

15. TUBO A RAGGI X CON CATODO SOSTITUIBILE.

In seguito ad accordi presi con l'Istituto di Zoologia della R. Università di Pavia, per lo studio di alcuni problemi riguardanti le mutazioni provocate sulla *Drosophila melanogaster* dall'azione di raggi X, abbiamo ritenuto opportuno provvedere il Laboratorio Fisico di questo Istituto di un tubo a raggi X capace di fornire dosi assai rilevanti in un tempo relativamente breve.

Dopo aver esaminato i diversi tubi già esistenti in commercio e dotati delle volute caratteristiche, siamo giunti alla conclusione di costruire un tubo a catodo sostituibile.

Si tratta in altri termini di un tubo smontabile entro il quale il vuoto viene mantenuto da un sistema di pompe le quali debbono necessariamente funzionare durante tutto il tempo in cui il tubo viene impiegato. Questa maggiore complicazione dell'impianto viene d'altro canto ampiamente compensata dal fatto che il catodo può venir sostituito in meno di un'ora. Ciò porta come conseguenza di poter forzare, a parità di altre condizioni, assai più l'accensione del tubo con un corrispondente vantaggio nella dose/minuto da esso fornita.

Il tubo, come si vede nelle figg. 1 e 2 è costituito da un corpo centrale in ferro provvisto inferiormente di una flangia per il collegamento con la pompa e di due flangie laterali alle quali si fissano due isolatori muniti di ghiere metalliche; queste sono destinate a sostenere gli elettrodi che vengono assicurati alle loro estremità mediante flangie bullonate. Il corpo centrale, in corrispondenza del centro dell'anticatodo, porta una finestra laterale chiusa con una lastra di resina sintetica trasparente di conveniente spessore o con una lastra di alluminio.

Un sostegno costituito da tre colonne di ferro porta in alto la flangia che si accoppia con quella inferiore del tubo. Tutte le flangie sono preparate con il solito sistema: una di esse porta un canale circolare in cui alloggia una guarnizione di tondo di gomma e l'altra è liscia e

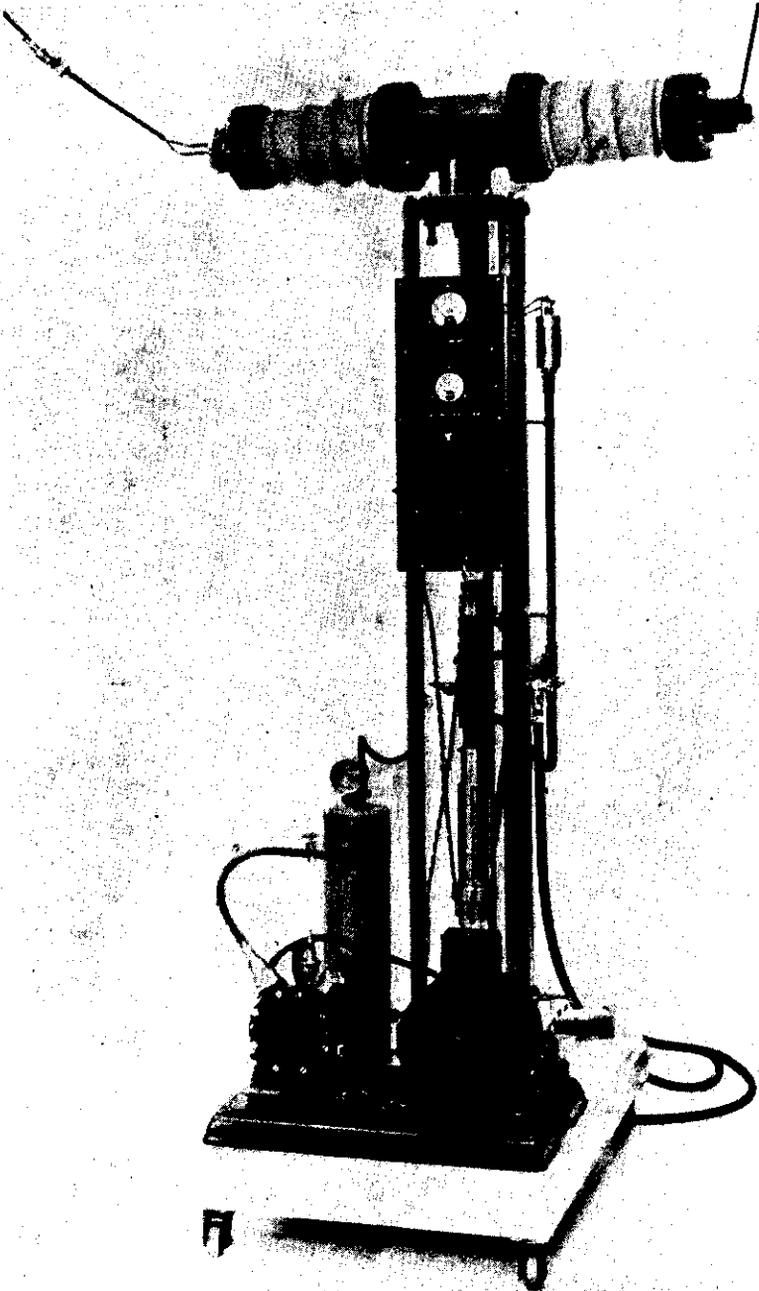


FIG. 1. - Vista d'insieme dell'apparechio.

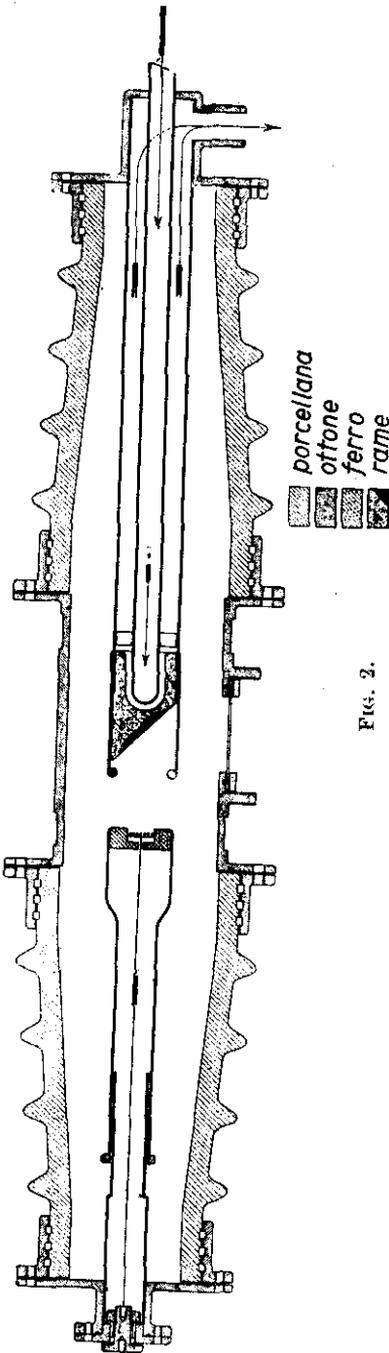


FIG. 2.

levigata. Per le flangie che si collegano con gli isolatori di porcellana il canale ha tale diametro che la guarnizione si appoggia direttamente sulla porcellana cosicchè non ha importanza la tenuta del vuoto da parte della masticiatura delle ghiere: basta che queste abbiano sufficiente robustezza meccanica. La flangia sostenuta dalle tre colonne porta saldato nel centro un pezzo di tubo metallico flessibile che termina inferiormente col cono destinato a collegarsi con la tasca dell'aria liquida della pompa che è sostenuta da un'asta parallela alle suddette colonne.

Le tre colonne sono fissate in basso ad una piattaforma che porta la pompa del vuoto preparatorio ed un serbatoio destinato a permettere per lungo tempo il funzionamento della pompa dell'alto vuoto con la preparatrice ferma.

A due delle colonne è fissato il quadretto di manovra con gli interruttori, una lampada spia ed il milliamperometro di un vacuometro di Pirani la cui ampolla è connessa con il tubo attraverso la flangia inferiore. La circolazione dell'acqua di raffreddamento della pompa dell'alto vuoto (che è una pompa a due stadi a vapore di mercurio riscaldata elettricamente) è disposta in modo che quando, per qualsiasi ragione, cessi il passaggio dell'acqua, si interrompe

il riscaldamento: il soffietto metallico che fa questa funzione è visibile nella fotografia.

Con un tubo di questo genere, se l'impianto di alimentazione consente di mettere l'anodo a terra, si può fare un ottimo raffreddamento dell'anticatodo utilizzando la stessa acqua della pompa. In questo caso diventa superfluo l'isolatore di porcellana che sostiene l'anodo e natural-

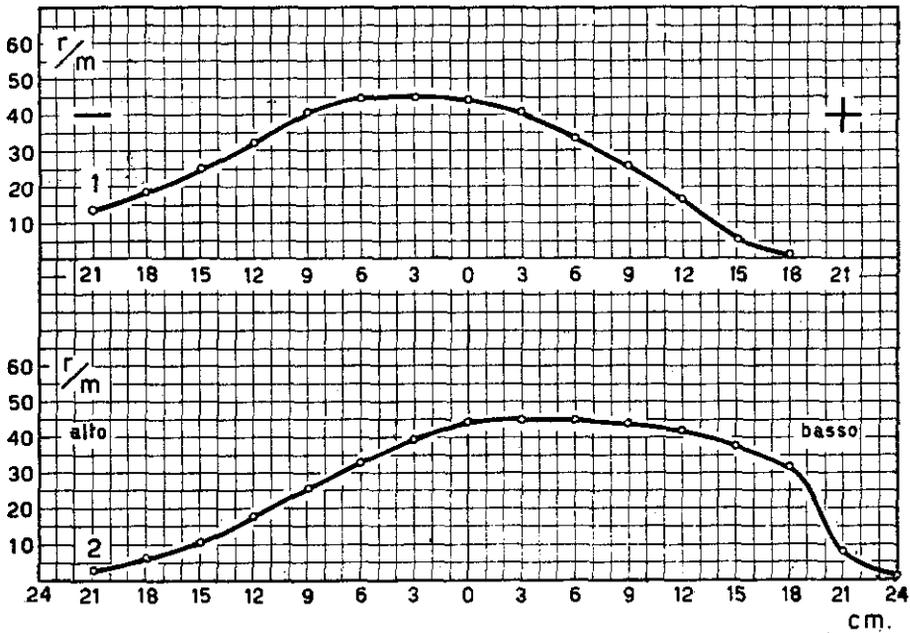


FIG. 3.

mente la tensione che si può applicare al tubo è solo la metà di quella che può essere usata con due elettrodi isolati.

Tenendo i due elettrodi isolati il raffreddamento dell'anodo si fa con una circolazione di petrolio che viene, dopo il passaggio nel tubo, fatto passare in un serpentino di rame raffreddato in acqua corrente (1).

Il catodo del tubo, come si vede nel disegno (fig. 2), è connesso al tubo con un attacco a cannocchiale che permette di variarne a piacere la distanza dall'anticatodo e quando si brucia può essere sostituito rapidamente con altro che si tiene già pronto.

Questa facilità di sostituzione dà la possibilità di far passare per lungo tempo correnti intense nel tubo ottenendo dosi assai rilevanti.

Senza sottoporre il filamento, che è quello di un ordinario tubo di diagnostica, a carichi eccessivi abbiamo ottenuto dosi di 20.000 r/ora alla distanza di 25 cm. dall'anticatodo. Si capisce facilmente che, ove occorresse, si potrebbe decuplicare l'intensità della radiazione emessa: quanto alla qualità è ovvio che essa pure può essere uniformata alle esigenze della irradiazione che occorre fare.

Per stabilire lo spazio entro il quale si può ritenere uniforme la radiazione ottenuta abbiamo studiato la distribuzione angolare dei raggi emessi dall'anticatodo del nostro tubo. Per far ciò ci siamo serviti di un dosimetro universale Siemens; la camera di ionizzazione veniva spostata parallelamente e perpendicolarmente al tubo in un piano distante 50 cm. dall'asse leggendo per ogni posizione gli r/min ricevuti. I diagrammi della fig. 3 mostrano come degradi l'intensità spostandosi dal centro verso il catodo o l'anticatodo (curva 1) ovvero dal centro verso l'alto ovvero verso il basso (curva 2).

E' facile desumere da questi grafici che esiste una regione piuttosto estesa dove la radiazione può essere ritenuta praticamente costante per l'uso al quale, come si è detto in principio, è destinata.

RIASSUNTO

Viene descritto un tubo a raggi X capace di fornire forti intensità, costruito in metallo e porcellana, in modo che gli elettrodi siano facilmente sostituibili.

SUMMARIUM

Tubus radiis X, aptus ad tantam undarum vehementiam ferendam, ex metallo porcellanaque constructus, ut electrodi facile substituantur, describitur.

Roma. — Istituto Superiore di Sanità - Laboratorio di Fisica.
