

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

Codice	Esperimento	Gruppo
	SCRIBA	5

<b>Struttura</b>
<b>FIRENZE</b>

**Rappresentante Nazionale:** Pier Andrea Mando'

Struttura di appartenenza: Firenze

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

Ricercatore responsabile locale: Pier Andrea Mando'

**INFORMAZIONI GENERALI**

<b>Linea di ricerca</b>	Applicazioni di Ion Beam Analysis (IBA) nel campo dei beni culturali
<b>Laboratorio ove si raccolgono i dati</b>	Laboratorio acceleratore Sezione di Firenze - Laboratorio LANDIS L.N.S.
<b>Sigla dello esperimento assegnata dal Laboratorio</b>	SCRIBA
<b>Acceleratore usato</b>	KN3000
<b>Fascio (sigla e caratteristiche)</b>	protoni 0.5-3 MeV sorgenti alpha
<b>Processo fisico studiato</b>	emissioni X e gamma indotte da particelle
<b>Apparato strumentale utilizzato</b>	Setup fascio esterno al KN3000 Firenze Sistema PIXE portatile del LANDIS L.N.S.
<b>Sezioni partecipanti all'esperimento</b>	FI, GE, LNS
<b>Istituzioni esterne all'Ente partecipanti</b>	CNR - Laboratoire de recherche des Musées de France (Louvre) - Gabinetto Disegni e Stampe degli Uffizi - Laboratori di Restauro dell'Opificio delle Pietre Dure - Biblioteca Nazionale di Firenze - Sovrintendenze di Genova e Catania - Max Planck Institut fuer Wissenschafts Geschichte Berlin
<b>Durata esperimento</b>	3 anni

Codice	Esperimento	Gruppo
	SCRIBA	5

<b>Struttura</b>
<b>FIRENZE</b>

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

VOCI DI SPESA	DESCRIZIONE DELLA SPESA					IMPORTI		A cura della Comm.ne Scientifica Nazionale	
						Parziali	Totale Compet.		
Viaggi e missioni	Interno	Contatti collaborazione					4	5	
		Contatti ditte					1		
Estero	Contatti con Louvre e MPI Berlin					6	6		
	Riparazione rivelatori					12	29		
Rivelatori per misure indirette corrente					3				
Materiali per riallestimento canale fascio esterno					10				
standard					4				
Trasp.e facch.									
Spese Calcolo	Consorzio	Ore CPU	Spazio Disco	Cassette	Altro				
Affitti e manutenz. apparecchiati.									
Materiale Inventariabile									
Costruzione Apparati									
<b>Totale</b>							<b>40</b>		
Note:									

Codice	Esperimento	Gruppo
	SCRIBA	5

<b>Struttura</b>
<b>FIRENZE</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	6	29						<b>40</b>
2002	6	6	10						<b>22</b>
<b>TOTALI</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>39</b>						<b>62</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
	SCRIBA	5

<b>Struttura</b>
<b>FIRENZE</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.	
FIRENZE	5	6	29						<b>40</b>	<b>~20*</b>
GENOVA	7	4	2				70		<b>83</b>	<b>~20*</b>
L.N.S.	3	6						9	<b>18</b>	<b>34**</b>
<b>TOTALI</b>	<b>15</b>	<b>16</b>	<b>31</b>				<b>70</b>	<b>9</b>	<b>141</b>	<b>74</b>

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

Note: \* quota approssimativa (riferibile a ricerca affine) di un progetto ex-40% MURST (Firenze-Genova) che comprende anche altre applicazioni di IBA e finanziamento assegni di ricerca. Di queste cifre si e' gia' tenuto conto nelle presenti richieste, che sono state di conseguenza gia' ridotte nella stessa misura.

\*\* contributo CNR a ricerca affine (nell'ambito del progetto finalizzato Beni Culturali)

Codice	Esperimento	Gruppo
	SCRIBA	5

<b>Struttura</b>
<b>FIRENZE</b>

<b>A) ATTIVITA' SVOLTA NELL'ANNO 2000</b>									
VEDI ALLEGATO									
<b>B) ATTIVITA' PREVISTA PER L'ANNO 2001</b>									
VEDI ALLEGATO									
<b>C) FINANZIAMENTI GLOBALI AVUTI NEGLI ANNI PRECEDENTI</b>									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	16	9	31				25	25	106
<b>TOTALE</b>	<b>16</b>	<b>9</b>	<b>31</b>				<b>25</b>	<b>25</b>	<b>106</b>

# SCRIBA

## Attività svolta nel primo semestre 2000

### **a) Misure PIXE “simultanee” a diverse energie (“PIXE differenziale”).**

Presso la Sezione di Firenze, sono state effettuate prove di materiali diversi in diversi spessori, per scegliere i più adatti da usare come degradatori di energie del fascio. I punti da considerare erano i seguenti:

- 1) fondo gamma e/o X indotto nell'attraversamento dello spessore;
- 2) allargamento del profilo laterale del fascio dovuto allo scattering;
- 3) misura dell'effettivo  $\Delta E$  in funzione dello spessore;
- 4) misura dello straggling energetico prodotto nell'attraversamento dello spessore;
- 5) misura degli effetti di deterioramento del foglietto di assorbitore col tempo (suo eventuale assottigliamento) in funzione della dose integrata di fascio che lo ha attraversato.

Sono stati inizialmente provati fogli di Al, Cu, Upilex, Kapton. Per quanto riguarda i punti 1) e 2), si è visto che i foglietti metallici producono negli spettri X ottenuti da bersagli tipici, nelle condizioni effettive di misura, un fondo non trascurabile che peggiora la sensibilità delle misure PIXE. Inoltre misure di profilo laterale del fascio hanno evidenziato (come previsto dalle simulazioni) che anche l'allargamento dovuto allo scattering era maggiore. Pertanto si sono continuate le prove solo sui foglietti di polimeri, che dal punto di vista del fondo indotto non presentavano controindicazioni. Sull'apparato DEFEL-DETEST allestito all'acceleratore KN3000 di Firenze grazie ai finanziamenti avuti in V Commissione negli anni scorsi, sono state effettuate misure dirette dell'energia del fascio a valle di film di spessori diversi dei due materiali. In tali misure si è direttamente misurato, con un rivelatore di Si a barriera di superficie, il  $\Delta E$  e l'allargamento energetico del fascio (punti 3) e 4) sopra). Si sono poi effettuate (punto 5) prove di resistenza in funzione della dose integrata di fascio trasmesso, per mettere in evidenza eventuali effetti di assottigliamento (che producono una variazione del  $\Delta E$ , e quindi dell'energia effettiva del fascio sul bersaglio). In effetti, fenomeni di assottigliamento sono stati rivelati, in misura però sostanzialmente trascurabile dal punto di vista delle misure PIXE (in cui la sezione d'urto di produzione X varia lentamente con l'energia del fascio). L'assottigliamento è comunque minore con l'Upilex, che di conseguenza è stato scelto come materiale per gli assorbitori.

E' stato poi realizzato, per il setup di fascio esterno, un antiscattering che limita l'allargamento effettivo della spot del fascio sul bersaglio a circa 1 mm (per evitare che le misure PIXE a energie diverse, fatte con i diversi assorbitori, "leggano" la composizione di aree troppo diverse del campione sotto analisi).

Infine, in un setup provvisorio, sono state effettuate prove preliminari di PIXE differenziale su campioni di stesure pittoriche realizzati in stratigrafie differenti. Si è messa in evidenza l'effettiva capacità di rilevare, per ora in maniera semiquantitativa, la sequenza stratigrafica.

Su queste misure è in corso una tesi di laurea in Fisica. Una comunicazione è stata inviata al Congresso SIF dell'ottobre 2000 ed un lavoro è in corso di stesura.

### **b) Monitoraggio di correnti molto basse da impiegare per misure PIXE su materiali facilmente deteriorabili sotto fascio.**

E' stato modificato l'attuale sistema di campionamento della corrente tramite un chopper rotante che intercetta il fascio dopo la finestra di uscita, subito davanti al bersaglio. Semplicemente, anziché utilizzare - come materiale del chopper su cui indurre emissione X per la normalizzazione in carica delle misure - un sottile strato metallico evaporato su grafite, si è utilizzato metallo spesso (una lega di Cr e Fe, ma altri materiali in questa regione di Z sono sostanzialmente equivalenti). Le Sezioni di Genova e Firenze hanno effettuato in collaborazione misure preliminari di taratura per trovare il limite di sensibilità così ottenuto. Si è visto che in misure di due-tre minuti si riesce a quantificare la carica integrata lavorando a correnti di fascio anche di solo 1 pA. Si è verificato che con tali correnti anche i materiali più "danneggiabili" su cui si vogliono effettuare misure PIXE, vale a dire le ceramiche, non presentano danni visibili dopo le misure.

Anche su questi aspetti è in corso una tesi di laurea in Fisica.

### **c) Progetto del nuovo sistema di rivelazione per misure PIXE in fascio esterno.**

La sezione di Genova ha anche cominciato a sviluppare il progetto per il rivelatore X esaminando due possibilità. La prima è uno spettrometro compatto ad elevato angolo solido realizzato montando diversi rivelatori su uno stesso criostato in una geometria anulare (cioè con il fascio passante attraverso l'array di rivelatori). Insieme ai rivelatori andrebbero montate microtelecamere e puntatori laser per controllare la posizione del

campione con precisione nell'ordine di 1 mm. Un sistema di questo genere potrebbe costituire una variante di rivelatori già commercializzati da possibili fornitori quali Canberra ed EG&G. Sono stati avviati contatti preliminari con entrambe le Ditte citate che si sono dichiarate disponibili a sviluppare rivelatori di questo tipo: ad oggi si può stimare un costo compreso tra i 100 e i 150 ML per un sistema composto da 4-6 rivelatori.

La seconda soluzione che è stata considerata è quella di un sistema più tradizionale composto da singoli rivelatori posizionabili attorno al campione con una meccanica che ne consenta la movimentazione con molti gradi di libertà. In questo caso si avrebbe una minore copertura dell'angolo solido (e quindi una minore efficienza di rivelazione) ma una maggiore flessibilità e modularità del sistema. Anche per questa seconda ipotesi sono state previste telecamere e puntatori laser.

Entrambe le soluzioni sono state considerate e al momento se ne stanno valutando pregi e difetti per arrivare ad un progetto definitivo entro fine anno come previsto nelle milestones fissate per l'anno 2000.

#### **d) Realizzazione di una seconda generazione di sistema PIXE-alpha portatile per misure in-situ.**

Questa attività di sviluppo è svolta presso i LNS. E' stato realizzato un prototipo funzionante che consiste in una sorgente di  $^{210}\text{Po}$  depositata su un supporto di Ag da 0.2 micron, evaporato su un backing di Mylar. Nella nuova geometria, più compatta, il diametro dello spot sul bersaglio è ora di soli 7 mm. Sono state anche effettuate prove con flusso di elio nel volume tra bersaglio e rivelatore, che hanno dimostrato l'effettiva possibilità di determinare la presenza di Na, tramite rivelazione dei suoi  $X_K$  da 1.04 keV.

Questa attività è svolta in collaborazione col CNR e il DAMRI di Saclay. Sono in corso le pratiche per la richiesta di brevetto.

# SCRIBA

## Attività prevista per l'anno 2001

Si porterà a termine l'ingegnerizzazione del sistema di PIXE differenziale presso l'acceleratore KN3000.

Si installerà il nuovo setup di misura in fascio esterno, con la nuova movimentazione dei bersagli.

Si elaborerà il progetto definitivo del nuovo sistema di rivelazione integrato.

Sarà portato avanti il sistema di monitoraggio di correnti fino al pA in fascio esterno, e sarà effettuata su standard opportuni una serie di prove di danneggiamento in funzione della dose di fascio complessivamente rilasciata sul bersaglio.

Si svilupperà l'ingegnerizzazione finale del sistema PIXE-alpha portatile. In particolare verrà studiato e messo a punto un sistema per il posizionamento della sorgente sul campione e un sistema di chiusura automatica della sorgente quando non affacciata ai campioni per la misura.

# SCRIBA

## Pubblicazioni

- Black gloss characterization of Greek Attic pottery carried out by means of the new non destructive PIXE-alpha portable system

*L.Pappalardo, F.P.Romano, J. De Sanoit*

In corso di stampa su Proceedings del “2nd International Congress on Science and Technology for the safeguard of cultural heritage in the Mediterranean basin”, Paris, July 1999

- Il Sistema PIXE-alfa in una ricognizione “in situ” su un dipinto attribuito al Botticelli

*G. Pappalardo, M. Bicchieri, C. Giuliani, L. Pappalardo, F.P.Romano*

Presentato al 7° Convegno – Le Scienze della Terra e l’Archeometria.

Taormina (CT) 22-26 Febbraio 2000

- Analisi non distruttiva di un minerale di berillio mediante il sistema PIXE-alfa, XRF e microfascio X del LANDIS

*C.Auriscichio, S.Nunziante Cesaro, G.Pappalardo, F.P.Romano, L.Pappalardo, A..Musumarra*

In corso di Stampa su Boll. Acc. Gioenia di Scienze Nat.

-I colori della preistoria.

*B.Mc Connel, L.Pappalardo*

Presentato al “7° Convegno – Le Scienze della Terra e l’Archeometria.

Taormina (CT) 22-26 Febbraio 2000.

- Determinazione non distruttiva di zinco e titanio in pigmenti di ceramica ellenistica centuripina.

*L. Pappalardo*

Presentato al “7° Convegno – Le Scienze della Terra e l’Archeometria.

Taormina (CT) 22-26 Febbraio 2000.

Codice	Esperimento	Gruppo
	SCRIBA	5

<b>Struttura</b>
<b>FIRENZE</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	15	16	31				70	9	<b>141</b>
2002	16	15	19				30		<b>80</b>
<b>TOTALI</b>	<b>31</b>	<b>31</b>	<b>50</b>				<b>100</b>	<b>9</b>	<b>221</b>

Note:



Codice	Esperimento	Gruppo
	SCRIBA	5

<b>Struttura</b>
<b>FIRENZE</b>

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

<b>LAUREANDI</b> Cognome e Nome	Associazione		Titolo della Tesi
	SI	NO	
Fedi Mariaelena Relatore P.A. Mando'	<input checked="" type="radio"/> SI	<input type="radio"/> NO	Fattibilita' di misure PIXE a diverse energie per informazioni stratigrafiche in applicazioni ai B.C.
Somigli Alessandro Relatore P.A. Mando'	<input type="radio"/> SI	<input checked="" type="radio"/> NO	Metodi di monitoraggio di bassissime correnti di fasci in Ion Beam Analysis per minimizzare i possibili danni in misure applicate ai B.C.
Relatore	<input type="radio"/> SI	<input type="radio"/> NO	
Relatore	<input type="radio"/> SI	<input type="radio"/> NO	
Relatore	<input type="radio"/> SI	<input type="radio"/> NO	
Relatore	<input type="radio"/> SI	<input type="radio"/> NO	
Relatore	<input type="radio"/> SI	<input type="radio"/> NO	
Relatore	<input type="radio"/> SI	<input type="radio"/> NO	

	Denominazione	mesi-uomo	<b>SERVIZI TECNICI</b> Annotazioni
1	Officina meccanica	1,5	

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

DENOMINAZIONE	DESCRIZIONE PRODOTTO O COMMESSA

Codice	Esperimento	Gruppo
	SCRIBA	5

<b>Struttura</b>
<b>FIRENZE</b>

<b>REFEREES DEL PROGETTO</b>	
Cognome e Nome	Argomento
Cherubini Roberto	
De Martinis Carlo	
Petrucci Ferruccio	

<b>MILESTONES PROPOSTE PER IL 2001</b>	
Data completamento	Descrizione
31 marzo 2001	Genova: stesura del capitolato tecnico e avvio della gara per la fornitura del rivelatore X
30 giugno 2001	Firenze: ingegnerizzazione del setup PIXE a diverse energie LNS: test definitivi del nuovo sistema PIXE-alpha su standard
31 ottobre 2001	Genova: consegna del rivelatore e costruzione della meccanica di sostegno e movimentazione
31 dicembre 2001	Genova: montaggio del rivelatore e prime misure sul fascio dell'acceleratore di Firenze
	Firenze: sistema di monitoraggio di bassissime correnti e misure quantitative di "danneggiamenti" di diversi materiali di interesse nei BC in funzione della dose

<b>COMPETITIVITA' INTERNAZIONALE</b>
I gruppi di Firenze, Genova e Laboratori Nazionali del Sud sono fra i riferimenti europei nel settore della Ion Beam Analysis applicata ai Beni Culturali

<b>LEADERSHIPS NEL PROGETTO</b>	
Cognome e Nome	Funzioni svolte
Mando' Pier Andrea	resp. Firenze
Zucchiatti A.	resp. Genova
Pappalardo G.	resp. L.N.S.

Codice	Esperimento	Gruppo
	SCRIBA	5

<b>Struttura</b>
<b>FIRENZE</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
F. Lucarelli	IBA techniques for the study of ancient manuscripts	Workshop europeo COST-G1, Madrid, giu 2000
P.A. Mando'	Tecniche nucleari applicate allo studio di manoscritti antichi	Colloquium LNL 18 feb. 2000
P.A. Mando'	Applicazioni di tecniche fisiche nel campo dei Beni Culturali: misure PIXE per lo studio di manoscritti di interesse storico e artistico	Seminario Univ. Milano Bicocca, aprile 2000
G.Pappalardo	Le attività INFN nel campo dei BC	Erice maggio 2000

Codice	Esperimento	Gruppo
	SCRIBA	5

<b>Struttura</b>
<b>FIRENZE</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
	SCRIBA	5

<b>Struttura</b>
<b>FIRENZE</b>

**Consuntivo anno 1999/2000**

<b>MILESTONES RAGGIUNTE</b>	
<b>Data completamento</b>	<b>Descrizione</b>
<b>Commento al conseguimento delle milestones</b>	
Come si evince dalla relazione di attivita', sono state rispettate le milestones proposte per l'attivita' del 2000	

<b>SVILUPPO DI STRUMENTAZIONE INNOVATIVA</b>
Il sistema PIXE portatile dei LNS e' indubbiamente un'innovazione importante nel settore. Le modifiche alle tradizionali misure PIXE, con l'effettuazione di irraggiamenti a diverse energie, nel modo realizzato a Firenze (assorbitori di diversi spessori) e' pure un'innovazione.

<b>Ricadute su altri gruppi, sul sistema industriale e su altre discipline</b>
E' ovvia l'importanza degli sviluppi proposti in questa ricerca nell'ambito della diagnostica sui Beni Culturali.

Codice	Esperimento	Gruppo
	SCRIBA	5

<b>Struttura</b>
<b>FIRENZE</b>

**Elenco delle pubblicazioni anno 1999/2000**

- Black gloss characterization of Greek Attic pottery carried out by means of the new non destructive PIXE-alpha portable system  
L.Pappalardo, F.P.Romano, J. De Sanoit  
In corso di stampa su Proceedings del "2nd International Congress on Science and Technology for the safeguard of cultural heritage in the Mediterranean basin", Paris, July 1999

- Il Sistema PIXE-alfa in una ricognizione "in situ" su un dipinto attribuito al Botticelli  
G. Pappalardo, M. Bicchieri, C. Giuliani, L. Pappalardo, F.P.Romano  
Presentato al 7° Convegno - Le Scienze della Terra e l'Archeometria.  
Taormina (CT) 22-26 Febbraio 2000

- Analisi non distruttiva di un minerale di berillio mediante il sistema PIXE-alfa, XRF e microfascio X del LANDIS  
C.Aurisicchio, S.Nunziante Cesaro, G.Pappalardo, F.P.Romano, L.Pappalardo, A..Musumarra  
In corso di Stampa su Boll. Acc. Gioenia di Scienze Nat.

-I colori della preistoria.  
B.Mc Connel, L.Pappalardo  
Presentato al "7° Convegno - Le Scienze della Terra e l'Archeometria.  
Taormina (CT) 22-26 Febbraio 2000.

- Determinazione non distruttiva di zinco e titanio in pigmenti di ceramica ellenistica centuripina.  
L. Pappalardo  
Presentato al "7° Convegno - Le Scienze della Terra e l'Archeometria.  
Taormina (CT) 22-26 Febbraio 2000.

Codice	Esperimento	Gruppo
	SCR-IBA	5

<b>Struttura</b>
<b>GENOVA</b>

 Ricercatore responsabile locale:  
**A. ZUCCHIATTI**
**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 Firenze per riunioni e turni di misura					7	7	
	Estero	Contatti con ditte ed altri laboratori per seguire la costruzione del rivelatore					4	4	
Materiale Consumo	Meccanica di sostegno rivelatore					2	2		
Trasp.e facch.									
Spese Calcolo	Consorzio	Ore CPU	Spazio Disco	Cassette	Altro				
Affitti e manutenz. apparecchiati.									
Materiale Inventariabile	Rivelatore per spettrometria X ad elevato angolo solido					70	70		
Costruzione Apparati									
<b>Totale</b>							<b>83</b>		
Note:									

Codice	Esperimento	Gruppo
	SCR-IBA	5

<b>Struttura</b>
<b>GENOVA</b>

**ALLEGATO MODELLO EC 2**

Al momento della compilazione dei presenti moduli il progetto del nuovo rivelatore per spettrometria X (che era d'altronde prevista per la fine dell'anno 2000) non è ancora completamente definito. Lo stato del progetto ed i primi contatti informali intrapresi con possibili fornitori fanno ritenere necessaria una cifra complessiva intorno ai 100 milioni di lire, di cui 70 per l'anno 2001 e 30 per l'anno 2002.

La richiesta per il 2001 viene presentata sub-judice riservandosi di chiederne lo sblocco alla conclusione del progetto del rivelatore.

Codice	Esperimento	Gruppo
	SCR-IBA	5

<b>Struttura</b>
<b>GENOVA</b>

**PREVISIONE DI SPESA: PIANO FINANZIARIO LOCALE**  
**PER GLI ANNI DELLA DURATA DEL PROGETTO**

**In ML**

ANNI FINANZIARI	Miss. interno	Miss. estero	Mater. di cons.	Trasp.e Facch.	Spese Calcolo	Affitti e manut. appar.	Mat. inventar.	Costruz. apparati	TOTALE Competenza
2001	7	4	2				70		<b>83</b>
2002	7	3					30		<b>40</b>
<b>TOTALI</b>	<b>14</b>	<b>7</b>	<b>2</b>				<b>100</b>		<b>123</b>

Note:

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

Il programma presentato in Consiglio di Sezione per l'anno 2001 è consistente con il numero di persone interessate, gli spazi e le attrezzature a disposizione.

**Mod. EC. 3**

(a cura del responsabile locale)



Codice	Esperimento	Gruppo
	SCR-IBA	5

<b>Struttura</b>
<b>GENOVA</b>

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

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

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

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

DENOMINAZIONE	DESCRIZIONE PRODOTTO O COMMESSA

Codice	Esperimento	Gruppo
	SCR-IBA	5

<b>Struttura</b>
<b>GENOVA</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
	SCR-IBA	5

<b>Struttura</b>
<b>GENOVA</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
	Scr-iba	5

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

 Ricercatore responsabile locale:  
Pappalardo Giuseppe
**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 con Firenze e Genova		3	3	
	Estero	Collaborazione con DAMRI Saclay		6		6
Materiale Consumo						
Trasp.e facch.						
Spese Calcolo	Consorzio	Ore CPU	Spazio Disco	Cassette	Altro	
Affitti e manutenz. apparecchiati.						
Materiale Inventariabile						
Costruzione Apparati	Ingegnerizzazione			9	9	
<b>Totale</b>					<b>18</b>	
Note:						

Codice	Esperimento	Gruppo
	Scr-iba	5

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

**ALLEGATO MODELLO EC 2**

Durante il primo anno di attività è stato realizzato un prototipo funzionante. Esso consiste di una sorgente di  $^{210}\text{Po}$  depositata su un supporto di Ag da 0.2 micron evaporato su backing di Mylar. Il diametro dello spot è di 7 mm. Sono anche state effettuate delle prove con flusso di elio ed i risultati confermano la possibilità di rivekare anche la riga del Na a 1.08 keV. Essendo questa attività svolta anche in collaborazione con il CNR e il DAMRI di Saclay sono in corso le pratiche per la richiesta di brevetto. Nel corso del 2001 l'attività sarà indirizzata alla sua ingegnerizzazione. In particolare verrà studiato e messo a punto un sistema per il posizionamento della sorgente sul campione e un sistema di chiusura automatica della sorgente quando non affacciata ai campioni per la misura.

Codice	Esperimento	Gruppo
	Scri-Ba	5

<b>Struttura</b>
<b>L.N.S.</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						9	<b>18</b>
2002	3	6	9						<b>18</b>
<b>TOTALI</b>	<b>6</b>	<b>12</b>	<b>9</b>					<b>9</b>	<b>36</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
	Scri-Ba	5

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

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

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

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

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

DENOMINAZIONE	DESCRIZIONE PRODOTTO O COMMESSA

Codice	Esperimento	Gruppo
	Scri-Ba	5

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

**Consuntivo anno 1999/2000**

<b>LAUREATI</b>		
Cognome e Nome	Titolo della Tesi	Sbocco professionale
Laurea in		
<b>DOTTORI di RICERCA</b>		
Romano Francesco Paolo Dott in Fisica	Determinazione non distruttiva di elementi leggeri in matrici vetrose (tipicamente tessere di mosaico parietale) effettuate mediante le tecniche XRF e PIXE	
Dott in		
Dott in		
Dott in		
<b>PRESENTAZIONI A CONFERENZE SU INVITO E SEMINARI SIGNIFICATIVI</b>		
Relatore	Titolo	Conferenza o luogo
Giuseppe Pappalardo	La Fisica Nucleare in Italia e i Beni Culturali	Erice (TP)

Codice	Esperimento	Gruppo
	Scri-Ba	5

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

**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
2 02 2000	7° Convegno "Le Scienze della Terra e L'Archeometria"	Taormina (Me)

**SIGNIFICATIVE COMMESSE E RELATIVO IMPORTO**

ANAGRAFICA FORNITORE	DESCRIZIONE PRODOTTO O COMMESSA	IMPORTO (ML)

STR.	ESPERIM.	Missioni interno	Inviti ospiti stran.	Missioni estero	Mater. di Cons.	Spes Sem	Tras. e Fac.	Pub. Scien.	Spese Calc	Aff. e Manut. App.	Mater. invent.	Costruz. apparati	TOTALE	
FIRENZE	Personale													
	Ricercatori		5,0	Tecnologi		2,0	Tecnici		2,0	Servizi mesi uomo				
	FTE		2,1	FTE		1,1	FTE		0,8	1,5				
	<b>Rapporti (FTE/numero) Ricercatori</b>					<b>0,42 Ricercatori+Tecnologi</b>					<b>0,46</b>			
	SCRIBA		5		6	29								40
	di cui sj													
	Totali		5		6	29								40
	di cui sj													
	<b>Richieste/(FTE ricercatori+tecnologi)</b>					<b>12,50</b>								
	GENOVA	Personale												
Ricercatori			2,0	Tecnologi		1,0	Tecnici		1,0	Servizi mesi uomo				
FTE			1,2	FTE		0,2	FTE		0,3					
<b>Rapporti (FTE/numero) Ricercatori</b>					<b>0,60 Ricercatori+Tecnologi</b>					<b>0,47</b>				
SCR-IBA			7		4	2					70			83
di cui sj														
Totali			7		4	2					70			83
di cui sj														
<b>Richieste/(FTE ricercatori+tecnologi)</b>					<b>59,29</b>									
L.N.S.		Personale												
	Ricercatori		3,0	Tecnologi			Tecnici			Servizi mesi uomo				
	FTE		1,8	FTE			FTE							
	<b>Rapporti (FTE/numero) Ricercatori</b>					<b>0,58 Ricercatori+Tecnologi</b>					<b>0,58</b>			
	Scr-iba		3		6							9		18
	di cui sj													
	Totali		3		6							9		18
	di cui sj													
	<b>Richieste/(FTE ricercatori+tecnologi)</b>					<b>10,29</b>								

Esperimento

gruppo

Rappresentante nazionale

Struttura res. naz

nuovo continua

**SCRIBA**

5

Pier Andrea Mando'

Firenze

continua

STF.	ESPERIM.	Missioni interno	Inviti ospiti stran.	Missioni estero	Mater. di Cons.	Spes Sem	Tras. e Fac.	Pub. Scien.	Spese Calc	Aff. e Manut. App.	Mater. invent.	Costruz. apparati	TOTALE
<b>TOTALI</b>													
	Totale	15		16	31						70	9	141
	di cui sj												
<b>Confronto con il modello EC4</b>													
	Mod. EC4 dati	15		16	31						70	9	141
	Totale-Dati EC4												
<b>Personale</b>													
	Ricercatori	<b>10,0</b>		Tecnologi	<b>3,0</b>		Tecnici	<b>3,0</b>			Servizi mesi uomo		
	FTE	<b>5,1</b>		FTE	<b>1,3</b>		FTE	<b>1,1</b>			<b>1,5</b>		
	<b>Rapporti (FTE/numero) Ricercatori</b>				<b>0,51 Ricercatori+Tecnologi</b>				<b>0,49</b>				
	<b>Richieste/(FTE ricercatori+tecnologi)</b>				<b>22,20</b>								