

ISTITUTO NAZIONALE DI FISICA NUCLEARE  
Preventivo per l'anno 2011

CODICE	SIGLA	COMMISSIONE
	NUCL-EX	CSN III
Rapp. Naz.: Giovanni Casini		

Rappresentanti nazionali:  
- Mauro Bruno **BO**  
- Giovanni Casini **FI**

Informazioni generali	
Linea di ricerca	"Reazioni nucleari fra ioni pesanti: aspetti termodinamici e dinamici. Partecipazione alla collaborazione internazionale FAZIA per la costruzione di un nuovo apparato di misura da utilizzare anche con fasci radioattivi"
Laboratorio ove si raccolgono i dati	Laboratori Nazionali di Legnaro; Laboratori Nazionali del Sud Laboratori GANIL
Sigla dell'esperimento assegnata dal laboratorio	
Acceleratore usato	ALPI-SPES (LNL); CS Fribs Excyt (LNS); Spiral e Spiral2 (GANIL); Jyvaskyla
Fascio (sigla e caratteristiche)	ioni pesanti di massa 30-150 ad energie fra 10 e 50 AMeV
Processo fisico studiato	Transizione di fase liquido-gas. Formazione di sistemi nucleari caldi. Effetti di isospin Meccanismi di reazione in collisioni periferiche e semiperiferiche. Emissioni a "midrapidity". Fissione
Apparato strumentale utilizzato	GARFIELD con apparati ancillari, CHIMERA, rivelatori di test, 8pilp, RIPEN
Istituzioni esterne all'Ente partecipanti	LPC - Caen, GANIL - Caen, IPN Orsay, NSCL - MSU - East Lansing. Collaborazione FAZIA (Francia, Spagna, Polonia, Romania, India)
Durata esperimento	2003-2015
Sezioni partecipanti	Bologna, Firenze, Lab. Naz. di Legnaro, Napoli

Mod. EC 1

(a cura del responsabile nazionale)

**ISTITUTO NAZIONALE DI FISICA NUCLEARE**  
Preventivo per l'anno 2011

<b>Struttura</b>
Bologna

CODICE	SIGLA	COMMISSIONE
	NUCL-EX	CSN III
Resp. Loc.: Mauro Bruno		

## PREVENTIVO LOCALE DI SPESA (In K€)

Capitolo	Descrizione	Parziali		Totale	
		Richiesta	SJ	Richieste	SJ
INTERNO	1. manutenzione apparato Garfield ( 5 volte per 4 persone per 2 giorni)	9.00			
	2. riunione di collaborazione (5 persone per 1 giorno)	1.50			
	3. riunioni di lavoro (analisi, programmazione, etc.) 3 volte per 4 persone per 5 giorni)	5.50			
	4. turni di misura Garfield ( 2 turni per 5 persone per 7 giorni)-	0.00	11.00		
	5. FAZIA Riunioni e incontri di lavoro dei sottogruppi 3pp 3vv 2gg	4.00			
	6. FAZIA riunione generale di collaborazione (5pp 1g una volta)	1.50			
	7. FAZIA turno di misura per il Radiation Damage e il suo effetto sulla identificazione di A,Z per ioni medio-leggeri (4gg 2pp una volta)	0.00	2.00		
	8. FAZIA Turno misura ai LNS gia' approvato dal PAC 4gg 2pp una volta	3.00		24.50	13.00
INTERNO					
ESTERO	1. mobilita' scientifica per 3,9 FTE	3.50			
	2. mobilita' scientifica per esponsabile nazionale	4.00			
	3. FAZIA Riunione generale di collaborazione (Francia) 3pp 4gg 1 volta	3.00			
	4. FAZIA incontri di lavoro dei sottogruppi 2pp 3gg 2vv	3.50		14.00	0.00
ESTERO					
CONSUMO	1. materiale per laboratorio	2.50			
	2. dischi per storage	0.50			
	3. lavorazioni meccaniche per apparati esistenti	3.00			
	4. FAZIA consumo generico per laboratorio	1.00			
	5. FAZIA materiale sia colle, compositi che metalli per la meccanica di FAZIA Fase2	3.00		10.00	0.00
CONSUMO					
SEMINARI					
TRASPORTI					
PUBBLICAZIONI					
MANUTENZIONE					
INVENTARIO	1. crate VME	7.00			
	2. sistema di archiviazione dati	13.00			
	3. 2 Unita' logica per trigger	5.00		25.00	0.00
INVENTARIO					
APPARATI	1. FAZIA lavorazioni meccaniche per la meccanica di supporto e di puntamento dei telescopi	3.00			

	2. ricambi silici per RCo	15.00		18.00	0.00
APPARATI					
LICENZE-SW					
SPSERVIZI					
Totale NUCL-EX Bologna				91.50	SJ 13.00

Mod. EC/EN 2

(a cura del responsabile locale)

ISTITUTO NAZIONALE DI FISICA NUCLEARE  
Preventivo per l'anno 2011

Struttura
Firenze

CODICE	SIGLA	COMMISSIONE
	NUCL-EX	CSN III
Resp. Loc.: GIACOMO POGGI Giovanni Casini		

## PREVENTIVO LOCALE DI SPESA (In K€)

Capitolo	Descrizione	Parziali		Totale	
		Richiesta	SJ	Richieste	SJ
INTERNO	1. FAZIA missioni interne per riunioni di lavoro all'interno dei WG,	4.00			
	2. FAZIA Turno di misura di 7gg ai LNS con 86Kr a 35MeV/u appena assegnato dal PAC locale e previsto in primavera (calcolo 8pp per 8gg una volta sola)	11.50			
	3. FAZIA riunione generale della collaborazione parte italiana (8 pp 1giorno 1 volta)	2.50			
	4. FAZIA turno a LNL per studiare il Radiation Damage dei Silici quanto a Z,A identification per ioni medio leggeri fermati nel cristallo (8 pp 4gg una volta)	0.00	5.00		
	5. SPERIM Missioni interne per riunioni di collaborazione (8 pp una volta un giorno)	2.00			
	6. SPERIM Lavori all'apparato GARFIELD, controllo canali digitali, sostituzioni, modifiche necessarie per altri esperimenti in programma, riparazioni, automazioni (4pp 5volte 2giorni)	9.00			
	7. SPERIM Turni di misura per misure su densita' dei livelli e su decadimento di nuclei leggeri caldi con funzioni di correlazione proposti al PAC LNL luglio 2010 (5pp 2volte 7gg)	0.00	11.00		
	8. Riunioni di lavoro 3vv 2pp 3gg	3.00			
	9. 8PLP turni di misura	0.00	1.00		
	10. 8PLP manutenzione apparato	2.00		34.00	17.00
INTERNO					
ESTERO	1. FAZIA Riunione generale della collaborazione probabilmente in Francia (8pp una volta per 4gg)	7.50			
	2. FAZIA Missioni per lavoro negli WG in cui si e' impegnati (3pp per 3vv per 3gg)	7.00			
	3. FAZIA mobilita' dei responsabili di WG e di Management	4.00			
	4. FAZIA Mobilita' del R.Nazionale	4.00			
	5. SPERIM mobilita' generica per ricercatore FTE	4.50		27.00	0.00
ESTERO					
CONSUMO	1. FAZIA consumo di laboratorio per materiali di officina per lavorazioni meccaniche, fibre ottiche per laser test bench, colle e carte per accoppiamenti ottici, utensili vari)	4.00			
	2. SPERIM Materiale e lavorazione per la produzione di 8-10 Mother Board del progetto di Firenze. Tali schede sono necessarie come riserva per gli esperimenti a LNL che sempre piu' usano la elettronica digitale (abbiamo finora 330 canali su Garfield)	20.00			
	3. FAZIA contributo alla manutenzione della operazione della camera bianca della Sezione e alla cura e riparazione della sua strumentazione	3.50		27.50	0.00
CONSUMO					
SEMINARI					
TRASPORTI					
PUBBLICAZIONI					

MANUTENZIONE					
INVENTARIO					
APPARATI	1. FAZIA due lotti di produzione (su quattro necessari) di Silici presso FBK di Trento piu' spese di 'bonding'	42.50			
	2. FAZIA acquisto di 4-5 cristalli campione per test finali Fase2 (prova finale geometria, incollaggio, rivestimento)	4.00		46.50	0.00
APPARATI					
LICENZE-SW					
SPSERVIZI					
<b>Totale NUCL-EX Firenze</b>				<b>135.00</b>	<b>SJ 17.00</b>

Mod. EC/EN 2

(a cura del responsabile locale)

ISTITUTO NAZIONALE DI FISICA NUCLEARE  
Preventivo per l'anno 2011

Struttura
Lab. Naz. di Legnaro

CODICE	SIGLA	COMMISSIONE
	NUCL-EX	CSN III
Resp. Loc.: Marco Cinausero		

## PREVENTIVO LOCALE DI SPESA (In K€)

Capitolo	Descrizione	Parziali		Totale	
		Richiesta	SJ	Richieste	SJ
INTERNO	1. Riunione generale di Collaborazione 6 persone x (1 gg x 0.13 + 0.2)	2.00		12.50	0.00
	2. Riunioni di lavoro per analisi dati e preparazione esperimenti: 3 riunioni x 3 persone x(3gg x 0.13 + 0.2)	5.50			
	3. FAZIA Turno LNS 3 persone x (4 gg x 0.13 + 0.4)	3.00			
	4. FAZIA Riunioni di lavoro 2 x 1 persona x (2 gg x 0.13 + 0.2)	1.00			
	5. FAZIA Riunione generale 3 persone x (1gg x 0.13 + 0.2)	1.00			
INTERNO					
ESTERO	1. Turno Miusura a GANIL 1 persona x (7 gg x 0.123 + 0.45)	1.50		13.00	0.00
	2. Mobilita' scientifica 4 FTE	3.50			
	3. FAZIA Riunione generale 2 persone x (4 gg x 0.123 + 0.45)	2.00			
	4. FAZIA Mobilita' membro del Management Board (F. Gramegna)	4.00			
	5. FAZIA Riunione di Lavoro WG 2 persone x (3 gg x 0.123 + 0.45)	2.00			
ESTERO					
CONSUMO	1. Riparazione moduli elettronica degli apparati	6.00		19.50	0.00
	2. Lavorazioni meccaniche per gli apparati	3.00			
	3. materiale per ricircolo gas e vuoto (gas, raccordi, tubi etc.)	3.00			
	4. Materiale per laboratorio (cavi, connettori, minuterie varie e magazzino)	2.50			
	5. FAZIA Materiale vario per lavorazioni prototipi (colle, minuterie, piccole lavorazioni in officina)	5.00			
CONSUMO					
SEMINARI					
TRASPORTI					
PUBBLICAZIONI					
MANUTENZIONE					
INVENTARIO	1. 2 alimentatori di riserva per crate VME (vedi offerta allegata)	8.50		74.00	0.00
	2. 1 Main Frame SY2527 per HV apparato RIPEN (vedi offerta allegata)	10.50			
	3. 5 digitizers VT120 (8 ch, 12 bit, 250 MS/s), 40 canali complessivi, per apparato RIPEN (vedi offerta allegata)	22.00			
	4. 2 moduli HV A1535SN (24 ch, -3.5 kV/3 mA) per complessivi 48 canali per apparato RIPEN (vedi offerta allegata)	12.00			
	5. Strumento di misura per vuoto (misuratore + teste) per apparato GARFIELD (sostituzione di un misuratore rotto, vedi offerta di riferimento allegata del 2008)	4.00			
	6. Compressore per ricircolo gas per apparato GARFIELD (sostituzione compressore rotto)	9.00			
	7. Oscilloscopio 4 canali 300 MHz 2.5 GS/s 4 canali (vedi quotazioni on-line)	8.00			

INVENTARIO					
APPARATI	1. Ricambi Csl e fotodiodi (RCO + GARFIELD)	5.00			
	2. PC acquisizione per apparato RIPEN	2.00		7.00	0.00
APPARATI					
LICENZE-SW					
SPSERVIZI					
Totale NUCL-EX Lab. Naz. di Legnaro				126.00	

Mod. EC/EN 2

(a cura del responsabile locale)

ISTITUTO NAZIONALE DI FISICA NUCLEARE  
Preventivo per l'anno 2011

Struttura
Napoli

CODICE	SIGLA	COMMISSIONE
	NUCL-EX	CSN III
Resp. Loc.: Elio Rosato Emanuele Vardaci		

## PREVENTIVO LOCALE DI SPESA (In K€)

Capitolo	Descrizione	Parziali		Totale	
		Richiesta	SJ	Richieste	SJ
INTERNO	1. FAZIA: riunione plenaria della collaborazione 5pp*(2gg*0,13+0,25)	3.00			
	2. FAZIA: riunioni dei gruppi di lavoro 3vv*3pp*(3gg*0,13+0,25)	6.00			
	3. FAZIA: turno di misura già approvato a LNS (3pp*(8gg*0,13+0,25)	4.00			
	4. riunione collaborazione	2.50			
	5. riunioni di lavoro	7.50			
	6. 1 turno di misura Garfield	0.00	7.50		
	7. FAZIA: turno di misura a LNL per danneggiamento da radiazione (3pp*(6gg*0,13+0,25)	0.00	3.00		
	8. Manutenzione Apparato 8pLP 3vv *4pp* (6gg*0.13+0.25)	12.00			
	9. 1 turno di Misura 8pLP 6pp*(8gg*.13+.25)	0.00	7.50	35.00	18.00
INTERNO					
ESTERO	1. FAZIA: mobilità come da tabella	3.00			
	2. FAZIA: Mobilità per due responsabili (FAZIA Program Management Board e WG4:Acquisition)	8.00			
	3. FAZIA: riunione plenaria della collaborazione 5pp*(3gg*0,123+0,45)	4.00			
	4. turno GANIL	4.00			
	5. FAZIA: discussioni per analisi dati 2pp*(3gg*0,123+0,45)	1.50			
	6. FAZIA: riunioni dei gruppi di lavoro 2vv*3pp*(4gg*0,123+0,45)	5.50			
	7. mobilita' scientifica	5.50		31.50	0.00
ESTERO					
CONSUMO	1. FAZIA: Componenti per lo sviluppo delle schede	4.00			
	2. FAZIA: minuteria per la meccanica di raffreddamento	1.00			
	3. materiale di laboratorio in sede	2.50			
	4. dischi per storage dati	0.50			
	5. 8PLP spese per riparazioni elettronica apparati	3.00		11.00	0.00
CONSUMO					
SEMINARI					
TRASPORTI					
PUBBLICAZIONI					
MANUTENZIONE					
INVENTARIO	1. FAZIA: 5 PC di alte prestazioni e 1 disk server per la progettazione e la messa a punto di un primo prototipo del DAQ.	5.00			
	2. 2 PC Acquisizione 8pLP	2.00			
	3. Modulo GG8020 Gate and Delay Generator per il trigger di 8pLP	6.00			
	4. 8PLP n1. Linear Fan-In Fan-Out	1.50			

	5. 8PLP n.2 Logic Quad Fan-In/Fan-Out	3.00		
	6. 8PLP n.1 Scala Nim 4 channel	4.00		
	7. 8PLP n1. Quad Four Fold Majority Logic unit 755	2.00		
	8. 8PLP Alimentatore di ricambio per MCP CORSET	3.00	26.50	0.00
INVENTARIO				
	1. FAZIA: sviluppo prototipi ed acquisto di un chiller da 3 kW	10.00		
	2. FAZIA: Il serie della Block Card e della Test Card	20.00		
	3. FAZIA: realizzazione dielle schede complete (BlocK Power Supply, Backplane e Block Card) per sei dei dodici blocchi del prototipo di FAZIA.	50.00		
	4. ricambio silici 8pilp	5.00	85.00	0.00
APPARATI				
LICENZE-SW				
SPSERVIZI				
Totale NUCL-EX Napoli			189.00	SJ 18.00

Mod. EC/EN 2

(a cura del responsabile locale)

ISTITUTO NAZIONALE DI FISICA NUCLEARE  
Preventivo per l'anno 2011

Struttura
Bologna

CODICE	SIGLA	COMMISSIONE
	NUCL-EX	CSN III
Resp. Loc.: Mauro Bruno		

## Ulteriori informazioni riguardo la richiesta finanziaria

Si allega la tabella delle spese previste nel 2011 in tutte le sezioni per la parte sperimentale (all\_1) e per la parte di Fazio (all\_2).

Si allegano inoltre:

- 1) l'offerta per il sistema di archiviazione dati, facendo presente che a quella cifra e' necessario sommare l'interfaccia per fibra ottica (850 euro) e che l'offerta e' stata fatta in maggio e quindi si puo' prevedere che il cambio dollaro-euro sia meno favorevole, l'offerta per rivelatori Garfield (date le esperienze passate riteniamo opportuno richiedere 6 nuovi rivelatori per sostituire quelli danneggiati, l'offerta per il crate VME e l'offerta per le schede V1495 (tutte le offerte nell'all\_3)
- 2) documento del centro di calcolo sull'acquisto del sistema di archiviazione dati (all\_4)

Mod. EC2a

(a cura del responsabile locale)

 BO\_NUCL-EX\_all\_1.pdf

 BO\_NUCL-EX\_all\_2.pdf

 [BO\\_NUCL-EX\\_all\\_3.pdf](#) [BO\\_NUCL-EX\\_all\\_4.pdf](#)

ISTITUTO NAZIONALE DI FISICA NUCLEARE  
Preventivo per l'anno 2011

Struttura
Firenze

CODICE	SIGLA	COMMISSIONE
	NUCL-EX	CSN III
Resp. Loc.: GIACOMO POGGI Giovanni Casini		

Ulteriori informazioni riguardo la richiesta finanziaria
--

Mod. EC2a

(a cura del responsabile locale)

ISTITUTO NAZIONALE DI FISICA NUCLEARE  
Preventivo per l'anno 2011

Struttura
Lab. Naz. di Legnaro

CODICE	SIGLA	COMMISSIONE
	NUCL-EX	CSN III
Resp. Loc.: Marco Cinausero		

Ulteriori informazioni riguardo la richiesta finanziaria

Mod. EC2a

(a cura del responsabile locale)

 [LNL\\_NUCL-EX\\_all\\_1.pdf](#)

 [LNL\\_NUCL-EX\\_all\\_2.pdf](#)

 [LNL\\_NUCL-EX\\_all\\_3.pdf](#) [LNL\\_NUCL-EX\\_all\\_4.pdf](#)

ISTITUTO NAZIONALE DI FISICA NUCLEARE  
Preventivo per l'anno 2011

Struttura
Napoli

CODICE	SIGLA	COMMISSIONE
	NUCL-EX	CSN III
Resp. Loc.: Elio Rosato Emanuele Vardaci		

## Ulteriori informazioni riguardo la richiesta finanziaria

vedi allegato

Mod. EC2a

(a cura del responsabile locale)

[NA\\_NUCL-EX\\_all\\_1.pdf](#)[NA\\_NUCL-EX\\_all\\_2.pdf](#)

 [NA\\_NUCL-EX\\_all\\_3.pdf](#)

 [NA\\_NUCL-EX\\_all\\_4.pdf](#)

 [NA\\_NUCL-EX\\_all\\_5.pdf](#)

ISTITUTO NAZIONALE DI FISICA NUCLEARE  
Preventivo per l'anno 2011

CODICE	SIGLA	COMMISSIONE
	NUCL-EX	CSN III
Rapp. Naz.: Giovanni Casini		

## PREVENTIVO GLOBALE DI SPESA PER L'ANNO 2011

In K€

Struttura	A carico dell'I.N.F.N.										A carico di altri enti	
	interno		estero	consumo	trasporti	manutenzione	inventario	licenze-SW	apparati	spservizi		TOTALI
BO	24.50	13.00	14.00	10.00			25.00		18.00		91.50	13.00
FI	34.00	17.00	27.00	27.50					46.50		135.00	17.00
LNL	12.50		13.00	19.50			74.00		7.00		126.00	
NA	35.00	18.00	31.50	11.00			26.50		85.00		189.00	18.00
<b>Totale</b>	<b>106.00</b>	<b>48.00</b>	<b>85.50</b>	<b>68.00</b>			<b>125.50</b>		<b>156.50</b>		<b>541.50</b>	<b>48.00</b>

Mod. EC/EN 4

(a cura del responsabile nazionale)

ISTITUTO NAZIONALE DI FISICA NUCLEARE  
Preventivo per l'anno 2011

CODICE	SIGLA	COMMISSIONE
	NUCL-EX	CSN III
Rapp. Naz.: Giovanni Casini		

## ATTIVITA' SVOLTA FINO A GIUGNO 2010

## Consuntivo 2009-2010

La collaborazione NUCL-EX ha completato le modifiche all'apparato GARFIELD, specialmente per cio' che concerne l'acquisizione ed il Ring Counter. Manca ancora la definizione degli algoritmi per l'acquisizione di segnali delle microstrip di Garfield, che saranno definiti in base ai risultati dei prossimi test. La collaborazione ha anche effettuato alcune misure sperimentali e si e' concentrata in maniera particolare nelle calibrazioni e nell'analisi dei dati raccolti in esperimenti precedenti. E' stato messo a punto inoltre un nuovo sistema di trigger che permette di selezionare da remoto sia il tipo di trigger, il suo tempo ed il downscaling di trigger particolari.

Per quanto riguarda la collaborazione FAZIA sono state effettuate una serie di misure a LNS e GANIL per mettere a punto le caratteristiche necessarie per i rivelatori e per l'elettronica di acquisizione. E' proseguito anche lo studio, in parallelo con la parte tecnica, dei possibili esperimenti che si potrebbero proporre per la sperimentazione, sia con il prototipo che con l'apparato finale, presso gli acceleratori di ioni stabili, come ALPI, GANIL e CS, e gli acceleratori di ioni radioattivi, come SPIRAL, SPES, FRIBS.

Alcune lettere di intenti verranno presentate al prossimo workshop SPES di novembre a LNL.

## 1) Lavori effettuati su Garfield

a) E' stato completato il sistema di front-end digitale dell'apparato GARFIELD, con l'aggiunta di schede di digitalizzazione per i rivelatori del Ring Counter (RCO). Il sistema di trigger è stato modificato in modo da gestire i nuovi rivelatori mediante una logica programmabile via VME bus. Questo consente con facilità di impostare diverse combinazioni logiche di alcuni trigger elementari e di modificarle a seconda della reazione e dello scopo della misura.

b) E' stata estesa la gestione automatizzata dei controlli dell'apparato GARFIELD (programmi DSP, soglie CFD, Logic Matrix, Power Supply) con log automatico su sito web delle operazioni eseguite. Questa automatizzazione e' assai importante nel caso di rivelatori complessi e dotati di numerosi elementi: gran parte delle informazioni rilevanti relative ai vari run sono immagazzinate su disco ad ogni variazione.

c) Un'altra miglioria importante per la gestione di rivelatori al silicio, a maggior ragione alla luce di quanto si sta verificando con le attivita' di FAZIA, e' la correzione automatica delle tensioni dei rivelatori per la caduta sulla resistenza di polarizzazione. Infatti, le correnti inverse durante la misura possono crescere ampiamente portando la tensione di giunzione sotto il valore dello svuotamento completo o anche comunque diminuendo il sovratensionamento desiderato. Il programma messo a punto controlla periodicamente la corrente inversa, calcola la caduta sulla resistenza di Bias e se questa caduta supera un valore assegnato incrementa automaticamente la tensione fornita dal generatore. Il programma e' stato messo a punto per le schede di alimentazione che utilizziamo sia per l'apparato GARFIELD che per i rivelatori impiegati nell'ambito di FAZIA.

d) Grazie anche al contributo di una tesi triennale in Informatica, è stata realizzata una trigger box su logica programmabile, completamente configurabile da bus VME. La trigger box comprende moduli di Gate&Delay Generator, Logic Matrix, Downscaling, Veto, Scalers e Trigger Bit Pattern, è scalabile fino al massimo numero di ingressi (128) consentito dalla scheda VME CAEN V1495 utilizzata.

e) Sono stati sviluppati nuovi algoritmi di analisi dei segnali per i DSP alloggiati sulle schede digitalizzatrici, in particolare per il calcolo del tempo di salita dei rivelatori a silicio, la soppressione degli zeri (necessaria in quanto il trigger dei singoli digitalizzatori è ora ottenuto dal trigger di esperimento), l'analisi di un segnale seriale proveniente dalla nuova trigger box in cui è codificato il trigger bit pattern per l'acquisizione mediante bus FAIR.

f) E' stata ancora aggiornata la versione del programma di acquisizione, che e' stata usata con successo nelle misure effettuate nel 2009 e 2010 ed ha consentito di integrare elettronica analogica e digitale. Tutti i canali hanno la catena digitale ed alcuni hanno una doppia catena analogica-digitale che ha permesso di monitorare il funzionamento delle due catene e che al piu' presto permettera' di eliminare la parte analogica, lasciando quella digitale che permette di ottenere informazioni superiori.

g) Sono in corso di studio gli algoritmi da applicare alle camere a deriva di GARFIELD e diversi test sotto fascio sono stati effettuati. Si vogliono ottenere, insieme all'energia, informazioni temporali in modo da estendere le prestazioni della camera di drift di Garfield anche alle particelle leggere meno energetiche, per le quali l'elettronica analogica non permette di ottenere complete informazioni. L'analisi dei dati e' ancora in corso ed e' stata effettuata una tesi triennale che ha iniziato a confrontare i risultati ottenuti con l'elettronica analogica e digitale.

h) E' stato ultimato un sistema, con controllo remoto, che permette di schermare il Ring Counter con 4 differenti tipi di schermo. Nella prima misura sono stati utilizzati:

i) Schermo totale, per la fase di focalizzazione del fascio;

ii) Schermo totale con 64 fori, uno per ogni strip dei silici, per calibrazioni con reazioni elastiche;

iii) Schermo che copre solo la prima strip dei silici, per eliminare la regione sotto al grazing;

iv) Schermo che copre solo la prima strip dei silici, con 4 fori che permettono il monitoraggio della misura con una reazione elastica, senza deteriorare il rivelatore.

i) E' stato effettuato un grosso lavoro per ripristinare il Ring Counter, con le caratteristiche di maggior granularita' rispetto al passato, dopo aver smontato i phoswich utilizzati negli esperimenti precedenti. Sono stati acquistati e fasciati i nuovi scintillatori CsI(Tl), 6 per settore invece dei 2 precedenti, e' stato modificato il loro alloggiamento, sono stati montati i nuovi silici costruiti con materiale nTD e montati in configurazione rovescia. Tutto l'apparato e' poi stato allineato con la amera di scattering e l'apparato Garfield.

## 2) Misure sperimentali

a) Presso i laboratori di Legnaro, utilizzando l'apparato Garfield + RCo e' stata iniziata una misura allo scopo di studiare l' energia di simmetria a temperatura finita e/o alla densita' di sub-saturazione, tema di ricerca che puo' essere svolto con fasci stabili, ma che presenta una naturale evoluzione con i fasci futuri forniti dagli acceleratori di ioni instabili come SPES. Il primo scopo di queste misure sara' quello di ricavare la distribuzione dei frammenti primari tramite l'utilizzo di tecniche di funzione di correlazione in energia fra i frammenti emessi nella reazione. Una misura di "commissioning" in luglio 2009 ha permesso di definire le caratteristiche dei rivelatori e predisporre le calibrazioni. La misura e' stata effettuata in luglio 2010 ed i risultati ottenuti on-line hanno mostrato che non solo e' possibile identificare in Z tutte le particelle fermate in Silicio, con una soglia corrispondente alle particelle fermate in uno strato di circa 30 µm di Silicio, ma e' possibile anche definire le masse, risultato molto interessante compatibile con quanto studiato nell'ambito di Fazio. Purtroppo si sono verificati una serie di problemi sia al Tandem che ad Alpi, per cui la misura e' finita in breve tempo, tanto che e' stato deciso che verra' recuperata in toto appena possibile.

## 3) Calibrazioni ed analisi

a) E' ancora in corso di costruzione una complessa procedura globale che ricava le informazioni di tutto l'apparato in modo da rendere piu' facile in futuro la calibrazione energetica e l'identificazione delle particelle. E' stata pubblicata e verificata, tramite le ultime misure, la validita' della procedura semi-automatica messa a punto per l'identificazione in carica e massa di particelle e frammenti leggeri attraverso l'analisi in forma dei segnali dei CsI (Tl).

b) L'analisi delle misure effettuate con Garfield+Hector nel 2001-2003 allo scopo di studiare l'evoluzione della larghezza della GDR con l'energia è stata completata. Oltre ai risultati della evoluzione della GDR, già pubblicata, i risultati sulle emissioni di pre-equilibrio in funzione dell'energia e della asimmetria di massa proiettile-bersaglio sono stati presentati a diverse conferenze e pubblicati. Questi risultati hanno portato alla richiesta di una nuova misura di completamento, che è stata effettuata nel 2009 e che è in corso di analisi. Una tesi di laurea magistrale è in corso.

c) Continua la collaborazione con il gruppo della Prof.ssa Fotina della Moscow State University. Dopo aver sviluppato un programma basato sul modello a eccitoni di Griffin che possa descrivere simultaneamente i contributi evaporativi e di pre-equilibrio per neutroni e particelle cariche leggere emesse in reazioni fra ioni pesanti a bassa energia (5-20 MeV/u), e' in corso l'inclusione di effetti di clustering.

d) La misura, effettuata nel primo semestre 2009, che ha utilizzato i sistemi 48Ti+40Ca a 600,450 e 300 MeV, e' in corso di analisi. Lo scopo dell'esperimento è quello di rivelare la transizione di forma del Nucleo Composto 88Mo da sferico ad oblatto e poi triassiale attraverso lo studio del cambiamento nell'emissione di dipolo gigante (GDR) al variare del momento angolare del nucleo composto (CN). Ci si è occupati soprattutto dell'analisi dei dati del muro di phoswich ad angoli in avanti, utili sia per la selezione dell'Evaporation Residue che per la rivelazione dei frammenti di fissione e per la misura delle particelle leggere. Contestualmente all'analisi dei dati si e' messo a punto un software di simulazione per riprodurre le correlazioni osservate in modo da valutare gli effetti strumentali e le efficienze. L'analisi prosegue in stretto contatto con il gruppo di Krakow. Parte di questa analisi e' stata descritta in una relazione all'IWM2009 ai LNS.

e) La misura effettuata a Legnaro nel 2008 è in fase di analisi in collaborazione con il gruppo di Milano. L'esperimento si propone di misurare differenze nella resa della GDR in sistemi con isospin diversi prodotti nelle due reazioni 40Ca+40Ca e 37Cl+44Ca a energie di 200 e 154 MeV rispettivamente. Si producono in questo modo nuclei composti con la stessa energia di eccitazione ma diverso isospin. La fase attuale di analisi vede impegnato il gruppo in simulazioni per la valutazione delle efficienze e degli effetti strumentali nonche' nella analisi globale di evento con la messa in tempo degli eventi associati ai vari bunch di pulsamento del fascio. Come per le misure di cui al punto d), il nostro gruppo di sta occupando principalmente della analisi

dei dati dei PHOSWICH di cui aveva la responsabilità anche in fase di test e montaggio.

f) I risultati delle misure effettuate nel 2002 con l'apparato Garfield, allo scopo di studiare gli aspetti termodinamici, sono stati presentati alla conferenza NUFRA09.

#### 4) Attività di FAZIA

a) E' terminato il progetto delle maschere, la definizione delle caratteristiche costruttive ed iniziata l'acquisizione dei primi prototipi dei rivelatori al silicio dalla ditta FBK (Trento) e Canberra. Si ricorda che con la fondazione FBK l'INFN ha stipulato una convenzione di collaborazione che consente efficaci rapporti di sviluppo per soluzioni custom e costi minori. Per entrambe le ditte, i rivelatori sono stati prodotti utilizzando i wafer di Silicio nTD con taglio "random" e ad alta uniformità di drogaggio acquistati presso la ditta TOPSIL. La produzione FBK ha permesso di ottenere circa una ventina di rivelatori da 300µm (altri saranno disponibili a breve, dopo il taglio finale). Essi sono stati utilizzati con successo nella campagna di misure presso il LNS (Luglio-Novembre 2010). Per quelle misure la ditta FBK non è stata in grado di produrre rivelatori da 500µm con prestazioni soddisfacenti. La FBK, operando ulteriori test di processo, ha compreso l'origine del malfunzionamento di questi dispositivi e per il secondo lotto di produzione ha fornito anche i 500µm, che però non sono stati provati sotto fascio. La ditta Canberra, viceversa, è stata in grado di produrre con resa modesta solo rivelatori da 500µm, mentre nessun dispositivo da 300µm è risultato avere prestazioni adeguate. Presumibilmente ciò è da imputare al fatto che i wafer sono di tipo inusuale (Silicio <100> e taglio random) e normalmente non trattati dalla Canberra. Adesso si pensa che la Canberra rinunci a proseguire questa produzione. I silici richiesti sia alla FBK che alla Canberra dovevano essere sensibili alla luce. Tale sensibilità ha portato alla rimozione della metallizzazione dei contatti sia sul lato ohmico sia su quello giunzione. Prove dedicate a studiare le proprietà di temporizzazione dei dispositivi svolte in laboratorio con i nuovi dispositivi hanno mostrato che, a fronte delle ottime prestazioni in termini di uniformità di drogaggio, le prestazioni in termini di temporizzazione risultano compromesse. Conseguentemente è parso opportuno svolgere, nell'ambito di una tesi di laurea di primo livello, uno studio sia teorico che sperimentale dedicato a quantificare gli effetti sulla forma e il ritardo dei segnali in funzione della posizione di impatto delle particelle, associate alla resistenza di strato delle superfici di ingresso e uscita dei rivelatori al Silicio. Le prossime produzioni dovranno prevedere, a costo di una ridotta sensibilità alla luce – comunque compatibile con le applicazioni previste – una metallizzazione di alcune decine di nm sulle facce giunzione e ohmica dei rivelatori, che dovrebbe risolvere in maniera definitiva la residua dipendenza della temporizzazione dal punto di impatto.

b) È stato acquistato dai LNL un laser Q-switch con temporizzazione inferiore al ns, da dedicare principalmente alla caratterizzazione dei rivelatori al Silicio. Attualmente il dispositivo è collocato presso la Sezione di Firenze e con esso sono stati caratterizzati tutti i rivelatori al Silicio recentemente acquistati. Con tale dispositivo sono state compiute anche gli studi sulla temporizzazione dei segnali di cui paragrafo precedente. L'acquisizione di questo dispositivo ha permesso di ridurre molto i tempi di caratterizzazione dei silici ed inoltre consente indagini (temporizzazioni al ns, studio della risposta a varie profondità di penetrazione della radiazione luminosa) estremamente utili e inattuabili con il laser all'azoto precedentemente disponibile.

c) In seguito agli ottimi risultati ottenuti da FAZIA nella campagna di misura presso i LNL (fine 2007) la Collaborazione ha deciso di modificare i piani iniziali che prevedevano la costruzione di un dimostratore con un numero di telescopi assai limitato: è stato deciso di avviare la produzione (Fase IIbis) di un dimostratore costituito da un numero di telescopi attorno a 200-300, da accoppiare a rivelatori a grande angolo solido esistenti (INDRA a GANIL, Garfield ai LNL) per avviare una reale sperimentazione di fisica. I tempi ad oggi previsti per questa sperimentazione sono dell'ordine di due anni.

d) Nell'ambito della Fase IIbis è partito il progetto della nuova elettronica di Front End, da porre sotto vuoto e che dovrebbe includere, oltre ai preamplificatori anche i digitalizzatori e tutta la parte di processing on-line tramite FPGA. La soluzione in studio, che vede coinvolta principalmente la Sezione di Napoli e, per quanto riguarda lo studio del Trigger, anche quella di Firenze, prevede un sistema di trasmissione della informazione tramite fibra ottica, pensata sia per sostenere la trasmissione dati sia il trattamento del trigger.

i) Trigger Nella prima fase di studio è stato definito uno schema che prevedeva un trigger complesso esclusivamente implementato via hardware. Dopo ulteriori studi che tenevano conto, da una parte, dei rate di eventi aspettati e del conseguente flusso di dati e, dall'altra, delle prestazioni dei link disponibili oggi e in un prossimo futuro (10Gb/s e più) e dei PC commerciali di attuale e prossima generazione, si è giunti ad una ridefinizione della implementazione del trigger che riducesse quanto più possibile l'utilizzo di hardware ad hoc a favore di un approccio basato sul software. Nel nuovo schema vi sono due livelli di trigger: il primo, molto semplice ed implementato via hardware, basato sostanzialmente sulla molteplicità dei segnali al di sopra di una determinata soglia per ridurre gli eventi elastici e quasi elastici. All'arrivo di una particella, il front-end (FEE) del telescopio colpito manda un segnale alla Trigger-Box (TB) e resta in attesa; se la molteplicità supera un valore predefinito, la TB invia a tutte le FEE un segnale di validazione che le abilita a trasmettere ad una PC-farm tutta l'informazione dettagliata che è stata raccolta; il secondo livello, complesso quanto si vuole perché implementato via software su farm di PC, ha il compito di ricostruire l'evento e fare una prima analisi (dipendente dall'esperimento) per decidere se esso sia di interesse e quindi da scrivere su disco per la successiva analisi off-line.

ii) Elettronica e DAQ Il FEE è organizzato in blocchi. Ciascun blocco è costituito da:

a) otto schede di front-end (FEE Cards), ciascuna delle quali gestisce due telescopi Si-Si-CsI(TI);

b) una Block Card che interfaccia le otto schede di FEE ed il sistema a valle;

c) un Block Power Supply, ovvero un modulo che produce, a partire da una tensione di -48V, tutte le alimentazioni necessarie al funzionamento di un blocco;

d) una scheda, Backplane, per la comunicazione tra Block Card e FEE, e per la distribuzione delle alimentazioni dal Block Power Supply a tutte le schede di un blocco. Per ciò che concerne l'elettronica il gruppo di Napoli ha la responsabilità degli elementi b), c) e d), mentre per lo sviluppo del FEE, collabora con il gruppo di Orsay.

Ad oggi è stata realizzata la prima serie del Block Power Supply suddivisa in una scheda DC-DC ed una half-bridge a quindici strati e senza fori passanti l'accoppiamento al sistema di raffreddamento. Il tutto è attualmente in fase di collaudo. E' stato inoltre completamente definito il tipo di connessioni tra tutte le schede e di conseguenza la struttura della scheda Backplane il cui master è stato completato. La gestione dei controlli lenti è affidata a microcontrollori (µP) presenti sulle FEE e sulla Block Card, mentre tutte le altre funzioni (controllo degli ADC, delle FIFO dei dati, trasporto degli stessi, gestione del trigger, etc.) verrà implementata su dispositivi FPGA (Field Programmable Gate Array). E' in fase di sviluppo un approccio innovativo in cui si prevede l'impiego di memorie a stato solido (µSD) locali a ciascun blocco (sulla Block Card) per l'immagazzinamento delle versioni del firmware di tutte le FPGA di un blocco (Block Card e FEE). Questo approccio permetterà una gestione particolarmente avanzata della funzione di riprogrammazione dei dispositivi di un blocco aumentando notevolmente l'affidabilità. Sono stati individuati e sono in fase di studio i dispositivi per comunicazione tra le FEE e la Block Card: si tratta degli ISerDes/OSerDes disponibili nelle FPGA Xilinx che si prevede di impiegare. Ciascuna FEE di un blocco comunica con la corrispondente Block Card tramite tre canali seriali a 400 MB/s, due per la trasmissione dei dati ed uno per la ricezione delle informazioni di trigger, time stamp, etc. Al fine di permettere le prove indispensabili sul suddetto prototipo è in via di definizione un ulteriore modulo: la Test Card. Questa rappresenterà una implementazione estremamente semplificata e ridotta delle funzioni previste per la futura elettronica (ATCA?) descritta nel precedente preventivo. E' quasi completata la definizione del formato e della composizione dei pacchetti di informazioni e dati impiegati nel sistema. E' inoltre previsto l'impiego di metodologie atte alla sincronizzazione a latenza fissa di tutta l'elettronica compresi i canali di comunicazione suddetti. Parallelamente, dopo una prima fase di studio e test dei meccanismi di trasferimento/instradamento dei pacchetti UDP/IP e TCP/IP, si sta procedendo verso lo sviluppo, su minifarm di PC, di librerie per il trasferimento ed event building dei dati prodotti da un front end emulato. Il sistema DAQ Test Version permetterà quindi anche l'esecuzione delle prime prove sull'efficienza del trasferimento ed event building, sulla selezione software degli eventi effettuata tramite semplici algoritmi implementati nella Higher Level Trigger PC farm e sull'immagazzinamento degli eventi su memoria di massa.

e) lo studio e la realizzazione della meccanica di supporto dei rivelatori previsti nella Fase IIbis costituisce un grosso impegno portato avanti dalla Sezione di Bologna, in collaborazione con Napoli e Caen (LPC). La parte di bonding dei silici è in carico alla sezione di Firenze, dove si sfrutta la expertise maturata nell'ambito dell'esperimento CMS. Le soluzioni messe a punto e realizzate in termini di prototipi appaiono ad oggi estremamente promettenti sia dal punto di vista tecnico che di compattezza e versatilità. Tuttavia i costi sono elevati e per questo motivo sono ancora in corso indagini di mercato e studi tecnici per verificare l'esistenza di soluzioni meno impegnative dal punto di vista economico ed altrettanto soddisfacenti da quello tecnico. Recentemente è iniziata una collaborazione con il servizio tecnico e l'officina meccanica dei Laboratori Nazionali di Legnaro per poter studiare la fattibilità dei supporti meccanici (che devono essere di alta precisione, di grande robustezza e di spessori molto sottili) con tecniche di elettroerosione e con tecniche di stampaggio di materiale composito. Strettamente connesso con il funzionamento e la progettazione del blocco dell'elettronica FEE risulta il sistema di raffreddamento per evacuare la potenza dissipata che ammonta a circa 300 W per modulo. In collaborazione tra il laboratorio di Elettronica ed il Servizio di Progettazione Meccanica della Sezione di Napoli sono state studiate e testate varie configurazioni che si differenziano per la geometria, per le zone e per la forma dei contatti termici, per i materiali impiegati. I risultati delle misure, effettuate in aria e con acqua di raffreddamento a temperatura ambiente, indicano che si è sulla buona strada. Prossimamente si conta di effettuare le misure in vuoto ed utilizzando acqua raffreddata da un chiller. Presso la sezione di Bologna è in corso una tesi triennale di Ingegneria Meccanica per affrontare calcoli di dissipazione termica. I primi confronti fra i calcoli e le misure risulta estremamente incoraggiante.

f) L'analisi dei dati raccolti a LNL sui primi prototipi FAZIA alla fine del 2007 è ancora in corso e procede con un certo ritardo soprattutto perché le successive misure presso i LNS hanno impegnato il gruppo in maniera importante. Si sta lavorando per arrivare alla stesura di un articolo che presenti in maniera organica i risultati assai promettenti ottenuti a LNL con ioni di bassa energia e relativamente basso Z, che hanno per primi dimostrato in maniera esemplare la potenzialità dei metodi di Pulse Shape Analysis messi a punto.

g) E' stato effettuato un test sotto fascio tramite un esperimento in due tempi a Catania con fasci di 86Kr a 35AMeV e di 129Xe a 35AMeV. Sono stati montati 6 diversi telescopi con combinazioni diverse di spessore dei rivelatori (lo standard è 300-500 micron), con diverse sensibilità dei preamplificatori di carica e corrente (PACI), con ioduri di Cesio di drogaggio diverso, uno dei quali in configurazione Single Chip telescope (SCT) ossia con la luminescenza letta dal secondo Silicio che funge quindi anche da normale rivelatore a ionizzazione. Sono stati raccolti circa 1000GB di dati. Le

misure, svolte presso i LNS durante il periodo Luglio-Novembre 2009 usando i rivelatori appena costruiti dalla FBK e Canberra (nonché gli altri rivelatori già disponibili), hanno costituito il coronamento degli sforzi dedicati dalla Collaborazione alla messa a punto delle tecniche di Pulse Shape. È stato infatti possibile adoperare per la prima volta rivelatori costruiti secondo le prescrizioni messe a punto tramite gli studi degli effetti di channeling e di uniformità in Silicio che si erano svolti negli anni precedenti. I risultati ottenuti, sia per quanto riguarda la identificazione mediante Pulse Shape, sia per quanto riguarda la tecnica di identificazione "classica"  $\Delta E-E$ , sono molto positivi: l'identificazione in Z con tecnica di Pulse Shape è stata ottenuta per tutti gli ioni arrestati in Silicio (cioè fino a  $Z=54$ ), senza che si manifestino limiti alla procedura di identificazione; per quanto riguarda la tecnica  $\Delta E-E$  si è ottenuta l'identificazione in massa fino a  $Z=24$ , ovvero identificazione in massa per  $A>50$  (risultato che pare limitato, in maniera irriducibile ma non strumentale, dallo straggling). Questi risultati, mai ottenuti prima d'ora, sono da attribuire proprio allo sviluppo dei sistemi di controllo del channeling e della uniformità dei rivelatori, messi a punto dalla Collaborazione FAZIA in questi ultimi anni. Sicuramente a tutto questo ha collaborato anche la qualità dell'elettronica di Front End sviluppata, sempre nell'ambito della collaborazione, nonché le tecniche di processamento digitale dei segnali che pure da anni vengono sviluppate e messe a punto. Nell'ambito di queste attività a Firenze è in corso una Tesi di dottorato.

h) È stato effettuato un altro test sotto fascio a GANIL, allo scopo di studiare le possibilità di analisi in forma dei segnali per Silici a strip a doppia faccia, e confrontarli con i silici provati nei test dei LNS. I risultati ottenuti on line sembrano promettenti, consentendo di ipotizzare la costruzione di un apparato per il quale opportune zone potrebbero essere coperte da rivelatori ad alta granularità di questo tipo.

i) È stata iniziata, ed è ancora in corso, un'attività di analisi dati, nell'ambito della collaborazione FAZIA, per lo sviluppo di un Single Chip Telescope. In particolare si è cercato, analizzando le forme dei segnali del Silicio, di separare la componente di ionizzazione (interna) da quella di scintillazione (esterna, prodotta nel Csl successivo). Infatti, per particelle che passano il Si e si fermano nel Csl, il segnale (di carica) è formato da due componenti: una veloce, legata alla raccolta della carica di ionizzazione prodotta nel Si e una lenta, associata alla fluorescenza nel cristallo, a sua volta dotata di più componenti variabili a seconda della particella. Si è provato a separare le componenti studiando la diversa simmetria della rampa di salita dei segnali nel caso in cui ci fosse solo Si o un mix Si-Csl. Infatti in questo secondo caso il segnale ha uno step veloce cui segue un contributo lento che rende asimmetriche le due parti prima (per esempio) del 50% del massimo e dopo il 50% di esso. Per i segnali residui di mix Si-Csl si stanno provando due tecniche di separazione. La separazione dei contributi non è banale perché una certa correlazione resta anche se si applica una doppia formazione (con costanti di tempo diverse).

j) Tra gli aspetti che sono in corso di valutazione mediante l'analisi dei dati di LNS, c'è il confronto delle risoluzioni in energia e di identificazione con Pulse Shape tra un telescopio montato in configurazione Rear + Rear injection e lo stesso telescopio montato in configurazione Front + Front injection. Fondamentale è anche lo studio del radiation damage dei rivelatori al silicio. Si vorrebbero anche apprezzare i limiti della tecnica del tempo di volo integrandola anche con la PSA in modo da estendere al massimo l'identificazione in Z e A. È anche in corso la calibrazione energetica dei vari rivelatori utilizzati sia per identificare al meglio le particelle rivelate sia per costruire un database di forme del segnale campionate (carica e corrente) per vari ioni identificati in Z, A (se possibile) ed energia cinetica. Questo database di forme sarà poi la base di lavoro per successivi sviluppi di algoritmi di PSA.

k) Nel 2009 sono stati acquisiti circa 20 rivelatori di Csl a drogaggio di Ti compreso fra 1000 e 2000 ppm. Alcuni di questi rivelatori sono stati sottoposti a analisi PIXE al laboratorio INFN di Firenze per il controllo del valore dichiarato di concentrazione di Ti. Quelli risultati più omogenei sono stati poi preparati per le misure sotto fascio. Si sono messe a punto le varie fasi della procedura di riferimento per quanto riguarda appunto la preparazione dei cristalli di FAZIA dalla fasciatura all'incollaggio del fotodiode alle prove in laboratorio con sorgenti alfa e gamma. Di concerto con il gruppo di meccanica si sono approntati i disegni dei nuovi rivelatori di maggior lunghezza (100mm) rispetto agli attuali. Si prevede di usare infatti cristalli lunghi 100mm nella fase Ibis FAZIA per la batteria dei circa 200 telescopi che si vogliono costruire e che si intende utilizzare anche alle energie di Fermi dove le particelle leggere possono raggiungere anche energie cinetiche di oltre 150 - 200 MeV.

#### PUBBLICAZIONI

- 1) Corsi, O. Wieland, V.L. Kravchuk, A. Bracco, F. Camera, G. Benzoni, N. Blasi, S. Brambilla, F.C.L. Crespi, A. Giussani, S. Leoni, B. Million, D. Montanari, A. Moroni, F. Gramegna, A. Lanchais, P. Mastinu, M. Brekiesz, M. Kmiecik, A. Maj, M. Bruno, M. D'Agostino, E. Geraci, G. Vannini, S. Barlini, G. Casini, M. Chiari, A. Nannini, A. Ordine, M. Di Toro, C. Rizzo, M. Colonna, V. Baran - Excitation of the dynamical dipole in the charge asymmetric reaction  $16O + 116Sn$  - Physics Letters B 679 (2009) 197
- 2) L. Morelli, M. Bruno, G. Baiocco, L. Bardelli, S. Barlini, M. Bini, G. Casini, M. D'Agostino, M. Degerlier, F. Gramegna, V.L. Kravchuk, T. Marchi, G. Pasquali, G. Poggi - Automatic procedure for mass and charge identification of light isotopes detected in Csl(Tl) of the GARFIELD apparatus - Nucl. Instr. and Meth. (in press)
- 3) A. Quaranta, S. M. Carturan, T. Marchi, V. L. Kravchuk, F. Gramegna, G. Maggioni, and M. Degerlier - Optical and Scintillation Properties of Polydimethyl-Diphenylsiloxane Based Organic Scintillators - IEEE Trans. Nucl. Sci. 57 (2010) 891
- 4) V.L. Kravchuk, S. Barlini, and O.V. Fotina for the NUCL-EX - HECTOR collaboration - EPJ Web of Conferences 2(2010)10006.
- 5) O. V. Fotina, V. L. Kravchuk, S. Barlini, F. Gramegna, D. O. Eremanenko, Yu.L. Parfenova, S. Yu. Platonov, O.A. Yuminov, M. Bruno, M.D'Agostino, G. Casini, O. Wieland, A. Bracco, F. Camera - Phys. Atom. Nucl. 73(2010)1.
- 6) O. V. Fotina, D. O. Eremanenko, Yu.L. Parfenova, S. Yu. Platonov, O.A. Yuminov, V. L. Kravchuk, F. Gramegna, S. Barlini, G. Casini, M. Bruno, M.D'Agostino, O. Wieland, A. Bracco, F. Camera - Int. Journ. Mod. Phys. E 19(2010)1134.

#### Conferenze

- 1) L. Bardelli, First experimental results from the FAZIA R&D program: detector characterization and digital PSA - Colloque GANIL, settembre 2009
- 2) G. Casini, Fast emission processes in peripheral heavy ion reactions and their impact on reaction dynamics - NUFRA conference - Kemer (Turchia) settembre 2009
- 3) L. Morelli, Semi-Automatic (A,Z) Calibration of 2D-Histograms in GARFIELD Apparatus - NUFRA conference - Kemer (Turchia) settembre 2009
- 4) M. Bruno and M. D'Agostino - Isotopic effects on the level density and symmetry energy - NUFRA conference - Kemer (Turchia) settembre 2009
- 5) O. Fotina - Preequilibrium effects in the secondary particle spectra in the reactions with heavy ions - International Conference on Nuclear Reactions on Nucleons and Nuclei, Messina ottobre 2009
- 6) V.L. Kravchuk, Light particle emission mechanisms in heavy-ion reactions at 5-20 MeV/u, Second International Workshop on Compound Nuclear Reactions and Related Topics, Bordeaux, ottobre 2009
- 7) A. Olmi, Experimental aspects of nuclear dynamics - IWM 2009, Catania, novembre 2009.
- 8) E. Geraci, Characteristic features of fragments produced in central collisions in  $58,62Ni+40,48Ca$  reactions at 25 AMeV - IWM 2009, Catania, novembre 2009.
- 9) L. Bardelli, First results from the FAZIA R&D program: DE-E and PSA experimental tests with controlled silicon detectors - IWM 2009, Catania, novembre 2009.
- 10) P. Marini, Exploring the symmetry energy and the level density parameter with the isospin effects - IWM 2009, Catania, novembre 2009.
- 11) R. Bougault, FAZIA the detector for Isospin Physics: status of the R&D program - IWM 2009, Catania, novembre 2009.
- 12) S. Barlini, Light Charged particles at forward angles for  $48Ti+40Ca$  at 600, 450 and 300: some preliminary results - IWM 2009, Catania, novembre 2009.
- 13) L. Bardelli, Status of the FAZIA project - LEA-COLLIGA meeting, Parigi, novembre 2009.
- 14) S. Barlini, GARFIELD-NUCLEX: present activity and future plans - LEA-COLLIGA meeting, Parigi, novembre 2009.

Mod. EC 5 Pagina 1

(a cura del responsabile nazionale)

ISTITUTO NAZIONALE DI FISICA NUCLEARE  
Preventivo per l'anno 2011

CODICE	SIGLA	COMMISSIONE
	NUCL-EX	CSN III
Rapp. Naz.: Giovanni Casini		

## ATTIVITA' PREVISTA PER L'ANNO 2011

## ATTIVITA' PREVISTA per il 2010

Separatamente (vedi all.1) vengono indicate le linee di ricerca del gruppo nucl-ex per i prossimi 5 anni (2011-2014). Il programma previsto per il 2011 prevede sia la prosecuzione delle misure presso i Laboratori Nazionali di Legnaro sulle problematiche fisiche indicate nel medesimo allegato che l'inizio del lavoro di progettazione definitiva e costruzione del prototipo di Fazia, con un numero di rivelatori dell'ordine di 160-200. Il lavoro di R&D ha avuto ritardi, per motivi dovuti in parte a difficoltà nell'ottenere turni di misura a Ganil e alla mancata consegna in tempo di rivelatori con le caratteristiche richieste e in parte anche alla maturazione di alcune nuove idee sul progetto. I prossimi turni di misura ai LNS ed LNL saranno risolutivi, e la costruzione del prototipo può partire in parallelo. Il prototipo sarà utilizzato dal 2013, principalmente insieme ad apparati come Garfield e Indra, per alcune misure su problematiche fisiche anche legate alla futura disponibilità di acceleratori di ioni radioattivi, in modo da poter ottenere maggiori informazioni rispetto all'uso degli attuali apparati e da dimostrare la competitività scientifica della costruzione dell'apparato completo FAZIA. Qui di seguito indichiamo elenchi con maggior dettaglio l'attività che intendiamo svolgere nel prossimo anno. I programmi sperimentali si riferiscono sia alle misure nell'ambito delle linee di ricerca della parte sperimentale con Garfield, 8pilp e RIPEN, sia a quanto previsto nell'ambito della sperimentazione FAZIA.

## PROGRAMMA SPERIMENTALE PRESSO LNL

## A. Misure con l'apparato GARFIELD

La misura approvata dal PAC di febbraio 2009 per iniziare lo studio sull'energia di simmetria, è stata assegnata in luglio 2010, ma ci sono stati problemi al Tandem ed alla criogenia di Alpi, per cui la misura è durata un paio di giorni e dovrà essere integralmente recuperata. Si spera di poter effettuare il recupero entro il 2010, ma non è ancora confermato. Potrebbe anche slittare, per motivi tecnici, al 2011. Nel frattempo sono state proposte due ulteriori misure con l'apparato Garfield, una nella linea di ricerca della termodinamica dell'evaporazione ed una sulla level density (vedi all. 2), che, se approvate potrebbero essere svolte una nel 2010 ed una nel 2011, a parte interferenza con il recupero della misura sull'energia di simmetria. Nel 2011 verrà inoltre presentata una proposta sulla linea di ricerca delle emissioni di pre-equilibrio e degli effetti di clustering. A seconda delle risposte del PAC saranno eventualmente valutate altre possibilità di presentazione di proposte di misura.

## B. Misure con l'apparato 8pilp

Due proposte di misure sono state presentate al PAC di luglio, per essere effettuate tra la fine del 2010 e l'inizio del 2011 sugli effetti di clustering nel sistema composito generato dalla reazione simmetrica Mg+Mg e sulla dinamica della fissione per sistemi a fissilità intermedia. Si pensa di poter presentare ulteriori proposte di misura al PAC di Legnaro nel 2011, a seconda della risposta del PAC a queste proposte.

## C. Misure con l'apparato RIPEN

Prima di poter utilizzare l'apparato RIPEN per misure di neutroni e di particelle cariche in coincidenza, è necessaria una fase di ripristino dei rivelatori e soprattutto di ricostruzione del sistema di acquisizione esistente, ormai obsoleto, con un sistema più moderno e compatibile con i sistemi di acquisizione di Garfield e di 8pilp. Oltre all'acquisizione è necessario rinnovare anche il sistema di alimentazione dei rivelatori con un sistema moderno e gestibile con il software di controllo di Garfield, recentemente rinnovato ed integrato con l'acquisizione. È previsto un commissioning dell'apparato alla fine del 2011 che, se possibile, sarà svolto con un fascio Tandem ed una reazione appropriata, altrimenti con sorgenti.

## ANALISI DATI ESPERIMENTI GIÀ EFFETTUATI

## A. Esperimenti in collaborazione GARFIELD-HECTOR

Come già accennato, le analisi dei dati sono in corso per quanto riguarda le misure che sono state effettuate negli ultimi anni. I primi risultati delle calibrazioni mostrano che le misure possono portare ai risultati che ci si erano prefissati. Dopo le calibrazioni, che sono in via di ultimazione, si inizierà l'analisi fisica in collaborazione con i gruppi che hanno partecipato agli esperimenti (Milano e Krakow essenzialmente).

## B. Modellizzazione dell'emissione di pre-equilibrio

Lo studio dell'emissione di particelle leggere e frammenti prodotti in reazioni fra ioni pesanti è stato oggetto di alcune pubblicazioni. Continua la collaborazione con i colleghi russi di Mosca (gruppo della prof.ssa Olga Fotina) che stanno utilizzando un modello che incorpora il formalismo dell'emissione statistica e quello di pre-equilibrio (Hybrid Exciton model), considerando anche gli effetti di clustering. Sulla base delle indicazioni teoriche sarà quindi possibile effettuare una misura ad hoc che consenta un confronto diretto e stringente con lo schema del modello proposto.

## PROGRAMMA SPERIMENTALE FAZIA

Nel 2011 sono previste due misure: la prima è già stata approvata dal PAC LNS, ed è volta a studiare la precisione nella determinazione del tempo di volo, utilizzando i nuovi rivelatori che saranno prodotti dalla FBK entro il 2010. Si ricorda che l'informazione sul tempo di volo può incrementare le possibilità di identificazione in massa delle particelle rivelate. La seconda misura sarà richiesta ai LNL e sarà volta a definire il radiation damage dei rivelatori al silicio per effetto di frammenti lenti che si fermano nel silicio stesso. I frammenti lenti infatti sono quelli previsti negli esperimenti a bassa energia come quelli che utilizzeranno Spiral2 o SPES. Prime stime del danneggiamento dei silici e del suo effetto sulle analisi di forma sono state ottenute con ioni pesanti ad alta energia. Vogliamo estendere lo studio di questi effetti anche a minore energia e con frammenti più leggeri (A<50-60) dato che essi costituiranno la maggior parte delle particelle di interesse.

Sarà infine iniziata la costruzione di un primo vero prototipo (Prototype Array) su piccola scala in termini di numero di telescopi (circa 200), dell'apparato finale FAZIA. La definizione del Prototype Array procede come da programma per alcuni aspetti assai rilevanti (per esempio l'ottimizzazione del materiale Silicio, le maschere e i tagli dei wafer, lo sviluppo degli algoritmi di Pulse Shape, la tecnica di sincronizzazione dei dati campionati, le soluzioni per il montaggio dei rivelatori al Silicio e dei Csl e per il raffreddamento dell'elettronica sotto vuoto), ma a causa dello spostamento nella programmazione dei fasci a GANIL e ai ritardi nella produzione dei rivelatori, la Fase I non è ancora conclusa: solo i risultati degli esperimenti effettuati a LNS e GANIL e da effettuare a LNS chiariranno gli ultimi aspetti necessari per la definizione completa del progetto della FEE del Prototype Array, in particolare la necessità o meno di usare due guadagni sui preamplificatori di corrente/carica, i valori dei range dinamici e la velocità di campionamento degli ADC. L'attività FAZIA per il 2010 si svolgerà come segue:

1. analisi dei dati raccolti negli esperimenti presso i LNS (luglio e novembre 2009) e GANIL (aprile 2010). I risultati di tale esperimenti saranno cruciali per trarre le conclusioni sul campo di carica, massa ed energia degli ioni arrestati in Silicio per i quali è possibile l'identificazione tramite l'analisi di forma utilizzando i rivelatori ottimali di cui oramai disponiamo;
2. le risposte circa le prestazioni di timing dei rivelatori al Silicio in configurazione "rovesciata" (ingresso degli ioni dal lato ohmico) e le necessarie informazioni sugli effetti del danneggiamento da radiazione sulla stabilità delle tecniche di analisi di forma saranno ottenute solo dopo le misure 2011 di LNS e LNL.
3. la struttura prototipale del FEE è in corso di costruzione, in stretta collaborazione fra Orsay, Napoli e Firenze.
4. i primi prototipi meccanici sono stati costruiti. Il costo risulta molto elevato anche se la realizzazione è molto buona. Si sta studiando, in collaborazione fra i servizi tecnici di Bologna e LNL, se sia possibile costruire in sede INFN i supporti meccanici per elettroerosione, oppure se utilizzare del materiale composito, che presenta costi più contenuti. Alcuni prototipi saranno costruiti in modo da poter effettuare una scelta definitiva entro il 2011. Il sistema di "bonding" dei rivelatori al Silicio che deve essere ottimizzato per ridurre gli spessori morti è stato studiato in modo approfondito e la Collaborazione si avvale, per questi aspetti, delle competenze maturate presso il Gruppo I della Sezione di Firenze che dispone di tecnici esperti e di una camera pulita ben attrezzata. Al momento si pensa di realizzare una meccanica per sostenere ogni singolo blocco (4x4 telescopi) dalla parte posteriore dove è collocata l'elettronica di FEE, senza introdurre ombre. In questo modo la struttura si presta ad utilizzare i blocchi come

integrazioni a sistemi di rivelatori esistenti. La realizzazione, così com'è stato per lo studio e il progetto, verrà coordinata da Bologna ed effettuata in collaborazione fra Uffici Progettazione Meccanica delle Sezioni di Bologna e Napoli. Il tutto, ovviamente in stretto contatto con le sedi di Firenze ed Orsay, coinvolte nel FEE.

5. Si rende sicuramente necessaria la costruzione di altri rivelatori al Silicio da parte della Ditta FBK-Trento. La ditta Canberra ha finora avuto più difficoltà, con i suoi procedimenti di lavorazione, a produrre rivelatori con le caratteristiche richieste e inoltre i costi di sviluppo sono sempre superiori.

6. Prosegue, anche per il 2011, lo studio dell'ottimizzazione e studio dei cristalli di Csl(Tl). Questa attività coinvolge principalmente Bologna, Firenze e LNL. In questo ambito si studiano le caratteristiche di risposta agli ioni pesanti in funzione delle concentrazioni del drogante Tl e i trattamenti/rivestimenti dei cristalli. Inoltre vengono studiate, mediante simulazioni GEANT4 le configurazioni ottimali per una soluzione originale di telescopio  $\Delta E-E$  al Silicio-Csl(Tl) (Single Chip telescope, SCT), che utilizza il primo elemento Silicio sia come rivelatore  $\Delta E$  che come fotodiode (principalmente sede di Firenze). Alcuni telescopi in configurazione SCT sono stati provati sottofascio nei test recenti a LNL e LNS. L'analisi ha mostrato che si ottiene una identificazione Z,A paragonabile a quella dei telescopi usuali a costo di un maggior tempo di calcolo per l'analisi della forma. La collaborazione non esclude pertanto di usare la tecnica SCT per diversi telescopi dell'apparato della fase II. Nel 2011 si prevede di proseguire a campione, presso il laboratorio LABEC di Firenze, l'analisi PIXE su alcuni cristalli di Csl acquistati in vista del dimostratore FAZIA. Tali cristalli hanno nominalmente drogaggio di Tl intorno a 1000-2000ppm ma con l'analisi PIXE potremo controllare accuratamente, almeno in superficie, queste concentrazioni che già in passato sono risultate alquanto diverse da quanto dichiarato. Si sta anche valutando la fattibilità di una misura IBIL con fasci di ioni pesanti su questi cristalli. Questo permetterebbe di studiare la risposta in termini di spettro di emissione e di resistenza alla radiazione dei Csl (Tl) con sonde ancora non utilizzate per questi scopi. Un'importante decisione dovrà essere presa sui fotodiode e cioè se acquistarli presso la Hamamatsu, che deve sviluppare nuovi chip ad hoc, oppure seguire altre strade.

7. Proseguirà anche nel 2011 la collaborazione con l'esperimento ORIONE del gruppo V per lo sviluppo di rivelatori organici per neutroni. In particolare si continueranno le misure di resa di luce sui nuovi campioni prodotti dal gruppo di chimica dei LNL e si passerà ad una valutazione sistematica della loro risposta ai neutroni, specialmente per quanto riguarda i composti con rese migliori dopati con Gd o B.

Si cercherà di risolvere il problema legato al fondo gamma delle sorgenti di Am-Be utilizzando altre fonti di neutroni come i fasci pulsati di neutroni disponibili presso l'acceleratore CN di Legnaro (discriminazione possibile con tecniche TOF) o con sorgenti di  $^{252}\text{Cf}$  (coincidenza gamma-n).

Proseguiranno anche le misure IBIL sui suddetti campioni per misurare lo spettro di emissione con fasci di protoni ed alfa e per valutarne la resistenza alla radiazione. Allo stesso scopo si pensa di fare misure con sorgenti gamma di altissima intensità (qualche Mrad).

L'ultimo passaggio prevede lo studio della forma dei segnali in uscita dal fotomoltiplicatore accoppiato ai campioni migliori disponibili. Questo per valutare la possibilità di effettuare Pulse Shape Discrimination per l'identificazione dei segnali indotti da neutroni. L'acquisizione dei segnali verrà effettuata con un digitalizzatore ACQIRIS (1 GS/s, 8 bit di risoluzione) con software dedicato già in fase di test.

8. Verranno rielaborati all'interno di NUCLE-EX, ma anche in contatto con la Collaborazione INDRA, i casi fisici di interesse, da affrontare con i moduli del Prototype Array, cui si è già accennato nella proposta completa (vedi all.2). La collaborazione ha interesse verso gli sviluppi della facility FRIBS ai LNS che consente di produrre fasci esotici energetici per frammentazione. Gli sviluppi saranno effettuati entro l'inverno 2010-11.

9. Uno sforzo ulteriore verrà dedicato allo studio delle configurazioni geometriche del futuro rivelatore, in stretta connessione con i casi fisici di interesse e tenendo conto dell'integrazione dei telescopi FAZIA nei diversi apparati. Tale attività, che comprende anche lo studio delle procedure di calibrazione, coinvolge, a vario livello, tutti i partecipanti e il coordinamento dello Working Group relativo è affidato a M.Bruno.

Nel seguito illustriamo gli impegni finanziari richiesti per poter svolgere le attività connesse con FAZIA nel 2011. Si fa riferimento ai punti elencati precedentemente:

1. al momento non sono previsti per il 2011 ulteriori turni di misura presso acceleratori all'estero. Abbiamo già richiesto (ed ottenuto) un turno di misura presso i LNS, per i test sul timing. L'analisi dati raccolti negli esperimenti già svolti (includendo quelli presso i LNS e GANIL già effettuati) richiederà senz'altro incontri fra i membri della collaborazione; pensiamo però che le spese associate possano rientrare nella fisiologia della Collaborazione FAZIA.

2. Lo sviluppo dell'interfaccia del FEE con il DAQ e il sistema di trigger - compito in cui è impegnata la Sezione di Napoli - riguarda la progettazione della cosiddetta "V scheda" che ha il compito di gestire ogni blocco di 16 telescopi Si-Si-Csl. Il primo prototipo della scheda è pronto e si stanno effettuando test. Si sta studiando l'ingegnerizzazione di questa scheda.

3. Come sottolineato, la spesa per la costruzione dei supporti meccanici è abbastanza elevata (circa 2000 euro per modulo). Il finanziamento per la progettazione meccanica riguarda la costruzione di nuovi prototipi del sistema di supporto del modulo di 4 telescopi e del sistema di supporto e raffreddamento di gruppi di moduli (1 blocco), con le loro schede di elettronica, da effettuarsi per la maggior parte all'interno dell'INFN. Una volta definita la funzionalità dei supporti sarà possibile costruirne una piccola serie per la prima parte del prototipo. Il numero delle realizzazioni terrà conto delle quantità necessarie per non fare lievitare eccessivamente i costi. E' da tenere presente che la prima offerta di una ditta per la costruzione di alcuni prototipi è di circa 2000 euro per modulo. E' richiesto un contributo alle spese di manutenzione e buona efficienza della camera bianca della Sezione di Firenze (Gruppo I) impegnata massicciamente per questa attività di montaggio dei silici sui supporti e di saldatura ultrasonica o incollaggio conduttivo di tutte le strutture per i segnali elettrici.

A ciò va aggiunta l'attività del Servizio di Progettazione Meccanica della Sezione di Napoli circa il sistema di raffreddamento per evacuare la potenza dissipata dall'elettronica di rivelazione, nonché del suo controllo e gestione. Per la costruzione dei prototipi ci si avvarrà dell'Officina Meccanica della Sezione di Napoli; analogamente le misure di temperatura con la relativa mappa, già iniziate con risultati soddisfacenti, saranno effettuate a Napoli utilizzando la camera termica già disponibile.

4. Riguardo ai cristalli di Csl si chiedono fondi sia per l'acquisto di materiale per il rivestimento (2000euro) sia per procurarci qualche altro cristallo di diversa lunghezza in vista del prototipo (4000e). Pensiamo di ordinarli dalla ditta che, tra le varie messe a confronto, è risultata con il miglior rapporto costo-qualità dei cristalli.

5. Per i silici si chiedono fondi per la realizzazione di prime consistenti quantità di rivelatori al silicio in geometria finale (42.5ke). Per il loro montaggio completo (incollaggio e bonding) sui supporti si pensa di avvalersi anche di ditte esterne poiché la produzione su larga scala non potrà essere completamente realizzata in strutture INFN

6. Si ricorda che nella Collaborazione FAZIA (<http://fazia.in2p3.fr>) la parte di responsabilità INFN è tutt'altro che secondaria: il coordinatore scientifico (G.Poggi), due membri dello Project Management Board (F.Gramegna e E.Rosato), un membro della Technical Cell (M.Bini) - la struttura con funzione di coordinamento delle attività sperimentali-, cinque responsabili di Working Group, uno dei quali particolarmente strategico (L.Bardelli-WG1 su Pulse Shape Analysis, M.Bruno-WG8 su Detector Design and Implementation, G.Poggi-WG7 sul Single Chip Detector, A.Ordine-WG4 DAQ, G.Casini su WG6). Tutto ciò necessita fra l'altro del supporto mobilità che viene appunto richiesto.

Nell'allegato NUCLE-EX\_all\_2.pdf è specificata la spesa prevista per il 2011 per la parte di sperimentazione in tutte le sezioni, mentre nell'allegato NUCLE-EX\_all\_3.pdf l'analoga ripartizione per la parte Fazio.

CODICE	SIGLA	COMMISSIONE
	NUCL-EX	CSN III
Rapp. Naz.: Giovanni Casini		

FINANZIAMENTI GLOBALI AVUTI NEGLI ANNI PRECEDENTI										
Anno	interno	estero	consumo	trasporti	manutenzione	inventario	licenze-SW	apparati	spservizi	Totale
2003	90.50	29.00	152.00	3.00		87.50		235.00		597.00
2004	92.50	34.00	84.00			57.00		131.50		399.00
2005	94.00	39.50	59.50	3.00		29.00		48.00		273.00
2006	67.50	37.50	73.50			28.50		22.00		229.00
2007	61.00	46.50	84.50			36.50		44.00		272.50
2008	76.50	64.00	67.00			3.00		104.00		314.50
2009	74.50	43.50	25.00			10.00		29.50		182.50
2010	55.00	46.50	29.00			15.50		100.50		246.50

Mod. EC 5 Pagina 3

(a cura del responsabile nazionale)

[NUCL-EX\\_all\\_1.pdf](#)[NUCL-EX\\_all\\_2.pdf](#)[NUCL-EX\\_all\\_3.pdf](#)

ISTITUTO NAZIONALE DI FISICA NUCLEARE  
Preventivo per l'anno 2011

CODICE	SIGLA	COMMISSIONE
	NUCL-EX	CSN III
Rapp. Naz.: Giovanni Casini		

Piano finanziario globale di spesa										
Anno	interno	estero	consumo	trasporti	manutenzione	inventario	licenze-SW	apparati	spservizi	Totale
2011	154.00	85.50	68.00			125.50		156.50		589.50
<b>Totali</b>	<b>154.00</b>	<b>85.50</b>	<b>68.00</b>			<b>125.50</b>		<b>156.50</b>		<b>589.50</b>

Mod. EC/EN 6

(a cura del responsabile nazionale)

ISTITUTO NAZIONALE DI FISICA NUCLEARE  
Preventivo per l'anno 2011

Struttura
Bologna

CODICE	SIGLA	COMMISSIONE
	NUCL-EX	CSN III
Resp. Loc.: Mauro Bruno		

**Aggiunta 2009: In questo modulo appaiono solo i nominativi a cui è stato agganciato un contratto da associato o dipendente o per cui è stato inserito il codice fiscale e la qualifica. Tutti coloro che sono sprovvisti di codice fiscale e qualifica non sono considerati ai fini del conteggio degli FTE**

Ricercatori					
	Nome	Contratto	Qualifica	Aff.	%
1	Baiocco Giorgio	Associato	Dottorando	CSN III	100
2	Bruno Mauro	Associato	Prof. Associato	CSN III	100
3	D'agostino Michela	Associato	Ass. Senior	CSN III	100
4	Morelli Luca	Associato	Dottorando	CSN III	100
5	Vannini Gianni	Associato	Prof. Ordinario	CSN III	50
Numero Totale Ricercatori				5	FTE: 4.5

Tecnologi					
	Nome	Contratto	Qualifica	Aff.	%
1	Guerzoni Marco	Dip. a tempo indeterminato	Primo Tecnologo	CSN III	60
Numero Totale Tecnologi				1	FTE: 0.6

Tecnici					
	Nome	Contratto	Qualifica	Aff.	%
1	Paolucci Andrea	Dip. a tempo indeterminato	Operatore tecnico	CCR	20
2	Serra Stefano	Dip. a tempo indeterminato	Collaboratore Tecnico E.R.	Progettazione Meccanica	100
Numero Totale Tecnici				2	FTE: 1.2

Servizi		
Servizio	M.U.	
1 Servizio Calcolo e Reti	2.00	
2 Servizio Officina Meccanica	4.00	
3 Servizio Progettazione Meccanica	12.00	
4 Servizio Tecnico Generale	12.00	
Totale Mesi/Uomo Servizi per NUCL-EX Bologna		30.00

Annotazioni

Osservazioni del direttore

Mod. EC/EN7

(a cura del responsabile locale)

ISTITUTO NAZIONALE DI FISICA NUCLEARE  
Preventivo per l'anno 2011

Struttura
Firenze

CODICE	SIGLA	COMMISSIONE
	NUCL-EX	CSN III
Resp. Loc.: GIACOMO POGGI Giovanni Casini		

**Aggiunta 2009: In questo modulo appaiono solo i nominativi a cui è stato agganciato un contratto da associato o dipendente o per cui è stato inserito il codice fiscale e la qualifica. Tutti coloro che sono sprovvisti di codice fiscale e qualifica non sono considerati ai fini del conteggio degli FTE**

Ricercatori					
	Nome	Contratto	Qualifica	Aff.	%
1	Barlino Sandro	Associato	Assegnista	CSN III	100
2	Bini Maurizio	Associato	Prof. Associato	CSN III	100
3	Blasi Paolo	Associato	Prof. Ordinario	CSN III	20
4	Carboni Stefano	Associato	Dottorando	CSN III	100
5	Casini Giovanni	Dip. a tempo indeterminato	Primo Ricercatore	CSN III	100
6	Chiari Massimo	Dip. a tempo indeterminato	Ricercatore	CSN V	20
7	Gelli Nicla	Dip. a tempo indeterminato	Ricercatore	CSN III	60
8	Maurenzig Paolo	Associato	Prof. Ordinario	CSN III	60
9	Olmi Alessandro	Dip. a tempo indeterminato	Dirigente di Ricerca	CSN III	100
10	Pasquali Gabriele	Associato	Ricercatore	CSN III	100
11	Poggi Giacomo	Associato	Prof. Ordinario	CSN III	100
12	Stefanini Andrea	Associato	Prof. Associato	CSN III	50
Numero Totale Ricercatori				12	FTE: 9.1

Tecnologi					
	Nome	Contratto	Qualifica	Aff.	%
1	Bardelli Luigi	Dip. a tempo determinato	Tecnologo	CSN III	100
2	Del Carmine Piero	Associato	Tecnologo	CSN III	50
Numero Totale Tecnologi				2	FTE: 1.5

Tecnici					
	Nome	Contratto	Qualifica	Aff.	%
1	Carcassi Umberto	Associato con inc. coll. tecn.	Tecnico	CSN III	20
2	Ottanelli Marco	Dip. a tempo indeterminato	Collaboratore Tecnico E.R.	CSN III	30
3	Tobia Giampaolo	Associato	Borsa Ente Pubblico	CSN III	70
Numero Totale Tecnici				3	FTE: 1.2

Servizi		
	Servizio	M.U.
1	Elettronica	1.00
2	Officina Meccanica	2.00
3	Serv. Tecnico	0.50
Totale Mesi/Uomo Servizi per NUCL-EX Firenze		3.50

Annotazioni

Osservazioni del direttore

Mod. EC/EN7

(a cura del responsabile locale)

ISTITUTO NAZIONALE DI FISICA NUCLEARE  
Preventivo per l'anno 2011

Struttura
-----------

CODICE	SIGLA	COMMISSIONE
	NUCL-EX	CSN III

Lab. Naz. di Legnaro

Resp. Loc.: Marco Cinausero

**Aggiunta 2009: In questo modulo appaiono solo i nominativi a cui è stato agganciato un contratto da associato o dipendente o per cui è stato inserito il codice fiscale e la qualifica. Tutti coloro che sono sprovvisti di codice fiscale e qualifica non sono considerati ai fini del conteggio degli FTE**

Ricercatori					
	Nome	Contratto	Qualifica	Aff.	%
1	Cinausero Marco	Dip. a tempo indeterminato	Primo Ricercatore	CSN III	80
2	Gramegna Fabiana	Dip. a tempo indeterminato	Dirigente di Ricerca	CSN III	60
3	Kravchuk Vladimir	Associato	Assegnista	CSN III	80
4	Marchi Tommaso	Associato	Dottorando	CSN III	80
5	Prete Gianfranco	Dip. a tempo indeterminato	Dirigente di Ricerca	CSN V	70
Numero Totale Ricercatori				5	FTE: 3.7

Tecnologi					
	Nome	Contratto	Qualifica	Aff.	%
1	Quaranta Alberto	Associato	Prof. Associato	CSN V	30
Numero Totale Tecnologi				1	FTE: 0.3

Annotazioni

Osservazioni del direttore

Compatibile con le attuali disponibilità dei LNL.

Mod. EC/EN7

(a cura del responsabile locale)

ISTITUTO NAZIONALE DI FISICA NUCLEARE  
Preventivo per l'anno 2011

Struttura
Napoli

CODICE	SIGLA	COMMISSIONE
	NUCL-EX	CSN III
Resp. Loc.: Elio Rosato Emanuele Vardaci		

**Aggiunta 2009: In questo modulo appaiono solo i nominativi a cui è stato agganciato un contratto da associato o dipendente o per cui è stato inserito il codice fiscale e la qualifica. Tutti coloro che sono sprovvisti di codice fiscale e qualifica non sono considerati ai fini del conteggio degli FTE**

Ricercatori					
	Nome	Contratto	Qualifica	Aff.	%
1	Brondi Augusto	Associato	Prof. Ordinario	CSN III	100
2	Burattini Ernesto	Associato	Prof. Ordinario	CSN III	50
3	Di Nitto Antonio	Associato	Dottorando	CSN III	100
4	La Rana Giovanni	Associato	Prof. Ordinario	CSN III	100
5	Moro Renata	Associato	Prof. Ordinario	CSN III	100
6	Rosato Elio	Associato	Prof. Associato	CSN III	60
7	Spadaccini Giulio	Associato	Prof. Ordinario	CSN III	70
8	Vardaci Emanuele	Associato	Prof. Associato	CSN III	90
9	Vigilante Mariano	Associato	Prof. Associato	CSN III	30
Numero Totale Ricercatori				9	FTE: 7.0

Tecnologi					
	Nome	Contratto	Qualifica	Aff.	%
1	Campajola Luigi	Associato	Tecnologo E.P.	CSN V	30
2	Ordine Antonio	Dip. a tempo indeterminato	Tecnologo	CSN III	80
Numero Totale Tecnologi				2	FTE: 1.1

Servizi		M.U.
	Servizio	
1	Elettronica	17.50
2	Officina Meccanica	4.00
3	Progettazione Meccanica	1.00
Totale Mesi/Uomo Servizi per NUCL-EX Napoli		22.50

Annotazioni

Osservazioni del direttore

Mod. EC/EN7

(a cura del responsabile locale)

ISTITUTO NAZIONALE DI FISICA NUCLEARE  
Preventivo per l'anno 2011

CODICE	SIGLA	COMMISSIONE
	NUCL-EX	CSN III
Rapp. Naz.: Giovanni Casini		

Descrizione	Data completamento
proposal THERMO o DYNA (Garfield - LNL)	01-07-2011
proposal level density	01-07-2011
produzione di 10 Mother Boards VMEFAIR (GARFIELD)	30-09-2011
proposal di esperimento su clustering (LNL)	01-03-2011
definizione progetto schede ACQ (GARFIELD)	01-07-2011
commissioning Ripen (sorgenti o fascio)	30-12-2011
invio 2 articoli su esperimenti Garfield	30-12-2011
FAZIA: completamento del sistema di cooling per primi test con il refrigeratore e le tubazioni finali della fase II	29-07-2011
FAZIA: primi test della DAQ con l'armonizzazione delle parti di trasferimento dei dati su rete elettroottica al crate del trigger ai PC per la D.A	29-07-2011
FAZIA: proposal di un beam test a LNL sul radiation damage con ioni leggeri fermati in Silicio	29-07-2011
FAZIA: sottomissione di 2 articoli (dati LNS su A,Z identification, su straggling limits)	30-12-2011
FAZIA: meccanica, definizione del progetto per la fase 2	30-12-2011
FAZIA: produzione del primo lotto di 100 silici del dimostratore e test di un primo lotto di PD finali	30-12-2011

Mod. EC/EN 8

(a cura del responsabile nazionale)