

Nuovo Esperimento	Gruppo
BEAMON	5

Struttura
PAVIA

Ricercatore
responsabile locale: P.F.Manfredi

Rappresentante Nazionale: P.F.Manfredi

Struttura di appartenenza: Pavia

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

PROGRAMMA DI RICERCA

A) INFORMAZIONI GENERALI

Linea di ricerca	Sviluppo di un rivelatore resistente alle radiazioni per il monitor di luminosità di LHC
Laboratorio ove si raccolgono i dati	CERN, Pavia, Lawrence Berkeley Laboratory
Acceleratore usato	Test beams al CERN
Fascio (sigla e caratteristiche)	
Processo fisico studiato	resistenza alle radiazioni e velocità di deriva degli elettroni nella miscela di gas per la camera a ionizzazione, rumore e resistenza alle radiazioni di transistori bipolari al silicio e al silicio-germanio
Apparato strumentale utilizzato	camera a ionizzazione multigap a gas pressurizzato, canale elettronico di elaborazione analogica e a basso rumore
Sezioni partecipanti all'esperimento	Pavia
Istituzioni esterne all'Ente partecipanti	Lawrence Berkeley Laboratory, CERN
Durata esperimento	3 anni

B) SCALA DEI TEMPI: piano di svolgimento

PERIODO	ATTIVITA' PREVISTA
2001	progetto del prototipo della camera a ionizzazione e dell'elettronica di front-end, test su fascio al Cern
2002	progetto della versione finale di camera ed elettronica di front-end, verifica delle proprietà di radiation hardness
2003	realizzazione e collaudo della versione finale del monitor di luminosità con elettronica di front-end associata.

Mod. EN. 1

(a cura del rappresentante nazionale)

Nuovo Esperimento	Gruppo
BEAMON	5

Struttura
PAVIA

PREVENTIVO LOCALE DI SPESA PER L'ANNO 2001

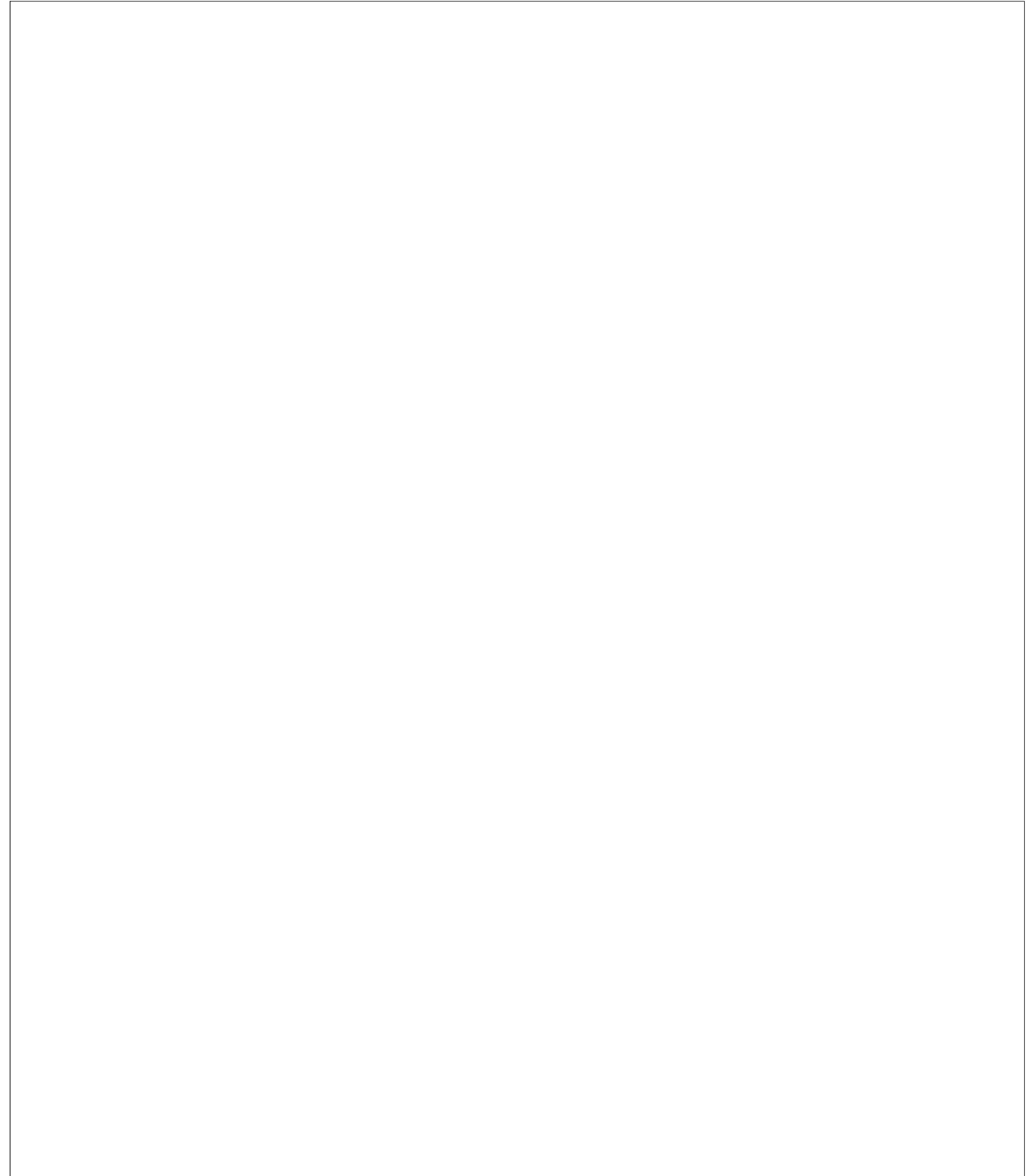
In ML

VOCI DI SPESA	DESCRIZIONE DELLA SPESA	IMPORTI		A cura della Comm.ne Scientifica Nazionale
		Parziali	Totale Compet.	
Viaggi e missioni	Interno riunioni gruppo V visite presso altre sezioni	3	3	
	Estero prove su prototipo della camera a ionizzazione presso Lawrence Berkeley lab. test di camera ed elettronica su fascio al Cern (2 beam tests giugno e settembre 2001)	25	25	
Materiale Consumo	materiale elettronico (transistori bipolari a microonde al silicio e al SiGe circuiti stampati per elettronica per elettronica di front-end)	20	20	
Trasp.e facch.				
Spese Calcolo	Consorzio			
	Ore CPU			
Spazio Disco				
	Cassette			
Altro				
Affitti e manutenz. apparecchiati.	rinnovo licenze per simulatore circuitale ELDO	6	6	
Materiale Inventariabile	Oscilloscopio digitale per acquisizione di segnali veloci con elevata frequenza di sampling	40	40	
Costruzione Apparat.				
Totale			94	
Note:				

Nuovo Esperimento	Gruppo
BEAMON	5

Struttura
PAVIA

ALLEGATO MODELLO EN2



Nuovo Esperimento	Gruppo
BEAMON	5

Struttura
PAVIA

PREVISIONE DI SPESA: PIANO FINANZIARIO LOCALE

PER GLI ANNI DELLA DURATA DEL PROGETTO

In ML

ANNI FINANZIARI	Miss. interno	Miss. estero	Mater. di cons.	Trasp.e Facch.	Spese Calcolo	Affitti e manut. appar.	Mat. inventar.	Costruz. apparati	TOTALE Competenza
2001	3	25	20			6	40		94
2002	3	25	20			6			54
2003	3	25	20			6			54
TOTALI	9	75	60			18	40		202

Note:

Osservazioni del Direttore della Struttura in merito alla disponibilità di personale e di attrezzature:
Meccanici: eventuale assistenza e consulenza

Mod. EN. 3

(a cura del responsabile locale)

Nuovo Esperimento	Gruppo
BEAMON	5

Struttura
PAVIA

PREVISIONE DI SPESA

Piano finanziario globale di spesa

In ML

ANNI FINANZIARI	Miss. interno	Miss. estero	Materiale di cons.	Trasp.e Facch.	Spese Calcolo	Affitti e manut. appar.	Mat. inventar.	Costruz. apparati	TOTALE Competenza
2001	3	25	20			6	40		94
2002	3	25	20			6			54
2003	3	25	20			6			54
TOTALI	9	75	60			18	40		202

Note:

Nuovo Esperimento	Gruppo
BEAMON	5

Struttura
PAVIA

PROPOSTA DI NUOVO ESPERIMENTO

STUDIO DI UN RIVELATORE CON ELEVATE CARATTERISTICHE DI RESISTENZA ALLA RADIAZIONE PER IMPIEGO NEL MONITOR DI LUMINOSITA' DI LHC

INTRODUZIONE

Questo programma è finalizzato allo studio di un sistema di rivelazione con elevate caratteristiche di velocità di operazione e di resistenza alla radiazione, destinato all'impiego nel monitor di luminosità di LHC, le cui funzioni saranno:

- Permettere la misura di luminosità dei fasci che collidono
- determinarne le dimensioni trasversali nel punto di interazione
- fornire l'informazione per il controllo a spirale chiusa delle posizioni dei centri dei fasci nel punto di interazione al fine di ottimizzare la luminosità.

La struttura rivelatrice vera e propria verrà realizzata in due versioni, una destinata all'assorbitore neutro (TAN) posto di fronte al dipolo di separazione dei fasci, l'altra da impiegarsi nell'assorbitore TAS posto di fronte ai quadrupoli nella zona di interazione. I rivelatori operano sugli sciami che si sviluppano nei due assorbitori a seguito dell'incontro dei fasci.

E' bene sottolineare che il programma che qui si propone non riguarda lo sviluppo dell'intero monitor di luminosità, quanto piuttosto lo studio di fattibilità di un sistema di rivelazione, costituito dal rivelatore vero e proprio e dal relativo front-end in grado di operare sotto i due vincoli seguenti:

- sia sufficientemente veloce da permettere una misura di carica nei 25 ns che costituiscono l'intervallo fra due successivi incroci di fasci.
- sia in grado di tollerare le condizioni estreme di esposizione alla radiazione che caratterizzano quest'applicazione.

I rivelatori verranno esposti, durante la loro vita utile (calcolata in 10 anni) a una dose integrata di 95 Grad. Anche considerando che il rivelatore possa venire sostituito con frequenza annuale, la dose integrata su un anno è stimata essere dell'ordine di 9.5 Grad. Come si vede, questi valori sono di almeno due ordini di grandezza superiori a quelli previsti per i rivelatori impiegati negli esperimenti.

L'aspetto resistenza alla radiazione in queste condizioni di esposizione ha portato, in un primo esame del problema, a scartare soluzioni basate su rivelatori a stato solido e rivelatori a scintillazione o Cerenkov e a restringere la scelta a rivelatori a gas. Per quanto riguarda il gas di riempimento, ricerche preliminari hanno portato a evitare miscele di gas contenenti molecole organiche e a orientare la scelta verso una miscela costituita da Argon con aggiunta di piccole percentuali di Azoto. Questa miscela sembra garantire velocità di deriva degli elettroni compatibili con il requisito di poter eseguire una misura di carica in tempi dell'ordine dei 25 ns.

L'aspetto fondamentale da studiare è quello della resistenza alla radiazione di questa miscela di gas e della degradazione delle caratteristiche, fra cui variazioni di velocità di deriva e di efficienza di raccolta in presenza dei forti campi di radiazione a cui il rivelatore verrà esposto.

PROGRAMMA DI RICERCA

Il programma di ricerca riguarda lo studio di fattibilità di un sistema di rivelazione, costituito da una camera a ionizzazione impiegante come gas di riempimento la miscela Ar+N₂ associata a un'elettronica di Front-End a basso rumore. Il sistema dovrà essere in grado di operare sotto due vincoli già discussi, e cioè eseguire la misura di carica relativa a ogni intersezione di fasci e resistere alle dosi di radiazione sopra quantificate.

Lo studio riguarderà i seguenti aspetti:

- 1) Ottimizzazione della percentuale di N₂ nella miscela Ar+N₂ finalizzata al conseguimento di un'elevata velocità di deriva dei portatori.

Nuovo Esperimento	Gruppo
BEAMON	5

Struttura
PAVIA

PROPOSTA DI NUOVO ESPERIMENTO

2) Caratterizzazione della miscela dal punto di vista della resistenza alla radiazione. Questa parte del programma riguarda svariati aspetti nel comportamento della miscela del gas, quali variazioni nella velocità di deriva degli elettroni ed effetti di cattura dei portatori e di raccolta incompleta della carica di ionizzazione.

3) Ottimizzazione della struttura della camera alla luce delle conclusioni dello studio di cui ai precedenti punti.

4) Studio del sistema di front-end in grado di assicurare un adeguato rapporto segnale-rumore. In questa parte della ricerca si intende valutare la possibilità di impiego di transistori a Si-Ge che paiono essere i dispositivi più idonei a soddisfare i requisiti di rapporto segnale/rumore caratteristici di questa misura. Questa valutazione coprirà sia l'aspetto dei limiti di rumore legati alla resistenza di spreading di base, sia gli effetti della dose assorbita sul comportamento di segnale e di rumore in questi dispositivi.

Si ritiene che sia lo studio della resistenza alle radiazioni della miscela Ar+N₂, una miscela interessante in quanto pur non contenendo molecole organiche permette di raggiungere velocità di deriva degli elettroni relativamente elevate, sia lo studio della resistenza alle radiazioni dei transistori Si-Ge rivestano aspetti di originalità.

Bibliografia

- [1] W. Turner, P. Datte, P.F. Manfredi, J. Millaud, N. Mokhov, M. Placidi, V. Re and H. Schmickler, "Status report on the development of instrumentation for bunch by bunch measurement and optimization of luminosity in the LHC", LBNL-45549. Proc. Of US-LHC Meeting on Accelerator Physics for Future Hadron Colliders, BNL, 22-23 Feb. 2000. <http://www.rhichome.bnl.gov/LHC/org/Beam2000/index.html>
- [2] P. Datte, J. Ludwig, P.F. Manfredi, J.E. Millaud, D.R. Nygren and W.C. Turner, "Preliminary Design Considerations on the LHC Beam Monitor", LBNL internal report dated 13 Dec. 1999.

Vedi relazione: "Preliminary design considerations on the LHC beam monitor" P.Datte, J.Ludvig, P.F.Manfredi, J.E.Millaud, D.R.Nygren, W.C.Turner

Codice	Esperimento	Gruppo
	BEAMON	5

Struttura
PAVIA

REFEREES DEL PROGETTO

Cognome e Nome	Argomento

MILESTONES PROPOSTE PER IL 2001

Data completamento	Descrizione
12/2001	prototipo della camera a ionizzazione e dell'elettronica di front-end; test su fascio

COMPETITIVITA' INTERNAZIONALE

lavoro svolto in collaborazione con Lawrence Berkeley Laboratory e Cern

LEADERSHIPS NEL PROGETTO

Cognome e Nome	Funzioni svolte

Codice	Esperimento	Gruppo
	BEAMON	5

Struttura
PAVIA

Consuntivo anno 1999/2000

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

Codice	Esperimento	Gruppo
	BEAMON	5

Struttura
PAVIA

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
	BEAMON	5

Struttura
PAVIA

Consuntivo anno 1999/2000

MILESTONES RAGGIUNTE	
Data completamento	Descrizione
Commento al conseguimento delle milestones	

SVILUPPO DI STRUMENTAZIONE INNOVATIVA

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

Codice	Esperimento	Gruppo
	BEAMON	5

Struttura
PAVIA

Elenco delle pubblicazioni anno 1999/2000

Esperimento

gruppo

Rappresentante nazionale

Struttura res. naz

nuovo continua

BEAMON

5

P.F.Manfredi

Pavia

nuovo

STR.	ESPERIM.	Missioni interno	Inviti ospiti stran.	Missioni estero	Mater. di Cons.	Spes Sem	Tras. e Fac.	Pub. Scien.	Spese Calc	Aff. e Manut. App.	Mater. invent.	Costruz. apparati	TOTALE
PAVIA	Personale												
	Ricercatori	3,0		Tecnologi	2,0		Tecnici					Servizi mesi uomo	
	FTE	0,7		FTE	0,8		FTE						
	Rapporti (FTE/numero) Ricercatori				0,23 Ricercatori+Tecnologi				0,30				
	BEAMON	3		25	20					6	40		94
	di cui sj												
	Totali	3		25	20					6	40		94
	di cui sj												
	Richieste/(FTE ricercatori+tecnologi)				62,67								
	TOTALI												
Totali	3		25	20						6	40		94
di cui sj													
Confronto con il modello EC4													
Mod. EC4 dati													
Totali-Dati EC4	3,0		25,0	20,0						6,0	40,0		94,0
Personale													
Ricercatori	3,0		Tecnologi	2,0		Tecnici						Servizi mesi uomo	
FTE	0,7		FTE	0,8		FTE							
Rapporti (FTE/numero) Ricercatori				0,23 Ricercatori+Tecnologi				0,30					
Richieste/(FTE ricercatori+tecnologi)				62,67									