

ISTITUTO NAZIONALE DI FISICA NUCLEARE  
Laboratori Nazionali di Frascati

LNF-84/53(R)  
5 Settembre 1984

B. Dulach e G. Fontana : ESPERIMENTO CDF -  
RIVELATORE SOTTOVUOTO PER PICCOLI ANGOLI

B. Dulach e G. Fontana : ESPERIMENTO CDF - RIVELATORE SOTTOVUOTO PER PICCOLI ANGOLI

La possibilità di inserire un rivelatore all'interno del canale da vuoto della macchina, in modo da coprirne i piccoli angoli solidi, permette di eseguire un ampio campo di misure quali: la diffusione elastica, la sezione d'urto totale e diffrattiva.

A tale scopo è stata studiata per il gruppo CDF la meccanica di un particolare tipo di rivelatore, in grado di operare sottovuoto senza pregiudicare la qualità, da collocare ai lati del rivelatore centrale ad opportuna distanza dal punto di collisione dei fasci ed inserito direttamente sul canale da vuoto della macchina superconduttrice.

Di seguito vengono esposti alcuni degli aspetti più significativi di questo rivelatore.

#### Tecnologia dei rivelatori (parti sensibili)

Sono dei rivelatori a ionizzazione che impiegano come supporto lamine di cristalli di silicio le quali possono operare sottovuoto. Elettrodi metallici di qualunque forma possono essere depositati sopra le due superfici di queste lamine. Nella nostra applicazione una superficie è ricoperta da uno strato continuo e costituisce il catodo, mentre l'anodo è formato da strisce conduttrici di larghezza e passo opportuno depositate sull'al

tra superficie. Con questa configurazione si può localizzare il punto di impatto della particella con una precisione -  $50 \mu$  (0.05 mm).

La Fig. 1 mostra la disposizione delle strisce sensibili sui supporti di silicio dove si nota il piano per la misura dei  $\theta$  (strisce anulari) ed il piano per la misura dei  $\phi$  (strisce diritte). Le due lamine ( $\theta$ ,  $\phi$ ) sono montate su uno stesso supporto e formano un sistema unico di misura.

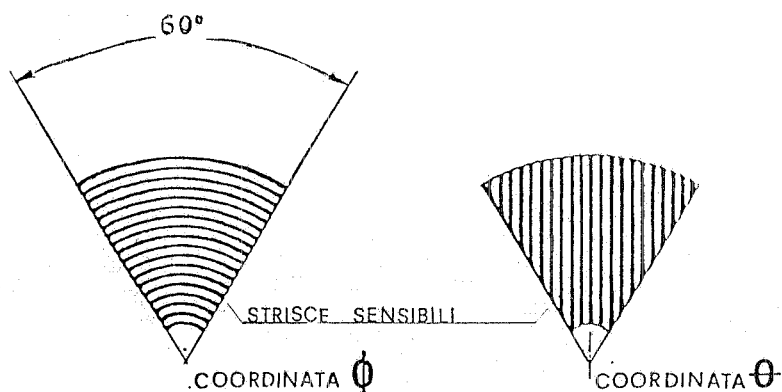


FIG. 1

La Fig. 2 mostra le tre posizioni di lavoro, 2.5 - 5 - 7.5 mm dall'asse, più una tutto estratto a 42.5 mm dall'asse.

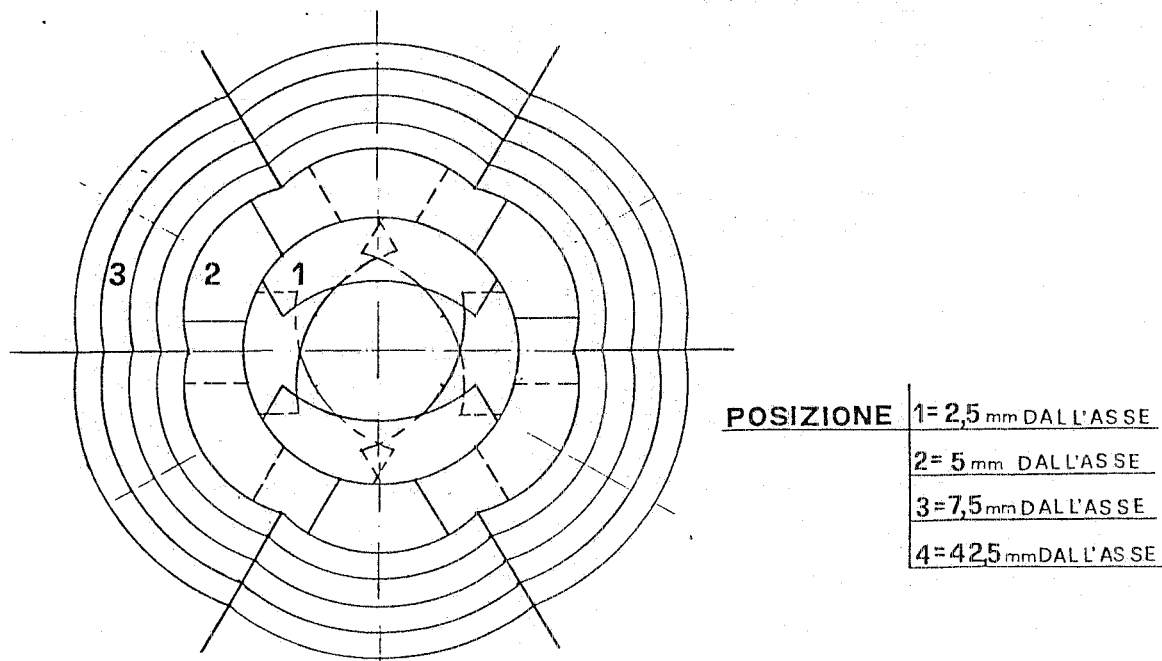
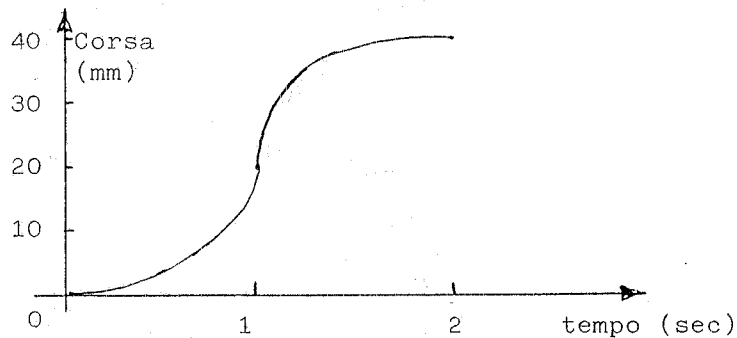


FIG. 2

### Meccanica del rivelatore

Durante la manipolazione del fascio di antiprotoni è necessario, per evitarne la distruzione, che i silici siano allontanati radialmente dall'asse. E' altresì necessario, per coprire gli angoli più piccoli, che essi siano avvicinati il più possibile al fascio durante la fase di misura. Per ottenere questi movimenti il rivelatore è stato suddiviso in più settori indipendenti; ogni settore è fornito di un movimento autonomo realizzato tramite un motore a passi, la posizione dei settori è controllata utilizzando un trasduttore lineare. L'uso contemporaneo del motore a passi e del trasduttore permette di posizionare i settori con una precisione di  $\pm 10 \mu$  (0.01 mm).

Per evitare che un eventuale progressivo allargamento dei fasci distrugga o deteriori i silici è stato studiato un meccanismo di estrazione rapida dei settori in grado di accelerarli e decelerarli in un tempo massimo di due secondi, con un andamento mostrato dal grafico.



Per evitare che le ripetute estrazioni ed inserzioni dei settori pregiudicassero la resistenza meccanica dei fili di segnale e delle relative saldature ci si è orientati ad un collegamento tra striscie sensibili e passanti elettrici di tipo rigido. Da questo tipo di collegamento ne consegue che il sistema formato dai settori, dai fili e dai passanti può essere stabilmente ancorato ad una flangia da vuoto la quale è a sua volta montata su una controflangia mobile. Questa configurazione permette il montaggio, la manipolazione, la taratura ed il collaudo del sistema di rivelazione completamente in laboratorio svincolato quindi dal contenitore installato ed allineato sulla macchina. La corretta posizione del sistema di rivelazione in fase di montaggio è assicurata da opportune spine di riferimento tra flangia asportabile e controflangia mobile. I movimenti sono ottenuti azionando la controflangia con una opportuna vite motrice. La guida è

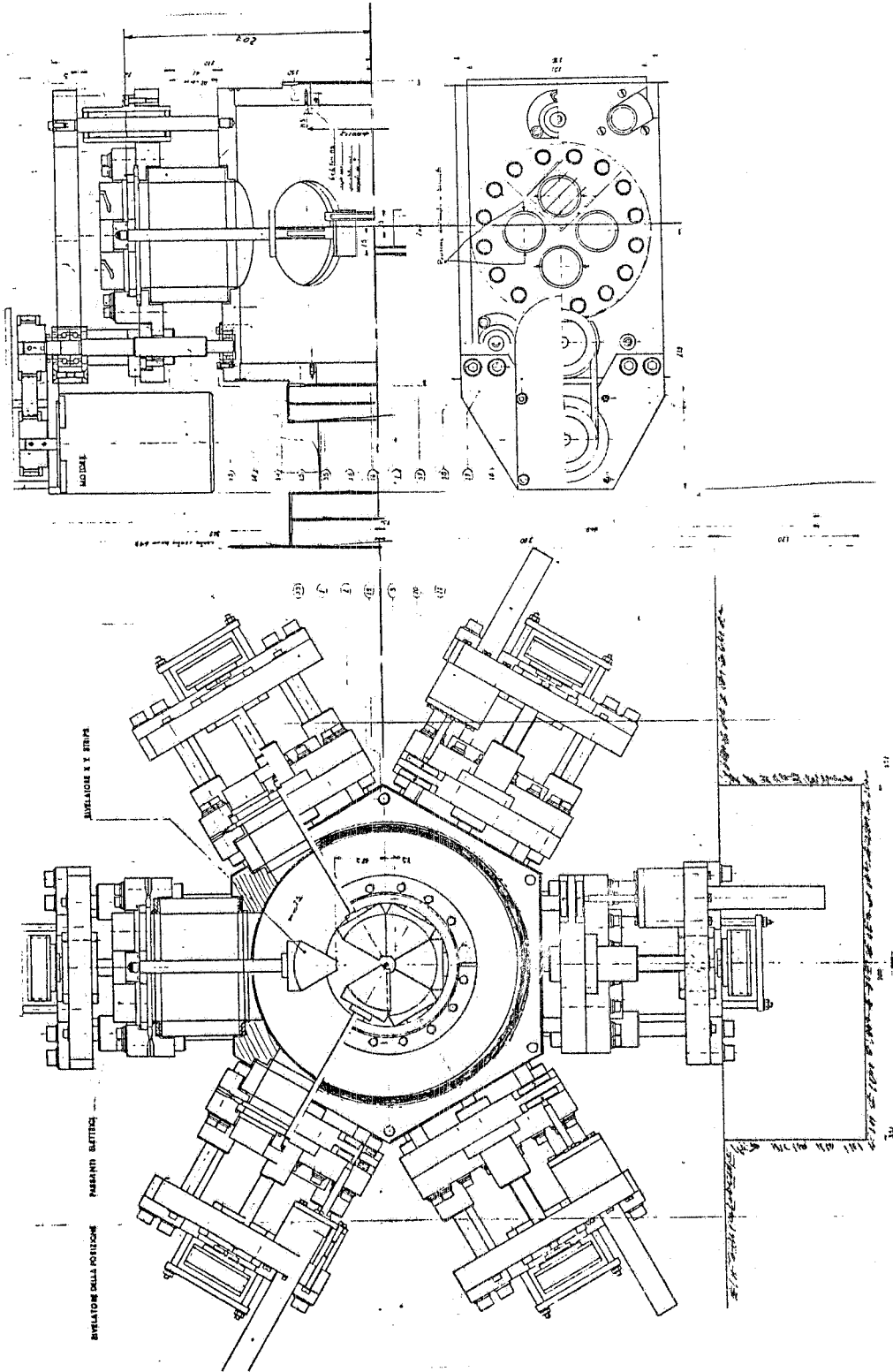


FIG. 3

ottenuta con alberi rettificati e cuscinetti assiali i quali assicurano le dovute precisioni. La tenuta del vuoto è affidata ad un soffiutto metallico ad alta flessibilità interposto tra controflangia mobile ed il corpo fisso installato sul canale da vuoto della macchina.

Dato l'alto vuoto di macchina =  $1.3 \times 10^7$  Pa ( $10^{-9}$  Torr) i materiali usati per le parti interne sono tutti a basso desorption rate. La Fig. 3 mostra il disegno particolareggiato del rivelatore.

#### Installazione dei rivelatori sulla macchina

La posizione di inserimento dei rivelatori sul canale da vuoto della macchina va definita considerando sia i problemi legati alla fisica che quelli legati alla macchina. A tale scopo sono state ridotte al minimo le dimensioni assiali del corpo del rivelatore 260 mm. Flange tipo "Conflat", uguali a quelle della macchina, sono state utilizzate per il relativo collegamento. Due valvole di sezionamento consentono di isolare ed asportare il rivelatore per eventuali interventi straordinari.

La Fig. 4 mostra lo spazio assiale indispensabile per il montaggio del rivelatore, mentre in Fig. 5 è riportata la sezione trasversa dei canali dove si nota lo scarso spazio radiale tra anello superconduttore e pavimento (280 mm) nel quale è necessario eseguire un piccolo vano  $400 \times 300$  mm<sup>2</sup>, profondo 120 mm, per allocare parte del rivelatore.

Il posizionamento del corpo del rivelatore sul canale macchina è ottenuto con un supporto, dotato di opportuni movimenti, in grado di posizionare il corpo spazialmente al meglio di  $\pm 0.5$  mm.

I calcoli relativi all'equipaggio mobile sono riportati sul memorandum interno M-40.

#### Caratteristiche tecniche generali

- Corsa veloce di estrazione	35 mm
- Corsa lenta di lavoro	5 mm
- Stepping motor: Slo-syn/M093-FD8822:	
potenza e regime	200 daN mm
velocità a regime	2000 steps/sec
angolo/step	1.8°
- Passo vite di manovra	2 mm
- Velocità di estrazione dei petali	20 mm/sec

- Extra corsa di sicurezza:
  - esterna 5 mm
  - interna 2.5 mm
- Precisione di posizionamento sull'asse beam (ottenuta con viti di regolazione del supporto (rivelatore)  $\pm 1$  mm
- Lettore della posizione con potenziometro lineare della "LEANE" tipo HLP 190 FL/50/3K:
  - precisione di ripetibilità  $\pm 0.01$  mm
  - precisione della posizione  $\pm 0.4\%$  della corsa
- Soffietto a dischi saldati 90x110 mm RIAL:
  - rapporto di compressione 0.66
  - corsa max in compressione 45 mm
- Flange Conflat 6"  $\emptyset$  151.6 mm
- Guide con cuscinetti assiali STAR  $\emptyset$  12 mm
- Passanti elettrici STV BAC mod. E5HS42C:
  - 4 passanti con 42 pins 168 pins totali
  - temperatura di esercizio - 195 ÷ 450°C
  - vuoto  $10^{-12}$  Torr ( $133 \times 10^{-12}$  Pa)
  - corrente 3 A
  - tensione 2.5 KV
  - resistenza 10.5 MOhm
- Petali:
  - materiale cristalli di silicio non lavorabile
  - dimensioni (vedi disegno)
  - 35 strisce sensibili passo 1 mm larghe 0.2 mm sia su  $\theta$  che  $\emptyset$ .

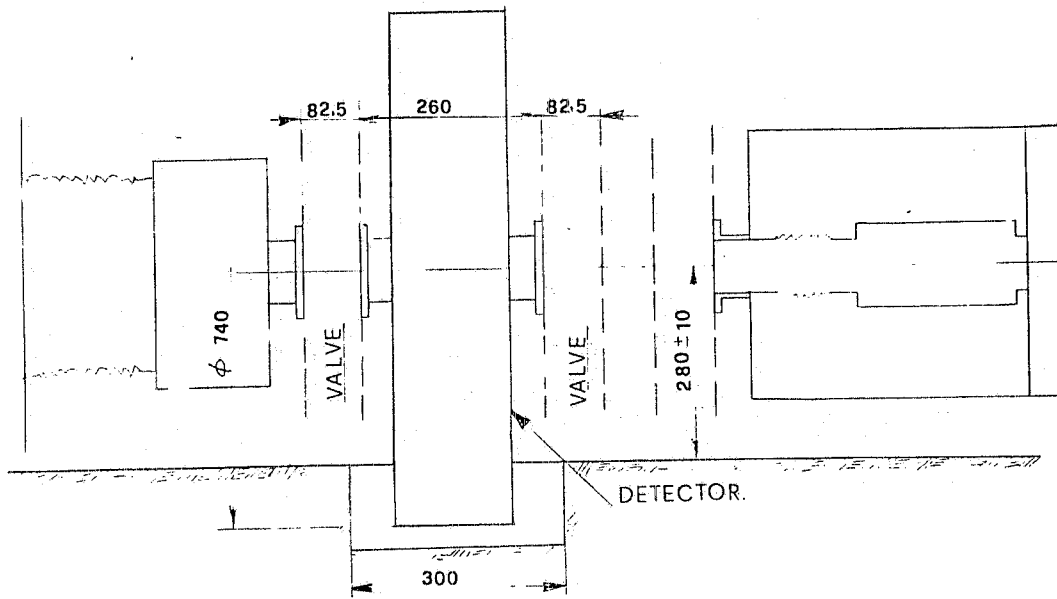


FIG. 4

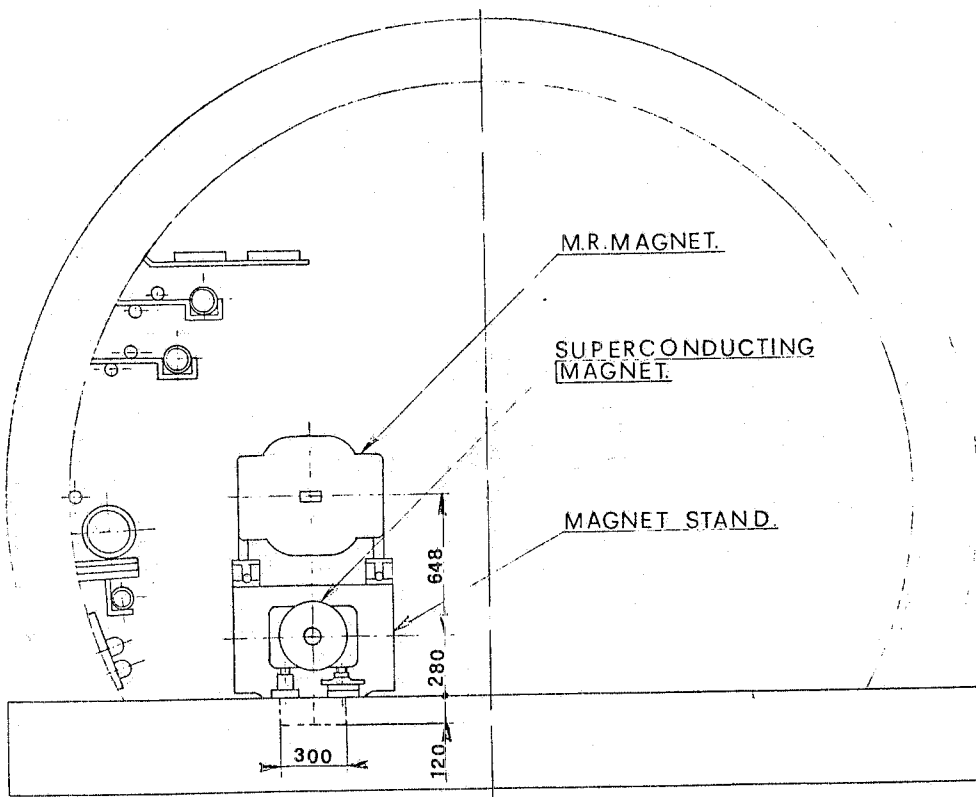


FIG. 5