

ISTITUTO NAZIONALE DI FISICA NUCLEARE
Laboratori Nazionali di Frascati

LNF-84/24(NT)
20 Aprile 1984

B. Dulach, M. Giardoni e G. Sensolini:
ESPERIMENTO FLATEV - E687. DESCRIZIONE DELL'APPARATO

Servizio Documentazione
dei Laboratori Nazionali di Frascati
Cas. Postale 13 - Frascati (Roma)

B. Dulach: ESPERIMENTO FLATEV - E 687. DESCRIZIONE DELL'APPARATO

Scopo dell'esperimento

Si tratta di un calorimetro elettromagnetico da utilizzare nello studio della produzione di quarks pesanti ottenuti dalla collisione di un fascio γ con un bersaglio attivo costituito da un telescopio di rivelatori a stato solido installato sul new wide-band neutral beam del Fermilab (v. Fig. 1).

S= calorimetri elettromagnetici
 C= cerenkhov
 M= magneti
 P= camere a fili

S1= Calorimetro Elett. INFN-FRASCATI
 0- Precampionamento
 1-2-3- Sandwiches Pb-Sc
 4- Rivelatori esterni

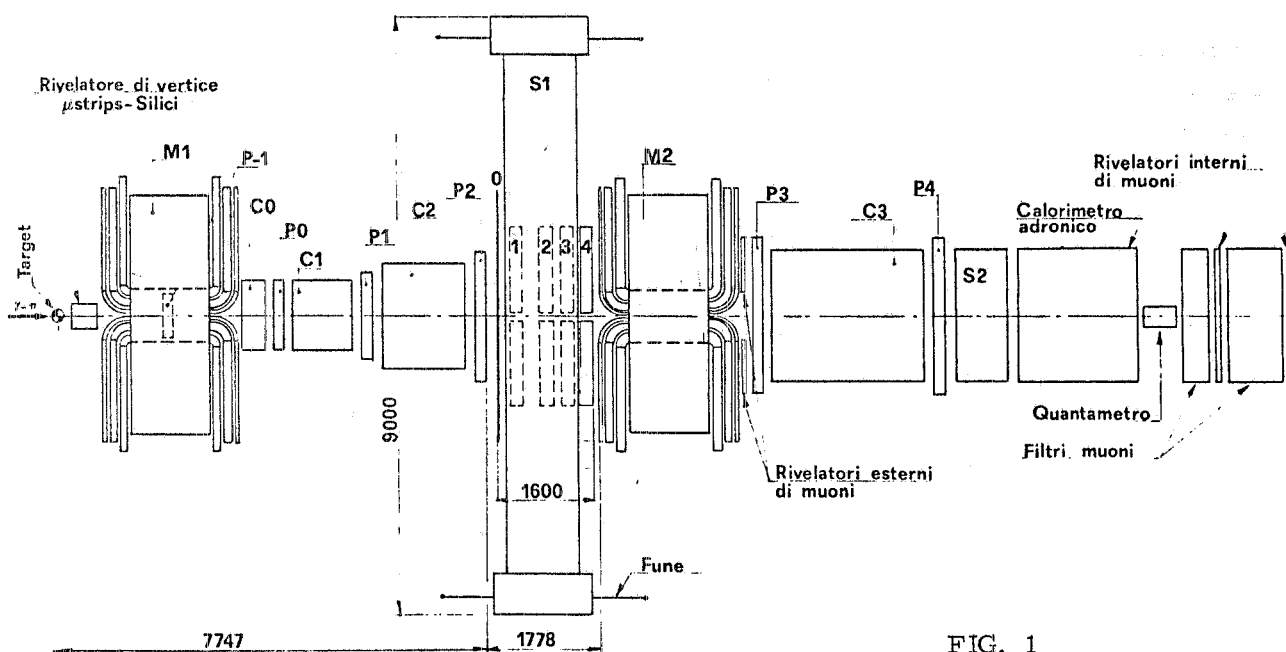


FIG. 1

Dati generali

Altezza fascio	2438 m (8'-0")
Portata pavimento	3 daN/cm ² (6000 lb/sq feet)
Portata carroponte	15 + 15 t
Altezza gancio	9650 mm (31'-9") dall'asse fascio
Zona di installazione e spazio	v. Fig. 1
Precisione di posizionamento	± 1 mm
Precisione di ripetibilità	± 0.5 mm
Riferimento per allineamento	sugli assi centrali
Gap verticale con calorimetro chiuso	96 mm (0'-3.7")
Spazio centrale con calorimetro aperto	~ 2800 mm (9'-2")
Velocità di sollevamento	min 1 mm/sec; max 5 mm/sec
Velocità di traslazione	min 1 mm/sec; max 5 mm/sec

Struttura del calorimetro

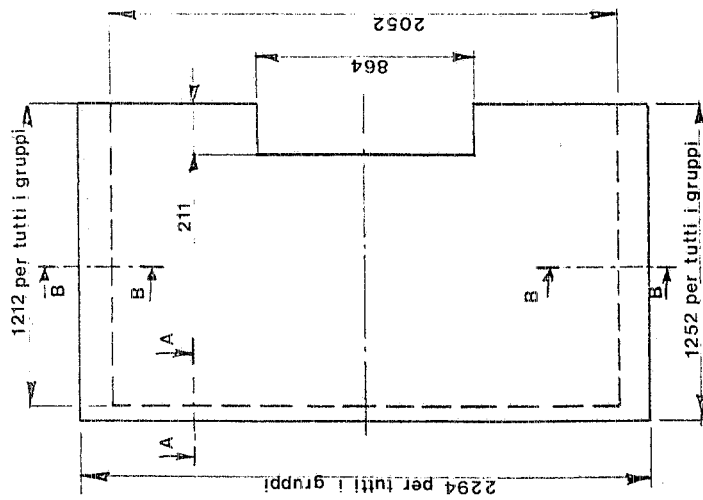
E' costituito essenzialmente da un'alternanza modulare di sciamatori e da piani sensibili. Gli sciamatori sono costituiti da una lamiera centrale di piombo, da 2.54 mm di spessore, e da due lamiere di alluminio, da 2.54 mm di spessore, incollate al piombo; il sistema rende lo sciamatore autoportante ed in grado di sostenere il peso dei piani sensibili (v. Fig. 2).

La Fig. 3 mostra le dimensioni e le posizioni dei rivelatori; questa configurazione permette di coprire un angolo rispetto alla targhetta di ± 125 mrad di ambedue le coordinate x, y. Altri quattro rivelatori, installati indietro ai quattro angoli del calorimetro centrale, completano l'accettazione nel piano di bending (asse x) fino ad un angolo ± 175 mrad. In avanti è inoltre installato un rivelatore, costituito da uno strato di piombo da 12 mm di spessore e da due strati di piani sensibili posizionati in x e y, con funzione di precampionamento.

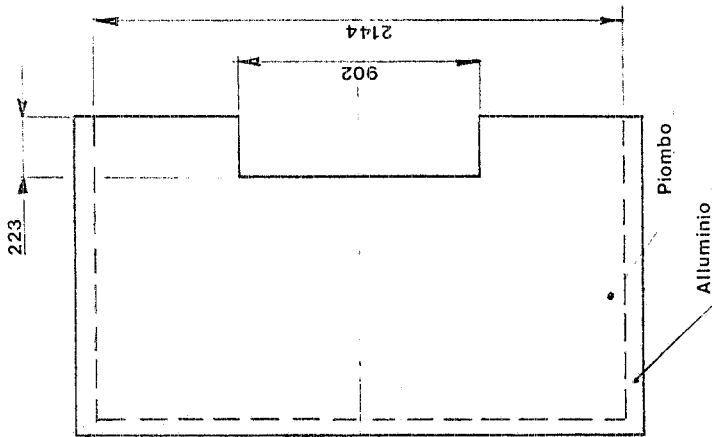
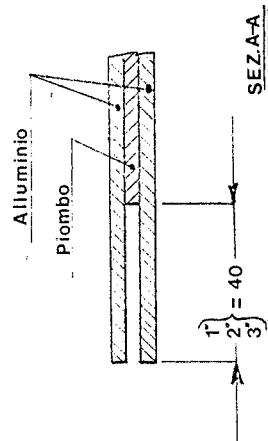
I piani sensibili, dei gruppi I^o, II^o, III^o, sono costituiti da stecche di perspex drogato (Polipop C₂₄H₁₆O₂; 8% naftalina) larghe 33 mm; spesse 10 mm e di lunghezza opportuna (v. Fig. 4). La larghezza delle stecche è stata definita in base alla dimensione presunta dello sciame appunto di circa 32 mm.

Per contenere il numero di fototubi ed a causa degli spazi ridotti è stata adottata la soluzione di far confluire su un unico fototubo cinque stecche con una configurazione tale da evitare l'interferenza dei fototubi (v. Fig. 4).

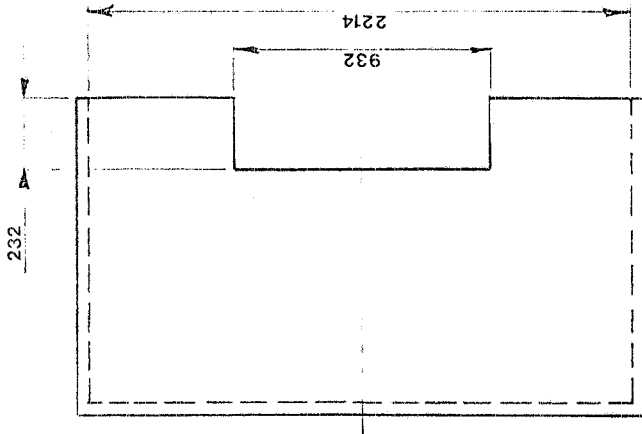
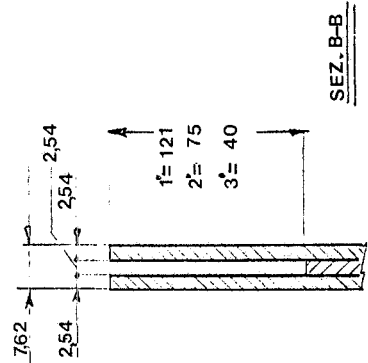
DIMENSIONE degli SCIAMATORI



1° Gruppo - 10 Sciamatori



2° Gruppo - 10 Sciamatori



3° Gruppo - 10 Sciamatori

FIG. 2

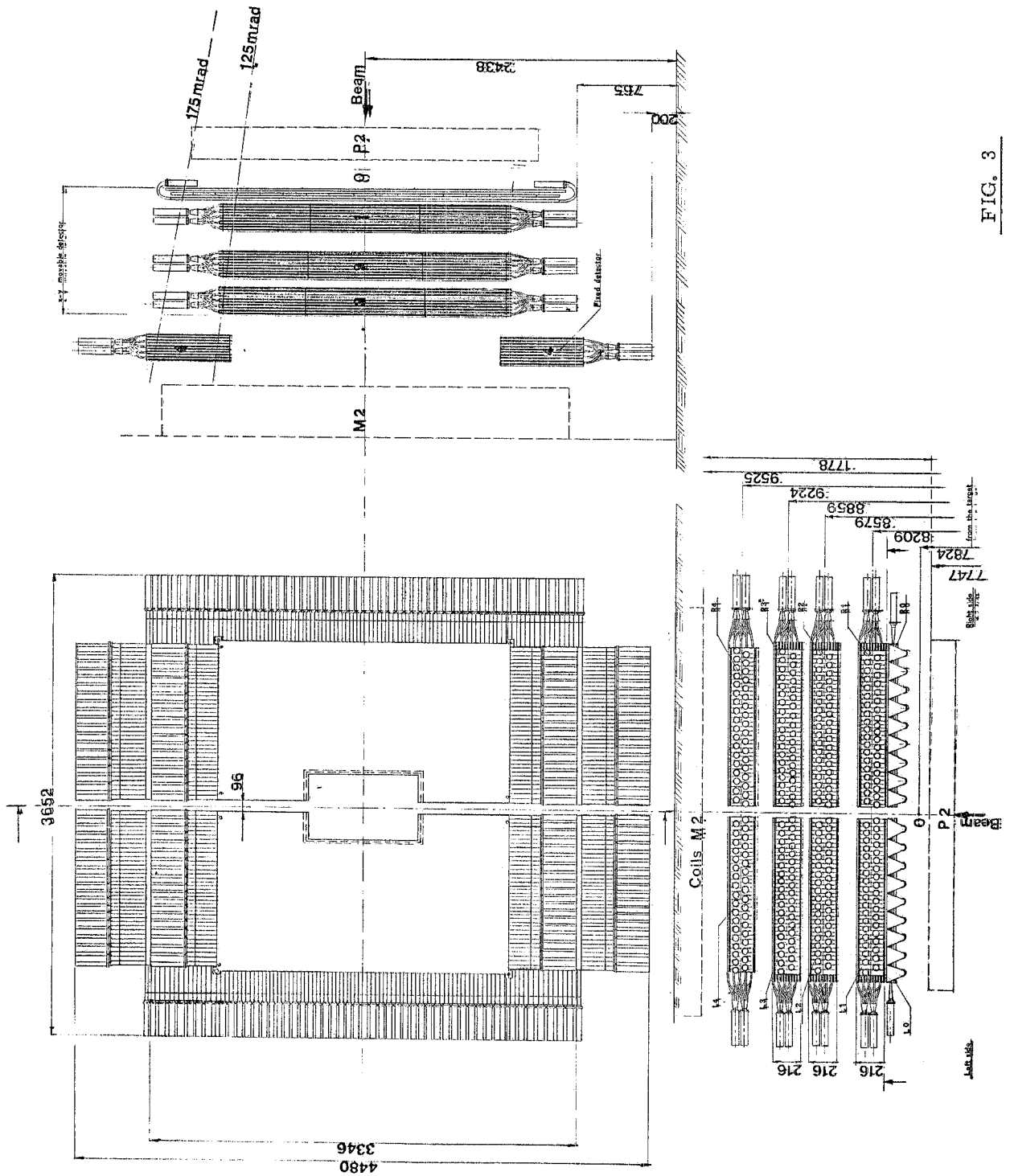
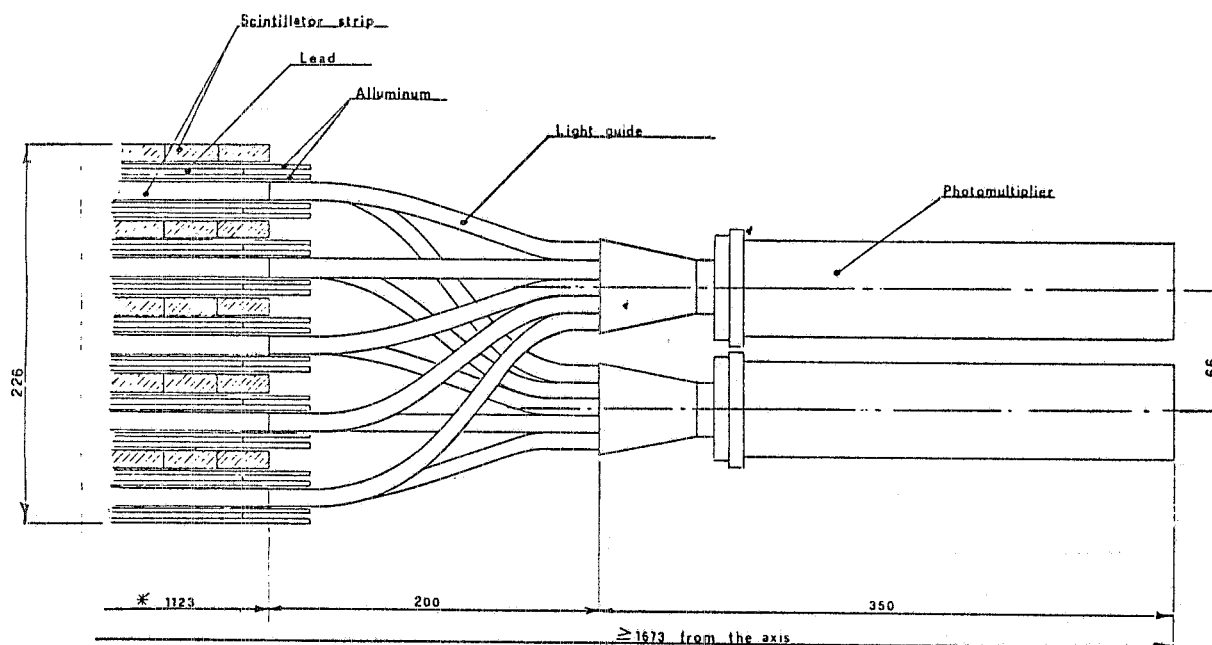


FIG. 3



* Dimensione minima della scintillatore strip...
partendo dal centro dello sciamatore lungo
l'asse Y --

FIG. 4

Per consentire di testare i piani sensibili con un fascio di pioni, ogni punto del calorimetro, costituito dai gruppi I⁰, II⁰, III⁰, viene traslato sull'asse centrale con una precisione di ± 1 mm sull'asse x e ± 1 mm sull'asse y, precisioni ottenute utilizzando motori opportuni e lettori assoluti di posizione. La taratura dei quattro rivelatori fissi, installati agli angoli, viene fatta ponendoli sull'asse del fascio e successivamente installati nella loro posizione su una struttura indipendente. Ragioni costruttive e di installazione hanno condizionato la scelta di dividere il calorimetro in due parti rispetto all'asse x, questa configurazione facilita inoltre l'accesso nella parte centrale per interventi straordinari.

La Fig. 5 mostra la struttura portante del calorimetro con le dimensioni di ingombro. Particolare cura è stata posta al sistema di ancoraggio degli sciamatori in modo da evitare angoli morti senza pregiudicare la resistenza meccanica.

A causa del notevole sbilanciamento del peso si è reso necessario un accurato calcolo dimensionale della struttura centrale, contenendo le deformazioni elastiche al di sotto del millimetro, compatibili anche con le precisioni richieste. I calcoli relativi sono riportati sui Memo M-35 e M-37.

Il dimensionamento della struttura esterna e movimenti relativi, è stato curato dal servizio tecnico del Fermilab su nostre specifiche quali: corse, precisioni e carichi.

Peso del calorimetro (struttura esclusa)

	Peso per unità (daN)	N° di unità	Tot. parziale (daN)	Totale (daN)	Note
<u>Pre campionamento</u>					
Piombo	520	2	1040		spess. 12 mm
Piano sensibile	100	4	200		spess. 10 mm
Fototubo	1	60	60		
Cavi			50		
				1350	
<u>Gruppo I°, II°, III°</u>					
Piombo I°	76	20	1520		spess. 2,54 mm
Piombo II°	79	20	1580		spess. 2,54 mm
Piombo III°	82	20	1640		spess. 2,54 mm
Lamiera alluminio	18	120	2160		spess. 2,54 mm
Piano sensibile	53	60	3180		spess. 10 mm
Fototubo	1	870	870		
Cavi + supporti			3050		
				14000	
<u>Gruppo IV°</u>					
Piombo	60	24	1440		spess. 6 mm
Piano sensibile	10	24	240		spess. 10 mm
Fototubo	1	48	48		
Cavi			272		
				2000	
			Peso totale		17.350

Masse volumiche:	Piombo	11,5 daN/dm ³
	Alluminio	2,7 daN/dm ³
	Scintillatore	1,2 daN/dm ³
	Fototubo	1 daN

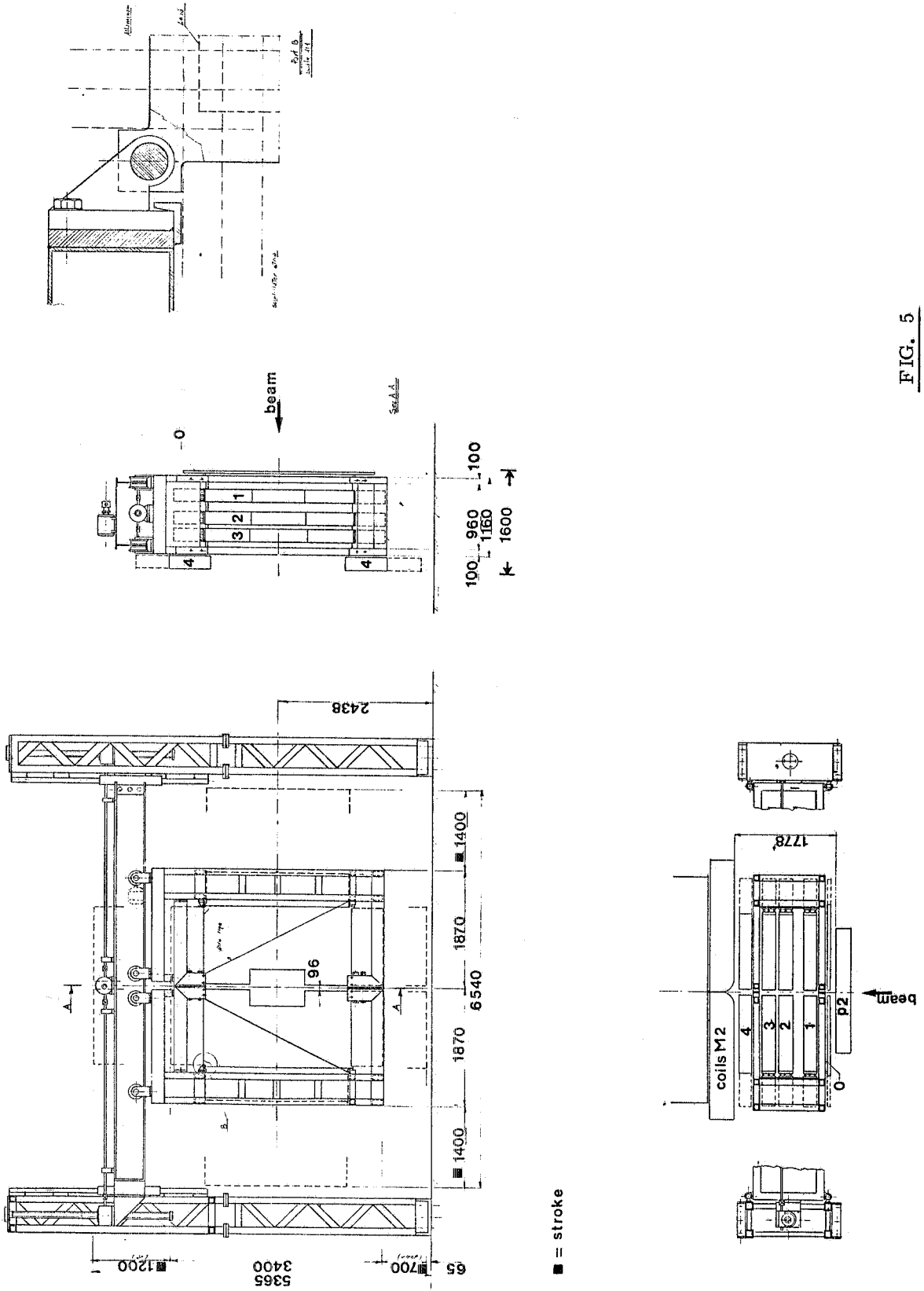


FIG. 5

I tempi previsti per la realizzazione ed il montaggio dell'esperimento e le strutture coinvolte sono riportati in Tabella I.

TABELLA I

	Servizi interessati	1983	1984	1985
Definizione progetto fisico	FLATEV	-----		
Acquisto plexipop	FLATEV	-----		
Progetto meccanico	DIV. TEC.	-----	-----	
Progetto basi	FLATEV	-----		
Progetto connessioni e caveria	FLATEV		-----	
Taglio stecche	FLATEV		-----	-----
Costruzione guide luce e codoli	FLATEV		-----	
Costruzione meccanica di montaggio e supporto PM (ghiere di fissaggio, carcasse contatori, schermature, u metal, meccanica del partitore)	FLATEV		-----	
Costruzione meccanica di supporto e posizionamento rivelatore	DIV. TEC.		-----	
Incollaggio guide luce	FLATEV		-----	
Rivestimento contatori	FLATEV		-----	
Smontaggio FRAM al CERN, Montaggio rivelatore in Frascati	DT-FLATEV			-----
Lavori di aggiustaggio	DT-FLATEV			-----
Invio USA	DT-FLATEV			-----
Montaggio rivelatore USA	DT-FLATEV			-----

Piani sensibili

I piani sensibili sono costituiti con stecche 32x10 mm², montate alternativamente in x ed y. Come criterio generale si è stabilito, per raccogliere eventi di bordo, che i piani sensibili sporgano di circa 16 mm da tutto il perimetro degli sciamatori, escluso il bordo vertical centrale del gruppo III⁰ preso come riferimento.

Seguendo questo criterio è risultato un numero di stecche:

orizzontali $\approx (2214 + 16 + 16) / 33 \approx 68$ stecche per piano ,
verticali $\approx (1212 + 16) / 33 \times 2 \approx 74$ stecche per piano ,

ed essendo 15 piani orizzontali e 15 verticali per semicalorimetro risulta un numero totale nominale di stecche pari a circa :

$$(68 + 74) \times 15 = 2130 \times 2 = 4260 \text{ stecche ,}$$

escluse quelle del precampionamento e dei quattro rivelatori d'angolo.

In Fig. 6 sono riportate le dimensioni esterne teoriche dei piani sensibili riferite al gruppo III^o.

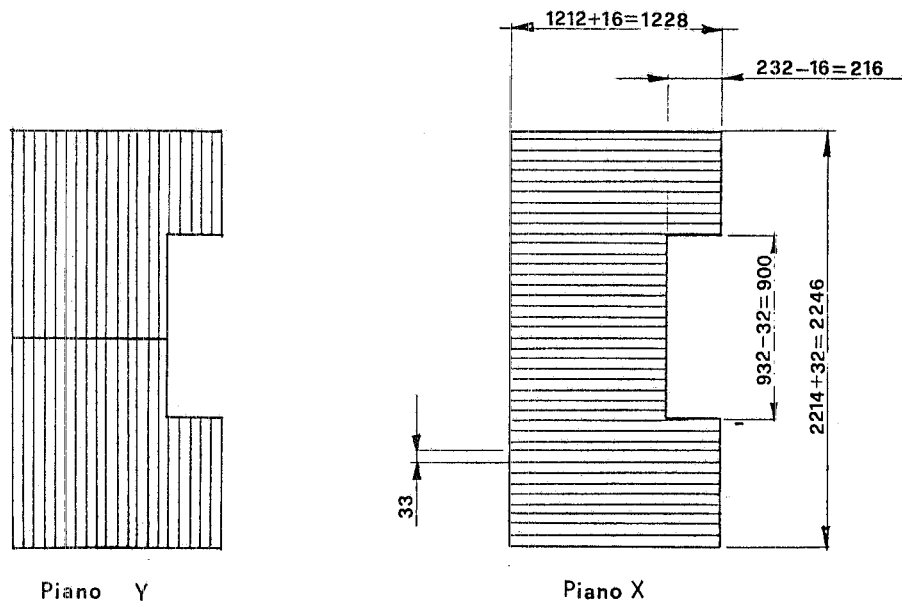


FIG. 6