

Codice	Esperimento	Gruppo
	MOSAIC	5

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

**Rappresentante Nazionale:** G. ZANELLA

**Struttura di appartenenza:** PADOVA

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

Ricercatore responsabile locale: Giovanni ZANELLA

## INFORMAZIONI GENERALI

<b>Linea di ricerca</b>	Sviluppo nuovi rivelatori ad area
<b>Laboratorio ove si raccolgono i dati</b>	Elettra (TS), MICROFOCUS-200kV(BO), LARX (FE) e ESRF (Grenoble)
<b>Sigla dello esperimento assegnata dal Laboratorio</b>	da determinare
<b>Acceleratore usato</b>	Elettra (TS), ESRF (Grenoble)
<b>Fascio (sigla e caratteristiche)</b>	Linee SAXS e SYRMEP di Elettra Microfocus-200kV, sorgenti convenzionali e quasimonocromatiche, linea GILDA di ESRF
<b>Processo fisico studiato</b>	Processo di scintillazione in film fosforo e vetri scintillanti. Studio della DQE e della MTF in rivelatori ad area non intensificati, con CCD back-thinned, MPP, buttable, refrigerati.
<b>Apparato strumentale utilizzato</b>	Film di fosforo su supporti vari. Telecamera a basso rumore, refrigerata, per la gestione di un mosaico di CCD (2X1), con CCD (4Kx4K pixel), MPP, buttable e con "face plate", piu' versione back-thinned con CCD (2KX2k pixel).
<b>Sezioni partecipanti all'esperimento</b>	BO, FE, GE, PD
<b>Istituzioni esterne all'Ente partecipanti</b>	Dipartimenti di Fisica di: BO, FE, GE, PD Sincrotrone( TS), CNR (Comitati: Biofisica, Bioingegneria e Biomedica), ESRF (Grenoble)
<b>Durata esperimento</b>	2 anni

Codice	Esperimento	Gruppo
	MOSAIC	5

<b>Struttura</b>
<b>PADOVA</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	Misure ad Elettra Collaborazione tra le Sezioni Partecipanti					4 4	<b>8</b>	
		Estero	Misure a ESRF (Linea GILDA) Partecipazione ad una conferenza internazionale (2 persone)					15 5	
Materiale Consumo	Consumo di laboratorio, sviluppo software, ecc					10	<b>10</b>		
Trasp.e facch.									
Spese Calcolo	Consorzio								
	Ore CPU								
Spese Calcolo	Spazio Disco								
	Cassette								
Spese Calcolo	Altro								
Affitti e manutenz. apparecchiati.									
Materiale Inventariabile									
Costruzione Apparat	Quota di partecipazione allo sviluppo di una telecamera speciale a basso rumore con 2 CCD 4k x 4k pixel (MPP, buttable, ecc.)					75	<b>75</b>		
<b>Totale</b>							<b>113</b>		
Note:									

Codice	Esperimento	Gruppo
	MOSAIC	5

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

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

**In ML**

ANNI FINANZIARI	Miss. interno	Miss. estero	Mater. di cons.	Trasp.e Facch.	Spese Calcolo	Affitti e manut. appar.	Mat. inventar.	Costruz. apparati	TOTALE Competenza
2001	8	20	10					75	<b>113</b>
<b>TOTALI</b>	<b>8</b>	<b>20</b>	<b>10</b>					<b>75</b>	<b>113</b>

Note:

Osservazioni del Direttore della Struttura in merito alla disponibilità di personale e di attrezzature:  
 Non sono state avanzate richieste specifiche alla Sezione.

**Mod. EC. 3**

(a cura del responsabile locale)

Codice	Esperimento	Gruppo
	MOSAIC	5

<b>Struttura</b>
<b>PADOVA</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.	
PADOVA	8	20	10					75	<b>113</b>	<b>0</b>
BOLOGNA	6	15	10					105	<b>136</b>	<b>0</b>
GENOVA	8	15	10	6				75	<b>114</b>	<b>0</b>
FERRARA	6	6	30				10		<b>52</b>	<b>0</b>
<b>TOTALI</b>	<b>28</b>	<b>56</b>	<b>60</b>	<b>6</b>			<b>10</b>	<b>255</b>	<b>415</b>	<b>0</b>

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

Note:

Codice	Esperimento	Gruppo
	MOSAIC	5

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

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

Vedi allegato

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

Vedi allegato

**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	15	10	42					85	<b>152</b>
<b>TOTALE</b>	<b>15</b>	<b>10</b>	<b>42</b>					<b>85</b>	<b>152</b>

Codice	Esperimento	Gruppo
	MOSAIC	5

<b>Struttura</b>
<b>PADOVA</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	28	56	60	6			10	255	<b>415</b>
<b>TOTALI</b>	<b>28</b>	<b>56</b>	<b>60</b>	<b>6</b>			<b>10</b>	<b>255</b>	<b>415</b>

Note:



Codice	Esperimento	Gruppo
	MOSAIC	5

<b>Struttura</b>
<b>PADOVA</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
DTA - CCD Cameras - Pettori (PI)	Telecamera refrigerata a basso rumore per CCD da 4KX4K pixel



Codice	Esperimento	Gruppo
	MOSAIC	5

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

<b>REFEREES DEL PROGETTO</b>	
Cognome e Nome	Argomento
FOCARDI E.	
CERELLO P.	

<b>MILESTONES PROPOSTE PER IL 2001</b>	
Data completamento	Descrizione
	Vedi allegato

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

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

Codice	Esperimento	Gruppo
	MOSAIC	5

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

**Consuntivo anno 1999/2000**

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

Codice	Esperimento	Gruppo
	MOSAIC	5

<b>Struttura</b>
<b>PADOVA</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)
DTA - Pettori (PI)	Telecamera a basso rumore per CCD da 4KX4K pixel	63

Codice	Esperimento	Gruppo
	MOSAIC	5

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

**Consuntivo anno 1999/2000**

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

<b>SVILUPPO DI STRUMENTAZIONE INNOVATIVA</b>
Rivelatore refrigerato a basso rumore, con CCD di grande area, back thinned, buttable. Estensione ad una versione lineare per la scansione di grandi aree.

<b>Ricadute su altri gruppi, sul sistema industriale e su altre discipline</b>
Ci sono ricadute sul Gruppo 1 (esperimento MATRIX), sulla sperimentazione con luce di sincrotrone, radiologia digitale, radiografia industriale e di opere d'arte.

Codice	Esperimento	Gruppo
	MOSAIC	5

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

**Elenco delle pubblicazioni anno 1999/2000**

G. Zanella, R. Zannoni: DQE of Imaging Detectors in Terms of Spatial Frequency, Nucl. Instr. and Meth. A 437 (1999) 163-167

# Esperimento **MOSAIC**

**ATTIVITA' SVOLTA** (gennaio-giugno 2000)

## *Sezioni di Genova e Padova*

Entro la fine di luglio sarà operativa una telecamera speciale (14 bit, due linee di lettura, refrigerata con un  $\Delta T$  fino a  $80 \pm 0.1$  °C gestibile da software, ecc.) realizzata per il CCD 485 LORAL (4k x 4k pixel, MPP, area utile 6 cm x 6 cm). L'elettronica di lettura è a basso rumore con il doppio campionamento correlato ad elevata frequenza (2.5 Mpixel/s) e con il disaccoppiamento ottico tra elettronica analogica e digitale (per evitare fenomeni d'interferenza tra PC e telecamera). Inizialmente questa telecamera gestirà il CCD 442 LORAL (2k x 2k pixel, MPP, area utile 3 cm x 3 cm, non back-thinned, con faceplate). Questo, per l'impossibilità di accedere a soluzioni più avanzate, a causa della limitazione dei fondi a disposizione.

## *Sezione di Bologna*

E' stato realizzato dalla Sezione di Bologna un rivelatore di tipo "lineare" che permette la scansione di grandi aree mediante un sistema di movimentazione (tipo scanner). Tale rivelatore consente l'eliminazione del "taper", sia mediante l'uso diretto di array lineari ad elevato numero di pixel, sia accoppiando il convertitore dei raggi X ad uno o più moduli del MOSAIC mediante l'impacchettamento ordinato di nastri di fibre ottiche, di sezione costante, che trasferiscono la luce di scintillazione da una geometria lineare ad una rettangolare. Con tale soluzione, ad esempio, si potrebbe convogliare su un modulo  $60 \times 60$  mm<sup>2</sup> la luce raccolta da un rivelatore rettangolare di  $512 \times 12,5$  mm<sup>2</sup>. Per il momento sono stati realizzati, dalla ditta Pol.Hi.Tec., due "ventagli" in fibre di plastica:

- 1) con fibre a sezione di  $250 \times 250$  µm<sup>2</sup>. Le immagini acquisite con questo ventaglio hanno dimostrato, oltre ad una scadente risoluzione, la non perfetta realizzazione della sovrapposizione degli strati di fibre. Tale fornitura non è stata accettata e la Pol.Hi.Tec. ha prodotto un secondo ventaglio;
- 2) al posto delle fibre quadrate vi sono fasci, a sezione esagonale, di microfibre da 25 µm.

## *Sezione di Ferrara*

E' stato assemblato un sistema per la misura degli spessori delle deposizioni con misure di assorbimento X con fasci quasi monocromatici con campi di misura circolari diametro da 1 a 6 mm.

Sono state realizzate deposizioni di Gd<sub>2</sub>O<sub>2</sub>S con spessori fino a 30 micron su lamine di quarzo. Su questi campioni si sono state successivamente effettuate deposizioni di

alluminio di circa 500 angstrom per aumentare la quantità di luce verso il rivelatore senza ridurre significativamente il fascio X incidente sul fosforo.

Al fine di aumentare lo spessore del materiale fluorescente fino a 100 micron senza produrre evidenti effetti di perdita di risoluzione si è iniziata una attività per la realizzazione di micro canali in supporti di quarzo o di silicio con tecniche di attacco chimico Reactive Ion Etching. I primi campioni sono in fase di realizzazione.

## **ATTIVITA' PREVISTA (giugno 2000-dicembre 2001)**

### *Sezioni di Genova e Padova*

#### **(Luglio-dicembre 2000)**

Caratterizzazione del precedente rivelatore (DQE, MTF, ecc.) con vari tipi di fosfori e *plate* di fibre ottiche scintillanti, con raggi X di varie energie.

Modifiche (meccaniche ed elettriche) alla precedente telecamera, per la gestione di un sistema refrigerato CCD più intensificatore.

Caratterizzazione di questo rivelatore in termini di DQE, con raggi X, e verifica delle sue prestazioni con particelle ionizzanti al minimo (raggi cosmici) utilizzando *plate* di fibre ottiche scintillanti (esperimento MATRIX).

#### **(Gennaio-giugno 2001)**

Modifiche (meccaniche ed elettroniche) alla precedente telecamera, per la gestione del CCD 442A LORAL (2k x 2k pixel), **back-thinned**, con *faceplate*.

Caratterizzazione di quest'ultimo rivelatore rispetto al precedente, anche nella versione con area d'ingresso magnificata fino a 7.5 cm x 7.5 cm (accoppiamento con *taper* di fibre ottiche).

#### **(Luglio-dicembre 2001)**

Modifiche (meccaniche ed elettroniche) alla precedente telecamera, per la gestione di una soluzione a mosaico (2 x 1) realizzata con due CCD 485 LORAL, 4k x 4k pixel, *buttable*, con *faceplate*, non *back-thinned*. Area utile prevista 6 x 12 cm<sup>2</sup>.

Verifica delle prestazioni del rivelatore, su alcune applicazioni quali: diffrattometria con luce di sincrotrone, radiologia digitale, tomografie d'interesse industriale e di conservazione di beni culturali.

### *Sezione di Bologna*

#### **(Luglio-dicembre 2000)**

Caratterizzazione del "ventaglio" con fasci esagonali di fibre di plastica al fine di una corretta riproduzione dell'immagine mediante sviluppo di un software che possa servire anche per sistemi a fibre di vetro. Analisi di mercato per reperire una ditta che possa fare un ventaglio di fibre di vetro.

Studio per la modifica di una linea di acquisizione già esistente (taper da 40x20 mm<sup>2</sup> connesso ad un CCD raffreddato da 1024x512 pixel) da utilizzare nel fascio GILDA del sincrotrone di Grenoble.

**(Gennaio-giugno 2001)**

Acquisizione del ventaglio a fibre di vetro e caratterizzazione dello stesso in luce (guardando l'immagine acquisita sia con telecamere digitali convenzionali sia con telecamera dotata da EBCCD) e con fasci di raggi X a energia diversa.

Caratterizzazione del sistema con convertitori raggi X-luce anche sviluppati dalla sezione di Ferrara.

Misure preliminari di tipo tomografico nel fascio GILDA.

**(Luglio-dicembre 2001)**

Utilizzo del sistema dotato del "ventaglio" a fibre di vetro in vari settori della fisica applicata. Accoppiamento del sistema suddetto ai grandi CCD della LORAL sviluppati dalla sezione di Padova e di Genova. Applicazione del sistema per l'acquisizione di immagini radiografiche e tomografiche, nella linea GILDA, con fasci di raggi X monocromatici ad energie tra 50 e 200 keV. L'acquisizione di tomografie con fasci monocromatici permette l'evidenziazione di strutture interne non altrimenti visibili con i tubi a raggi X di tipo convenzionale e può avere un grande interesse nel campo industriale e della scienza dei materiali.

*Sezione di Ferrara*

**(Luglio-dicembre 2000)**

Misura del coefficiente di attenuazione ottico nei fosfori di Gd<sub>2</sub>O<sub>2</sub>S in funzione della lunghezza d'onda e per varie geometrie. Misura dell'efficienza relativa di scintillazione dei campioni con copertura di alluminio.. Produzione di campioni di fosforo di grande area fino a 80 x 80 mm<sup>2</sup>. Misura della uniformità di risposta della deposizione. Sperimentazione su fasci X quasi monocromatici dei prototipi assemblati. Caratterizzazione morfologico strutturale (SEM, TEM e microanalisi) dei campioni con microcanali e primi tentativi di riempimento dei microcanali con granuli di materiale fluorescente.

**(Gennaio-giugno 2001)**

Misure su Gilda in collaborazione con Padova dei campioni realizzati.

Produzione di supporti microcanalizzati con superfici di 3 x 3 cm. Riempimento dei microcanali con grani di Gd<sub>2</sub>O<sub>2</sub>S. Caratterizzazione morfologico strutturale (SEM, TEM e microanalisi) dei campioni.

**(Luglio-dicembre 2001)**

Misure di efficienza di scintillazione relativa e di risoluzione spaziale sia con fasci monocromatici che quasi monocromatici dei campioni a microcanale e dei campioni standard. Misure di uniformità di risposta sui rivelatori a grande area



Ottimizzazione delle procedure di deposizione e ricottura per migliorare l'uniformità di risposta.

***Nota bene.***

*Le realizzazioni meccaniche ed elettroniche dipendono da una serie di fattori quali: la disponibilità di finanziamenti adeguati, il rispetto dei tempi di consegna dei materiali, il rispetto dei tempi di realizzazione previsti dai servizi di Sezione (come dalle aziende esterne), l'assenza di guasti e tempi morti, ecc. per cui non si esclude fin d'ora la necessità di un proseguimento dell'esperimento nel 2002, per la conclusione di tutto il programma previsto*

## *Quadro internazionale in cui si inserisce l'esperimento*

Il problema dello sviluppo dei rivelatori digitali d'immagine di radiazioni (fotoni visibili, raggi X, neutroni, ecc.) riveste una crescente importanza per la varietà delle applicazioni in campo scientifico, medico e industriale.

L'aspetto più appariscente delle difficoltà tecnologiche inerenti alla realizzazione di questi rivelatori sta nel carattere "parallelo" dell'informazione da trattare. Una tipica immagine di 1000 x 1000 pixel con appena 8 bit per pixel richiede un Mbyte di memoria e un rivelatore di tipo "counting" presenta l'evidente impossibilità di trattare oltre un certo "rate" i segnali provenienti dai singoli quanti in ingresso, che possono essere concomitanti.

I CCD sono attualmente i dispositivi elettronici di rivelazione d'immagine di più vasta diffusione e applicazione, grazie alla loro capacità d'integrare l'informazione in ingresso, all'elevata risoluzione spaziale e range dinamico, alla lettura sequenziale e alla sensibilità ai fotoni visibili. Essi sono oggetto di continue innovazioni tecnologiche, rivolte soprattutto all'aumento della loro area e del numero di pixel oltre che all'aumento dell'efficienza quantica (QE) con la versione "back-thinned".

Se le innovazioni tecnologiche dei CCD sono solo alla portata delle aziende produttrici, la realizzazione di un rivelatore avanzato (a CCD), di immagini di raggi X, o altro, richiede l'impegno di ricerca e sviluppo di un laboratorio tradizionale. Infatti il parametro che meglio caratterizza le prestazioni di un rivelatore d'immagine (a parte l'area, il numero di pixel, e il rate di lettura) è l'effettiva efficienza quantica (DQE) che dipende dalla QE e dal rumore intrinseco del rivelatore. È su questi due fronti che si sta sviluppando l'attività di ricerca dell'esperimento MOSAIC, che ha come obiettivo la realizzazione di un rivelatore di grande area, con elevata DQE e MTF, avvalendosi dei CCD dell'ultima generazione (back-thinned, buttable, large area, MPP, ecc.).

Sul piano internazionale il gruppo ha contribuito con vari articoli all'approfondimento del significato della DQE e della sua misura, acquisendo una

chiara visione dei parametri strategici responsabili delle prestazioni di un rivelatore d'immagine, del miglior approccio progettuale e della sua verifica a posteriori.

Per ottenere un'elevata DQE è essenziale portare al massimo l'efficienza del convertitore d'ingresso e del trasferimento dei fotoni di scintillazione sul CCD. Questo comporta l'eliminazione del taper di fibre ottiche e l'introduzione di una struttura a "mosaico" per garantire un'adeguata area utile. L'eliminazione dell'intensificatore migliora la DQE agli elevati flussi d'ingresso, mentre ai bassi flussi la perdita di DQE può essere compensata dall'adozione di CCD back-thinned.

Anche la refrigerazione del rivelatore e la riduzione del rumore di lettura con la tecnica del doppio campionamento correlato, accompagnata dall'eliminazione dei rumori d'interferenza (accoppiamenti ottici), permette un ulteriore miglioramento della DQE. La DQE è inoltre sensibile alla risoluzione spaziale in quanto la concentrazione della risposta dei singoli quanti d'ingresso su pochi pixel ottimizza il rapporto segnale-rumore. Ovviamente l'eliminazione di ogni possibile stadio intermedio tra convertitore e CCD agisce in questo senso, come pure l'adozione di **film di fosforo a "luce guidata"** che riducono la diffusione della risposta agli eventi d'ingresso (attività della Sezione di Ferrara).

Non si ha finora notizia di rivelatori d'immagine di raggi X costituiti da un mosaico di CCD "buttable" e dal solo convertitore, come non si ha notizia delle prestazioni di un CCD back-thinned rispetto allo stesso CCD ( non back-thinned) intensificato, a parità di temperatura di lavoro.

La traduzione in **versione lineare** del rivelatore mediante l'utilizzo di una guida a ventaglio realizzata con l'impacchettamento ordinato di nastri di fibre ottiche, di sezione costante, che trasferiscono la luce di scintillazione da una geometria lineare ad una rettangolare, permette la realizzazione di un rivelatore "a scansione" per la radiografia di grandi oggetti (attività della Sezione di Bologna). In questo modo si ottiene il vantaggio della magnificazione dell'area d'ingresso del rivelatore (uno o più moduli di MOSAIC) senza la perdita di luce dovuta alla sezione variabile delle fibre. Anche per quest'ultima versione del rivelatore non si conoscono risultati in letteratura.

Codice	Esperimento	Gruppo
	MOSAIC	5

<b>Struttura</b>
<b>BOLOGNA</b>

 Ricercatore responsabile locale:  
**Franco CASALI**
**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	Collaborazioni tra le sezioni partecipanti Contatti nazionali ( possibili utenti finali) Misure presso sedi distaccate	2 2 2	<b>6</b>				
	Estero	Partecipazione a misure sulla linea Gilda (Grenoble)	15	<b>15</b>				
Materiale Consumo	Consumo di laboratorio	10	<b>10</b>					
Trasp.e facch.								
Spese Calcolo	Consorzio	Ore CPU	Spazio Disco	Cassette		Altro		
Affitti e manutenz. apparecchiati.								
Materiale Inventariabile								
Costruzione Apparati	- Array lineare di fibre ottiche vetro - Copertura con fosfori array lineare - Quota di partecipazione allo sviluppo di una telecamera speciale a basso rumore refriger. con 2 CCD Buttable4k x 4k pixel con face plate, non back thinned		25 5 75	<b>105</b>				
<b>Totale</b>				<b>136</b>				
Note:								

**ISTITUTO NAZIONALE DI FISICA NUCLEARE**

Preventivo per l'anno **2001**

Codice	Esperimento	Gruppo
	MOSAIC	5

<b>Struttura</b>
<b>BOLOGNA</b>

**ALLEGATO MODELLO EC 2**

Codice	Esperimento	Gruppo
	MOSAIC	5

<b>Struttura</b>
<b>BOLOGNA</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	10					105	<b>136</b>
<b>TOTALI</b>	<b>6</b>	<b>15</b>	<b>10</b>					<b>105</b>	<b>136</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
	MOSAIC	5

<b>Struttura</b>
<b>BOLOGNA</b>

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

<b>LAUREANDI</b> Cognome e Nome	Associazione		Titolo della Tesi
	SI	NO	
Bacchilega Andrea Relatore Prof. Casali	<input checked="" type="radio"/> SI	<input type="radio"/> NO	Caratterizzazione di un sistema per radiografia digitale in campo artistico.
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
	MOSAIC	5

<b>Struttura</b>
<b>BOLOGNA</b>

**Consuntivo anno 1999/2000**

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



Codice	Esperimento	Gruppo
	MOSAIC	5

<b>Struttura</b>
<b>BOLOGNA</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
1288	MOSAIC	5

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

 Ricercatore responsabile locale:  
**MARTINELLI GIULIANO**
**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 su Elettra per test campioni di fosforo su fasci monocromatici Collaborazioni scientifiche	3 3	<b>6</b>				
	Estero	Partecipazioni congresso internazionale Misure ESRF Gilda	6	<b>6</b>				
Materiale Consumo	Supporti di quarzo e silicio microlavorati Gestione camera pulita e telaietti per serigrafia	25 5	<b>30</b>					
Trasp.e facch.								
Spese Calcolo	Consorzio	Ore CPU	Spazio Disco	Cassette		Altro		
Affitti e manutenz. apparecchiati.								
Materiale Inventariabile	Cofinanziamento per microscopio a lunga focale		10	<b>10</b>				
Costruzione Apparati								
<b>Totale</b>				<b>52</b>				
Note:								

**ISTITUTO NAZIONALE DI FISICA NUCLEARE**

Preventivo per l'anno **2001**

Codice	Esperimento	Gruppo
1288	MOSAIC	5

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

**ALLEGATO MODELLO EC 2**

Codice	Esperimento	Gruppo
1288	MOSAIC	5

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

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

**In ML**

ANNI FINANZIARI	Miss. interno	Miss. estero	Mater. di cons.	Trasp.e Facch.	Spese Calcolo	Affitti e manut. appar.	Mat. inventar.	Costruz. apparati	TOTALE Competenza
2001	6	6	30				10		<b>52</b>
<b>TOTALI</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>30</b>				<b>10</b>		<b>52</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
1288	MOSAIC	5

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

**Consuntivo anno 1999/2000**

<b>LAUREATI</b>		
Cognome e Nome	Titolo della Tesi	Sbocco professionale
AVANZO MICHELE Laurea in FISICA	TOMOGRAFIA COMPUTERIZZATA CON RAGGI X QUASI MONOCROMATICI	SCUOLA SPECIAL. FISICA SANITARIA
DROGHETTI LORENZO Laurea in FISICA	SENSORI PER APPLICAZIONI IN DOOR DA POLVERI MONOSTRUTTURATE DI OSSIDI SEMICONDUCTORI	INDUSTRIA AMBIENTALE
Laurea in		
Laurea in		
Laurea in		
<b>DOTTORI di RICERCA</b>		
Dott in		
Dott in		
Dott in		
Dott in		
<b>PRESENTAZIONI A CONFERENZE SU INVITO E SEMINARI SIGNIFICATIVI</b>		
Relatore	Titolo	Conferenza o luogo

Codice	Esperimento	Gruppo
1288	MOSAIC	5

<b>Struttura</b>
<b>FERRARA</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
	MOSAIC	5

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

 Ricercatore responsabile locale:  
**G.A. ROTTIGNI**
**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 al sincrotrone "ELETTRA" Collaborazione con Sezioni di PD, BO, FE e contatti nazionali	4 4	<b>8</b>				
	Estero	Misure su linea GILDA di ESRF (Grenoble)	15	<b>15</b>				
Materiale Consumo	Materiale di consumo per laboratorio	10	<b>10</b>					
Trasp.e facch.	Trasporto apparato optoelettronico a "ELETTRA"	6	<b>6</b>					
Spese Calcolo	Consorzio	Ore CPU	Spazio Disco	Cassette		Altro		
Affitti e manutenz. apparecchiati.								
Materiale Inventariabile								
Costruzione Apparati	Quota di partecipazione allo sviluppo di una telecamera speciale a basso rumore, refrigerata, con due CCD 4k x4K, MPP, BAK THINNED, BUTTABLE		75	<b>75</b>				
<b>Totale</b>				<b>114</b>				
Note:								

**ISTITUTO NAZIONALE DI FISICA NUCLEARE**

Preventivo per l'anno **2001**

Codice	Esperimento	Gruppo
	MOSAIC	5

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

**ALLEGATO MODELLO EC 2**

Codice	Esperimento	Gruppo
	MOSAIC	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	8	15	10	6				75	<b>114</b>
<b>TOTALI</b>	<b>8</b>	<b>15</b>	<b>10</b>	<b>6</b>				<b>75</b>	<b>114</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
	MOSAIC	5

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

**Consuntivo anno 1999/2000**

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

Codice	Esperimento	Gruppo
	MOSAIC	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)

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
BOLOGNA	Personale												
	Ricercatori	6,0	Tecnologi			Tecnici			Servizi mesi uomo				
	FTE	3,3	FTE			FTE							
	<b>Rapporti (FTE/numero) Ricercatori</b>					<b>0,55</b>			<b>Ricercatori+Tecnologi</b>				<b>0,55</b>
	MOSAIC	6	15	10								105	136
	di cui sj												
	Totali	6	15	10								105	136
di cui sj													
<b>Richieste/(FTE ricercatori+tecnologi)</b>					<b>41,21</b>								
FERRARA	Personale												
	Ricercatori	7,0	Tecnologi			Tecnici			1,0	Servizi mesi uomo			
	FTE	2,7	FTE			FTE			0,1				
	<b>Rapporti (FTE/numero) Ricercatori</b>					<b>0,39</b>			<b>Ricercatori+Tecnologi</b>				<b>0,39</b>
	MOSAIC	6	6	30							10		52
	di cui sj												
	Totali	6	6	30							10		52
di cui sj													
<b>Richieste/(FTE ricercatori+tecnologi)</b>					<b>19,26</b>								
GENOVA	Personale												
	Ricercatori	2,0	Tecnologi			Tecnici			Servizi mesi uomo				
	FTE	0,8	FTE			FTE							
	<b>Rapporti (FTE/numero) Ricercatori</b>					<b>0,40</b>			<b>Ricercatori+Tecnologi</b>				<b>0,40</b>
	MOSAIC	8	15	10		6						75	114
	di cui sj												
	Totali	8	15	10		6						75	114
di cui sj													
<b>Richieste/(FTE ricercatori+tecnologi)</b>					<b>142,50</b>								
PADOVA	Personale												
	Ricercatori	2,0	Tecnologi			Tecnici			Servizi mesi uomo				
	FTE	0,9	FTE			FTE							
	<b>Rapporti (FTE/numero) Ricercatori</b>					<b>0,45</b>			<b>Ricercatori+Tecnologi</b>				<b>0,45</b>
	MOSAIC	8	20	10								75	113
	di cui sj												
	Totali	8	20	10								75	113
di cui sj													
<b>Richieste/(FTE ricercatori+tecnologi)</b>					<b>125,56</b>								



Esperimento

gruppo

Rappresentante nazionale

Struttura res. naz

nuovo continua

**MOSAIC**

5

G. ZANELLA

PADOVA

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	28		56	60		6				10	255	415
	di cui sj												
<b>Confronto con il modello EC4</b>													
	Mod. EC4 dati	28		56	60		6				10	255	415
	Totale-Dati EC4												
<b>Personale</b>													
	Ricercatori	17,0		Tecnologi			Tecnici	1,0			Servizi mesi uomo		
	FTE	7,7		FTE			FTE	0,1					
	Rapporti (FTE/numero) Ricercatori				0,45		Ricercatori+Tecnologi				0,45		
	Richieste/(FTE ricercatori+tecnologi)						53,90						