

XI International Workshop on "Neutrino Telescopes "

• February 22 – 25 , 2005

Venezia , 22 febr, 2005

Bruno Rossi Legacy

(Giorgio Salvini)

At this point of my long life I have a feeling of gratitude for my fortune , for I could meet as a physicist, , during my adventure on our Planet the Earth , those top men of my time who pushed ahead our knowledge with new theories and new discoveries , and were protagonists in vicissitudes which have formed or reformed the political history of our world. I could work with them in the laboratory , and see the shaping of hypothesis suggested and their progress toward certainty , and the opening of new uncertainties and questions .

These thoughts came to me spontaneously when I was invited to talk of Bruno Rossi here, to day , in this city where he was borne , which maintains in itself the evidences of where our mind can arrive , and how much human curiosity still have to pierce . In fact Bruno Rossi , among the great physicists I met, is a remarkable human-example for his original invention and creativity in his work, for his resistance to unjust incredible acts against him and his family ,and his irresistible curiosity when opening a new field of

2

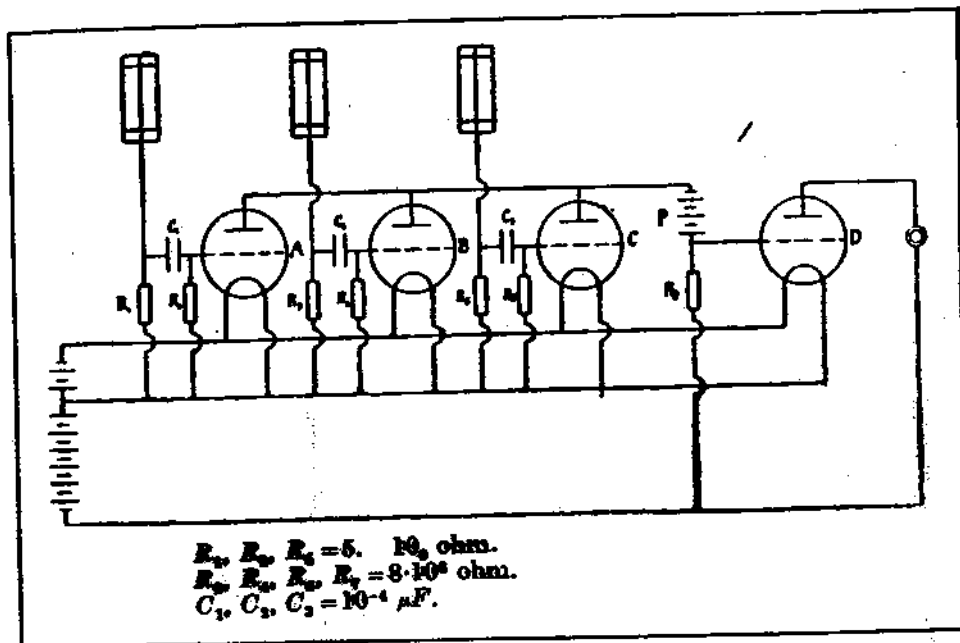


Figura 1.2. Il circuito a coincidenze. Le griglie dei triodi (tre nella figura) sono normalmente a potenziale zero. In queste condizioni, la resistenza di ciascun triodo è piccola rispetto alla comune resistenza di terra R_g . Soltanto quando le griglie di tutti i triodi vengono portate simultaneamente a un potenziale negativo dalle coincidenti scariche di tutti i contatori la resistenza complessiva dei triodi acquista un valore maggiore di quello della resistenza di terra R_g , e a monte di questa resistenza si produce un impulso di potenziale (da un articolo di B. Rossi in *Nature*, 125, p. 636 [1930]).

Il segnale con cui il circuito registrava una coincidenza era un impulso di potenziale che si produceva a monte della resistenza di placca quando la corrente nella resistenza stessa veniva interrotta dalla scarica simultanea dei contatori, la quale, portando le griglie a un potenziale negativo, arrestava la corrente in tutti i triodi (Figura 1.2.). La risoluzione temporale del circuito era di circa un millesimo di secondo nei primi modelli, ma divenne assai migliore nei modelli successivi.

Dapprima le coincidenze venivano rivelate acusticamente per mezzo di una cuffia telefonica, il che voleva dire che era necessario per me o per uno dei miei collaboratori rimanere permanentemente presso lo strumento. Malgrado il nostro entusiasmo, questo procedimento venne presto a noia. Così il telefono venne sostituito con un galvanometro le cui deflessioni venivano registrate fotograficamente. Ancora più tardi, scar-

PILINA 30/11/11

31

“ Nora , entering in my life, brought a moment of confort. But when summer proceeded, the reasons of concern multiplied . Europe was approaching war, and in Italy appeared laws who were depriving the jewish peoples of their rights as italians. At the end, at the beginning of september , I learnt , as a consequence of these laws , that I was not any more a citizen of my country and in Italy my activity as a teacher and as a scientist , was definitely closed.

This was a cruel hit . I cannot describe it as a tragedy , considering that in that period the destiny of many persons in Europe was going to be really tragic. “

Rossi was already famous in his field . He wrote also :

“I had friends outside Italy , and I was confident that with their help I could start with Nora a new life in other countries. Nora had a clear perception of the incoming danger , and insisted on our departure. “

Let me make a comment. I was 18 years old , in Milan , when this happened , and in that period the italians were very badly informed of the world situation.

I am not a jewish ; destiny or fate decided that I never was chased and exil . But I suffer for those men, as great as Dante and Bruno, or attending their simple work, when they are expelled from the position they deserve , and for unjustified reasons. I do not propose here a pause of meditation . But , please , think a moment of your feelings and desperation for you and your family and children , if you receive the sudden news that your work and position and salary and citizenship is cancelled , for your belonging to a specific dynasty or race . Think a moment with me ; I feel ashamed ,for all the men of our Earth .

Let's go back to Bruno. Bruno Rossi left Padova and Italy. After a short stay at the nuclear Institute of Physics of Bohr in Copenhagen , the Rossi were invited by Patrick

Los Alamos (1943-45.)

The Rossi family was housed in temporary quarters. The director, Robert Oppenheimer asked Bruno to form a group for particle detectors and gamma rays, for the experiments being planned. It was a 20 researchers group. Among them was Matthew Sands, who would follow Rossi at MIT after the war. This group developed a variety of pulse electronics and radiation detectors with large collecting areas, which provided proportional fast response to transient intensities of gamma rays.

Here are words by Bruno in his biography :

" I clearly remember my reflections when I decided to go to Los Alamos . I thought that our researches could show the impossibility to make the bomb . But I also thought that , on the contrary, if the bomb would appear possible, , it was necessary by all means to avoid that Hitler could arrive to build the bomb before us. "

*1945
1949*

Work proceeded , and Bruno could watch on July 16th 1945 the explosion of the first atomic bomb . His feelings were mixed : the success in an experiment to which he collaborated with great originality, fatigue , engagement . The other the consciousness of the consequences to human history of the new terrific object . Rossi wrote , of this dramatic 1945 :

" In that period, the pressure of the work had been such, that I did not have time for reflection . Now, the terrible meaning of what we had done , fully hit me . I must admit that sometime I had a certain satisfaction for having taken part to such an enterprise , of such an historical importance . But this feeling was soon overwhelmed by a feeling of being guilty and a great anxiety for the possible consequences of our work . These feeling grew acute when , after a few days , I learnt of the destruction of

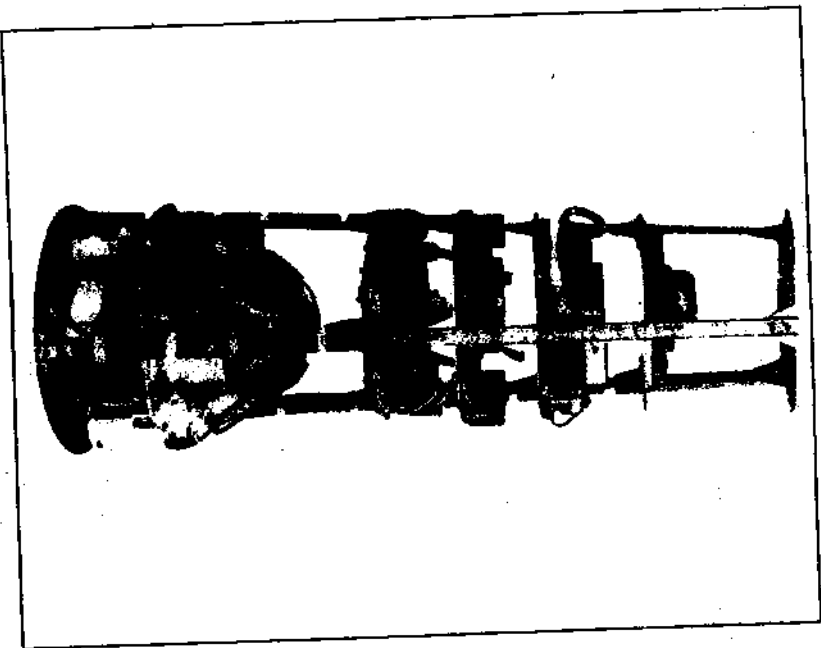


Figura 6.6. Il razzo con cui venne scoperta la prima sorgente extraterrestre di raggi X. Il razzo porta tre contatori di Geiger-Müller piatti, due con finestre di mica di 0,2 millimetri di spessore e uno con una finestra di mica di 1 millimetro di spessore.

(5)

Tre di questi contatori vennero montati simmetricamente sui lati del razzo, come è illustrato nella Figura 6.6. Il razzo portava pure un sensore ottico d'assetto.

Il lancio ebbe luogo il 18 giugno 1962 dalla base di White Sands nel New Mexico, un giorno dopo il plenilunio. Il razzo saltò fino a un'altezza di 225 km rotolando, a due rivoluzioni per secondo, attorno al suo asse, il quale rimase praticamente verticale per tutta la durata del volo. A un'altezza di 80 km, superata la zona densa dell'atmosfera, i contatori cominciarono a registrare un segnale, sotto forma di un aumento della frequenza degli impulsi, che rivelava la presenza di un flusso di raggi X relativamente intenso. Il segnale era fortemente modulato dalla rotazione del razzo: una prova che il flusso di raggi X era fortemente anisotropo.

Il razzo rimase al di sopra degli 80 km per circa sei minuti. Le osservazioni di uno dei tre contatori durante questo periodo sono riassunte nel grafico della Figura 6.7, dove la curva tracciata dai punti sperimentali rappresenta la dipendenza delle frequenze degli impulsi dall'angolo azimutale della direzione in cui guarda il contatore.

Ciò che si nota, anzitutto, è il pronunciato massimo della curva. Un'analisi precisa, in cui si tiene conto della risposta dei rivelatori a raggi X incidenti in diverse direzioni, mostra poi che la forma della curva coincide esattamente con quella prevista nel caso che i raggi X provengano da una sorgente localizzata il cui azimut coincida con l'azimut del massimo.

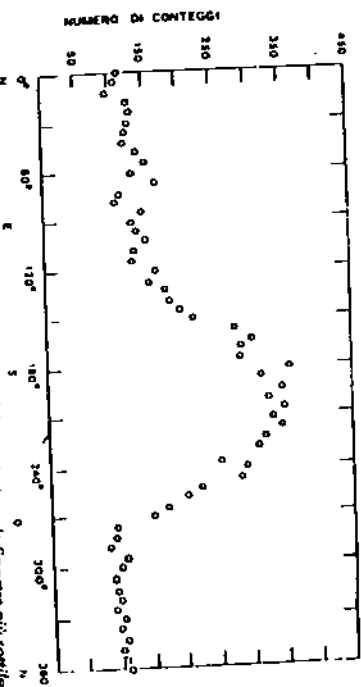


Figura 6.7. Frequenza degli impulsi di uno dei contatori con la finestra più sottile in funzione dell'azimut della direzione in cui guarda il contatore stesso. (Da un articolo di R. Giacconi, A. Cursky, F. Paulini e B. Rossi, in *Phys. Rev. Letters*, 9, p. 439 (1962).)