operante su Adone. La stazione, dotata di un diffrattometro a due cerchi, e' stata a suo tempo realizzata presso i Laboratori di Frascati utilizzando fondi della comunita' europea. Recentemente il diffrattometro e' stato completato acquistando di un generatore di raggi X con tubo ad anticatodo di rame per allineamenti e misure preliminari.

1° - Nel caso di utilizzo di questa sorgente da laboratorio due fattori ne condizionano l'uso: la bassa intensita' e la notevole divergenza. Per ovviare a questi due aspetti si intende sviluppare in collaborazione con il gruppo di Mosca guidato dal Prof. Kumakov, un'ottica adattiva "polycapillary" che consenta di raccogliere l'ampio cono di luce in uscita dal tubo e di trasformarlo, alla distanza di 15 ÷ 20 cm in un fascio "quasi parallelo" di circa 10 \* 10 mm di sezione con un aumento dell'intensita' locale di almeno un'ordine di grandezza. Tale apparato avra' due effetti: ridurra' sensibilmente i tempi di raccolta dei dati e, a causa della diminuzione della divergenza, migliorera' la forma dei picchi di diffrazione con un aumento di fatto della risoluzione.

2° - Nel caso invece di utilizzo della stazione con luce di sincrotrone si intende realizzare un sistema ottico "polycapillary" a struttura rastremata che consenta di raccogliere l'ampio fascio di radiazione in uscita dal wiggler e presente all'ingresso del monocromatore, trasformandolo in un fascio piu' stretto ma piu' intenso che possa meglio raccordarsi con la geometria delle fenditure di ingresso del monocromatore stesso. In questo secondo caso e' atteso un aumento notevole dell'intensita' pur mantenendo la naturale collimazione della radiazione di sincrotrone incidente.

In base a quanto sopra detto si propone di sviluppare questo progetto nel corso di due anni secondo il piano di lavoro sotto riportato.

**Sviluppo dell'esperimento.**

L'esperimento prevede per il primo anno:

- 1 - Definizione dei parametri di progetto dell'ottica adattiva sia per la sorgente da laboratorio sia per la luce di sincrotrone.
- 2 - Realizzazione a cura del gruppo di Frascati di un supporto di movimentazione micrometrica a controllo remoto per provare le ottiche sugli apparati sperimentali: diffrattometro, tubo al rame, etc.
- 3 - Costruzione a cura del gruppo di Mosca dell'ottica "polycapillary" per il tubo al rame.
- 4 - Misure di test per confrontare i parametri di progetto con i risultati sperimentali.

Tali misure forniranno anche utili indicazioni per la successiva realizzazione dell'ottica per luce di sincrotrone.

Per il secondo anno sono previsti:

- 1 - Costruzione dell'ottica adattiva per luce di sincrotrone a cura del gruppo di Mosca.
- 2 - Adattamento, a cura del gruppo di Frascati, del supporto a movimentazione remota sopra citato alla linea di LdS.
- 2 - Test finali con luce di sincrotrone sulla linea d'alta luce dei Laboratori Nazionali di Frascati e presso eventuali altre facilities europee (ESRF, Daresbury, etc.).

### **Ricadute dell'esperimento.**

Riteniamo che l'esperimento proposto consentirà di:

- 1° - acquisire esperienza nel progetto e nell'utilizzo di ottiche "polycapillary" per raggi X.
- 2° - estendere l'uso di tali ottiche anche ad altri settori di interesse quali: la litografia a raggi X, la microscopia X, l'analisi di fluorescenza, etc.
- 3° - stimolare l'interesse dell'industria nazionale all'utilizzo di ottiche "polycapillary" e all'eventuale loro realizzazione in Italia. Per questo motivo si intendono contattare ditte nel settore della strumentazione e della produzione vetraria.

### **Spese Previste.**

Per il primo anno:

#### **Materiale inventariabile:**

- 1° - Testa goniometrica "Huber" a controllo remoto (Cfr. offerta allegata) ..... Lit. 19.6 ML  
2° - Supporto a 2 assi x,z "Physic Instrumente" (Cfr. offerta allegata) ..... 8.2

#### **Materiale di consumo:**

Per costruzioni apparati e polycapillary ..... 6.0

Cancelleria et al. .... 1.5

**Missioni (Italia - estero):** ..... 7.0

**Totale** 42.3 ML

Per il secondo anno:

#### **Materiale inventariabile:**

- 1° - Elettronica di controllo remoto a 2 assi x,z "Physic Instrumente" ..... Lit. 12.0 ML

#### **Materiale di consumo:**

Per costruzioni apparati e polycapillary ..... 10.0

Cancelleria et al. .... 1.5

**Missioni (Italia - estero):** ..... 7.0

**Totale** 30.5 ML

### **Collaboratori all'esperimento.**

I ricercatori coinvolti nel progetto sono:

CAPPUCCIO Giorgio - LNF (Frascati) & ISC - CNR (Montelibretti - Rm)

MARCELLI Augusto - LNF (Frascati)

DABAGOV Sultan - LNF (Frascati)

KUMAKOV Muradin - Institute for Roentgen Optics - (Mosca)

FEDORCHUK Rustem - Lebedev Physical Institute (Mosca)

=====

# ISTITUTO NAZIONALE DI FISICA NUCLEARE

Preventivo per l'anno **2001**

Codice	Esperimento	Gruppo
	Prog.Sp.	5

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

Ricercatore  
responsabile locale:

**Rappresentante  
Nazionale:**

Struttura di  
appartenenza:

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

## INFORMAZIONI GENERALI

<b>Linea di ricerca</b>	
<b>Laboratorio ove si raccolgono i dati</b>	
<b>Sigla dello esperimento assegnata dal Laboratorio</b>	
<b>Acceleratore usato</b>	
<b>Fascio (sigla e caratteristiche)</b>	
<b>Processo fisico studiato</b>	
<b>Apparato strumentale utilizzato</b>	
<b>Sezioni partecipanti all'esperimento</b>	
<b>Istituzioni esterne all'Ente partecipanti</b>	
<b>Durata esperimento</b>	

**Mod. EC. 1**

(a cura del responsabile locale)

Codice	Esperimento	Gruppo
		5

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

**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							
	Estero							
Materiale Consumo								
Trasp.e facch.								
Spese Calcolo	Consorzio	Ore CPU	Spazio Disco		Cassette	Altro		
Affitti e manutenz. apparecchiati.								
Materiale Inventariabile								
Costruzione Apparati								
<b>Totale</b>								
Note:								

Codice	Esperimento	Gruppo
		5

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

**ALLEGATO MODELLO EC 2**

Codice	Esperimento	Gruppo
	Prog.Sp.	5

<b>Struttura</b>
<b>L.N.F.</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
<b>TOTALI</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
		5

<b>Struttura</b>
<b>L.N.F.</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	
<b>Denominazione</b>		<b>mesi-uomo</b>		<p style="text-align: center;"><b>SERVIZI TECNICI</b></p> <p style="text-align: left;">Annotazioni</p>
<b>INTERAZIONI CON LE INDUSTRIE (COMMESSE HIGH TECH)</b>				
DENOMINAZIONE		DESCRIZIONE PRODOTTO O COMMESSA		

Codice	Esperimento	Gruppo
		5

<b>Struttura</b>
<b>L.N.F.</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
		5

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

# ISTITUTO NAZIONALE DI FISICA NUCLEARE

Preventivo per l'anno **2001**

Codice	Esperimento	Gruppo
0309	SI-EYE 2	5

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

Ricercatore  
responsabile locale: Marco RICCI

Rappresentante  
Nazionale: P. PICOZZA

Struttura di  
appartenenza: ROMA 2

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

## INFORMAZIONI GENERALI

<b>Linea di ricerca</b>	Studio delle cause del fenomeno dei lampi di luce visti dagli astronauti ed effetti della radiazione sul sistema nervoso umano.
<b>Laboratorio ove si raccolgono i dati</b>	Stazione Spaziale Russa MIR e Stazione Spaziale Internazionale ALPHA
<b>Sigla dello esperimento assegnata dal Laboratorio</b>	SI-EYE 2
<b>Acceleratore usato</b>	GSI/Darmstadt , TSL/Uppsala
<b>Fascio (sigla e caratteristiche)</b>	Protoni , Carbonio , Ossigeno, Ferro. GSI/SIS, Uppsala/TSL
<b>Processo fisico studiato</b>	Correlazione tra i lampi di luce visti dagli astronauti ed il passaggio negli occhi di particelle ad alto Z e correlazione con gli effetti neurologici
<b>Apparato strumentale utilizzato</b>	4 telescopi formati da 8 rivelatori ciascuno a silicio (area 8x8 cm <sup>2</sup> ) da integrare in un apposito casco multifunzionale con l'apparato neurofisiologico.
<b>Sezioni partecipanti all'esperimento</b>	Firenze, LNF, RM2, Trieste
<b>Istituzioni esterne all'Ente partecipanti</b>	MEPHI (Mosca), IBMP (Mosca), RKK "ENERGIA" (Mosca), KTH (Stoccolma), SIS DARMSTADT (Germania).
<b>Durata esperimento</b>	3 anni

**Mod. EC. 1**

(a cura del responsabile locale)

Codice	Esperimento	Gruppo
0309	SI-EYE	5

<b>Struttura</b>
<b>L.N.F.</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 intersezione e presso ditte nazionali		5			
	Estero	Tests su fascio GSI/Darmstadt (1 sett. per 2 Ric. equiv.) Tests su fascio Uppsala (1 sett. per 2 Ric. equiv.) Riunioni di collaborazione internazionale		8 8 4 <b>20</b>			
Materiale Consumo	Materiali per realizzazione meccanica supporto ed interfaccia modello ingegneristico Si-Eye 2		20	<b>20</b>			
Trasp.e facch.							
Spese Calcolo	Consorzio	Ore CPU	Spazio Disco	Cassette	Altro		
Affitti e manutenz. apparecchiat.							
Materiale Inventariabile							
Costruzione Apparati							
<b>Totale</b>				<b>45</b>			
Note:							

Codice	Esperimento	Gruppo
0309	SI-EYE	5

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

**ALLEGATO MODELLO EC 2**

Codice	Esperimento	Gruppo
0309	SI-EYE 2	5

<b>Struttura</b>
<b>L.N.F.</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	20	20						<b>45</b>
2002	5	20	10						<b>35</b>
2003	5	30	10						<b>45</b>
<b>TOTALI</b>	<b>15</b>	<b>70</b>	<b>40</b>						<b>125</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
0309	SI-EYE	5

<b>Struttura</b>
<b>L.N.F.</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	
<b>Denominazione</b>		<b>mesi-uomo</b>		<b>SERVIZI TECNICI</b>  Annotazioni
<b>INTERAZIONI CON LE INDUSTRIE (COMMESSE HIGH TECH)</b>				
<b>DENOMINAZIONE</b>		<b>DESCRIZIONE PRODOTTO O COMMESSA</b>		

Codice	Esperimento	Gruppo
0309	SI-EYE	5

<b>Struttura</b>
<b>L.N.F.</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
0309	SI-EYE	5

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

# ISTITUTO NAZIONALE DI FISICA NUCLEARE

Preventivo per l'anno **2001**

Codice	Esperimento	Gruppo
	SAFTA	5

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

Ricercatore  
responsabile locale: Luigi PALUMBO

**Rappresentante Nazionale:** Luigi PALUMBO

Struttura di appartenenza: Università' di Roma 1 "La Sapienza"

Posizione nell'I.N.F.N.: Associato con incarico di ricerca

## INFORMAZIONI GENERALI

<b>Linea di ricerca</b>	Studi Avanzati di Fisica e Tecnologia degli Acceleratori
<b>Laboratorio ove si raccolgono i dati</b>	CERN & Università' di Roma
<b>Sigla dello esperimento assegnata dal Laboratorio</b>	
<b>Acceleratore usato</b>	
<b>Fascio (sigla e caratteristiche)</b>	
<b>Processo fisico studiato</b>	Interazione elettromagnetica tra fasci di particelle e componenti dell'acceleratore, con particolare riguardo alle camere da vuoto corrugate. Effetto dei campi scia sulla stabilità dei fasci di particelle. Applicazioni a LHC e LCLS
<b>Apparato strumentale utilizzato</b>	LHC; Sistemi di misura dell'impedenza dei dispositivi, basati sul metodo del cavo coassiale. Disponibili presso i laboratori dell'Università' e del CERN.
<b>Sezioni partecipanti all'esperimento</b>	
<b>Istituzioni esterne all'Ente partecipanti</b>	Gruppo SL/AP (Fisica degli Acceleratori) del CERN. Dipartimento di Ingegneria Elettronica, Università' "La Sapienza" - Roma
<b>Durata esperimento</b>	3 anni

Codice	Esperimento	Gruppo
	SAFTA	5

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

**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, convegni	5	5	
	Estero Missioni CERN Conferenze, Workshop	25 10	35	
Materiale Consumo	Realizzazione prototipi	10	10	
Trasp.e facch.				
Spese Calcolo	Consorzio			
	Ore CPU			
	Spazio Disco			
	Cassette			
	Altro			
Affitti e manutenz. apparecchiati.				
Materiale Inventariabile	Sistema di acquisizione dati e controllo del Network Analyzer del tipo HP8753E tramite interfaccia GPIB	10	10	
Costruzione Apparati				
<b>Totale</b>			<b>60</b>	
Note:				

Codice	Esperimento	Gruppo
	SAFTA	5

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

**ALLEGATO MODELLO EC 2**

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

Codice	Esperimento	Gruppo
	SAFTA	5

<b>Struttura</b>
<b>L.N.F.</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		35	10				10		<b>55</b>
2002		35	10				10		<b>55</b>
<b>TOTALI</b>		<b>70</b>	<b>20</b>				<b>20</b>		<b>110</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
	SAFTA	5

<b>Struttura</b>
<b>L.N.F.</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.		35	10				10		55	0
<b>TOTALI</b>		<b>35</b>	<b>10</b>				<b>10</b>		<b>55</b>	<b>0</b>

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

Note:

**Mod. EC. 4**

(a cura del rappresentante nazionale)

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

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

Codice	Esperimento	Gruppo
	SAFTA	5

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

Il programma previsto per il 2000, già ampiamente sviluppato, ha riguardato lo studio teorico delle onde superficiali in camera da vuoto corrugata. Sono stati inoltre valutati gli effetti collettivi prodotti nei fasci di LHC. Non risultano effetti rilevanti, per cui è stato deciso di procedere alla corrugazione dell'intera camera da vuoto (~27 Km).  
 Riguardo all'effetto di corrugazioni periodiche nella camera da vuoto di LCLS in progetto a SLAC, si è visto che una corrugazione di alcuni  $\mu\text{m}$  genera un campo scia che non degrada la spread di energia oltre il requisito di progetto.

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

Nei prossimi mesi si intende procedere ad una misura su prototipi di guide corrugate mediante strumentazione esistente presso l'Università di Roma e presso il CERN. Si sta inoltre cominciando lo studio, mediante il codice MAFIA, di alcuni dispositivi che saranno installati su LHC, tra cui lo "splitter" (particolare e complesso segmento della camera da vuoto in cui i due fasci si dividono).

**C) FINANZIAMENTI GLOBALI AVUTI NEGLI ANNI PRECEDENTI**

In ML

Anno Finanziario	Missioni interno	Missioni estero	Materiale di consumo	Trasp. e Facch.	Spese Calcolo	Affitti e Manut. Apparec.	Materiale inventar.	Costruz. apparati	TOTALE
2000		25	2				1		<b>28</b>
<b>TOTALE</b>		<b>25</b>	<b>2</b>				<b>1</b>		<b>28</b>

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

Codice	Esperimento	Gruppo
	SAFTA	5

<b>Struttura</b>
<b>LNF.</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		35	10				10		<b>55</b>
2002		35	10				10		<b>55</b>
<b>TOTALI</b>		<b>70</b>	<b>20</b>				<b>20</b>		<b>110</b>

Note:



Codice	Esperimento	Gruppo
	SAFTA	5

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

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

LAUREANDI Cognome e Nome	Associazione		Titolo della Tesi
	SI	NO	
Di Giosa Manuela Relatore	<input checked="" type="radio"/> SI	<input type="radio"/> NO	Sistema di misura di lunghezza di bunch ultracorti
Fusco Valeria Relatore	<input checked="" type="radio"/> SI	<input type="radio"/> NO	Dinamica longitudinale dei fasci di particelle
Iannazzo Fausto Relatore	<input checked="" type="radio"/> SI	<input type="radio"/> NO	Studio dei campi EM nella camera da vuoto coassiale forata di LHC, mediante metodo dei momenti
Garganese Cesare Relatore	<input checked="" type="radio"/> SI	<input type="radio"/> NO	Misura dei campi EM nella camera da vuoto coassiale forata di LHC
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	SERVIZI TECNICI Annotazioni

INTERAZIONI CON LE INDUSTRIE (COMMESSE HIGH TECH)	
DENOMINAZIONE	DESCRIZIONE PRODOTTO O COMMESSA

Codice	Esperimento	Gruppo
	SAFTA	5

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

## REFEREES DEL PROGETTO

Cognome e Nome	Argomento
Santo GAMMINO	
Carlo DE MARTINIS	

## MILESTONES PROPOSTE PER IL 2001

Data completamento	Descrizione
31/12/2001	Misura di campi scia in camere da vuoto corrugate

## COMPETITIVITA' INTERNAZIONALE

Interesse notevole sugli effetti della corrugazione della camera da vuoto in LHC e LCLS. Vi sono molti lavori sull'argomento da parte di ricercatori di SLAC e DARMSTADT. Sulla base della teoria sviluppata nella presente ricerca, e' stato deciso di corrugare i ~ 27 Km di LHC. Inoltre contrariamente a quanto riportato in alcuni lavori, si e' mostrata l'operativita' di LCLS con le corrugazioni di lavorazione (~ mm). Data la rilevanza sulla scelta di progetto dei due acceleratori, sara' necessario effettuare misure a conferma dei risultati teorici.

## LEADERSHIPS NEL PROGETTO

Cognome e Nome	Funzioni svolte
Palumbo Luigi	Coordinatore

Codice	Esperimento	Gruppo
	SAFTA	5

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

**Consuntivo anno 1999/2000**

<b>LAUREATI</b>		
Cognome e Nome	Titolo della Tesi	Sbocco professionale
Di Liberto Emanuele Laurea in Ing. Elettronica	Effetto della Rugosita' Random sulla Propazione in Guida Circolare	
Angelici Marco Laurea in Ing. Elettronica	Campi Scia Prodotti da Una Rugosita' Superficiale Periodica in Una Camera da Vuoto Circolare	
Alesini Davide Laurea in Ing. Elettronica	Studio Teorico e Sperimentale di Un'Antenna per L'Assorbimento dei Modi in Una Struttura Risonante con Applicazione al Kicker di Iniezione dell'Acceleratore DAFNE	
Laurea in		
Laurea in		
<b>DOTTORI di RICERCA</b>		
Boscolo Emanuela Dott in	Elettromagnetismo applicato e Scienze Elettrofisiche	
Dott in		
<b>PRESENTAZIONI A CONFERENZE SU INVITO E SEMINARI SIGNIFICATIVI</b>		
Relatore	Titolo	Conferenza o luogo
Luigi Palumbo	"Periodic Roughnes in Cilindrical Pipe and Application to LCLS"	Int. Workshop on Impedence and Instabilities Stanford - SLAC 2000
Luigi Palumbo	"About the Roughnes in a Beam Pipe"	Int. Linear Conference Frascati, 1999

Codice	Esperimento	Gruppo
	SAFTA	5

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

**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
10-09-2000	"Physics of and Science with the X-ray free-electron laser"	Arcidosso - Italia
15-10-2000	"Quantum aspects of beam physics"	Capri - Italia

**SIGNIFICATIVE COMMESSE E RELATIVO IMPORTO**

ANAGRAFICA FORNITORE	DESCRIZIONE PRODOTTO O COMMESSA	IMPORTO (ML)

Codice	Esperimento	Gruppo
	SAFTA	5

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

**Consuntivo anno 1999/2000****MILESTONES RAGGIUNTE**

Data completamento	Descrizione
30/06/2000	Studio di camere da vuoto corrugate, con corrugazioni periodiche e "random"
Commento al conseguimento delle milestones	

**SVILUPPO DI STRUMENTAZIONE INNOVATIVA**

Sviluppo di un sistema di misura di impedenza di accoppiamento mediante il metodo del cavo coassiale, presso i Laboratori del Dipartimento di Energetica dell'Universita' di Roma "La Sapienza"

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

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

Codice	Esperimento	Gruppo
	SAFTA	5

**Elenco delle pubblicazioni anno 1999/2000**

- S.M. Byrd, S. De Santis, et al. "Design of a Higher Harmonic RF System for the Advanced Light Source", NIM A 439, pp. 15-25, January 2000
- S.M. Byrd, S. De Santis, et al. "Commissioning of a Higher Harmonic RF System for the Advanced Light Source", accepted for publication on NIM A
- A. Mostacci, L. Palumbo, F. Ruggiero "Impedance and loss factor of a coaxial liner with many holes: effect of the attenuation", Phys. Rev. ST-AB vol. 2, December 1999
- M. Migliorati, L. Palumbo et al. "Saw-tooth instability in storage rings: simulations on dynamical model", NIM A 437(1999), pp. 134-140
- A. Argan, L. Palumbo et al. "On the coaxial wire measurement method of the longitudinal coupling impedance" accepted for publication on Physical Review ST-AB
- M. Migliorati, L. Palumbo et al. "Design status of a higher harmonic RF system for DAFNE", EPAC 2000
- M. Migliorati, L. Palumbo et al. "Synchronous waves in the LHC beam screen with ribbed surface", EPAC 2000
- M. Migliorati et al. "Storage ring FELs pulse propagation effects and microwave instability", EPAC 2000
- M. Migliorati, L. Palumbo et al. "Measurements of the longitudinal impedance of a coaxial cavity coupled with a circular pipe through slots", EPAC 2000
- L. Palumbo, B. Spataro et al. "Wake fields due to periodic roughness in a circular pipe", EPAC 2000
- L. Palumbo et al. "Effects of statistical roughness in the propagation of electromagnetic fields in a circular waveguide", EPAC 2000
- B. Spataro et al. "The first module of the 3GHz side coupled drift tube Linac: numerical studies of RF properties and cold tests results", EPAC 2000.

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

Codice	Esperimento	Gruppo
	GEDI	5

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

**Rappresentante Nazionale:** E. BERNIERI

Struttura di appartenenza: L.N.F.

Ricercatore responsabile locale: Enrico BERNIERI

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

**INFORMAZIONI GENERALI**

<b>Linea di ricerca</b>	Radioattività ambientale - Glaciologia Sviluppo rivelatori
<b>Laboratorio ove si raccolgono i dati</b>	Gran Sasso d'Italia- Alpi. Apparati glaciali del Cho-Oyu (Tibet) (spese su fondi esterni) Catena Appenninica (spese su fondi esterni)
<b>Sigla dello esperimento assegnata dal Laboratorio</b>	GEDI
<b>Acceleratore usato</b>	
<b>Fascio (sigla e caratteristiche)</b>	
<b>Processo fisico studiato</b>	Presenza e concentrazione di radionuclidi in ghiacciai e nevai
<b>Apparato strumentale utilizzato</b>	Spettrometro gamma portatile
<b>Sezioni partecipanti all'esperimento</b>	LNF
<b>Istituzioni esterne all'Ente partecipanti</b>	ISPESL - Dip.to Insediamenti Produttivi e Interazione con l'Ambiente Univ. degli Studi di Milano - Dip.to Scienze della Terra INRM (Istituto Nazionale per la Ricerca Scientifica e Tecnologica sulla Montagna)
<b>Durata esperimento</b>	2+1 anni

Codice	Esperimento	Gruppo
	GEDI	5

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

**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			
	Estero			
Materiale Consumo	Celle solari portatili Batterie Cavi e connettori speciali (waterproof, basse temperature) Elettronica varia	1,5 1 2 2	<b>6,5</b>	
Trasp.e facch.				
Spese Calcolo	Consorzio			
	Ore CPU			
	Spazio Disco			
	Cassette			
	Altro			
Affitti e manutenz. apparecchiati.				
Materiale Inventariabile	Motogeneratore	2	<b>2</b>	
Costruzione Apparati	Realizzazione acquirettore dati automatico (data logger)	2	<b>2</b>	
<b>Totale</b>			<b>10,5</b>	
Note:				

Codice	Esperimento	Gruppo
	GEDI	5

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

**ALLEGATO MODELLO EC 2**

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

Codice	Esperimento	Gruppo
	GEDI	5

<b>Struttura</b>
<b>L.N.F.</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			6,5				2	2	<b>10,5</b>
<b>TOTALI</b>			<b>6,5</b>				<b>2</b>	<b>2</b>	<b>10,5</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
	GEDI	5

<b>Struttura</b>
<b>L.N.F.</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.			6,5				2	2	10,5	25
<b>TOTALI</b>			<b>6,5</b>				<b>2</b>	<b>2</b>	<b>10,5</b>	<b>25</b>

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

Note: Nella colonna a carico di altri Enti i 25ML sono usati per missioni su fondi INRM>

**Mod. EC. 4**

(a cura del rappresentante nazionale)

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

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

Codice	Esperimento	Gruppo
	GEDI	5

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

Realizzata l'elettronica per l'acquisizione dei dati e per il controllo in temperatura del rivelatore. Effettuata la scelta e l'acquisto del rivelatore definitivo. Progettato e realizzato il sistema di alimentazione a pannelli solari in collaborazione con la società SARED (Roma). Effettuate misure sul campo in perforazioni glaciali sul colle del Lys a 4250 m di quota (Monte Rosa) e sul ghiacciaio del Calderone al Gran Sasso d'Italia. I relativi dati sono in corso di elaborazione

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

Lo strumento realizzato sarà utilizzato in una sistematica campagna di osservazione e misura su tutta la catena appenninica promossa dall'INRM. Verrà inoltre usato per misure sul versante meridionale della catena himalayana in collegamento con i programmi di ricerca del Progetto Strategico Ev-K2-Cnr.

Lo strumento verrà perfezionato soprattutto per quanto riguarda i cavi, il sistema d'inserimento nelle perforazioni glaciali e l'elettronica di acquisizione (che si renderà più compatta e leggera) al fine di renderlo più versatile e più facilmente utilizzabile sia per misure in siti remoti che nel corso di perforazioni glaciali.

**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
1999	4		7				8		19
2000	4		5				20		29
<b>TOTALE</b>	<b>8</b>		<b>12</b>				<b>28</b>		<b>48</b>

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

Codice	Esperimento	Gruppo
	GEDI	5

<b>Struttura</b>
<b>LNF.</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			6,5				2	2	<b>10,5</b>
<b>TOTALI</b>			<b>6,5</b>				<b>2</b>	<b>2</b>	<b>10,5</b>

Note:





Codice	Esperimento	Gruppo
	GEDI	5

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

**REFEREES DEL PROGETTO**

Cognome e Nome	Argomento
MANDRIOLI Gianni	

**MILESTONES PROPOSTE PER IL 2001**

Data completamento	Descrizione
Giugno 2001	Completamento data-logger
Dicembre 2001	Completamento misure su nevai e ghiacciai della catena appenninica

**COMPETITIVITA' INTERNAZIONALE**


**LEADERSHIPS NEL PROGETTO**

Cognome e Nome	Funzioni svolte
BERNIERI Enrico	Coordinatore

Codice	Esperimento	Gruppo
	GEDI	5

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

**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
Enrico Bernieri	Nuovi strumenti per il monitoraggio dell'impatto antropico sulle nevi di alta montagna	Convegno della Societa' Geografica Italiana Roma 13-14 aprile 2000

Codice	Esperimento	Gruppo
	GEDI	5

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

**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
	GEDI	5

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

**Consuntivo anno 1999/2000****MILESTONES RAGGIUNTE**

Data completamento	Descrizione
Dicembre 1999	realizzazione del sistema di acquisizione dati e di controllo in temperatura del rivelatore
Aprile 2000	realizzazione del sistema di alimentazione mediante pannelli solari
Giugno 2000	realizzazione del sistema di coibentazione e termostatazione del rivelatore definitivo
<b>Commento al conseguimento delle milestones</b>	

**SVILUPPO DI STRUMENTAZIONE INNOVATIVA**

--

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

Lo strumento sviluppato ha suscitato l'interesse della comunità glaciologica e ci sono prospettive nel corso di perforazioni antartiche. E' stata fatta esplicita richiesta da parte del INRM per l'uso in campagne di misura su nevai e ghiacciai per studi finalizzati all'analisi delle fonti idriche.

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

Codice	Esperimento	Gruppo
	GEDI	5

**Elenco delle pubblicazioni anno 1999/2000**

1. E. Bernieri et al. "Gamma-ray spectrometer for in-situ measurements on glaciers and snowfields", to be published (2000) on "Global Change and Protected Areas", Kluwer Academic Publishers b.v.
2. E. Bernieri et al. "Cs-137 gamma peak detection in snow layers on Calderone glacier" to be published (2000) on "Global Change and Protected Areas", Kluwer Academic Publishers b.v.

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

Codice	Esperimento	Gruppo
	MiVeDe	5

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

**Rappresentante Nazionale:** Massimo Pallotta

Struttura di appartenenza: L.N.F.

Ricercatore responsabile locale: Massimo PALLOTTA

Posizione nell'I.N.F.N.: Dipendente T.

**INFORMAZIONI GENERALI**

<b>Linea di ricerca</b>	Impiego di tecniche ottiche interferometriche per il controllo in tempo reale delle deformazioni statiche e dinamiche di rivelatori
<b>Laboratorio ove si raccolgono i dati</b>	Laboratori di Frascati dell'ENEA
<b>Sigla dello esperimento assegnata dal Laboratorio</b>	
<b>Acceleratore usato</b>	
<b>Fascio (sigla e caratteristiche)</b>	
<b>Processo fisico studiato</b>	
<b>Apparato strumentale utilizzato</b>	
<b>Sezioni partecipanti all'esperimento</b>	
<b>Istituzioni esterne all'Ente partecipanti</b>	ENEA Frascati ed Universita' "La Sapienza" - Roma
<b>Durata esperimento</b>	2 anno

Codice	Esperimento	Gruppo
	MiVeDe	5

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

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

In ML

VOCI DI SPESA	DESCRIZIONE DELLA SPESA	IMPORTI		A cura della Comm.ne Scientifica Nazionale
		Parziali	Totale Compet.	
Viaggi e missioni	INTERNO	3	<b>3</b>	
	ESTERO	5	<b>5</b>	
Materiale Consumo	Pannelli e strutture in materiale composito (fibra di carbonio). Sensori in fibraottica FBG per il monitoraggio di pannelli e strutture varie.	10	<b>10</b>	
Trasp.e facch.				
Spese Calcolo	Consorzio			
	Ore CPU			
	Spazio Disco			
	Cassette			
	Altro			
Affitti e manufenz. apparecchiati.				
Materiale Inventariabile	Sistema di interrogazione per sensori FBG (Micon Optic Microwave)	20	<b>20</b>	
Costruzione Apparati	"maquette" di camera a fili cilindrica (solo struttura meccanica, con fili per carico meccanico)	15	<b>15</b>	
<b>Totale</b>			<b>53</b>	
Note:				

Codice	Esperimento	Gruppo
	MiVeDe	5

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

## ALLEGATO MODELLO EC 2

Si propone di proseguire l'attività di MiVeDe sperimentando la esecuzione di controlli metrologici in tempo reale di strutture di vertex detector del tipo camere a fili cilindriche.

Tale proposta deriva dalla possibilità di proseguire la attività finalizzata specificatamente al controllo metrologico di vertex detector del tipo a microstrip avvalendosi di risorse di FINUDA. Infatti le attività 1999-2000 hanno verificato la fattibilità del progetto e FINUDA ha richiesto finanziamento al gruppo III per la strumentazione con sensori FBG di una microstrip di vertex detector. FINUDA inoltre ha già finanziato la strumentazione della struttura di supporto "a gabbia di scoiattolo" del proprio vertex detector.

MiVeDe, considerata la tipologia delle strutture delle attuali camere a fili cilindriche di vertex, solitamente di materiale composito e comunque strutturalmente "leggere", propone di eseguire uno studio di fattibilità finalizzato alla realizzazione di una camera a fili cilindrica dotata di una rete di sensori FBG in grado di monitorare in tempo reale la geometria dei fili, fornendone il discostamento dalla posizione nominale intercorsa a causa di sollecitazioni termiche e meccaniche presenti nel corso del run.

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

Codice	Esperimento	Gruppo
	MiVeDe	5

<b>Struttura</b>
<b>L.N.F.</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	3	5	10				20	15	<b>53</b>
<b>TOTALI</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	<b>10</b>				<b>20</b>	<b>15</b>	<b>53</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
	MiVeDe	5

<b>Struttura</b>
<b>L.N.F.</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.	
Inf	3	5	10				20	15	<b>53</b>	
<b>TOTALI</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	<b>10</b>				<b>20</b>	<b>15</b>	<b>53</b>	

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

Note:

**Mod. EC. 4**

(a cura del rappresentante nazionale)

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

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

Codice	Esperimento	Gruppo
	MiVeDe	5

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

Caratterizzazione di sensori FBG rispetto al danneggiamento indotto da neutroni gamma ed elettroni.  
 Caratterizzazione di tecniche di incollaggio di sensori FBG in fibra ottica in acrilato su rivelatori micristrip e su strutture metalliche.  
 Realizzazione di un sistema prototipale di interrogazione per sensori FBG basato su cavit  interferometrica in fibra.  
 Misure sperimentali per validazione del sistema sviluppato applicato a maquettes di microstrip FINUDA ed a struttura metallica di supporto vertex detector FINUDA.

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

Realizzazione di "maquette" in fibra di carbonio di camera a fili cilindrica di tipo vertex detector (simulazione della sola struttura meccanica e dei carichi dovuti alla tensione dei fili).  
 Strumentazione con sensori FBG della maquette per il controllo metrologico della stessa e della posizione dei fili.  
 Esecuzione delle misure sperimentali della maquette soggetta a sollecitazioni come previste in fase di run: monitoraggio del discostamento della posizione reale dei fili rispetto alla posizione nominale.

**C) FINANZIAMENTI GLOBALI AVUTI NEGLI ANNI PRECEDENTI**

In ML

Anno Finanziario	Missioni interno	Missioni estero	Materiale di consumo	Trasp. e Facch.	Spese Calcolo	Affitti e Manut. Apparec.	Materiale inventar.	Costruz. apparati	TOTALE
2000			3				6	10	19
<b>TOTALE</b>			<b>3</b>				<b>6</b>	<b>10</b>	<b>19</b>

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

Codice	Esperimento	Gruppo
	MiVeDe	5

<b>Struttura</b>
<b>LNF.</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	3	5	10				20	15	<b>53</b>
<b>TOTALI</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	<b>10</b>				<b>20</b>	<b>15</b>	<b>53</b>

Note:

Codice	Esperimento	Gruppo
	MiVeDe	5

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

**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	CAPONERO Michele			Dip.E M.F.A.		5	70	1	PALLOTTA Massimo	Tecn			50
								2	TOMASSINI Sandro			Bors.	20
								Numero totale dei Tecnologi					<b>2,0</b>
								Tecnologi Full Time Equivalent					<b>0,7</b>
N	TECNICI Cognome e Nome	Qualifica				Percentuale							
		Dipendenti		Incarichi									
Ruolo	Art. 15	Collab. tecnica	Assoc. tecnica										
Numero totale dei Ricercatori						<b>1,0</b>	Numero totale dei Tecnici						
Ricercatori Full Time Equivalent						<b>0,7</b>	Tecnici Full Time Equivalent						

Codice	Esperimento	Gruppo
	MiVeDe	5

<b>Struttura</b>
<b>L.N.F.</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	
Relatore		<input type="radio"/> SI	<input type="radio"/> NO	
<b>Denominazione</b>		<b>mesi-uomo</b>		<b>SERVIZI TECNICI</b>  Annotazioni
<b>INTERAZIONI CON LE INDUSTRIE (COMMESSE HIGH TECH)</b>				
<b>DENOMINAZIONE</b>		<b>DESCRIZIONE PRODOTTO O COMMESSA</b>		

Codice	Esperimento	Gruppo
	MiVeDe	5

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

**REFEREES DEL PROGETTO**

Cognome e Nome	Argomento
Focardi	

**MILESTONES PROPOSTE PER IL 2001**

Data completamento	Descrizione

**COMPETITIVITA' INTERNAZIONALE**

--

**LEADERSHIPS NEL PROGETTO**

Cognome e Nome	Funzioni svolte

Codice	Esperimento	Gruppo
	MiVeDe	5

<b>Struttura</b>
<b>L.N.F.</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
	MiVeDe	5

<b>Struttura</b>
<b>L.N.F.</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
	MiVeDe	5

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

**Consuntivo anno 1999/2000****MILESTONES RAGGIUNTE**

Data completamento	Descrizione
1/10/1999	Caratterizzazione sensori FBG per danneggiamento neutroni gamma elettroni
1/3/2000	Caratterizzazione incollaggi acrilato - microstrip ed acrilato metallo
1/6/2000	Misure FBG su struttura metallica di supporto vertex detector microstrip FINUDA Misure di caratterizzazione deformazione microstrip FINUDA
<b>Commento al conseguimento delle milestones</b>	

**SVILUPPO DI STRUMENTAZIONE INNOVATIVA**

Sistema prototipale per monitoraggio in tempo reale della geometria di rivelatori di vertex.

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

Progettazione e realizzazione del controllo metrologico della struttura a "gabbia di scoiattolo" di sostegno del vertex detector di FINUDA.



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

Codice	Esperimento	Gruppo
	OBD	5

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

**Rappresentante Nazionale:** Maurizio PELLICIONI

Struttura di appartenenza: LNF

Ricercatore responsabile locale: Maurizio PELLICIONI

Posizione nell'I.N.F.N.: Dipendente D.R.

**INFORMAZIONI GENERALI**

<b>Linea di ricerca</b>	Dosimetria Raggi Cosmici
<b>Laboratorio ove si raccolgono i dati</b>	L.N.F. + Sezione Milano INFN
<b>Sigla dello esperimento assegnata dal Laboratorio</b>	OBD
<b>Acceleratore usato</b>	"Raggi Cosmici ad Alta Quota"
<b>Fascio (sigla e caratteristiche)</b>	
<b>Processo fisico studiato</b>	Interazione raggi cosmici con il corpo umano alle quote dei voli intercontinentali
<b>Apparato strumentale utilizzato</b>	Programmi di simulazione con codice Monte Carlo FLUKA
<b>Sezioni partecipanti all'esperimento</b>	LNF + Sezione Milano (Dr. T. Rancati)
<b>Istituzioni esterne all'Ente partecipanti</b>	CERN (Dr. Alfredo Ferrari)
<b>Durata esperimento</b>	3 anni

Codice	Esperimento	Gruppo
	OBD	5

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

**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	Milano + eventuali sedi di meetings sull'argomento					5	5	
	ESTERO	CERN + eventuali sedi di meetings sull'argomento					10	10	
Materiale Consumo									
Trasp.e facch.									
Spese Calcolo	Consorzio	Ore CPU	Spazio Disco	Cassette	Altro				
Affitti e manufenz. apparecchiati.									
Materiale Inventariabile	Calcolatore portatile LINUX compatibile					6	6		
Costruzione Apparati									
<b>Totale</b>							<b>21</b>		
Note:									

**ISTITUTO NAZIONALE DI FISICA NUCLEARE**

Preventivo per l'anno **2001**

Codice	Esperimento	Gruppo
	OBD	5

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

**ALLEGATO MODELLO EC 2**

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

Codice	Esperimento	Gruppo
	OBD	5

<b>Struttura</b>
<b>L.N.F.</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	10					6		<b>21</b>
2002	5	10	10				10		<b>35</b>
<b>TOTALI</b>	<b>10</b>	<b>20</b>	<b>10</b>				<b>16</b>		<b>56</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
	OBD	5

<b>Struttura</b>
<b>L.N.F.</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.	5	10					6		21	0
<b>TOTALI</b>	<b>5</b>	<b>10</b>					<b>6</b>		<b>21</b>	<b>0</b>

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

Note:

**Mod. EC. 4**

(a cura del rappresentante nazionale)

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

Codice	Esperimento	Gruppo
	OBD	5

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

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

Il programma svolto finora e' in accordo con quanto a suo tempo previsto.  
 Usando il codice Monte Carlo FLUKA, sono stati determinati gli spettri a diversa quota della radiazione secondaria prodotta dalle interazioni in atmosfera della componente galattica dei raggi cosmici.  
 Le simulazioni sono state effettuate per diversi valori del cut-off geomagnetico, in corrispondenza delle attivita' solari minima e massima.  
 I risultati sono stati quindi convertiti in termini di dose efficace e di equivalente di dose ambiente, a varie latitudini e altezze.  
 Il confronto con i dati sperimentali, quando disponibili, e' risultato assai soddisfacente.

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

Studio delle caratteristiche dosimetriche del campo di radiazione ad alta quota (fattore di qualita', relazione tra dose efficace ed equivalente di dose ambiente, tessuto equivalenza, etc.).

**C) FINANZIAMENTI GLOBALI AVUTI NEGLI ANNI PRECEDENTI**

In ML

Anno Finanziario	Missioni interno	Missioni estero	Materiale di consumo	Trasp. e Facch.	Spese Calcolo	Affitti e Manut. Apparec.	Materiale inventar.	Costruz. apparati	TOTALE
2000	3	5							<b>8</b>
<b>TOTALE</b>	<b>3</b>	<b>5</b>							<b>8</b>

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

Codice	Esperimento	Gruppo
	OBD	5

<b>Struttura</b>
<b>LNF.</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	5	10					6		<b>21</b>
2002	5	10	10				10		<b>35</b>
<b>TOTALI</b>	<b>10</b>	<b>20</b>	<b>10</b>				<b>16</b>		<b>56</b>

Note:



Codice	Esperimento	Gruppo
	OBD	5

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

**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	
<b>Denominazione</b>		<b>mesi-uomo</b>		<p style="text-align: center;"><b>SERVIZI TECNICI</b></p> <p style="text-align: center;">Annotazioni</p>
<b>INTERAZIONI CON LE INDUSTRIE (COMMESSE HIGH TECH)</b>				
<b>DENOMINAZIONE</b>		<b>DESCRIZIONE PRODOTTO O COMMESSA</b>		

Codice	Esperimento	Gruppo
	OBD	5

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

<b>REFEREES DEL PROGETTO</b>	
Cognome e Nome	Argomento
Cherubini Roberto	

<b>MILESTONES PROPOSTE PER IL 2001</b>	
Data completamento	Descrizione
Dicembre 2001	Relazione fattore di qualita' in funzione della latitudine e della altezza

<b>COMPETITIVITA' INTERNAZIONALE</b>
I risultati ottenuti sono considerati competitivi nell'ambito della comunita' scientifica internazionale e sono abitualmente citati in letteratura. M. Pelliccioni e' stato invitato a far da consulente per un contratto europeo dedicato alla dosimetria per gli equipaggi degli aerei

<b>LEADERSHIPS NEL PROGETTO</b>	
Cognome e Nome	Funzioni svolte
Pelliccioni Maurizio	Coordinatore

Codice	Esperimento	Gruppo
	OBD	5

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

**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
Pelliccioni Maurizio	A simple method applicable to the Individual estimates of cosmic radiation doses for AIR CREW	Eur. Workshop on Individual Monitoring of External Radiation Munich, Germany, 2000

Codice	Esperimento	Gruppo
	OBD	5

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

**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
	OBD	5

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

**Consuntivo anno 1999/2000****MILESTONES RAGGIUNTE**

Data completamento	Descrizione
Entro 2000	Calculation of the radiation environment caused by galactic cosmic rays as a function of latitude and altitude
<b>Commento al conseguimento delle milestones</b>	

**SVILUPPO DI STRUMENTAZIONE INNOVATIVA**

--

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

Grande interesse delle compagnie aeree riguardo l'esposizione dell'equipaggio.

--

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

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

Codice	Esperimento	Gruppo
	OBD	5

**Elenco delle pubblicazioni anno 1999/2000**

- Calculation of the radiation environment caused by galactic cosmic rays for determining air crew exposure. Submitted on Radiation Protection Dosimetry.

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

Codice	Esperimento	Gruppo
	OTRAND	5

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

**Rappresentante Nazionale:** Michele CASTELLANO

Struttura di appartenenza: L.N.F.

Ricercatore responsabile locale: Michele CASTELLANO

Posizione nell'I.N.F.N.: Dip. 1° Ric.

**INFORMAZIONI GENERALI**

<b>Linea di ricerca</b>	Diagnostica di fasci di elettroni
<b>Laboratorio ove si raccolgono i dati</b>	Sincrotrone Trieste
<b>Sigla dello esperimento assegnata dal Laboratorio</b>	OTRAND
<b>Acceleratore usato</b>	Linac
<b>Fascio (sigla e caratteristiche)</b>	e 1GeV
<b>Processo fisico studiato</b>	Emissione di radiazione di transizione e diffrazione
<b>Apparato strumentale utilizzato</b>	Fototubo IR - ottiche IR - telecamera
<b>Sezioni partecipanti all'esperimento</b>	LNF, Roma 2
<b>Istituzioni esterne all'Ente partecipanti</b>	Sincrotrone Trieste
<b>Durata esperimento</b>	1 +1 proroga

Codice	Esperimento	Gruppo
	OTRAND	5

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

**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	Misure a Trieste					10	10	
	ESTERO	Discussioni scientifiche al CERN					2	2	
Materiale Consumo	Manutenzione apparato, lenti					3	3		
Trasp.e facch.									
Spese Calcolo	Consorzio	Ore CPU	Spazio Disco	Cassette	Altro				
Affitti e manufenz. apparecchiati.									
Materiale Inventariabile									
Costruzione Apparati									
<b>Totale</b>							<b>15</b>		
Note:									

**ISTITUTO NAZIONALE DI FISICA NUCLEARE**

Preventivo per l'anno **2001**

Codice	Esperimento	Gruppo
	OTRAND	5

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

**ALLEGATO MODELLO EC 2**

Codice	Esperimento	Gruppo
	OTRAND	5

<b>Struttura</b>
<b>L.N.F.</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	2	3						<b>15</b>
<b>TOTALI</b>	<b>10</b>	<b>2</b>	<b>3</b>						<b>15</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
	OTRAND	5

<b>Struttura</b>
<b>L.N.F.</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.	
LNF	10	2	3						15	30
ROMA2	10	2	2						14	
<b>TOTALI</b>	<b>20</b>	<b>4</b>	<b>5</b>						<b>29</b>	<b>30</b>

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

Note:

**Mod. EC. 4**

(a cura del rappresentante nazionale)

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

Codice	Esperimento	Gruppo
	OTRAND	5

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

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

- Ordinato il fototubo IR (consegna a settembre);
- Preparata la camera da vuoto e le ottiche;
- Ordinati i filtri interferenziali;
- Ampliati gli obiettivi scientifici dell'esperimento con la possibilita' di misurare le dimensioni trasverse del fascio con la distribuzione angolare della radiazione di diffrazione (metodo non intercettante e assolutamente nuovo);
- Preparate le targhette per entrambe le misure.

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

II^ semestre 2000: test del fototubo - assemblaggio della misura;  
misura della radiazione di transizione in campo vicino;  
test di misura della radiazione di diffrazione

2001: misura della radiazione di diffrazione

**C) FINANZIAMENTI GLOBALI AVUTI NEGLI ANNI PRECEDENTI**

In ML

Anno Finanziario	Missioni interno	Missioni estero	Materiale di consumo	Trasp. e Facch.	Spese Calcolo	Affitti e Manut. Apparec.	Materiale inventar.	Costruz. apparati	TOTALE
2000	8	2	11				40		<b>61</b>
<b>TOTALE</b>	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>11</b>				<b>40</b>		<b>61</b>

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

Codice	Esperimento	Gruppo
	OTRAND	5

<b>Struttura</b>
<b>LNF.</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	20	4	5						<b>29</b>
<b>TOTALI</b>	<b>20</b>	<b>4</b>	<b>5</b>						<b>29</b>

Note:





Codice	Esperimento	Gruppo
	OBD	5

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

**REFEREES DEL PROGETTO**

Cognome e Nome	Argomento
Cherubini Roberto	

**MILESTONES PROPOSTE PER IL 2001**

Data completamento	Descrizione
Dicembre 2001	Relazione fattore di qualita' in funzione della latitudine e della altezza

**COMPETITIVITA' INTERNAZIONALE**

I risultati ottenuti sono considerati competitivi nell'ambito della comunita' scientifica internazionale e sono abitualmente citati in letteratura. M. Pelliccioni e' stato invitato a far da consulente per un contratto europeo dedicato alla dosimetria per gli equipaggi degli aerei

**LEADERSHIPS NEL PROGETTO**

Cognome e Nome	Funzioni svolte
Pelliccioni Maurizio	Coordinatore

Codice	Esperimento	Gruppo
	OBD	5

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

**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
Pelliccioni Maurizio	A simple method applicable to the Individual estimates of cosmic radiation doses for AIR CREW	Eur. Workshop on Individual Monitoring of External Radiation Munich, Germany, 2000

Codice	Esperimento	Gruppo
	OBD	5

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

**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
	OBD	5

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

**Consuntivo anno 1999/2000****MILESTONES RAGGIUNTE**

Data completamento	Descrizione
Entro 2000	Calculation of the radiation environment caused by galactic cosmic rays as a function of latitude and altitude
<b>Commento al conseguimento delle milestones</b>	

**SVILUPPO DI STRUMENTAZIONE INNOVATIVA**

--

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

Grande interesse delle compagnie aeree riguardo l'esposizione dell'equipaggio.

--

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

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

Codice	Esperimento	Gruppo
	OBD	5

**Elenco delle pubblicazioni anno 1999/2000**

- Calculation of the radiation environment caused by galactic cosmic rays for determining air crew exposure. Submitted on Radiation Protection Dosimetry.

# ISTITUTO NAZIONALE DI FISICA NUCLEARE

Preventivo per l'anno **2001**

Codice	Esperimento	Gruppo
	SFERA-2	5

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

Ricercatore  
responsabile locale: Franco TAZZIOLI

Rappresentante Nazionale: I. BOSCOLO

Struttura di appartenenza: MILANO

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

## INFORMAZIONI GENERALI

<b>Linea di ricerca</b>	Tecnologia degli acceleratori
<b>Laboratorio ove si raccolgono i dati</b>	Lab. SFERA Dip. Fisica e LASA, LNF-INFN
<b>Sigla dello esperimento assegnata dal Laboratorio</b>	
<b>Acceleratore usato</b>	
<b>Fascio (sigla e caratteristiche)</b>	
<b>Processo fisico studiato</b>	Emissione di elettroni da: a) dischi di ceramiche ferroelettriche PLZT con eccitazione elettrica e laser e b) fotocatodi di tellorurio di cesio con film protettivo.
<b>Apparato strumentale utilizzato</b>	N. 2 cannoni di elettroni SFERA, Laser Nd:YAG dei LNF e Laser Nd:YLF del LASA, Sorgente ECR dei LNS
<b>Sezioni partecipanti all'esperimento</b>	Milano, LNF, Roma 2
<b>Istituzioni esterne all'Ente partecipanti</b>	ENEA-CRE, Universita' di Katowice-Polonia.
<b>Durata esperimento</b>	2 anni

**Mod. EC. 1**

(a cura del responsabile locale)

**ISTITUTO NAZIONALE DI FISICA NUCLEARE**

 Preventivo per l'anno **2001**

Codice	Esperimento	Gruppo
	SFERA-2	5

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

**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	Collaborazione INFN Milano - LNF		3			
	Estero	Congresso PAC 2001		5			
Materiale Consumo	Manutenzione laser, riparazione strumenti, componenti, lavorazioni meccaniche		15	15			
Trasp.e facch.							
Spese Calcolo	Consorzio	Ore CPU	Spazio Disco	Cassette	Altro		
Affitti e manutenz. apparecchiati.							
Materiale Inventariabile							
Costruzione Apparati							
<b>Totale</b>				<b>23</b>			
Note:							

Codice	Esperimento	Gruppo
	SFERA-2	5

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

**ALLEGATO MODELLO EC 2**

Codice	Esperimento	Gruppo
	SFERA-2	5

<b>Struttura</b>
<b>L.N.F.</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	3	5	15						<b>23</b>
<b>TOTALI</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	<b>15</b>						<b>23</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
	SFERA-2	5

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

**Consuntivo anno 1999/2000**

<b>LAUREATI</b>		
Cognome e Nome	Titolo della Tesi	Sbocco professionale
F. Marino Laurea in Fisica	Fotoemissione da ceramiche ferroelettriche	Ricerca
M. Missana Laurea in Fisica	Emissione di elettroni da catodi ferroelettrici	
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

Codice	Esperimento	Gruppo
	SFERA-2	5

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

# ISTITUTO NAZIONALE DI FISICA NUCLEARE

Preventivo per l'anno **2001**

Codice	Esperimento	Gruppo
	PLAMIC	5

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

Ricercatore  
responsabile locale: Enrico BERNIERI

**Rappresentante Nazionale:** Libero PALLADINO

Struttura di appartenenza: Università de L'Aquila

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

## INFORMAZIONI GENERALI

<b>Linea di ricerca</b>	Microscopia a raggi X
<b>Laboratorio ove si raccolgono i dati</b>	Università de L'Aquila
<b>Sigla dello esperimento assegnata dal Laboratorio</b>	PLAMIC
<b>Acceleratore usato</b>	
<b>Fascio (sigla e caratteristiche)</b>	Sorgente X a plasma capillare
<b>Processo fisico studiato</b>	Interazione raggi X materiali biologici
<b>Apparato strumentale utilizzato</b>	Plasma Capillare
<b>Sezioni partecipanti all'esperimento</b>	GC L'Aquila LNF
<b>Istituzioni esterne all'Ente partecipanti</b>	ENEA Frascati
<b>Durata esperimento</b>	3 anni

**Mod. EC. 1**

(a cura del responsabile locale)

Codice	Esperimento	Gruppo
	PLAMIC	5

<b>Struttura</b>
<b>L.N.F.</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	Frascati - L'Aquila					3	3	
	Estero	Missioni per studio e misure appaati all'estero					6	6	
Materiale Consumo									
Trasp.e facch.									
Spese Calcolo	Consorzio	Ore CPU	Spazio Disco	Cassette	Altro				
Affitti e manutenz. apparecchiati.									
Materiale Inventariabile									
Costruzione Apparati									
<b>Totale</b>							<b>9</b>		
Note:									

Codice	Esperimento	Gruppo
	PLAMIC	5

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

**ALLEGATO MODELLO EC 2**

Codice	Esperimento	Gruppo
	PLAMIC	5

<b>Struttura</b>
<b>L.N.F.</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	3	6							<b>9</b>
2002	3	6							<b>9</b>
<b>TOTALI</b>	<b>6</b>	<b>12</b>							<b>18</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
	PLAMIC	5

<b>Struttura</b>
<b>L.N.F.</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	
<b>Denominazione</b>		<b>mesi-uomo</b>		<p style="text-align: center;"><b>SERVIZI TECNICI</b></p> <p style="text-align: center;">Annotazioni</p>
<b>INTERAZIONI CON LE INDUSTRIE (COMMESSE HIGH TECH)</b>				
DENOMINAZIONE		DESCRIZIONE PRODOTTO O COMMESSA		

Codice	Esperimento	Gruppo
	PLAMIC	5

<b>Struttura</b>
<b>L.N.F.</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
	PLAMIC	5

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

Nuovo Esperimento	Gruppo
SUE	5

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

Ricercatore  
responsabile locale: Emilio BURATTINI

**Rappresentante Nazionale:** Emilio BURATTINI

Struttura di appartenenza: LNF

Posizione nell'I.N.F.N.: Ass. con incarico di ricerca

## PROGRAMMA DI RICERCA

### A) INFORMAZIONI GENERALI

<b>Linea di ricerca</b>	Studio degli effetti biologici della radiazione UV solare mediante righe monocromatiche da Luce di Sincrotrone
<b>Laboratorio ove si raccolgono i dati</b>	L.N.F. , Milano, Univ. Verona
<b>Acceleratore usato</b>	DA NE
<b>Fascio (sigla e caratteristiche)</b>	DXR-2 : Fascio ultravioletto monocromatico
<b>Processo fisico studiato</b>	Interazione della radiazione ultravioletta con i sistemi biologici Irraggiamento di cellule umane e misura della dose assorbita
<b>Apparato strumentale utilizzato</b>	Linea di trasporto della radiazione UV installata presso il Laboratorio DA NE-L Camera di esposizione equipaggiata con un rivelatore calibrato Laboratorio di colture cellulari presso la Sez. di Milano e i LNF
<b>Sezioni partecipanti all'esperimento</b>	L.N.F. , Milano
<b>Istituzioni esterne all'Ente partecipanti</b>	Universita' di Verona
<b>Durata esperimento</b>	3 anni

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

PERIODO	ATTIVITA' PREVISTA
2001 (I semestre) 2001 (II semestre)	Diagnosi del fascio ed allestimento del laboratorio di base nei LNF. Irraggiamento della linea cellulare CGL1 e determinazione delle curve di inattivazione per 5 valori dell'energia dei fotoni.
2002	Irraggiamento della linea cellulare AG1522 (fibroblasti umani ) e primi esperimenti di cancerogenesi.
2003	Completamento degli esperimenti di cancerogenesi.

**Mod. EN. 1**

(a cura del rappresentante nazionale)

Nuovo Esperimento	Gruppo
SUE	5

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

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

In ML

VOCI DI SPESA	DESCRIZIONE DELLA SPESA	IMPORTI		A cura della Comm.ne Scientifica Nazionale
		Parziali	Totale Compet.	
Viaggi e missioni	Interno 3 missioni a Milano, per 2 persone, per 2 gg per discussioni ed analisi dati	5	5	
	Estero			
Materiale Consumo				
Trasp.e facch.				
Spese Calcolo	Consorzio			
	Ore CPU			
	Spazio Disco			
	Cassette			
	Altro			
Affitti e manutenz. apparecchiati.				
Materiale Inventariabile	Acquisto di un microscopio	39	49	
	Acquisto di un rivelatore calibrato nella regione (200nm-1000nm)	10		
Costruzione Apparati	Costruzione di una camera di esposizione con portacampioni	20	20	
<b>Totale</b>			<b>74</b>	
Note:				

Nuovo Esperimento	Gruppo
SUE	5

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

## **ALLEGATO MODELLO EN2**

**Viaggi e Missioni:**

3 missioni a Milano per 2 persone, della durata di 2 giorni ciascuna, per discussione dello stato di avanzamento del programma scientifico e per l'analisi dei dati acquisiti a Frascati.

**Inventariabile:**

acquisto di un microscopio per l'osservazione e il conteggio delle cellule (ancora attive o inattivate) dopo l'irraggiamento e per la valutazione del danno cellulare a breve e lungo termine.

**Costruzione apparati:**

progettazione e costruzione di una camera di esposizione dotata di portacampioni multiplo con controllo remoto ed osservazione diretta dei campioni mediante telecamera.

Nuovo Esperimento	Gruppo
SUE	5

<b>Struttura</b>
<b>L.N.F.</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						49	20	<b>74</b>
2002	5	5	5						<b>15</b>
2003	5	5	5						<b>15</b>
<b>TOTALI</b>	<b>15</b>	<b>10</b>	<b>10</b>				<b>49</b>	<b>20</b>	<b>104</b>

Note:

Osservazioni del Direttore della Struttura in merito alla disponibilità di personale e di attrezzature:  
L'esperimento sara' esaminato dallo S.C. dei LNF per approvazione.  
Paolo Laurelli

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

Nuovo Esperimento	Gruppo
SUE	5

<b>Struttura</b>
<b>L.N.F.</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	20	5	15				110	20	<b>170</b>
2002	15	10	20						<b>45</b>
2003	15	10	25						<b>50</b>
<b>TOTALI</b>	<b>50</b>	<b>25</b>	<b>60</b>				<b>110</b>	<b>20</b>	<b>265</b>

Note:

**Mod. EN. 4**

(a cura del rappresentante nazionale)

Nuovo Esperimento	Gruppo
SUE	5

<b>Struttura</b>
<b>LNF.</b>

## **PROPOSTA DI NUOVO ESPERIMENTO**

### **Effetti biologici della radiazione UV solare**

#### **Base di partenza scientifica**

La radiazione ultravioletta emessa dal sole è divisa convenzionalmente in tre intervalli di lunghezze d'onda denominate UVC (100-280 nm), UVB (280-320 nm) ed UVA (320-400 nm). Solo il 5% dell'irradianza solare raggiunge la superficie terrestre ed è costituito da UVA ed UVB, in quanto la componente UVC è completamente assorbita dall'ozono e dall'ossigeno atmosferico. La componente UVA è debolmente assorbita dall'atmosfera, mentre la radiazione UVB subisce un assorbimento considerevole e che dipende da numerosi fattori, tra i quali uno dei più importanti è lo strato di ozono della fascia stratosferica. In condizioni normali la quantità di ozono presente nella stratosfera equivale ad uno spessore di 3 mm in condizioni standard di pressione e temperatura e in questa condizione la radiazione UVB che raggiunge la superficie terrestre è, in media, pari a circa lo 0.3% dell'irradianza solare.

Recentemente la comunità scientifica ha raggiunto la conclusione che lo strato protettivo di ozono è diminuito rispetto agli anni 70. L'entità della diminuzione dipende da numerosi fattori tra i quali la latitudine e la stagione. Nell'emisfero Nord sono state trovate variazioni tra il 3% delle medie latitudini, in estate, e il 15% dell'Artide, in primavera. Nell'emisfero Sud i corrispondenti valori sono il 5% e il 50%, in Antartide (buco dell'ozono). La conseguenza prevista è un aumento dell'irradianza UVB che raggiunge la superficie terrestre, soprattutto delle lunghezze d'onda minori che sono le più assorbite dall'ozono. Campagne di misura UV a livello mondiale sono state iniziate negli anni 80 e sono attualmente in corso, (vedi ad esempio Intersun Global UV Project, O.M.S.).

Sebbene l'irradianza UVB che raggiunge la superficie terrestre sia di almeno un ordine di grandezza inferiore a quella dell'UVA, si ritiene che la maggior parte degli effetti prodotti dalla radiazione UV solare negli esseri viventi sia dovuto proprio alla componente UVB che, interagendo direttamente con il DNA cellulare, produce vari danni tra cui mortalità, aberrazioni cromosomiche e tumorigenesi. Studi recenti hanno inoltre dimostrato che la radiazione UVB è in grado di indurre anche effetti di tipo immunosoppressivo.

Gli studi condotti sugli effetti della radiazione UV hanno mostrato che l'efficacia di questa radiazione è fortemente dipendente dalla lunghezza d'onda. Spettri d'azione (efficacia relativa in funzione della lunghezza d'onda) sono stati determinati soprattutto in vivo, induzione di carcinomi in topi, eritema e formazione di dimeri nel DNA della pelle in esseri umani, ed in vitro per alcuni effetti a livello cellulare.

Per quanto riguarda la regione UVB, i risultati si possono così riassumere:

#### 1. Induzione di carcinomi in topi

I dati provengono da esperimenti condotti in diversi laboratori (Sternberg e Van der Leew (1987), Cole et al (1985), De Gruil et al (1993) e sono stati ottenuti con sorgenti a larga banda. Sulla base degli stessi dati, corretti per la diversa trasmissione dell'epidermide umana rispetto a quella dei topi, è stato calcolato lo spettro di azione della cancerogenesi umana (De Gruil et al, 1994), che mostra un massimo di efficacia a circa 300 nm ed una diminuzione di circa un fattore 50 nell'intervallo di lunghezze d'onda da 300 a 320 nm. Esperimenti condotti sugli stessi animali per valutare gli effetti dell'intensità di dose, Kelfkens et al (1991), hanno indicato un effetto maggiore qualora la stessa dose venga somministrata a bassa intensità. Questi risultati necessitano però di conferma sia per l'esiguità dei dati, sia perché in disaccordo con dati precedenti, Forbes et al (1983).

#### 2. Induzione di eritema e di dimeri in pelle di esseri umani.

L'efficacia per l'induzione di eritema è stata misurata da Parish et al (1982), Mc Kinley et al (1987) e Andersen et al (1995). In quest'ultimo caso sono state utilizzate sorgenti altamente monocromatiche (laser) per 14 valori di lunghezza d'onda nella regione UVB, e misure strumentali per le reazioni della pelle. Lo spettro ottenuto presenta un massimo a 298.5 nm ed una diminuzione dell'efficacia nell'intervallo 300-320 nm di circa un fattore 300, da confrontare con un fattore 20, ottenuto nei due precedenti studi. Per l'induzione di dimeri sono stati studiati 5 valori di lunghezze d'onda nella regione UVB, ottenute con sorgenti a banda stretta (6 nm), su almeno 5 volontari per ogni lunghezza d'onda. L'efficacia è massima a circa 300 nm e decresce poi rapidamente, circa di due ordini di grandezza, alle lunghezze d'onda maggiori. Occorre osservare che il massimo di efficacia a circa 300 nm trovato in questi esperimenti, è stato interpretato dagli autori come dovuto all'assorbimento parziale delle lunghezze d'onda minori di 300 nm da parte degli strati superiori della pelle.

3. Effetti a livello cellulare. Sono stati studiati molti effetti quali rotture del DNA, formazioni di dimeri nel DNA, mutazioni geniche, mortalità, trasformazione neoplastica, Doniger et al (1981), Keyse et al (1982), Smith et al (1982), Tyrel et al (1984), De Leew et al (1994). L'utilizzo di cellule umane coltivate in vitro per lo studio degli spettri di azione presenta numerosi vantaggi, è infatti possibile studiare l'intera regione UVB ed eseguire un'accurata dosimetria, dati gli esigui spessori cellulari (pochi micron), determinare in parallelo molteplici effetti, studiare separatamente l'influenza di diversi parametri ed ottenere un numero di eventi significativo in tempi ragionevoli. Molti degli studi riportati finora in letteratura sono stati condotti per determinare i meccanismi coinvolti nell'interazione UV-cellula e pertanto in molti casi il numero di lunghezze d'onda studiate nella regione UVB è basso, 2-3 al massimo per esperimento. Questo, unito al fatto che si ha grande eterogeneità per quanto riguarda le procedure sperimentali adottate, le linee cellulari utilizzate, le sorgenti impiegate (in genere comunque lampade con opportuni filtri), rende difficile stabilire quantitativamente l'andamento dell'efficacia in funzione della lunghezza d'onda. Uno degli esperimenti più completi è quello riportato da Doniger et al (1981), in cui sono stati misurati più effetti parallelamente (mortalità, formazione di dimeri nel DNA e trasformazione neoplastica) e 5 valori di lunghezza d'onda nella regione UVB. Da questo studio, che è stato però condotto con cellule di roditori, si può dedurre che l'efficacia della radiazione diminuisce all'aumentare della lunghezza d'onda con un fattore di circa 200 per tutti gli effetti studiati, passando da 290 a 310 nm.

Per ricavare una stima, per lo meno approssimativa, per le cellule umane, abbiamo analizzato i risultati di una decina di esperimenti sull'induzione di mortalità, valutando la dose necessaria per indurre un livello di mortalità del 90%. Si è trovato un fattore di variazione dell'efficacia di circa 100, passando da 290 a 310 nm. Significative differenze si osservano però anche in dipendenza dei diversi esperimenti.

Nel nostro laboratorio è stato compiuto uno studio sistematico della mortalità e della induzione di micronuclei in cellule umane, sia su cellule direttamente irraggiate che sulla progenie di quelle che sopravvivono all'irraggiamento. In letteratura sono riportati molti lavori riguardanti gli effetti indotti sulla progenie di cellule esposte a radiazione ionizzante, soprattutto per la riduzione della capacità proliferativa, effetto denominato morte riproduttiva ritardata. L'ipotesi corrente è che questa 'espressione ritardata' sia dovuta ad un processo di instabilità genomica che si trasmette per diverse generazioni cellulari con conseguente aumento di varie alterazioni geniche (aberrazioni cromosomiche, micronuclei, apoptosi, ridotta abilità clonogena, trasformazione neoplastica). Pochi sono a tuttora i lavori riportati in letteratura sugli effetti della radiazione UV riguardanti la mortalità riproduttiva ritardata (Mothersill et al. 1998 IJRB 74) o altri effetti a lungo termine quali mutazioni ritardate (Stamato and Perez 1998, I.J. R.B. 74).

Nuovo Esperimento	Gruppo
SUE	5

Struttura
L.N.F.

## PROPOSTA DI NUOVO ESPERIMENTO

Abbiamo confrontato due spettri derivati da un simulatore solare Oriel 300 Watt per mezzo di due filtri : il primo, filtro atmosferico, permette di ottenere uno spettro UV simile a quello che raggiunge la superficie terrestre attraverso l'atmosfera e include le lunghezze d'onda maggiori di 292 nm, il secondo comprende tutto lo spettro UVB della radiazione solare (lunghezze d'onda tra 284 e 320 nm). Si è utilizzata la linea cellulare umana CGL1, linea che può essere utilizzata per la determinazione di numerosi effetti a breve e a lungo termine, incluso la mortalità e la trasformazione neoplastica. Si è confrontata l'efficacia dei due spettri per l'induzione di mortalità e della formazione di micronuclei nelle cellule direttamente irraggiate e nella loro progenie. Per le cellule direttamente irraggiate si è trovato che l'efficienza dell'intero spettro UVB è maggiore di quella dello spettro atmosferico di un fattore almeno pari a 3 per la produzione di entrambi gli effetti.

Risultati particolarmente interessanti sono inoltre stati trovati nello studio della progenie delle cellule sopravvissute all'irraggiamento : si osserva morte riproduttiva ritardata nel caso della progenie di cellule irraggiate con l'intero spettro UVB, ma non nel caso di cellule irraggiate con lo spettro atmosferico. Lo stesso risultato vale per l'induzione di micronuclei, che sono stati trovati solo nel caso della progenie di cellule esposte all'intero spettro UVB.

I risultati sono stati presentati al Congresso Internazionale della Radiation Research Society, a Dublino (Bettega et al 1999). Il lavoro è in corso di stesura.

### Conclusione

Lo spettro solare UVB che raggiunge la superficie terrestre può variare molto in irradianza ed in composizione spettrale secondo le condizioni geografiche, stagionali, meteorologiche, ambientali. I risultati di studi sull'incidenza del danno indotto dalla radiazione UVB in funzione della lunghezza d'onda per diversi effetti biologici hanno mostrato che l'efficienza della radiazione dipende fortemente dalla lunghezza d'onda. Ne consegue che ad incrementi relativamente piccoli dell'irradianza UVB nella regione delle lunghezze d'onda minori possono corrispondere aumenti significativi del danno indotto.

Dai risultati riportati in letteratura si può estrarre un andamento qualitativo dell'induzione del danno in funzione della lunghezza d'onda, ma è difficile avere delle stime quantitative.

Una misura di diversi effetti biologici significativi, fatta in modo sistematico, con valori di lunghezze d'onda ben definiti, con una precisa dosimetria e con sistemi biologici ben controllati, è in questo momento necessaria per poter avere delle stime realistiche dei rischi connessi all'esposizione alla radiazione UV che raggiunge la biosfera.

### Descrizione del programma che si intende svolgere

Scopo del progetto è la determinazione degli effetti biologici indotti dalla radiazione UV. Sarà messa a punto una linea per esperimenti di fotobiologia con annesso un laboratorio base per il mantenimento e i trattamenti pre e post irraggiamento di colture cellulari. Questa facility potrebbe servire più gruppi di ricerca interessati. Si utilizzerà l'area sperimentale della linea DXR-2 che sarà operativa entro l'anno in corso presso il laboratorio Dafne-L a Frascati. La linea, dotata di monocromatore, è in grado di fornire fotoni nell'intervallo spettrale 800 eV- 1eV con una risoluzione, che dipende dall'elemento diffrangente usato, ma certamente migliore di qualche nanometro.

Si inizierà con uno studio sistematico della efficacia biologica della radiazione UVB (componente 280-320 nm, 4.5-3.9 eV), con 5 valori di lunghezza d'onda, per poi passare ad un studio più dettagliato di particolari intervalli, se necessario. Il primo effetto che si intende studiare è la mortalità indotta nelle cellule irraggiate e nella progenie delle cellule sopravvissute all'irraggiamento. Inizialmente si utilizzerà la linea cellulare stabilizzata CGL1, ibrido di HeLaX fibroblasti umani di pelle e si proseguirà poi con una seconda linea, fibroblasti umani di pelle, AG 1522. In parallelo con la mortalità si determinerà l'induzione di micronuclei, che sono ritenuti indicatori di danno cromosomico. In un secondo tempo si studierà l'induzione di trasformazione neoplastica utilizzando la linea CGL1.

### Pubblicazioni più importanti degli ultimi 5 anni

D.Bettega, P. Calzolari, A. Costa, G. Noris Chiorda and L. Tallone. Oncogenic transformation of C3H10T1/2 cells exposed to a-particles: sensitivity through the cell-cycle. *Radiat. Res.*, 142, 276-280 (1995).

M.Belli, D.Bettega, P.Calzolari, F.Cera, R.Cherubini, M.Durante, S. Favaretto, G.Gialanella, G. Grossi, A.M.Haque, F. Ianzini, R. Marchesini, G.Moschini, A.Piazzolla, M.G. Pugliese, O.Sapora, P. Scampoli, G.Simone, E.Sorrentino, M.A.Tabocchini, L.Tallone, P.Tiveron. Survival of human cells exposed to acute and fractionated doses of low-energy protons. GSI report 6th workshop on Heavy Charged Particles in Biology and Medicine Baveno 1997

D.Bettega, P. Calzolari, A. Piazzolla L. Tallone and J.L. Redpath. Alpha particle-induced neoplastic transformation in synchronised HeLa X skin fibroblast human hybrid cells. *Int. J. Radiat. Biol.*, vol. 72, 523-529, 1997.

D.Bettega, P.Calzolari, R.Marchesini, G.Noris Chiorda, A.Piazzolla, L.Tallone, F.Cera, R.Cherubini, M.Dalla Vecchia, S.Favaretto, P.Tiveron. Inactivation of C3H10T1/2 cells by low energy protons and deuterons. *Int. J. Radiat. Biol.*, vol. 73, 303-309, 1998.

D.Bettega, P. Calzolari, S.M.Doglia, B.Duilio, A. Piazzolla, L. Tallone and A.M.Villa. Cellular thickness measurements by confocal fluorescence microscopy on C3H10T1/2 and V79 cells. Technical Report. *Int. J. Radiat. Biol.*, vol. 74, 397-403, 1998.

A:J.Mill, D.Frankenberger, D.Bettega, L.Hieber, A.Saran, L.A.Allen, P.calzolari, M.Frankenberger-Schwager, M.M.Lehane, G.R.Morgan, L.Pariset, S.Pazzaglia, C.J.Roberts, and L.Tallone. Transformation of C3H10T1/2 cells by low doses of ionising radiation: a collaborative study by six European laboratories strongly supporting a linear dose-response relationship. *J. Radiol. Prot.* 1998, 18, 79-100.

D. Bettega, P. Calzolari, S. Genchi, P. Massariello, S. Orsini, J. R. Redpath, G. Zapelloni, L. Tallone. Biological Effectiveness of Solar UV Radiation. 11th International Congress of Radiation Research. July 1999-Dublin. Vol. 1 Abstracts. pag.243

M.Belli, D.Bettega, P.Calzolari, F.Cera, R.Cherubini, M. Dalla Vecchia, M.Durante, S. Favaretto, G.Gialanella, G. Grossi, R. Marchesini, G.Moschini, A.Piazzolla, G.Poli, M.G. Pugliese, O.Sapora, P. Scampoli, G.Simone, E.Sorrentino, M.A.Tabocchini, L.Tallone, and P.Tiveron. Inactivation of human normal and tumour cells irradiated with low energy protons. *Int.J. Radiat Biol.* 76, 831-839, 2000

D. Bettega, P. Calzolari, P. Chauvel, A. Courdi, J. Herault N. Iborra, R. Marchesini, P. Massariello, G. Poli and L. Tallone, Radiobiological studies of the 65 MeV therapeutic proton beam at Nice using human tumoural cells. *Int. J.Radiat Biol.* june 2000 accepted for publication

### Mod. EN. 5

(a cura del rappresentante nazionale)



Codice	Esperimento	Gruppo
	SUE	5

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

**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	
<b>Denominazione</b>		<b>mesi-uomo</b>		<p style="text-align: center;"><b>SERVIZI TECNICI</b></p> <p style="text-align: center;">Annotazioni</p>
<b>INTERAZIONI CON LE INDUSTRIE (COMMESSE HIGH TECH)</b>				
<b>DENOMINAZIONE</b>		<b>DESCRIZIONE PRODOTTO O COMMESSA</b>		

Codice	Esperimento	Gruppo
	SUE	5

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

## REFEREES DEL PROGETTO

Cognome e Nome	Argomento

## MILESTONES PROPOSTE PER IL 2001

Data completamento	Descrizione
06/30/2001	Caratterizzazione del fascio, allestimento del laboratorio base, preparazione della camera per esposizioni.
12/31/2001	Irraggiamenti della linea cellulare CGL1, per la determinazione della curve di inattivazione.
12/31/2002	Irraggiamento della linea cellulare AG1522 per la determinazione della curve di inattivazione vs dose. Primi esperimenti di cancerogenesi.
12/31/2003	Completamento degli esperimenti di cancerogenesi.

## COMPETITIVITA' INTERNAZIONALE

In termini di competitività, la proposta presenta aspetti particolarmente innovativi e in qualche modo unici nel panorama di ricerca attuale. In particolare l'utilizzazione di fasci altamente monocromatici mediante reticoli che consente di effettuare uno studio sistematico a varie lunghezze d'onda nella regione UVB, allo scopo di investigare i diversi effetti biologici, inclusi quelli a lungo termine (e.g. la trasformazione neoplastica e la morte ritardata) utilizzando linee cellulari umane

Messa a punto di rivelatori di radiazione UV individuali per il monitoraggio mediante effetti cromatici della dose di esposizione

## LEADERSHIPS NEL PROGETTO

Cognome e Nome	Funzioni svolte
BURATTINI Emilio	Coordinatore nazionale del progetto
TALLONE Lucia	Coordinatore locale del progetto

Codice	Esperimento	Gruppo
	SUE	5

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

**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
	SUE	5

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

**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
	SUE	5

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

**Consuntivo anno 1999/2000****MILESTONES RAGGIUNTE**

Data completamento	Descrizione
<b>Commento al conseguimento delle milestones</b>	

**SVILUPPO DI STRUMENTAZIONE INNOVATIVA**

--

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

--



Nuovo Esperimento	Gruppo
MPSLHC	5

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

**Rappresentante Nazionale:** Roberto CIMINO

Struttura di appartenenza: LNF

Ricercatore responsabile locale: Roberto CIMINO

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

## PROGRAMMA DI RICERCA

### A) INFORMAZIONI GENERALI

<b>Linea di ricerca</b>	R&D per lo studio del Multipacting su L.H.C
<b>Laboratorio ove si raccolgono i dati</b>	CERN, laboratorio "superfici" presso Trieste, linee di luce su ELETTRA ed altri Sincrotroni europei
<b>Acceleratore usato</b>	EPA, SPS, ELETTRA, BESSY etc
<b>Fascio (sigla e caratteristiche)</b>	vari
<b>Processo fisico studiato</b>	Studio del fenomeno di "multipacting" e ottimizzazione della procedura di pulizia e di "commissioning" per le camere da vuoto del Large Hadron Collider (LHC) tramite l'analisi di loro proprietà quali l' emissione di elettroni secondari, il desorbimento e la riflessione per bombardamento elettronico, irraggiamento con sorgenti VUV da laboratorio e da luce di Sincrotrone.
<b>Apparato strumentale utilizzato</b>	COLDEX (presso il CERN), Camera in Ultra Alto Vuoto con analizzatore di elettroni in energia ed angolo e manipolatore criogenico.
<b>Sezioni partecipanti all'esperimento</b>	LNF
<b>Istituzioni esterne all'Ente partecipanti</b>	CERN, LHC, Vaccum Group
<b>Durata esperimento</b>	3

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

PERIODO	ATTIVITA' PREVISTA
2001	- Definizione accessi a linee di luce di sincrotrone; - presa dati presso il laboratorio superfici di Trieste; - presa dati presso i laboratori CERN; - misure con luce di sincrotrone
2002	- presa dati presso il laboratorio superfici di Trieste - presa dati presso i laboratori CERN - misure con luce di sincrotrone
2003	-presa dati presso il laboratorio superfici di Trieste - presa dati presso i laboratori CERN - misure con luce di sincrotrone

**Mod. EN. 1**

(a cura del rappresentante nazionale)

Nuovo Esperimento	Gruppo
MPSLHC	5

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

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

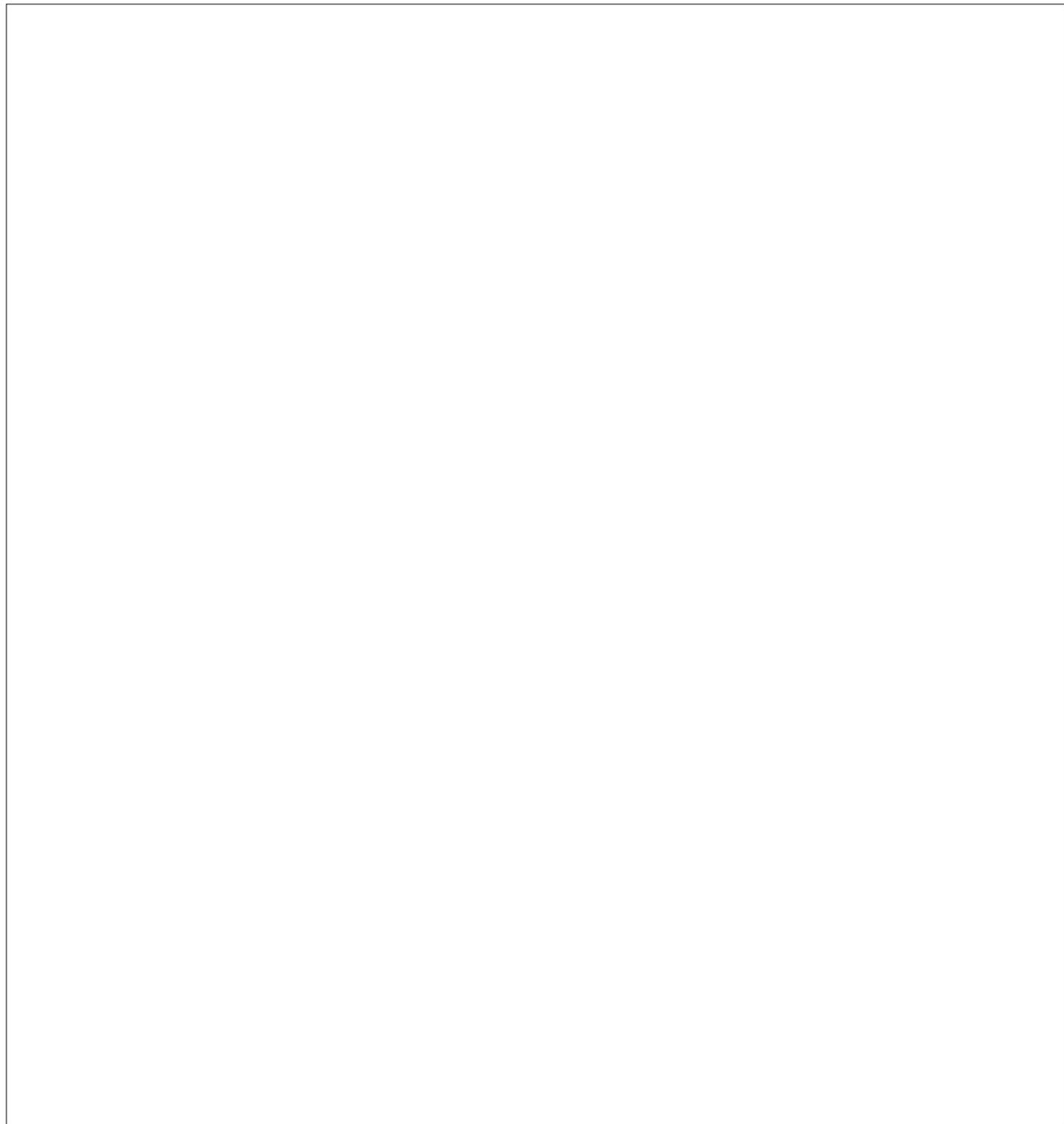
In ML

VOCI DI SPESA	DESCRIZIONE DELLA SPESA						IMPORTI		A cura della Comm.ne Scientifica Nazionale	
							Parziali	Totale Compet.		
Viaggi e missioni	INTERNO	Riunioni Gruppo V						2	25	
		Incontri con ricercatori INFN						3		
Svolgimento esperimento presso il laboratorio Superfici (4 mesi/uomo)						20				
Estero	Svolgimento esperimenti presso il CERN (2mesi/uono)						20	20		
Materiale Consumo							15	15		
Trasp.e facch.										
Spese Calcolo	Consorzio		Ore CPU	Spazio Disco	Cassette	Altro				
Affitti e manutenz. apparecchiati.										
Materiale Inventariabile										
Costruzione Apparati										
<b>Totale</b>								<b>60</b>		
Note:										

Nuovo Esperimento	Gruppo
MPSLHC	5

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

**ALLEGATO MODELLO EN2**



Nuovo Esperimento	Gruppo
MPSLHC	5

<b>Struttura</b>
<b>L.N.F.</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	25	20	15						<b>60</b>
2002	25	20	15						<b>60</b>
2003	25	20	15						<b>60</b>
<b>TOTALI</b>	<b>75</b>	<b>60</b>	<b>45</b>						<b>180</b>

Note:

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

Nuovo Esperimento	Gruppo
MPSLHC	5

<b>Struttura</b>
<b>L.N.F.</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	25	20	15						<b>60</b>
2002	25	20	15						<b>60</b>
2003	25	20	15						<b>60</b>
<b>TOTALI</b>	<b>75</b>	<b>60</b>	<b>45</b>						<b>180</b>

Note:

**ISTITUTO NAZIONALE DI FISICA NUCLEARE**

Preventivo per l'anno **2001**

Nuovo Esperimento	Gruppo
MPSLHC	5

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

**PROPOSTA DI NUOVO ESPERIMENTO**

Vedi allegato n. A

**L.E.M.L.H.C. :**  
**Low Energy Monochromator for the Large Hadron Collider**

**Titolo:**

Studio dell' ottimizzazione della procedura di pulizia e di "commissioning" per le camere da vuoto del Large Hadron Collider (LHC) tramite l'analisi di loro proprietà quali l' emissione di elettroni secondari, il desorbimento e la riflessione per eccitazione da luce di Sincrotrone prodotta dalla beamline LEM(ON) presso ELETTRA, parzialmente dedicata a simulare la radiazione di sincrotrone emessa da LHC.

Proponenti:

R. Cimino  
(INFN, Sezione di Trieste)

I.R. Collins, V. Baglin and O.Gröbner  
(CERN)

M. Brolatti, M. Capozzi, F. Lama, C. Quaresima, M. Pedio, e P. Perfetti  
(ISM-CNR)

**1. Il caso scientifico:**

Il caso scientifico alla base del nuovo progetto qui presentato deriva e si avvale della ricerca svolta all'interno del progetto LDSLHC, già approvato dal gruppo V nel 1997, e oggetto di una convenzione formale tra il nostro istituto ed il CERN (accordo n°: K 434 / LHC), che ne hanno garantito i finanziamenti. Ricordo come LDSLHC, avesse come oggetto lo studio dell' emissione di elettroni secondari da materiali industriali da usarsi per la costruzione del sistema da vuoto del Large Hadron

Collider (LHC) per eccitazione da Luce di Sincrotrone (LDS) emessa dai protoni accelerati. Per non appesantire troppo la presente proposta, si rimanda sia per la descrizione dettagliata della problematica scientifica, che della sua rilevanza per il funzionamento del nuovo "collider" del CERN, oltre che alle precedenti proposte LDSLHC, alla parte introduttiva dell'articolo presentato in allegato n°. 2 ("VUV photoemission studies of candidate Large Hadron Collider vacuum chamber materials" by R. Cimino, I.R. Collins and V. Baglin; Physical Review Special Topics – Accelerators and Beams, Volume 2, 000000 (1999)).

La ricerca svolta in questo ambito ha portato non solo alla selezione dei migliori materiali per la realizzazione del "beam screen" (per quanto riguarda le loro qualità fotoelettriche a temperatura ambiente) ma anche all'individuazione del processo di "beam scrubbing". Tale processo si basa sull'osservazione di una generale riduzione dell'efficienza quantica di un materiale (e cioè, del numero di elettroni fotoemessi per fotone incidente) quando viene irraggiato da fotoni con energie tipiche dello spettro di emissione di LHC. I nostri dati sono stati discussi durante gli ultimi Machine Advisory Committees di LHC, e il processo di "beam scrubbing" da noi individuato, e' ora parte integrante del "base line design" delle camere da vuoto di LHC. L'aver contribuito come sezione di Trieste e progetto di gruppo V alla definizione di soluzioni da adottarsi nella fase costruttiva della nuova macchina del CERN ci rende certamente visibili e giustifica ampiamente la fiducia data dal gruppo V dell' INFN a questo progetto. Ovviamente il processo di "beam scrubbing" delle pareti da vuoto per irraggiamento con luce ultravioletta, dipende dettagliatamente dall' esatta composizione superficiale del materiale irraggiato e dalla sua temperatura, dal flusso ed energia media dei fotoni incidenti. Risulta necessario, quindi, uno studio dettagliato di tali dipendenze, per individuare non solo le migliori procedure di preparazione delle pareti da vuoto ma anche quali siano i flussi e le energie del fotone più efficaci per ottenere, nel modo più rapido, una superficie con caratteristiche compatibili con i parametri di macchina ottimali per la presa dati. L'ottimizzazione del processo di "beam scrubbing" risulta dunque essenziale per ridurre il tempo di commissioning dell'anello, sia durante il primo test di funzionamento che, a regime, per ripristinare i parametri corretti della macchina nell'evenienza che parte di essa venga messa in aria.

Da non sottovalutare è inoltre lo studio dettagliato di vari materiali quali l'alluminio, il berillio, i getters, che potrebbero venir utilizzati nelle sezioni diritte e/o a temperatura ambiente della macchina, e che comunque verranno irraggiati da luce riflessa dalle pareti illuminate direttamente. Sarà dunque importante, per stimare l'effetto che la luce di sincrotrone ha su tali parti del sistema da vuoto di LHC, portare anche avanti uno studio dettagliato della riflettività della luce ultravioletta dei diversi materiali, sia in "avanti" che diffusa, in funzione della loro preparazione e temperatura.

Allo stato delle nostre conoscenze e proprio per l'evoluzione del progetto, il nostro laboratorio non è in grado di studiare compiutamente tutti i dettagli del processo di "beam scrubbing" ed i fenomeni di riflettività di nostro interesse in tutto il range di energie prodotte da LHC per il semplice motivo che non disponiamo di una sorgente continua di luce di Sincrotrone ma solamente di una lampada a scarica che emette solo luce monocromatica, anche se nell'intervallo energetico proprio di LHC.

Attualmente, con la prevista chiusura di BESSY 1, la facility di luce di sincrotrone a Berlino, utilizzata dalla nostra collaborazione per ottenere parte dei risultati discussi in precedenza, non abbiamo più a

disposizione nessuna linea di luce con le caratteristiche di nostro interesse. Ad ELETTRA, per esempio, non esiste nessuna linea che copra il range energetico caratteristico della luce di sincrotrone emessa da LHC. Il progetto presentato qui avanti, copre questa lacuna, e garantisce al nostro esperimento un facile accesso ad una sorgente disegnata per avere, in una determinata configurazione, proprio le caratteristiche a noi necessarie.

## 2. Il Progetto

Vista la mancanza di una linea da magnete curvante su ELETTRA che possa essere utilizzata per le nostre esigenze, questa proposta si propone di inserirsi sin dalla fase progettuale in una iniziativa già presentata dal CNR nel 1997 (vedi il testo della proposta presentata come allegato n°. 3) ed approvata dal Scientific Advisory committee di ELETTRA (vedi allegato n°.4) per la costruzione di LEMON (Low Energy Monochromator Optimized NIM), una linea da magnete curvante che copre il range energetico dai 5 ai 150 eV. In breve, si prevedeva l'uso di un doppio monocromatore, un NIM (Normal Incidence Monochromator) per la bassa energia (5-35 eV), e di un'ottica ad incidenza radente per accedere ad energie di fotone superiori. L'enfasi data dal CNR al progetto è sempre stata sulla ottimizzazione della parte a più bassa energia (dai 5 ai 35 eV) per fornire all'utenza nazionale ed internazionale accesso a questo intervallo di energia, al momento presente ad ELETTRA solo parzialmente ed in modo non ottimizzato, con una risoluzione energetica superiore a 10000.

Il monocromatore, che rende accessibile il range energetico più alto, e cioè quello di interesse per il presente esperimento, seppur proposto dal CNR per attrarre esperimenti più orientati tecnologicamente, non è considerato da loro prioritario e, al momento, non rientra nel budget di 1500 MI a disposizione del CNR per la costruzione della beamline. Il nostro Ente ha quindi la possibilità di partecipare al progetto, costruendo tale monocromatore e le ottiche che rendano LEMON ideale a simulare l'emissione di LHC. Il CNR, nella persona del Dr. Paolo Perfetti, Direttore dell'Istituto di Struttura della Materia di Roma, (e membro del consiglio direttivo dell'INFN in qualità di rappresentante CNR) con il parere favorevole del comitato Fisica del CNR, presieduto dal Dott. Calogero Natoli (dirigente INFN), mi ha proposto la responsabilità scientifica e gestionale della linea LEMON (vedi allegato n°. 5). Questa mia posizione e il nostro investimento sul progetto ci garantiranno sia il totale rispetto delle specifiche tecniche di rilievo per l'esperimento qui proposto, che il tempo macchina necessario al suo corretto svolgimento. Inoltre la camera sperimentale già a nostra disposizione ed acquistata grazie all'impegno del gruppo V e del CERN per "LDSLHC", sarà accomodata alla fine della linea, rappresentando il sistema ideale per ospitare i campioni di nostro interesse e possedendo i migliori detectors per studiarne le proprietà di rilevanza per LHC.

La presente proposta consiste, dunque, nell'acquisto di un monocromatore per il range energetico da 35 a 150 eV, completo di meccanica di precisione, camera da ultra alto vuoto e dei necessari reticoli torici ad incidenza radente (per l'anno 2000) delle ottiche di filtro per poter simulare l'emissione di LHC (per l'anno 2001), e di parte del necessario per portare avanti l'esperimento nel 2002 e 2003.

### 3. La linea di Luce di Sincrotrone

LEMON consta di due monocromatori, un NIM e un TGM, che condividono la stessa ottica di ingresso, le fenditure di ingresso e uscita e l'ottica di rifoceggiamento. Questo schema ottico riduce i costi e potenzia le prestazioni. Il progetto ottico, ancora in fase di ottimizzazione, e' concepito in modo da poter realizzare anche in tempi diversi i due monocromatori, che quindi risultano disaccoppiati meccanicamente e indipendenti in modo da poter essere operativi per il commissioning parziale della linea anche nell'eventualità di una distribuzione nel tempo della realizzazione completa del progetto superiore a quella prevista.

Allo stato attuale, quindi prima delle ottimizzazioni, le simulazioni fanno prevedere:

-nel range 5-35 eV flussi superiori a  $10^{11}$  ph/s/0.1bw/mm<sup>2</sup> e risoluzioni superiori a 10000;

-nel range 30-150 eV flussi superiori a  $10^{12}$  ph/s/0.1bw/mm<sup>2</sup> e risoluzioni superiori a 1000.

### 4. I Costi

Sul progetto LEMON, il **CNR**, ha stanziato 200 ML per il 1999 presso l'Istituto di Struttura della Materia diretto dal Dr. Paolo Perfetti, e intende stanziarne ulteriori 1300 ML per i prossimi due anni. Questi 1500 ML saranno dedicati all'acquisto del monocromatore ad incidenza normale NIM, completo di reticoli, meccanica di precisione e camere da vuoto, e a tutte le parti della beamline comuni ai due monocromatori: le due ottiche di ingresso, la fenditura raffreddata d'entrata, quella d'uscita e l'ottica di rifoceggiamento.

Il contributo alla linea LEMON da parte della **Sincrotrone Trieste** sarà di circa 900 milioni. Infatti, fornirà il front end ed i servizi lungo tutta la linea, quali l'acqua di raffreddamento, i quadri elettrici, i controlli per le sicurezze del vuoto, ecc.

Anche il **CERN**, sosterrà efficacemente il progetto, visto il suo immutato interesse e la sua compatibilità con i tempi ed i programmi di LHC. Tale sostegno è testimoniato dalla lettera firmata da I. R. Collins e O. Gröbner (capo del gruppo vuoto del CERN) allegato n° 6 della presente proposta e si tradurrà non solamente nel fare figurare il proprio finanziamento (già dato per LDSLHC) come parte del contributo INFN al progetto, ma nell'aggiunta di componentistica standard del tipo pompe ioniche, ecc. per un valore commerciale totale di più di 400 ML.

Il progetto LEMLHC chiede all' **INFN** circa 600 milioni, di materiale inventariabile, in due anni, per acquistare un monocromatore a incidenza radente e l'ottica di filtraggio e porrà la camera UHV già di nostro possesso come apparato sperimentale per l'utilizzo dei fotoni monocromatici e non, trasmessi dalla linea LEMON.

## 5. Forza lavoro

Il CNR metterà a disposizione per la fase progettuale e di montaggio un disegnatore e tecnici meccanici ed elettronici già esperti per aver realizzato linee di luce di sincrotrone sia su Adone che su Elettra; un ricercatore par-time per svolgere lo studio dettagliato delle ottiche.

L' INFN metterà a disposizione il responsabile del progetto e, l'uso parziale e compatibile con i precedenti impegni della sezione di Trieste, dei servizi dell'officina elettronica e meccanica. Verrà poi richiesta una borsa post doc per stranieri, e, più in avanti un posto da dottorato di ricerca. L'ottenimento di tali posizioni, non è vincolante per la corretta esecuzione del progetto, e verrà discusso più in dettaglio nelle sedi deputate alle assegnazioni di tali contratti.

La Sincrotrone Trieste, oltre a garantire l'istallazione del front end e dei servizi lungo tutta la linea, metterà a disposizione i propri tecnici specializzati per consulenze specifiche di problemi tipici inerenti alla istallazione di una luce di sincrotrone.

## 6. Possibili vantaggi generali dell'iniziativa

La partecipazione alla costruzione della linea sopra descritta è funzionale a garantire all' INFN l'accesso alla sorgente di fotoni che meglio possa simulare la luce di sincrotrone di LHC e può risultare in una potenzialità in più per il gruppo V dell'INFN.

Da non sottovalutare assolutamente infatti e' l'interesse mostrato da fisici delle particelle elementari e astrofisici, ad un facile accesso ad un range energetico dai 5 ai 150 eV, che potrebbe permettere di risolvere problemi non-standard di scienza dei materiali di interesse istituzionale INFN. Ci sono argomenti già affrontati dal gruppo V che potrebbero certamente giovare dell'accesso alla stazione sperimentale qui progettata. Fra questi ricordiamo:

- i) studio dell'adesione di metalli su metalli (quali il sistema Niobio su Rame, di interesse per lo studi delle cavità a radiofrequenza).
- ii) studio di materiali idonei come "photodetectors" (per esempio di film di Ioduro di Cesio o simili per studiarne l'efficienza quantica in funzione del processo di preparazione).
- iii) calibrazione di detectors a stato solido (quali i RICH) utilizzando una sorgente monocromatica di intensità esattamente misurabile proprio nel loro range di operatività.
- iv) L'uso di nuove tecnologie per lo sviluppo di detectors resistenti alla radiazione (films "Diamond-like" e SiC).
- v) studio delle proprietà chimiche ed elettroniche di nuovi materiali cresciuti nei nostri laboratori (quali quelli cresciuti per "magneto-sputtering" nei nostri laboratori di Legnaro ecc.).
- vi) Lo studio di detectors e ottiche per la misura di fotoni proprio nel range disponibile su LEMON per esperimenti di interesse nel campo della fisica spaziale. (Da notare che questa attività è già parzialmente finanziata dal gruppo V tramite UV- Drift).
- vii) Studio di nuovi materiali quali i getters ecc., di interesse industriale.

## 7. Scala dei tempi

Si prevedono necessari circa 30 mesi dall' approvazione definitiva dei finanziamenti richiesti per poter considerare la linea pronta per l'apertura all'utenza esterna. Nell'ultimo periodo, quello di "commissioning" ( di 8 – 12 mesi) si svolgeranno dei test atti a verificare il corretto montaggio e funzionamento della linea. Fra questi si comincerà a svolgere una parte consistente dell'esperimento qui proposto.

Questi tempi risultano dalla somma di:

Definizione delle ottiche e delle meccaniche:	4 - 6 mesi
gare, acquisto , realizzazione linea	14 - 16 mesi
assemblaggio ed esperimenti di collaudo	8 - 12 mesi

## 8. Aspetti formali

È attualmente prematuro pensare ad un accordo formale tra gli enti coinvolti nella costruzione dell'apparato sperimentale di nostro interesse. Si dovrà affrontare questo aspetto solo dopo il periodo di commissioning della linea stessa, con l'apertura della stessa agli utenti esterni. A quel punto l'INFN potrà decidere se e a quali condizioni sottoscrivere un accordo per l'utilizzazione della linea per esperimenti di nostro interesse anche dopo la fase di commissioning. Si potrà:

- a) partecipare solamente con un accordo informale con il CNR garantendogli l'uso del nostro monocromatore in cambio di parte del tempo a loro dedicato.
- b) ritirare le apparecchiature da noi messe a disposizione, una volta ottenuti i risultati che ci si prefigge di ottenere, per utilizzarle in altro modo.
- c) entrare con un ruolo sostanziale nell'utilizzazione della linea, chiedendo l'uso proprietario di circa metà del tempo macchina da destinarsi ai realizzatori del progetto.

La nostra partecipazione al progetto è certamente funzionale alla realizzazione dell' esperimento di rilevanza per LHC e quindi non ci vincola a sottoscrivere accordi formali che non rientrano negli nostri interessi. D'altro canto, con LEM LHC, si apre la possibilità di garantire al gruppo V dell'INFN un accesso privilegiato ad una apparecchiatura di altissimo livello che si ritiene di utilità generale per contribuire a risolvere alcuni problemi di scienza dei materiali di nostra competenza istituzionale.

Esperimento	Gruppo
MPSLHC	5

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

**ALLEGATO 2****Esperimento****Responsabile nazionale:** R.Cimino**Sezioni partecipanti:** TS**Anno di svolgimento/ Progetto iniziale:** 1/4**Referee** Musenich, Rainò**Riassunto sintetico degli scopi del progetto**

Studio di fotoemissione con luce di sincrotrone da materiali per la camera da vuoto di LHC

**Finanziamento proposto**

<b>Sezione</b>	<b>M. Int.</b>	<b>M. Est.</b>	<b>Con.</b>	<b>Inv.</b>	<b>Tr.</b>	<b>C. App.</b>	<b>Totale</b>
TS	4 sj	6 sj	10 sj	280 sj	300 sj		

**Materiale inventariabile finanziato****Note**

Scopo dell'esperimento LEMLHC è lo studio sperimentale della fotoemissione, con luce di sincrotrone, da materiali previsti per la camera da vuoto di LHC. Viene proposta una linea presso ELETTRA che permetta di ottenere sia luce bianca con spettro paragonabile a quello della luce emessa in LHC e sia monocromatica. L'esperimento è analogo ed ha gli stessi scopi di LDSLHC in cui la fotoemissione in vari materiali era stata studiata presso la sezione di Trieste e presso il sincrotrone di Berlino. L'attività svolta in LDSLHC ha portato ad una selezione, dal punto di vista della fotoemissione, dei materiali e ad individuare nel "beam scrubbing" il processo per ridurre l'efficienza quantica. Con LEMLHC si dovranno simulare le condizioni della camera da vuoto di LHC per studiare l'effetto della temperatura e, di conseguenza, della presenza di adsorbati sull'efficienza quantica e sullo spettro dei fotoelettroni al fine di ottenere un'ottimizzazione del processo di beam scrubbing.

L'esperimento è interessante per l'argomento e per il possibile impatto sul funzionamento di LHC, e porterebbe alla realizzazione di una linea di luce di sincrotrone accessibile anche ai ricercatori dell'Ente. A tal proposito è stato manifestato interesse da parte di alcuni ricercatori INFN (Lettere di Della Mea e di Di Bari).

Il rischio che si intravede è legato al fatto che su una linea di luce di sincrotrone lavori una sola persona dell'Ente per cui la commissione, volendo guardare oltre l'esperimento LEMLHC, auspica un'opera di proselitismo da parte del Dr. Cimino. L'assenza di altri ricercatori INFN sembra comunque compensata in fase di allestimento della linea dal personale tecnico e ricercatore del CNR (che già ha affiancato al Dr.Cimino un ricercatore per il progetto della linea) e, in fase di presa dati da un eventuale borsista post-doc e dalla collaborazione con il CERN. Per quel che riguarda l'impatto dell'INFN, che si presenta su questo argomento con una sola persona, va notato che l'impegno dell'Ente sarebbe sulla parte "pregiata" della ricerca, cioè sulla misura delle grandezze di interesse, mentre la parte preparativa sarebbe demandata ad altri enti (CERN). Inoltre, per quel che riguarda la gestione della linea LEMON, la cui proprietà sarebbe suddivisa tra CNR e INFN (a parte il 30% a disposizione del Sincrotrone), la responsabilità sarebbe in mano all'INFN come proposto nella lettera del Dr.Perfetti del 31 maggio 1999. Per quanto riguarda il supporto finanziario del CNR (che ha stanziato 200 ML nel 1999), la linea LEMON è approvata ma si attende l'approvazione del piano triennale CNR sulla luce di sincrotrone che, presumibilmente, non avverrà prima del prossimo anno. Si rimarca che manca una decisione ufficiale in materia finanziaria da parte degli organi direttivi del CERN.

Le richieste finanziarie per LEMLHC sono ragguardevoli ma ben ponderate e difficilmente si può pensare ad un risparmio se non in termini di una piccola riduzione sui consumi e sul dilazionamento della spesa iniziale. La commissione ritiene che l'esperimento sia scientificamente valido ma, in mancanza di una presa di posizione ufficiale da parte del CNR e del CERN, rimanda l'iniziativa all'esame delle istanze superiori dell'INFN auspicando che CNR, CERN e INFN definiscano impegni e responsabilità. La commissione propone di finanziare il solo monocromatore (280 ML) più 20 ML per i contatti ed il metabolismo. L'ammontare è posto in sub judice al buon fine degli accordi tra i tre Enti. La cifra, inferiore a quella richiesta consentirebbe comunque all'iniziativa di partire. Si ipotizza per la rimanente parte un eventuale intervento da parte di altri Enti o un rinvio al prossimo anno.





Codice	Esperimento	Gruppo
	MPSLHC	5

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

## REFEREES DEL PROGETTO

Cognome e Nome	Argomento

## MILESTONES PROPOSTE PER IL 2001

Data completamento	Descrizione
	- Definizione accesso a sorgenti di luce di sincrotrone disponibili per svolgere gli esperimenti di interesse; - Presa dati con campioni a $5 < T < 20$ K.

## COMPETITIVITA' INTERNAZIONALE

Questo studio si inserisce in una ricerca cominciata nel 1997 con LDSLHC e che è risultata rilevante sia per la definizione delle camere da vuoto del "Large Hadron Collider" (LHC) in costruzione al CERN di Ginevra, che, più in generale, nello studio delle "Electron Cloud Instabilities" comuni agli acceleratori di protoni e positroni. Grazie a questo lavoro, si è riusciti ad individuare il processo di "beam scrubbing" per la riduzione dell' yield delle pareti da vuoto, che e' ora parte integrante del "base line design" delle camere da vuoto di LHC. I nostri dati presi a temperatura ambiente pur da confermare a bassa temperatura, sono i primi e i più sofisticati del genere al mondo e sono guardati con interesse non solo al CERN ma all'interno di una più vasta comunità internazionale.

## LEADERSHIPS NEL PROGETTO

Cognome e Nome	Funzioni svolte
Cimino Roberto	Responsabile del progetto svolto e da svolgere
Collins Ian R.	Responsabile, al CERN, della fisica del vuoto per LHC.

Codice	Esperimento	Gruppo
	MPSLHC	5

<b>Struttura</b>
<b>L.N.F.</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
	MPSLHC	5

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

**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
	MPSLHC	5

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

**Consuntivo anno 1999/2000****MILESTONES RAGGIUNTE**

Data completamento	Descrizione
<b>Commento al conseguimento delle milestones</b>	

**SVILUPPO DI STRUMENTAZIONE INNOVATIVA**

--

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

--



Nuovo Esperimento	Gruppo
HESCA	5

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

**Rappresentante Nazionale:** Andrea LA MONACA

Struttura di appartenenza: LNF

Ricercatore responsabile locale: Andrea LA MONACA

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

## PROGRAMMA DI RICERCA

### A) INFORMAZIONI GENERALI

<b>Linea di ricerca</b>	Interdisciplinare
<b>Laboratorio ove si raccolgono i dati</b>	LURE-Orsay, LLB-Saclay, ILL-Grenoble
<b>Acceleratore usato</b>	DCI, Orphee, HFR-ILL
<b>Fascio (sigla e caratteristiche)</b>	raggi X, Neutroni
<b>Processo fisico studiato</b>	Variatione conformazionale della struttura quaternaria della molecola di emocianina quando viene privata dell'ossigeno, in acqua per pH dati, e rivelabile tramite il grande cambiamento di intensita' di scattering ad angolo zero (esperimenti SAXS e SANS).
<b>Apparato strumentale utilizzato</b>	Cromotografo ad alta risoluzione e Stazioni SAXS e SANS
<b>Sezioni partecipanti all'esperimento</b>	LNF
<b>Istituzioni esterne all'Ente partecipanti</b>	1) Dip. Biol. Univ. Padova 2) Centro Metalloproteine CNR Padova 3) Dip. Biochimica Univ. di Teramo 4) Dip. Scienze Fisiche Ancona 5) Inst. Mol. Biophysics Univ. Mainz 6) LURE Univ. Paris Sud Orsay
<b>Durata esperimento</b>	3 anni

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

PERIODO	ATTIVITA' PREVISTA
2001	Raccolta e preparazione in laboratorio con colonne cromatografiche di alta risoluzione di emocianine monodisperse di Octopus e Rapana. Forme deossigenate. 1^ serie di misure SAXS al variare di pH. Analisi dati in sintesi di Fourier.
2002	1^ serie di misure SANS. Sviluppo di algoritmi di calcolo per il modello a cilindro coassiale cavo finito (forme indeterminate di Bessel). 2^ serie di misure SAXS e 2^ di misure SANS in uno stretto range di pH.
2003	3^ serie di misure di emocianine di altra specie dello stesso e di altro phylum. Analisi dati con sviluppo di ulteriori modelli matematici a cilindro cavo finito, chiuso (tappo) della molecola.

**Mod. EN. 1**

(a cura del rappresentante nazionale)

Nuovo Esperimento	Gruppo
HESCA	5

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

**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 lavoro a Padova, Teramo, Ancona, Palermo, Genova	6	<b>6</b>	
	Estero Misure a Parigi, Saclay e a Grenoble Visita di lavoro in Bulgaria	15	<b>15</b>	
Materiale Consumo	Colonne cromatografiche Celle a quarzo Magazzino Software (IDL)	7 3 4 5	<b>19</b>	
Trasp.e facch.				
Spese Calcolo	Consorzio			
	Ore CPU			
Spese Calcolo	Spazio Disco			
	Cassette			
Altro				
Affitti e manutenz. apparecchiati.				
Materiale Inventariabile	Elettronica di controllo di T, P, V del flusso del campione sotto fascio PM G4 computer Mescolatore di liquidi	10 8 4	<b>22</b>	
Costruzione Apparati				
<b>Totale</b>			<b>62</b>	
Note:				

Nuovo Esperimento	Gruppo
HESCA	5

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

**ALLEGATO MODELLO EN2**

Nuovo Esperimento	Gruppo
HESCA	5

<b>Struttura</b>
<b>L.N.F.</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	6	15	19				22		<b>62</b>
2002	6	15	18				12		<b>51</b>
2003	6	15	18				12		<b>51</b>
<b>TOTALI</b>	<b>18</b>	<b>45</b>	<b>55</b>				<b>46</b>		<b>164</b>

Note:

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

Nuovo Esperimento	Gruppo
HESCA	5

<b>Struttura</b>
<b>L.N.F.</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	6	15	19				22		<b>62</b>
2002	6	15	18				12		<b>51</b>
2003	6	15	18				12		<b>51</b>
<b>TOTALI</b>	<b>18</b>	<b>45</b>	<b>55</b>				<b>46</b>		<b>164</b>

Note:

**ISTITUTO NAZIONALE DI FISICA NUCLEARE**

Preventivo per l'anno **2001**

Nuovo Esperimento	Gruppo
HESCA	5

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

**PROPOSTA DI NUOVO ESPERIMENTO**

**Vedi Allegato**



Codice	Esperimento	Gruppo
	HESCA	5

<b>Struttura</b>
<b>L.N.F.</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	
Relatore	<input type="radio"/> SI	<input type="radio"/> NO	
	<b>Denominazione</b>	<b>mesi-uomo</b>	<b>SERVIZI TECNICI</b>  Annotazioni
<b>INTERAZIONI CON LE INDUSTRIE (COMMESSE HIGH TECH)</b>			
<b>DENOMINAZIONE</b>		<b>DESCRIZIONE PRODOTTO O COMMESSA</b>	

Codice	Esperimento	Gruppo
	HESCA	5

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

## REFEREES DEL PROGETTO

Cognome e Nome	Argomento

## MILESTONES PROPOSTE PER IL 2001

Data completamento	Descrizione
Maggio 2001	1 <sup>a</sup> raccolta dati SAXS di proteine pure nella forma deossigenata
Settembre 2001	Risultati analizzati e confrontati con il modello teorico del cilindro cavo

## COMPETITIVITA' INTERNAZIONALE

Il nostro progetto e' competitivo perche': 1) per determinare la variazione spaziale della molecola ricorre all'uso di due potenti tecniche di diffrazione elastica, SAXS e SANS, che danno informazioni complementari nei sistemi biologici e specie quando c'e' acqua nella molecola ma non si sa dove e come agisce; 2) si avvale di esperti massimi del campo ( a Padova e a Mainz per l'emocianina, a Frascati e Orsay per lo scattering).

## LEADERSHIPS NEL PROGETTO

Cognome e Nome	Funzioni svolte
LA MONACA Andrea	Responsabile nazionale - esperto di scattering

Codice	Esperimento	Gruppo
	HESCA	5

<b>Struttura</b>
<b>L.N.F.</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
	HESCA	5

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

**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
	HESCA	5

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

**Consuntivo anno 1999/2000****MILESTONES RAGGIUNTE**

Data completamento	Descrizione
<b>Commento al conseguimento delle milestones</b>	

**SVILUPPO DI STRUMENTAZIONE INNOVATIVA**

--

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

--



Esperimento	Gruppo
HESCA	5

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

## ALLEGATO 1

### HESCA-Hemocyanin (small angle) scattering

Andrea La Monaca

*LNF-INFN, via E. Fermi 40, POB 13, 00044 Frascati*

Benedetto Salvato, Mariano Beltramini, Paolo Di Muro

*Gruppo di Biofisica e Fisiologia Molecolare del Dipartimento di Biologia dell'Università di Padova e Centro CNR delle Metalloproteine di Padova, Via U. Bassi 58/B, 35131 Padova,*

Enrico Dainese

*Dipartimento di Chimica Biologica e Biologia Molecolare dell'Università di Teramo, Loc. Piano d'Accio, 64020 Teramo*

Paolo Mariani

*Dipartimento di Scienze Fisiche, Università di Ancona, Via Monte d'Ago, 60131 Ancona*

Heinz Decker

*Institute of Molecular Biophysics, University of Mainz, Welter-Weg 26, D-55099 Mainz, Germany*

Patrice Vachette

*LURE (CNRS, CEA, MESR), Bâtiment 209d Université Paris-Sud, 91405 Orsay Cédex, France*

Il presente programma di ricerca è rivolto allo studio strutturale e conformazionale delle emocianine (Hcs), proteine extracellulari a rame, che si trovano circolanti liberamente nell'emolinfa di alcune specie di invertebrati, e che svolgono il ruolo di trasportatori di ossigeno. Attraverso esperimenti di scattering a piccolo angolo con fasci di raggi X e neutroni si indagherà la struttura quaternaria della molecola ed i cambiamenti conformazionali che essa subisce in soluzione acquosa quando è privata di ossigeno. Gli esperimenti si interndono svolgere nelle facility del LURE, di Saclay e di Grenoble dove esistono stazioni attrezzate per lo scattering a piccolo angolo con raggi X di luce di sincrotrone e neutroni.

Le proteine che trasportano ossigeno negli invertebrati rappresentano un sistema molecolare unico. La loro peculiarità risiede nella struttura oligomerica che presenta livelli di complessità molto elevata: proteine da organismi di phyla diversi, esibiscono strutture quaternarie riconducibili a modelli topologici distinti. All'interno dello stesso phylum si riscontrano strutture diverse riconducibili allo stesso modello topologico. Diversi tipi di subunità compongono gli aggregati funzionali. Questa grande diversificazione strutturale si riflette in un'altrettanto grande versatilità funzionale, che si manifesta nella necessità di ricorrere a modelli allosterici di diverso grado di complessità nella descrizione degli equilibri di legame con l'ossigeno.

Le emocianine dell'emolinfa di alcune specie di invertebrati appartenenti ai *phyla* degli Artropodi e dei Molluschi sono sotto forma di aggregati macromolecolari generalmente monodispersi, da cui possono essere isolate in considerevole quantità e con un elevatissimo grado di purezza. Queste proteine come trasportatori di ossigeno sono capaci di legare reversibilmente l'ossigeno in un sito attivo contenente due ioni rame. Le due forme fisiologicamente rilevanti dell'emocianina sono la forma "deossigenata" (deossi-Hc) e quella "ossigenata" (ossi-Hc). I pesi molecolari di questa proteina sono diversi a seconda del *phylum*, ma compresi fra  $4.5 \times 10^5$  D e  $9 \times 10^6$  D [Salvato & Beltramini, 1990].

L'organizzazione strutturale delle Hcs è stata studiata mediante tecniche di ultracentrifugazione e di microscopia elettronica [Salvato & Beltramini, 1990]. Per le Hcs di Artropodi è stato possibile elaborare un modello ottenuto da analisi cristallografiche a raggi X [Gaykema et al., 1984; Linzen et al., 1985; Volbeda & Hol, 1989; Hazes et al. 1993]. La struttura quaternaria è costante e caratteristica, non solo nell'ambito del *phylum*, ma anche nelle specifiche classi.

Le diverse Hcs possono essere classificate mediante modelli strutturali ben definiti sulla base dei coefficienti di sedimentazione. Gli aggregati tipici delle Hc di Artropodi mostrano coefficienti di sedimentazione di 16S, 25S, 37S e 62S. È interessante notare che, in condizioni che favoriscono la dissociazione come un pH elevato e l'assenza di cationi bivalenti quali  $Ca^{++}$  e  $Mg^{++}$ , si osserva una specie 5S che non si riscontra in vivo. Essa corrisponde alla subunità funzionale minima di 75 kD con un solo sito di legame per l'ossigeno. La componente strutturale fondamentale dell'Hc degli Artropodi è rappresentata dalla struttura 16S.

Completamente diversa è l'organizzazione strutturale delle Hcs dei Molluschi [Salvato & Beltramini, 1990]. In questo caso si tratta di strutture cilindriche coassiali cave, di dimensioni diverse nelle varie classi. Al microscopio elettronico appaiono come corone circolari con assi di simmetria pentamera o decamera, oppure come rettangoli corrispondenti, rispettivamente, alle proiezioni assiali e laterali di un cilindro cavo. La struttura fondamentale dell'Hc dei Gasteropodi ha un coefficiente di sedimentazione di 105S ed un peso molecolare di 8000 kD. I profili circolari consistono di anelli aventi il diametro esterno di 350 Å ed il diametro interno di 100 Å. I rettangoli corrispondenti alle proiezioni laterali hanno un'altezza compresa fra 350 e 380 Å ed appaiono suddivisi in sei piani sovrapposti [Salvato & Beltramini, 1990].

Le strutture di base dell'Hc dei Cefalopodi, quali la specie 57S (Decapodi) o la specie 49S (Ottopodi) mostrano proiezioni assiali simili a quelle della specie 102S dei Gasteropodi e proiezioni laterali costituite da tre piani di subunità sovrapposte a formare un rettangolo alto circa 150 Å. I pesi molecolari sono di  $3.5 \times 10^6$  e  $2.7 \times 10^6$  D rispettivamente per la subunità 57S e 49S. Le specie native sono stabilizzate da ioni  $Ca^{++}$  o  $Mg^{++}$ : la rimozione di questi ioni ed il contemporaneo aumento del pH a valori superiori ad 8.5, determinano la dissociazione delle specie 102S, 57S e 49S in una subunità con coefficiente di sedimentazione di 11S. La composizione in subunità delle emociane presenta in alcuni casi una spiccata eterogeneità: ad esempio fino a sette subunità diverse sono presenti nel caso di alcuni artropodi.

Le emocianine rappresentano un materiale molto indicato per studiare fenomeni di associazione sovramolecolare di catene polipeptidiche e di stabilità conformazionale di specie intere o dissociate perchè esse rappresentano un sistema strutturalmente definito a diversi livelli di approfondimento. Infatti, come sopra descritto, la forma 16S delle emocianine di artropodi è stata recentemente caratterizzata cristallograficamente nel caso di due specie e quindi la topologia delle interfacce di ciascuna subunità che interagiscono fra loro nel formare l'aggregato è nota in dettaglio. Nel caso delle emocianine di mollusco i modelli strutturali sono meno dettagliati, ma ci sono numerosi studi non cristallografici sui 'pattern' di dissociazione delle molecole intere e la qualificazione delle subunità.

Intendiamo puntare il nostro programma di ricerca sperimentale allo studio delle emocianine di mollusco a causa del minore grado di risoluzione tuttora ottenuto. Inoltre la loro struttura a cilindro cavo consentirà di studiare meglio l'influenza dell'acqua, interagente con la matrice proteica, nello scattering dell'oligomero.

In questo programma saranno studiate le seguenti Hc: *Octopus vulgaris*, forma associata 49S e dissociata a 11S; *Rapana thomasi*, forma associata 102S e dissociata (RHSS1 e RHSS2). Il confronto fra le forme a 11S di *Octopus* e *Rapana* permetterà uno studio comparativo sulla stabilità e proprietà conformazionali della stesso tipo di subunità strutturale minima in due specie diverse; quello fra RHSS1 e RHSS2 darà informazioni sulle differenze fra le due subunità. Inoltre lo studio dei pattern SAXS e SANS delle due forme 11S di *Rapana* e di *Octopus* fornirà informazioni sul ruolo delle subunità minime nel determinare la diversa struttura che caratterizza le molecole intere e nel dare luogo ai fenomeni di super-aggregazione osservati con Hc di *Rapana*, ma non con Hc di *Octopus*.

Obiettivo specifico del presente programma di ricerca è lo studio delle correlazioni esistenti tra le modificazioni strutturali del sito attivo indotte dal legame dell'ossigeno e le modificazioni di forma delle subunità e della molecola intera. Questi cambiamenti sono alla base della cooperatività osservata in queste proteine. Gli effetti di tali variazioni della struttura in soluzione delle subunità e della macromolecola intera verranno studiati mediante tecniche SAS (small angle scattering), sia di raggi X (SAXS), che di neutroni (SANS). L'analisi di aggregati molecolari di complessità crescente permetterà di valutare la propagazione delle modificazioni strutturali all'interno dell'oligomero responsabili del comportamento allosterico della molecola. L'applicazione di tecniche di microscopia elettronica forniranno indicazioni sull'organizzazione quaternaria delle molecole intere e dei loro prodotti di prima dissociazione che saranno impiegati nella definizione dei modelli strutturali per la simulazione dei dati di SAS. È importante sottolineare che lo studio della struttura quaternaria della maggior parte degli aggregati interi non è affrontabile con metodi cristallografici sia per la loro massa (3000-9000 kDa) sia per il fatto che essi danno cristalli quasi-ordinati. Di fondamentale importanza nell'economia di questo progetto è la possibilità di caratterizzare le proprietà funzionali di queste proteine nelle medesime condizioni sperimentali impiegate per l'analisi strutturale delineata in precedenza.

L'uso di tecniche SAXS e SANS fornisce una finestra di indagine per sistemi in soluzione che si colloca, per le dimensioni degli oggetti investigati, tra i metodi di diffrazione e la microscopia elettronica. Questo approccio ha dimostrato la sua efficacia nello studio delle differenze strutturali osservate tra le forme ossigenate e deossigenate dell'emocianina di artropodi [Decker et al., 1996 FEBS lett. 393, 226-230]. La microscopia elettronica, associata a metodi di elaborazione di immagini, permette di definire modelli strutturali delle molecole intere dai quali si possono ricavare informazioni sulla simmetria e periodicità degli oggetti studiati. Di queste si dovrà tenere conto nella scelta dei modelli che derivano dalle misure di scattering. L'uso integrato di tecniche di microscopia elettronica e metodi SAXS e SANS, anche se non può raggiungere il livello di risoluzione dei dati cristallografici, potrà, tuttavia, fornire modelli adeguati della struttura quaternaria di queste proteine e delle sue modificazioni associate ai fenomeni di allosteria.

Il Programma di Ricerca si svolgerà in non meno di tre anni e si articolerà nei seguenti punti:

1. Studio SAXS e SANS delle forme ossigenate e deossigenate delle emocianine di mollusco; verranno prese in considerazione proteine isolate da cefalopodi e verranno studiate sia le forme intere che i prodotti di dissociazione ottenibili in soluzione monodispersa. La verifica delle condizioni di monodispersione dei vari campioni verrà eseguita mediante cromatografia ad alta risoluzione.
2. Esperimenti preliminari hanno dimostrato l'esistenza di una marcata transizione conformazionale in un ristretto intervallo di pH (6.5-7.5) dipendente dalla presenza di tamponi organici. Si intende indagare la base fisica che giustifica la differenza di intensità ad angolo zero che si rileva dalle curve SAXS delle due forme connesse dalla transizione. Poiché questa differenza potrebbe originare dalla quantità e dal grado di mobilizzazione dell'acqua di idratazione della molecola, si intende effettuare esperimenti di scattering a piccolo angolo di neutroni in condizioni di contrasto variabile, misure di volumi specifici parziali e di spettroscopia IR. Per questo particolare aspetto relativo all'interazione acqua-proteina, le emocianine di mollusco rappresentano un sistema paradigmatico per la loro struttura a cilindro cavo che accoglie nel suo interno acqua. Inoltre, la parete del cilindro presenta una tipica struttura a nido d'ape dove si possono stabilire delle situazioni molto peculiari per quanto attiene alla struttura dell'acqua liquida. Su questa base si può ragionevolmente ipotizzare che l'acqua strutturata nello stretto intorno del polipeptide abbia moduli vibrazionali più ristretti che giustificano un aumento della densità elettronica locale. Altro modello sperimentale paradigmatico che intendiamo utilizzare per lo studio del problema dell'acqua legata a strutture biologiche, è costituito dalle fasi cubiche dei lipidi. Anche per questa parte della ricerca si utilizzeranno tecniche di scattering a piccolo angolo di raggi X e neutroni.

## References

1. B. Salvato and M. Beltramini, Life Chem. Rep. 8 (1990) 1.
2. W. P. J. Gaykema et al, Nature 309 (1984) 23.
3. B. Linzen et al., Science 229(1985)9
4. A. Volbeda and W.G.J. Hol, J. Mol. Biol. 209(1989)249
5. B. Hazes et al., Protein Sci.2(1993)597
6. H. Decker et al., FEBS lett 393 (1996) 226.

Nuovo Esperimento	Gruppo
ALFAP	5

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

Ricercatore  
responsabile locale: Andrea La Monaca

**Rappresentante Nazionale:** Andrea LA MONACA

Struttura di appartenenza: L.N.F.

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

## PROGRAMMA DI RICERCA

### A) INFORMAZIONI GENERALI

<b>Linea di ricerca</b>	Rivelatori
<b>Laboratorio ove si raccolgono i dati</b>	L.N.F., IAS
<b>Acceleratore usato</b>	
<b>Fascio (sigla e caratteristiche)</b>	raggi X
<b>Processo fisico studiato</b>	Polarimetro a largo campo per la fisica dei GRB. Visione diretta entro un angolo di 1-2 ster su un piano coperto da un mosaico di matrici di CCD della luce prodotta dalla nuvola ionica del fotoelettrone di conversione di un raggio X polarizzato, che attraversa un campo elettrico in un gas
<b>Apparato strumentale utilizzato</b>	Banco ottico e PIAP
<b>Sezioni partecipanti all'esperimento</b>	LNF
<b>Istituzioni esterne all'Ente partecipanti</b>	1) IAS-CNR di Roma 2) ISM-CNR di Roma 3) ISC-CNR di Monterotondo (Roma)
<b>Durata esperimento</b>	2 anni

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

PERIODO	ATTIVITA' PREVISTA
2001	Studio di algoritmi di estrazione dell'angolo a partire dalla traccia. Montaggio del polarimetro e di una CCD con catena elettronica: 1^ fase sperimentale con raggi X di 55Fe per verificare l'isotropia delle tracce fotoelettroniche sul piano della CCD. Raccolta della carica elettronica nel gas dalla griglia di campo e selezioni di eventi della CCD.
2002	2^ fase sperimentale con raggi X polarizzati. Completamento del polarimetro a mosaico a CCD su un piano. Ottimizzazioni e compressione delle immagini delle CCD. Stadi operativi in energie diverse e scelta di miscele gassose adatte per fotopolarimetria di alta energia.

**Mod. EN. 1**

(a cura del rappresentante nazionale)

Nuovo Esperimento	Gruppo
ALFAP	5

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

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

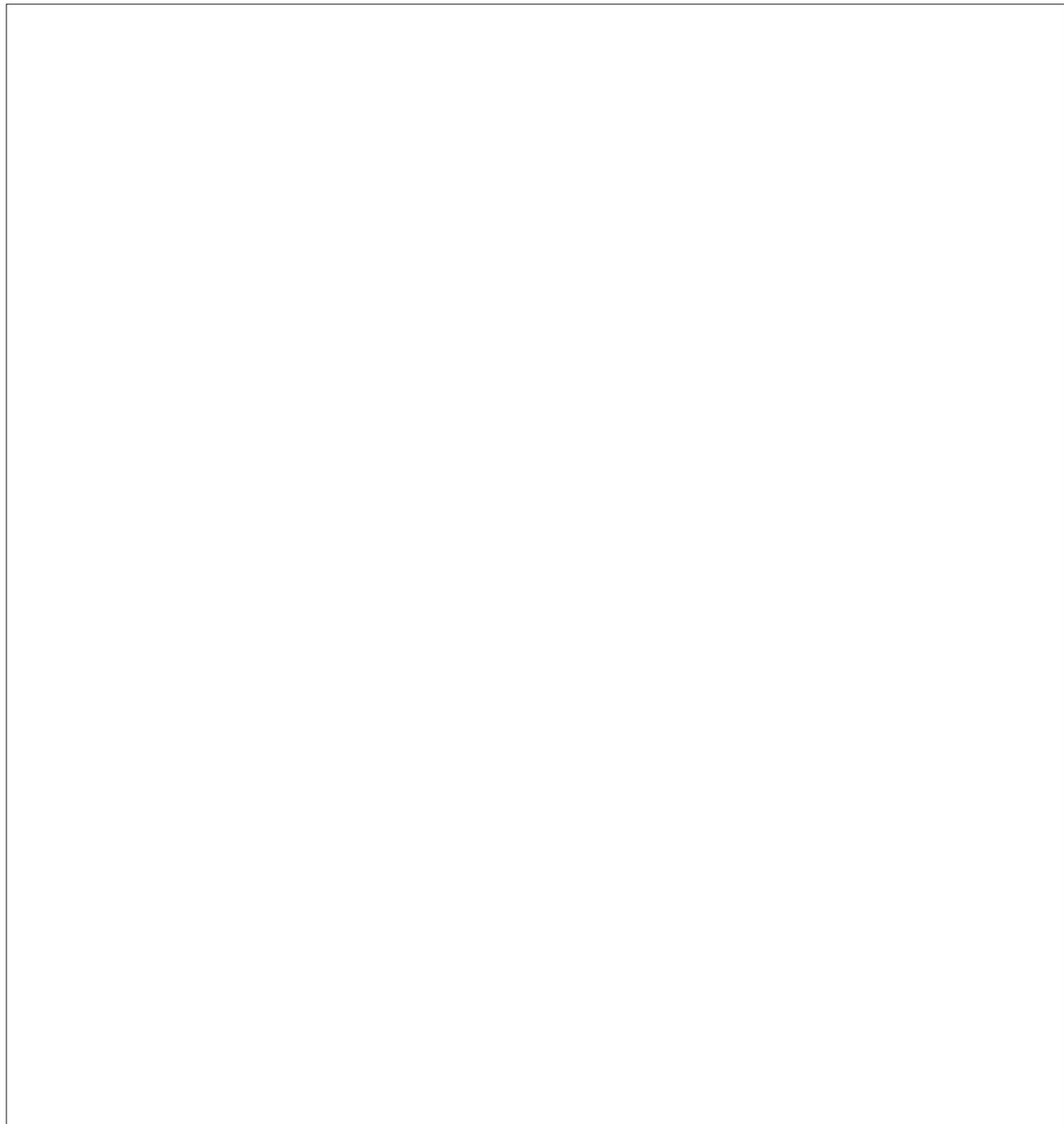
In ML

VOCI DI SPESA	DESCRIZIONE DELLA SPESA	IMPORTI		A cura della Comm.ne Scientifica Nazionale
		Parziali	Totale Compet.	
Viaggi e missioni	Interno Riunioni di lavoro a Padova, Bologna, Palermo, Genova	4	4	
	Estero Orsay-Parigi, Grenoble, Helsinki, Leicester (UK)	6	6	
Materiale Consumo	Magazzino (Elettr., met.) Lavorazioni meccaniche ed elettroniche Schede elettroniche Riparazione strumenti	6 6 8 4	24	
Trasp.e facch.				
Spese Calcolo	Consorzio			
	Ore CPU			
	Spazio Disco			
	Cassette			
	Altro			
Affitti e manutenz. apparecchiati.				
Materiale Inventariabile	CCD matrix Catena elettronica e canale di lettura PC	15 30 4	49	
Costruzione Apparati				
<b>Totale</b>			<b>83</b>	
Note:				

Nuovo Esperimento	Gruppo
ALFAP	5

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

**ALLEGATO MODELLO EN2**



Nuovo Esperimento	Gruppo
ALFAP	5

<b>Struttura</b>
<b>L.N.F.</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	6	24				49		<b>83</b>
2002	4	6	34				30		<b>74</b>
<b>TOTALI</b>	<b>8</b>	<b>12</b>	<b>58</b>				<b>79</b>		<b>157</b>

Note:

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

Nuovo Esperimento	Gruppo
ALFAP	5

<b>Struttura</b>
<b>L.N.F.</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	4	6	24				49		<b>83</b>
2002	4	6	34				30		<b>74</b>
<b>TOTALI</b>	<b>8</b>	<b>12</b>	<b>58</b>				<b>79</b>		<b>157</b>

Note:

Nuovo Esperimento	Gruppo
ALFAP	5

<b>Struttura</b>
<b>LNF.</b>

## PROPOSTA DI NUOVO ESPERIMENTO

### *A L F A P -Advanced Large Field Astronomical Polarimeter*

Collaborazione INFN-LNF e CNR: IAS-ISM-ISC

Proponenti della proposta:

Enrico Costa (resp. CNR) e Andrea La Monaca (respons. naz. INFN)

Partecipanti:

Andrea La Monaca

*LNF - INFN, via E. Fermi 40, POB 13, 00044 Frascati*

Enrico Costa, Paolo Soffitta, Giuseppe Di Persio, Bruno Martino, Giorgio Patria, Alda Rubini, Marco Feroci  
*Istituto di Astrofisica Spaziale del CNR, Via del Fosso del Cavaliere 100, 00133 Roma*

Nicola Zema

*Istituto di Struttura della Materia del CNR, Via del Fosso del Cavaliere 100, 00133 Roma*

Giorgio Cappuccio

*Istituto di Strutturistica Chimica del CNR, POB 10, 00010 Monterotondo, Roma*

*LNF - INFN, via E. Fermi 40, POB 13, 00044 Frascati*

### **Premessa**

La Polarimetria è un importante settore dell'Astronomia X, che non ha trovato fino ad adesso un adeguato sviluppo, non certo per carenza di interesse nella fisica coinvolta, che, per opinione condivisa dai massimi esperti teorici, è altissimo, ma piuttosto per le difficoltà realizzative che hanno ostacolato un'efficiente applicazione di questa disciplina.

Le tecniche tradizionali si basano sull'uso:

1) di cristalli di bragg adoperati a 45 gradi, che, modulano al massimo grado la radiazione, ma solamente quella piccola frazione di essa, che soddisfa la condizione angolare;

2) di un diffusore a basso numero atomico (tipicamente di Li) che modula la radiazione per diffusione.

Recentemente la possibilità di realizzare polarimetri ad alta sensibilità, basati sulla misura della direzione del fotoelettrone, è stata discussa da vari autori (La Monaca, Soffitta, etc...). Una discussione degli argomenti a favore di una tecnica simile è contenuta in La Monaca et al. 1998. Tutti i metodi si basano sull'utilizzo della informazione direzionale contenuta nella ionizzazione multipla.

A grandi linee si possono raggruppare in due:

1) quelli basati su rivelatori a stato solido, caratterizzati da una maggiore efficienza, ma anche dal fatto che tipicamente non più di due pixel vengono ionizzati;

2) quelli basati su rivelatori a riempimento gassoso, meno efficienti dei precedenti, ma con la capacità di rivelare tracce che investono più pixel.

Questi ultimi a loro volta si possono dividere in due categorie:

A) quelli a lettura di carica: si tratta di rivelatori con anodo suddiviso a pixel di piccole dimensioni, ognuno dotato della sua elettronica di lettura, che raccolgono la carica della traccia che ha derivato sino all'anodo in un campo elettrico opportuno.

B) quelli a lettura ottica: la nuvola di ionizzazione prodotta dalla traccia attraverso una regione a campo elettrico elevato dove eccita gli atomi del gas senza ionizzarli. Con un gas convertitore di frequenza la traccia si "illumina". La gap sottile nella quale avviene il processo viene focalizzata da un'ottica opportuna su un dispositivo ottico ad immagine [1].

La proposta presente riguarda l'ottimizzazione di rivelatori a gas con particolare riguardo all'ottimizzazione di quelli del tipo B.

Nuovo Esperimento	Gruppo
ALFAP	5

Struttura
L.N.F.

## PROPOSTA DI NUOVO ESPERIMENTO

### *L'applicazione astrofisica della polarimetria fotoelettrica*

La polarimetria fotoelettrica, come ogni altra disciplina sperimentale si caratterizza per:

- 1) la sensibilità,
- 2) la capacità di escludere segnali spurii di origine strumentale.

Poichè i settori della Astrofisica cui questa tecnica si può applicare sono diverse e tutte del massimo interesse, vogliamo con la presente proposta fare uno studio che permetta di fare da ponte tra la acquisizione di questa nuova tecnica strumentale e la realizzazione di un esperimento di Fisica. Un progresso nella polarimetria X si può infatti pensare in fasi diverse che vanno ben calibrate anche in relazione alla possibilità di avanzare una proposta compatibile con i piani delle agenzie spaziali potenzialmente interessate.

### *Le possibili alternative: il quadro e le attività richieste*

- 1) Un esperimento con un polarimetro di piano focale da pallone stratosferico. È certamente la via più ragionevole per verificare la tecnica della polarimetria fotoelettrica con un esperimento con contenuti di Fisica significativi, realizzabile con costi e tempi contenuti. La fattibilità richiede una estensione degli studi già fatti ad energie più alte (20-50 keV) con lo studio di miscele adatte. È uno degli oggetti della presente proposta.
- 2) Un esperimento dalla Space Station con un polarimetro di piano focale. Ci mantiene nell'ambito delle tecniche sulle quali la ricerca è più matura ma richiede una combinazione gestionale molto impegnativa, dato il carattere prototipale di sistemi puntanti per la Space Station.
- 3) Un esperimento di piano focale su satellite dedicato. È la soluzione più compiuta per una applicazione di questa tecnica. Essendo anche, di gran lunga, la più costosa, richiede la realizzazione di un prototipo molto vicino a quello proposto anche perchè è importante studiare uno strumento a doppio uso ad immagine e spettro a basse energie.
- 4) Un esperimento a largo campo senza ottica. Ha un grande interesse per la Fisica dei Gamma Ray Burst e potrebbe essere di rapida realizzazione e di costo relativamente limitato. Il numero elevato di catene di read-out previste suggerisce di approfondire il metodo di lettura con CCD, che è probabilmente l'unico compatibile e che è oggetto specifico della presente proposta.

### **Polarimetro a largo campo**

Proponiamo dunque di realizzare un prototipo di polarimetro a largo campo, 'advanced large field polarimeter', per accetanza angolare di uno o due steradiani per lo studio della rivelazione della radiazione X dei GBR. Procederemo per semplicità realizzative a tappe. In una prima fase usiamo una sola matrice di CCD, posta, dietro un collimatore per togliere le tracce troppo inclinate, sul piano di arrivo del convertitore a gas delle tracce luminose dei fotoelettroni dei raggi X polarizzati. Misureremo l'efficienza di conversione della luce prodotta dalla miscela gassosa scelta nel range di sensibilità della CCD e controlleremo l'uniformità della risposta del piano del rivelatore in corrispondenza dell'isotropia spaziale delle tracce dei fotoelettroni dei fotoni X non polarizzati. In una seconda fase passeremo all'uso del mosaico di CCD per un'area che dovrebbe comprendere circa 25 CCD (dipende dalla grandezza del singolo pezzo e dal costo). Questa scelta ha il vantaggio di coprire un'area apprezzabile e di poter essere letta da un sistema a basso wattaggio, caratteristica degna di nota per applicazioni astrofisiche perchè al contrario i migliori dispositivi di lettura pixel per pixel, avendo una dissipazione elettrica dell'ordine del mW per ogni singola unità, li rende inadatti a questo scopo. Dato però l'alto numero dei CCD in gioco, limiteremo lo studio solo a poche unità (anche per contenere i costi), sufficienti però a correggere via software la zona morta di ingombro propria di ogni matrice di CCD e comprimere le immagini acquisite tramite un sistema elettronico che permetta di riconoscere i 'pattern' utili e di scaricarli dalla massa dei dati acquisiti. Questo è un problema di grande importanza in astrofisica, che trova soluzione quasi naturale nel caso nostro con la lettura sulla griglia di campo elettrico della carica ionica associata al fotoelettrone.

### *Attività*

Elenchiamo, qui in fondo, le attività che ci impegneranno per la realizzazione del polarimetro avanzato, ALFAP:

- 1) Studio di algoritmi di estrazione dell'angolo a partire dalla traccia
- 2) Simulazioni comparative di esperimenti diversi.
- 3) Studio della possibilità di accatastare stadi operativi in energie diverse.
- 4) Studio delle miscele adatte per polarimetria fotoelettrica di alta energia.
- 5) Studio del read-out a CCD e della compressione delle immagini

### **References**

[1] A. La Monaca, E. Costa, P. Soffitta, G. Di Persio, M. Manzan, B. Martino, G. Patria, G. Cappuccio and N. Zema, Nucl. Instr. and Meth. A 416(1998)267.





Codice	Esperimento	Gruppo
	ALFAP	5

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

## REFEREES DEL PROGETTO

Cognome e Nome	Argomento

## MILESTONES PROPOSTE PER IL 2001

Data completamento	Descrizione
Luglio - Sett. 2001	Montaggio del polarimetro e di una CCD con la catena elettronica: 1 <sup>a</sup> fase di un test sperimentale con raggi X di 55Fe per verificare l'isotropia delle tracce fotoelettroniche sul piano di rivelazione della CCD (esclusione di errori sistematici strumentali).
Nov - Dic. 2001	Raccolta della carica elettronica nel gas dalla griglia di campo per un'analisi dell'energia del raggio X, da usarsi come selettore nella lettura degli eventi registrati dalla CCD.

## COMPETITIVITA' INTERNAZIONALE

Deriva dal seguente fatto. All'estero si sperimentano polarimetri con CCD a visione diretta di raggi X, la cui energia colpisce uno o due pixels. Il nostro polarimetro usa la conversione fotoelettrica del raggio X in gas. L'energia dell'X viene misurata dalla carica ionica indotta sulla griglia di campo, mentre l'energia della traccia fotoelettronica illuminata dal gas eccitato 'si diluisce' facilmente su molti più pixels della CCD.

## LEADERSHIPS NEL PROGETTO

Cognome e Nome	Funzioni svolte
La Monaca Andrea	Coordinatore

Codice	Esperimento	Gruppo
	ALFAP	5

<b>Struttura</b>
<b>L.N.F.</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
	ALFAP	5

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

**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
	ALFAP	5

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

**Consuntivo anno 1999/2000**

<b>MILESTONES RAGGIUNTE</b>	
Data completamento	Descrizione
Commento al conseguimento delle milestones	

<b>SVILUPPO DI STRUMENTAZIONE INNOVATIVA</b>

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

**ISTITUTO NAZIONALE DI FISICA NUCLEARE**

Preventivo per l'anno **2001**

Codice	Esperimento	Gruppo
	ALFAP	5

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

**Elenco delle pubblicazioni anno 1999/2000**

--

# ISTITUTO NAZIONALE DI FISICA NUCLEARE

Preventivo per l'anno **2001**

Codice	Esperimento	Gruppo
	ARCO	5

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

Ricercatore  
responsabile locale: Franco Tazzioli

**Rappresentante Nazionale:** Sergio TAZZARI

Struttura di appartenenza: Roma 2

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

## INFORMAZIONI GENERALI

<b>Linea di ricerca</b>	Acceleratori
<b>Laboratorio ove si raccolgono i dati</b>	Universita' di Roma Tor Vergata
<b>Sigla dello esperimento assegnata dal Laboratorio</b>	ARCO
<b>Acceleratore usato</b>	
<b>Fascio (sigla e caratteristiche)</b>	
<b>Processo fisico studiato</b>	Produzione, analisi e caratterizzazione di film superconduttori spessi particolarmente in connessione con l'applicazione relativa alla produzione di cavit� a RS per acceleratori. Vedi ALLEGATO 1
<b>Apparato strumentale utilizzato</b>	vedi ALLEGATO 2
<b>Sezioni partecipanti all'esperimento</b>	Roma II, LNF
<b>Istituzioni esterne all'Ente partecipanti</b>	INFN, Soltan Institute for Nuclear Physics (Po), CERN
<b>Durata esperimento</b>	3 anni

**Mod. EC. 1**

(a cura del responsabile locale)

Codice	Esperimento	Gruppo
	ARCO	5

<b>Struttura</b>
<b>L.N.F.</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 Collaborazione LNF - Roma 2 e contatti industriali	2	2	
	Estero Collaborazione con il CERN	2	2	
Materiale Consumo	Materiale da vuoto e lavorazioni meccaniche	6	6	
Trasp.e facch.				
Spese Calcolo	Consorzio    Ore CPU    Spazio Disco    Cassette    Altro			
Affitti e manutenz. apparecchiati.				
Materiale Inventariabile				
Costruzione Apparati	Progetto e relizzazione del filtro delle microgocce	10	10	
<b>Totale</b>			<b>20</b>	
Note:				

Codice	Esperimento	Gruppo
	ARCO	5

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

**ALLEGATO MODELLO EC 2**

Codice	Esperimento	Gruppo
	ARCO	5

<b>Struttura</b>
<b>L.N.F.</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
2000	2		1					2	<b>5</b>
2001	2	2	6					10	<b>20</b>
2002	2	2	1					5	<b>10</b>
2003	1	1							<b>2</b>
<b>TOTALI</b>	<b>7</b>	<b>5</b>	<b>8</b>					<b>17</b>	<b>37</b>

**Note:**

L'esperimento ARCO e' stato approvato alla fine di Maggio 2000.

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
	ARCO	5

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

**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	TAZZIOLI Franco	D.T.			20
								Numero totale dei Tecnologi					1,0
								Tecnologi Full Time Equivalent					0,2
N	TECNICI Cognome e Nome	Qualifica				Percentuale							
		Dipendenti		Incarichi									
		Ruolo	Art. 15	Collab. tecnica	Assoc. tecnica								
Numero totale dei Ricercatori							Numero totale dei Tecnici						
Ricerca Full Time Equivalent							Tecnici Full Time Equivalent						



Codice	Esperimento	Gruppo
	ARCO	5

<b>Struttura</b>
<b>L.N.F.</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
	ARCO	5

<b>Struttura</b>
<b>L.N.F.</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 Apparat	_____	
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)

## ALLEGATO 1

### ***ARCO : piano di lavoro***

L'attività proposta può dividersi in varie fasi ciascuna propedeutica alle seguenti.

1. Prima fase preparatoria – da completarsi nell'anno 2000 – da dedicare alla realizzazione di una sorgente planare ad arco ed alle modifiche da apportare all'apparato esistente, in particolare alla realizzazione di una (nuova) camera portacampioni da montare sul sistema. Verranno inoltre avviati il progetto di un filtro magnetico per l'eliminazione delle microgocce e quello di un dispositivo per le prove di un arco lineare.
2. Seconda fase di sperimentazione da completare entro metà 2002 consistente nella deposizione di campioni con l'arco e nella loro caratterizzazione con i metodi attuali per verificare che la qualità del film sia almeno altrettanto buona di quella ottenuta per magnetron sputtering. Fra i punti più importanti di questa fase sarà allo studio l'eventuale influenza delle microgocce sulla qualità del film, se necessario installando il filtro magnetico di cui sopra. I campioni di buona qualità verrebbero poi ulteriormente caratterizzati al CERN, nell'ambito della collaborazione in corso di definizione. In questa fase verrà anche realizzato il dispositivo per le prove con arco lineare.
3. Terza fase, da completare entro il 2003, consistente nello studio della tecnica di deposizione di film in cavità sia con arco planare filtrato e sia con arco lineare.

## ALLEGATO 2

### *Sputtering a Tor Vergata*

La tecnica di sputtering a magnetron è stata già studiata anche dal nostro gruppo. Esiste infatti a Roma 2 un sistema da ultra alto vuoto, realizzato a suo tempo nell'ambito del programma ARES/LISA, per il deposito di niobio su campioni. La camera nella quale avviene la scarica riproduce la forma di una cavità da 1.3 GHz così da permettere il controllo della qualità del deposito in funzione della posizione in cavità. La camera porta all'equatore 4 aperture con flangia da 70 mm per l'inserimento di altrettanti portacampioni, la temperatura di ciascuno dei quali può essere controllata mediante riscaldatori. Il vuoto limite del sistema,  $\approx 10^{-10}$  Torr, viene ottenuto tramite un sistema di pompaggio totalmente a secco e quindi estremamente pulito.

Per il controllo dei gas contaminanti durante l'iniezione del gas nobile (Argon) utilizzato per la scarica il sistema è equipaggiato con un analizzatore di gas con pompaggio differenziale.

Il campo magnetico per il sostentamento della scarica è fornito da un magnete permanente scorrevole all'interno del catodo e da due bobine esterne alla cavità. Queste ultime permettono, regolando l'intensità del campo magnetico, di variare entro un più ampio intervallo i valori della corrente di scarica, della tensione applicata e della pressione del gas di scarica.

Con l'apparato sono già stati depositati una cinquantina di campioni su substrati di vetro e zaffiro in diverse condizioni di scarica e a diverse temperature del substrato e con tempi di deposito scelti in modo da ottenere spessori di Nb dell'ordine del micron.

Le pressioni di Argon usate variavano fra 1 e  $5 \times 10^{-3}$  mbar, con voltaggi compresi tra i 300 e i 500 Volts, correnti fra 0.3 e 2 A e temperature dei substrati fino a 300°C.

I diversi campioni sono stati poi caratterizzati con misure di resistività,  $T_c$ , e diffrazione di raggi X. I valori di RRR ottenuti per il film vanno da 6 a 25 e le  $T_c$  sono sempre fra 9.2K e 9.5K, in accordo con i migliori dati presenti in letteratura per questa tecnica. I valori di RRR aumentano all'aumentare della temperatura del substrato e al diminuire del rate di deposizione (in particolare del voltaggio applicato). I diagrammi di diffrazione mostrano uno stato di compressione del film tipico di depositi compatti e di buona qualità. Inoltre misure preliminari a radiofrequenza effettuate all'Università di Napoli con la tecnica del risonatore a microstriscia mostrano che i film prodotti hanno un comportamento BCS con parametri tipici dei film di niobio di buona qualità ( $2\Delta/KT_c \sim 2$ ,  $\lambda \sim 80$ nm) e che il fattore di merito è indipendente dal campo fino ai campi massimi misurabili con questa tecnica (corrispondenti a  $\leq 5$  MV/m di campo accelerante).

I risultati ci rassicurano sulla qualità del nostro sistema di deposizione e ci danno una serie di campioni con cui confrontare i risultati che saranno ottenuti con l'arco.

Inoltre, per le sue caratteristiche, l'apparato permette la deposizione su campioni di dimensioni relativamente grandi, adatti ad essere misurati nell'apparato messo a punto al CERN [16] per misure in radiofrequenza più precise e su un intervallo di campo più ampio di quello accessibile ai risuonatori a microstriscia (v. sopra).

La proposta ARCO prevede il riutilizzo della massima parte del sistema attuale ed in particolare di tutta la (più costosa) parte di pompaggio ed analisi del gas residuo.

Nuovo Esperimento	Gruppo
INTRABIO	5

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

**Rappresentante Nazionale:** Enzo RIGHI

Struttura di appartenenza: LNF

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

Ricercatore responsabile locale: Giorgio TRENTA

## PROGRAMMA DI RICERCA

### A) INFORMAZIONI GENERALI

<b>Linea di ricerca</b>	Diagnostiche fisiche innovative in oncologia sperimentale con microspettroscopia all'infrarosso (DA NE IR) e precursori deuterati (FREEDOM)
<b>Laboratorio ove si raccolgono i dati</b>	L.N.F.
<b>Acceleratore usato</b>	DA NE; TRIGA (ENEA); Van Derr Graaf (LNL).
<b>Fascio (sigla e caratteristiche)</b>	
<b>Processo fisico studiato</b>	Variazioni dell'assorbimento in IR e risposta ai composti deuterati di cellule normali e tumorali
<b>Apparato strumentale utilizzato</b>	Apparato per irraggiamento X di materiale biologico. Strumentazione di base per laboratorio di radiobiologia e biologia molecolare: cappe aspiranti e biohazard, incubatori, centrifughe, termostati, contatore cellulare, stufa e autoclave (sterilizzatori) distillatore e deionizzatore, microscopio ottico, spettrofotometro...
<b>Sezioni partecipanti all'esperimento</b>	LNF
<b>Istituzioni esterne all'Ente partecipanti</b>	ENEA CR Casaccia Istituto di Radioterapia, Univ. "La Sapienza" - Roma
<b>Durata esperimento</b>	3 anni

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

PERIODO	ATTIVITA' PREVISTA
2001	Messa a punto dell'esperimento presso le Istituzioni coinvolte.
2002	Raccolta dati e prime analisi.
2003	Conclusioni e ulteriori sviluppi

**Mod. EN. 1**

(a cura del rappresentante nazionale)

Nuovo Esperimento	Gruppo
INTRABIO	5

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

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

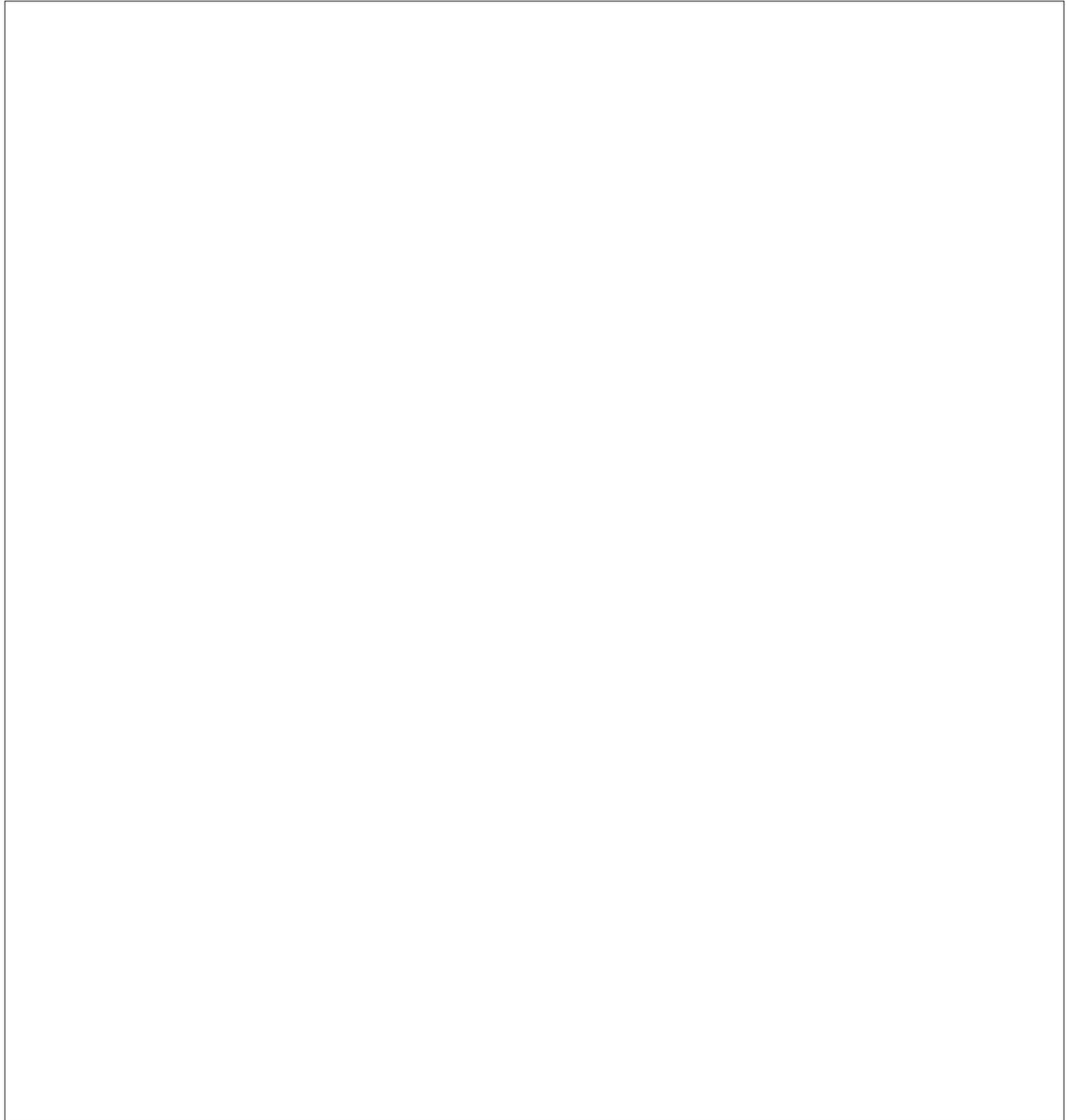
In ML

VOCI DI SPESA	DESCRIZIONE DELLA SPESA					IMPORTI		A cura della Comm.ne Scientifica Nazionale	
						Parziali	Totale Compet.		
Viaggi e missioni	Interno	Partecipazione a congressi. Misure presso TRIGA e Van Derr Graaf (LNL)					10	<b>10</b>	
	Estero	Partecipazione a congressi. Contatti con gruppi di Daresbury					10	<b>10</b>	
Materiale Consumo	Reagenti chimici, terreni e sieri per la coltura dei batteri e dei linfociti, materiale plastico sterile; Prodotti per microbiologia e biologia molecolare (kits per sequenziamento, marcatori radioattivi e fluorescenti)					30	<b>30</b>		
Trasp.e facch.									
Spese Calcolo	Consorzio	Ore CPU	Spazio Disco	Cassette	Altro				
Affitti e manutenz. apparecchiati.									
Materiale Inventariabile	Prodotti hardware e software per citogenetica e biologia molecolare Strumenti base per laboratorio (in turnover)					20	<b>20</b>		
Costruzione Apparati									
<b>Totale</b>							<b>70</b>		
Note:									

Nuovo Esperimento	Gruppo
INTRABIO	5

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

**ALLEGATO MODELLO EN2**



Nuovo Esperimento	Gruppo
INTRABIO	5

<b>Struttura</b>
<b>L.N.F.</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	10	30				20		<b>70</b>
2002	10	10	40				20		<b>80</b>
2003	10	10	50				20		<b>90</b>
<b>TOTALI</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>120</b>				<b>60</b>		<b>240</b>

Note:

Osservazioni del Direttore della Struttura in merito alla disponibilità di personale e di attrezzature:  
Per l'attività a Dafne-Luce la proposta verrà esaminata dallo S.C. dei LNF per approvazione.  
Paolo Laurelli

Nuovo Esperimento	Gruppo
INTRABIO	5

<b>Struttura</b>
<b>L.N.F.</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	10	10	30				20		<b>70</b>
2002	10	10	40				20		<b>80</b>
2003	10	10	50				20		<b>90</b>
<b>TOTALI</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>120</b>				<b>60</b>		<b>240</b>

Note:

Nuovo Esperimento	Gruppo
INTRABIO	5

Struttura
LNF.

## PROPOSTA DI NUOVO ESPERIMENTO

Studio sperimentale citogenetico e molecolare di sistemi cellulari di interesse oncologico (diagnosi precoce).

Utilizzo del test citogenetico dei micronuclci per misure biosimetriche e per lo studio della radiosensibilita' cellulare.

Lo studio molecolare di sistemi attualmente può essere validamente integrato utilizzando le recentissime tecniche di microspettroscopia IR provenienti dall'uso del sincrotrone. Infatti la microspettroscopia all'infrarosso può fornire utili informazioni circa la struttura e la composizione di un ampio range di materiali.

L'elevata brillantezza della radiazione del sincrotrone presenta numerosi vantaggi rispetto alle sorgenti convenzionali di infrarosso. Di particolare importanza è la possibilità di studiare tramite la microscopia all'infrarosso le modificazioni chimiche che avvengono nelle cellule in fase di trasformazione tumorale. Iniziali variazioni del profilo spettrale del tessuto patologico potevano essere osservate e passate soltanto su campioni macroscopici di tessuti. Attualmente l'intensità e la stabilità dell'infrarosso del sincrotrone consentono di registrare lo spettro di singole cellule e sottili sezioni di tessuto. In particolare la qualità delle misure sarà molto più alta con la luce del DA NE in quanto l'aluminosità di DA NE è più alta per almeno un fattore 100 rispetto a quella di Daresbury. Sarà possibile così identificare più chiaramente e più precocemente le caratteristiche normali o patologiche del tessuto stesso quando il reperto istologico risulta incerto.

In particolare risultano particolarmente interessanti le misure di assorbimento alla  $155 \text{ cm}^{-1}$  per tessuti normali e alla  $175 \text{ cm}^{-1}$  per tessuti cancerosi (Synchrotron Radiation Department CLRC Daresbury Laboratory, Annual Report 1998 pag 34-35).

Un'altra possibilità sperimentale è rappresentata dall'uso di precursori deuterati. La letteratura storica ha posto evidenze che l'acqua pesante può essere efficace nella radiazione di alcuni forme tumorali in animali di laboratorio. Comunque è comparsa l'effetto collaterale sfavorevole ha fatto su tempo accantonare tale studio sperimentale. Le recentissime scoperte effettuate dal gruppo FREEDOM in collaborazione con ENEA-CRCA SACCIADOSIME2 e LNF-INFN in nuove specie batteriche sopravviventia acquosa pesante (*Ralstonia* e *Detuscolanense* *Stenotrophomonas Detuscolanense*) potrebbe spiegare almeno in parte i problemi legati alla presenza di quegli effetti collaterali.

Pertanto sarebbe importante riprodurre lo studio dell'inibizione tumorale indotto dai composti deuterati.





Codice	Esperimento	Gruppo
	INTRABIO	5

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

## REFEREES DEL PROGETTO

Cognome e Nome	Argomento

## MILESTONES PROPOSTE PER IL 2001

Data completamento	Descrizione
31/12/2001	Messa a punto apparati di misura, confronto con dati di letteratura, prime misure all'IR con e senza composti deuterati. Misura oligoelementi (LNL) in funzione delle capacità disinfettante dei nuovi batteri INFN - ENEA
31/12/2002	Raccolta dati e prime analisi.
31/12/2003	Conclusioni e valutazioni delle possibili applicazioni cliniche

## COMPETITIVITA' INTERNAZIONALE

In base ai dati di progetto e alla esclusività della disponibilità di batteri, si ritiene che l'esperimento sia unico nel suo genere ed abbia caratteristiche di alta potenzialità di successo.

## LEADERSHIPS NEL PROGETTO

Cognome e Nome	Funzioni svolte
Righi Enzo	Coordinatore

Codice	Esperimento	Gruppo
	INTRABIO	5

<b>Struttura</b>
<b>L.N.F.</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
	INTRABIO	5

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

**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
	INTRABIO	5

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

**Consuntivo anno 1999/2000**

<b>MILESTONES RAGGIUNTE</b>	
Data completamento	Descrizione
Commento al conseguimento delle milestones	

<b>SVILUPPO DI STRUMENTAZIONE INNOVATIVA</b>

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



Nuovo Esperimento	Gruppo
LCCAL	5

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

Rappresentante Nazionale: P. CHECCHIA

Struttura di appartenenza: Padova

Posizione nell'I.N.F.N.: Dipendente, 1 Ric.

Ricercatore responsabile locale: Sergio BERTOLUCCI

## PROGRAMMA DI RICERCA

### A) INFORMAZIONI GENERALI

<b>Linea di ricerca</b>	Calorimetria elettromagnetica
<b>Laboratorio ove si raccolgono i dati</b>	L.N.F., CERN, DESY
<b>Acceleratore usato</b>	DAFNE LINAC, SPS, DESY
<b>Fascio (sigla e caratteristiche)</b>	
<b>Processo fisico studiato</b>	
<b>Apparato strumentale utilizzato</b>	
<b>Sezioni partecipanti all'esperimento</b>	Padova, L.N.F.
<b>Istituzioni esterne all'Ente partecipanti</b>	
<b>Durata esperimento</b>	2 anni

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

PERIODO	ATTIVITA' PREVISTA
2001	Realizzazione prototipo. Primi test su fascio
2002	Completamento test su fascio, ottimizzazione sampling, studio degli assorbitori (Pb vs w)

Nuovo Esperimento	Gruppo
LCCAL	5

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

**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 collaborazione Contatti con Ditte					2	<b>2</b>	
	Estero	Test su fasci					10	<b>10</b>	
Materiale Consumo	Silici					25	<b>35</b>		
	Scintillatori + meccanica					10			
Trasp.e facch.									
Spese Calcolo	Consorzio	Ore CPU	Spazio Disco	Cassette	Altro				
Affitti e manutenz. apparecchiati.									
Materiale Inventariabile									
Costruzione Apparati									
<b>Totale</b>							<b>47</b>		
Note:									

Nuovo Esperimento	Gruppo
LCCAL	5

<b>Struttura</b>
<b>LNF.</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	2	10	35						<b>47</b>
2002	2	14	13						<b>29</b>
<b>TOTALI</b>	<b>4</b>	<b>24</b>	<b>48</b>						<b>76</b>

Note:

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



Codice	Esperimento	Gruppo
	LCCAL	5

<b>Struttura</b> <b>L.N.F.</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
	LCCAL	5

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

**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)