

LNF - 64/37
24 Luglio 1964.

C. Dardini e G. Mazza: UN DISCRIMINATORE RAPIDO.

(Nota interna: n. 252)

Nota interna: n. 252
24 Luglio 1964.

C. Dardini e G. Mazza: UN DISCRIMINATORE RAPIDO. -

SOMMARIO. -

Si descrive e si mostrano le caratteristiche di un discriminatore formato rapido, con tempo risolutivo $<$ di 10 ns, soglia minima di 120 mV, durata degli impulsi di uscita di 5 ns.

CARATTERISTICHE. -

Impulso d'ingresso:

Impedenza	50 ohm
Ampiezza minima d'ingresso	2.4 mA (120 mV)
Ampiezza massima d'ingresso	26 mA
Polarità	negativa
Durata	≥ 1 ns
Tempo di salita (per segnali provenienti da fotomoltip.)	≤ 16.7 ns/V (0.12 V/2 ns = τ^{-1})

Impulso d'uscita:

Polarità	negativa
Ampiezza minima	16 mA
Ampiezza massima	18 mA
Durata	5 ns
Tempo di salita	2 ns
Tempo di discesa	2 ns

INTRODUZIONE. -

Si è cercato di dare al circuito caratteristiche di estrema semplicità abbinata a prestazioni rilevanti e piccolo ingombro. Dalle caratteristiche sopra scritte si nota il valore della minima soglia di discriminazione pari a 120 mV e la rapidità del segnale in uscita, che consente al circuito di essere inserito fra un fotomoltiplicatore ed una coincidenza rapida, che funzioni ad una frequenza di 10^8 imp/sec.

DESCRIZIONE. -

La tecnica di funzionamento è la seguente: un transistor T_1 montato con base a massa, in funzione di separatore, precede un tunnel TD_1 che è l'elemento discriminatore, polarizzato nella zona di caratteristica diretta. Segue il tunnel un transistor T_2 con base a massa che fornisce il segnale in uscita. I tre elementi sono accoppiati in continua (v. fig. 1).

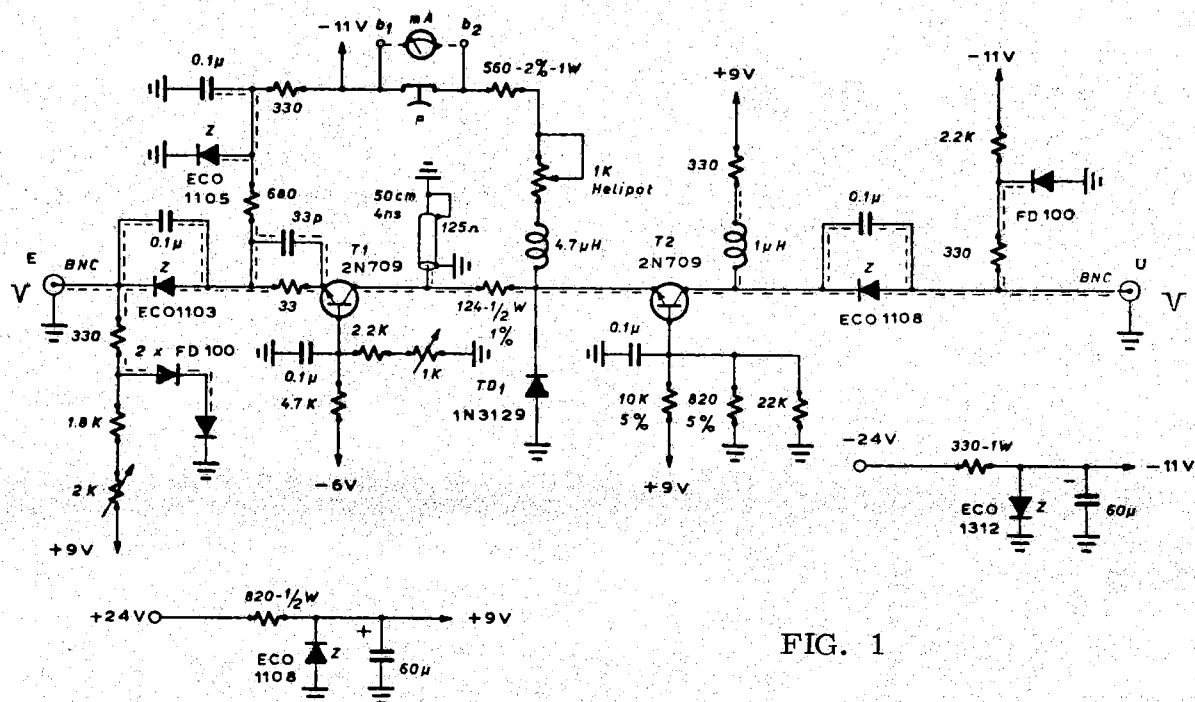


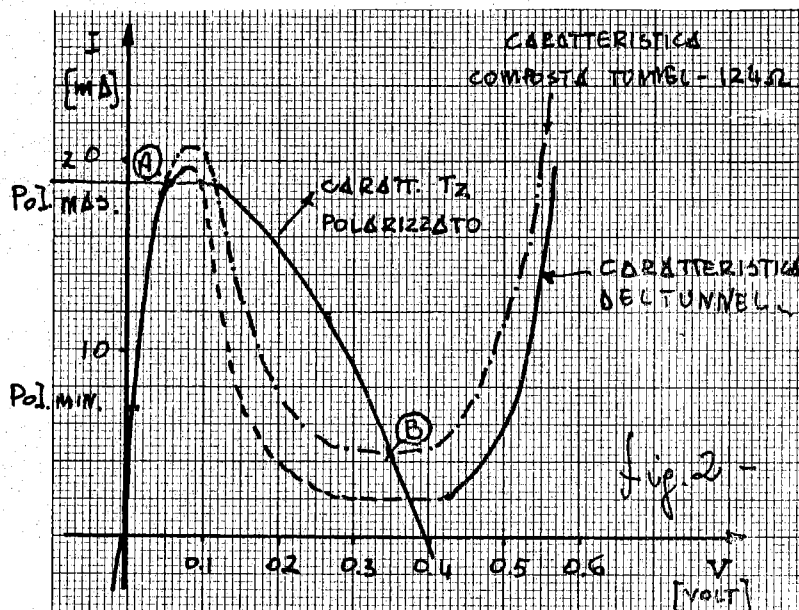
FIG. 1

Il primo transistor T_1 conduce normalmente come lo zener che lo precede, che ha il compito di portare il livello della tensione in ingresso a zero. Sul collettore di T_1 c'è una linea da 125 ohm d'impedenza caratteristica, in corto circuito, in modo tale da formare un impulso di 4 ns di durata, qualsiasi sia la durata dell'impulso in ingresso (v. foto 1 A).

Il diodo tunnel 1N3129 normalmente polarizzato nella zona di caratteristica diretta e di bassa tensione con una corrente variabile da 6,5 mA a 19 mA (punto A della fig. 2), riceve l'impulso negativo formato dalla linea attraverso una resistenza di 124 ohm di adattamento. Esso scatta quindi di verso la zona di alta tensione. Al termine dell'impulso di eccitazione il tunnel si trova a lavorare nel punto B per effetto della resistenza non lineare presentata dal diodo base-emettitore del secondo transistor polarizza-

to a +0.66 V (v. fig. 2) e della resistenza da 124 ohm. Da B, punto instabile, perchè in zona di caratteristica negativa, il tunnel passa immediatamente su A.

Il secondo transistor connesso con base a massa, riceve lo scatto in tensione dal tunnel (v. foto 1 B) e lo amplifica. Lo zener in serie verso l'uscita trasferisce il segnale portando il livello della tensione a zero.



La soglia di discriminazione è variabile attraverso il potenziometro da 1 Kohm e la corrente di polarizzazione del tunnel è leggibile inserendo un milliamperometro fra le due bocche b_1 e b_2 e pigiando il pulsante P.

RISULTATI E MISURE. -

Sono state fatte:

1. - Misure di variazione di soglia in funzione della diversa durata degli impulsi in ingresso (v. fig. 3). La soglia di discriminazione non varia per segnali di durata ≥ 3 ns, mentre cresce per segnali di durata inferiore. Per un segnale di durata 1.5 ns, la variazione della soglia di discriminazione è circa il 10% del valore impostato.

2. - Misura di tempo morto, inviando in ingresso per una soglia fissa due impulsi successivi e misurando lo spostamento di ampiezza necessario affinché si discrimini il secondo impulso, in funzione della sua distanza dal primo (v. fig. 4); per impulsi separati di 10 ns la soglia non varia, ossia il circuito può funzionare a frequenze di ripetizione d'ingresso di 100 Mc/s. Le foto 5 A e 5 B mostrano il comportamento del circuito con impulsi di ingresso separati di circa 6 ns.

3. - Curva di discriminazione. Essa fornisce la soglia di discriminazione in divisioni Helipot, rispetto al segnale in mV o mA in ingresso (v. fig. 5).

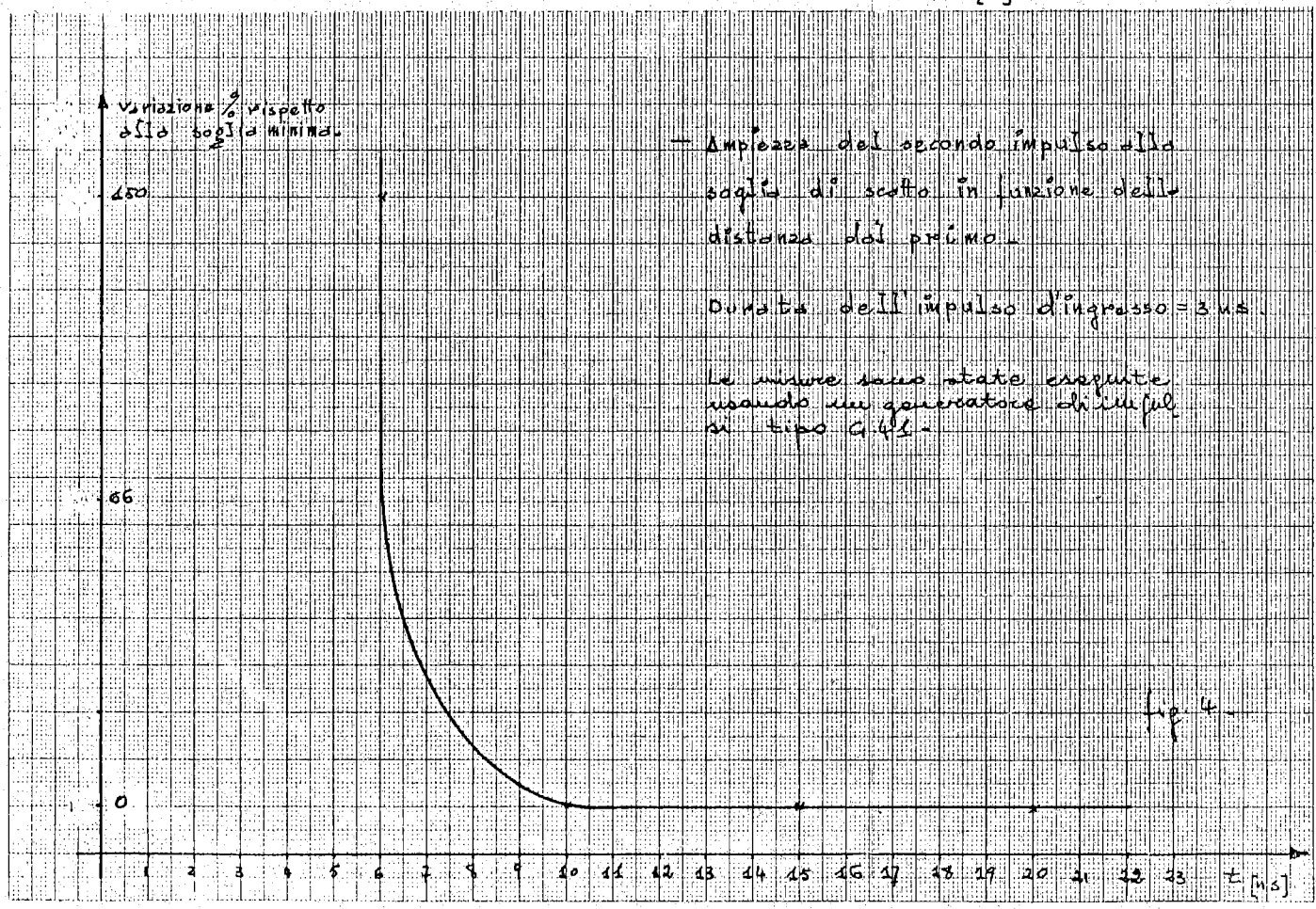
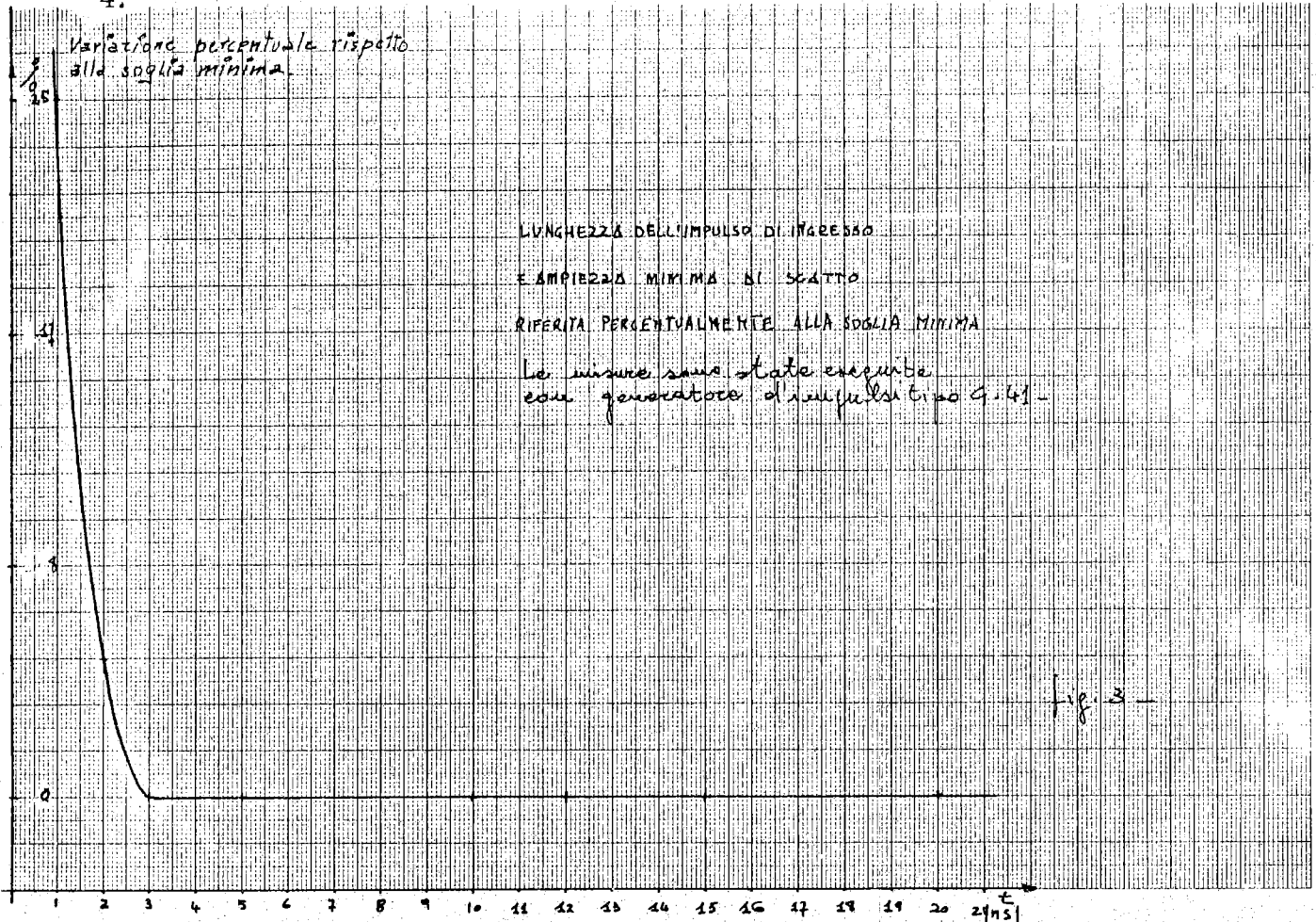
4. - Taratura dell'Helipot di soglia rispetto alla corrente di polarizzazione del diodo tunnel (v. fig. 6).

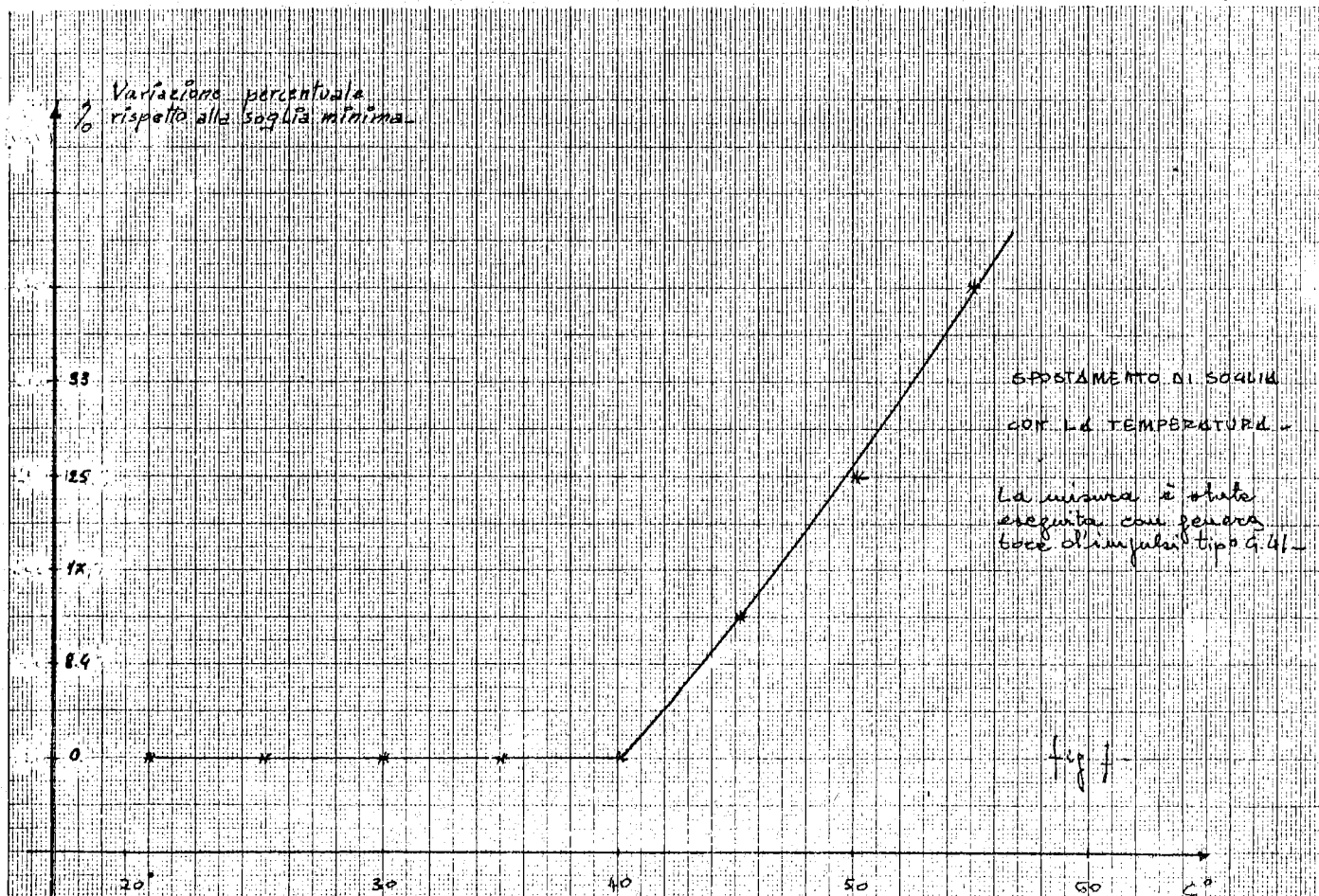
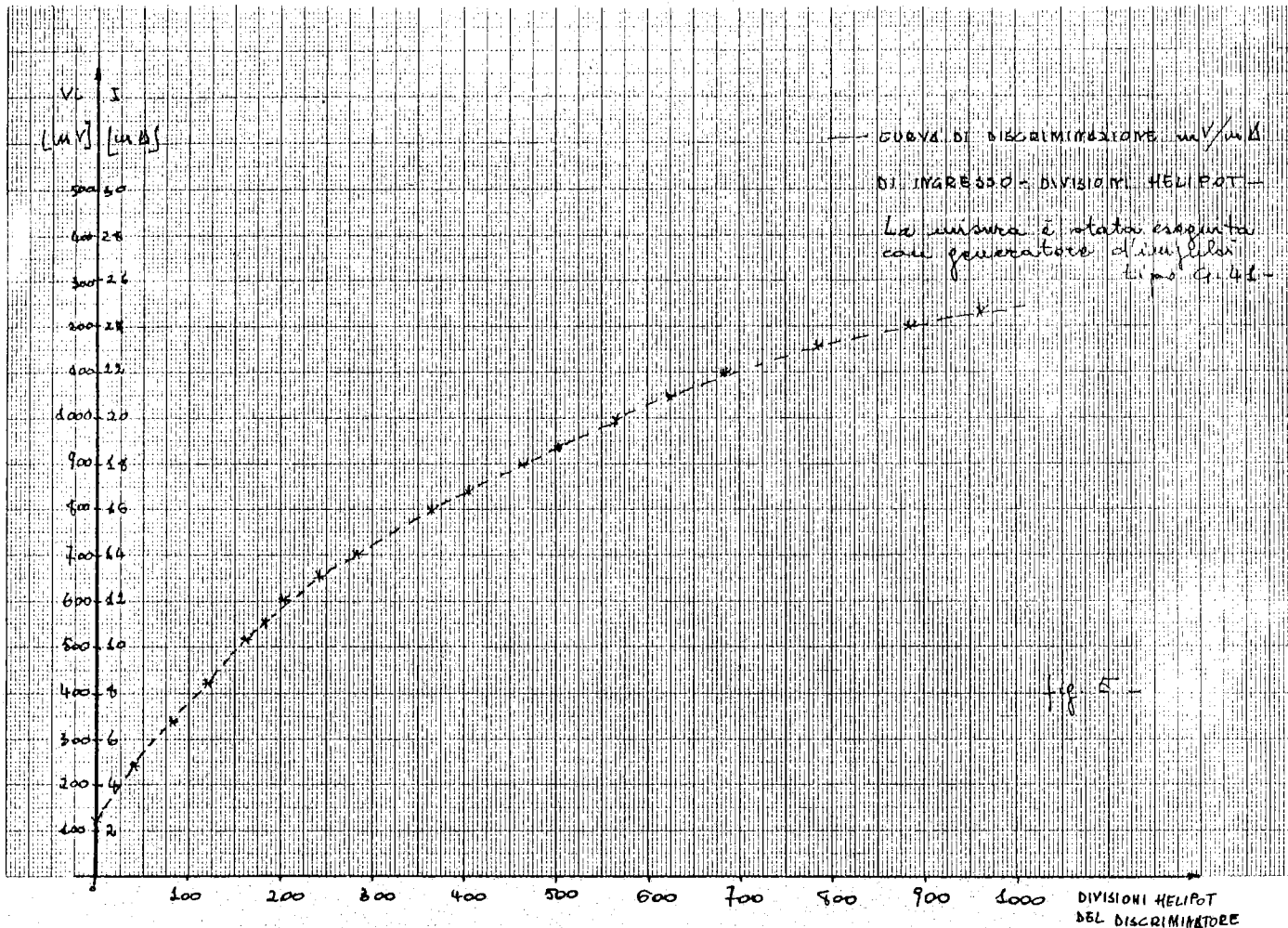
5. - Misure di stabilità di soglia al variare della temperatura ambiente (v. fig. 7). Fino a temperature di 40°C non si ha apprezzabile spostamento di soglia. A 50°C lo spostamento di soglia è del 19%.

6. - Misure con impulsi di macchina^(x). Il discriminatore è stato in-

(1) - Fatte in collaborazione con il Dr. Schiavuta del gruppo Padova K.

4.





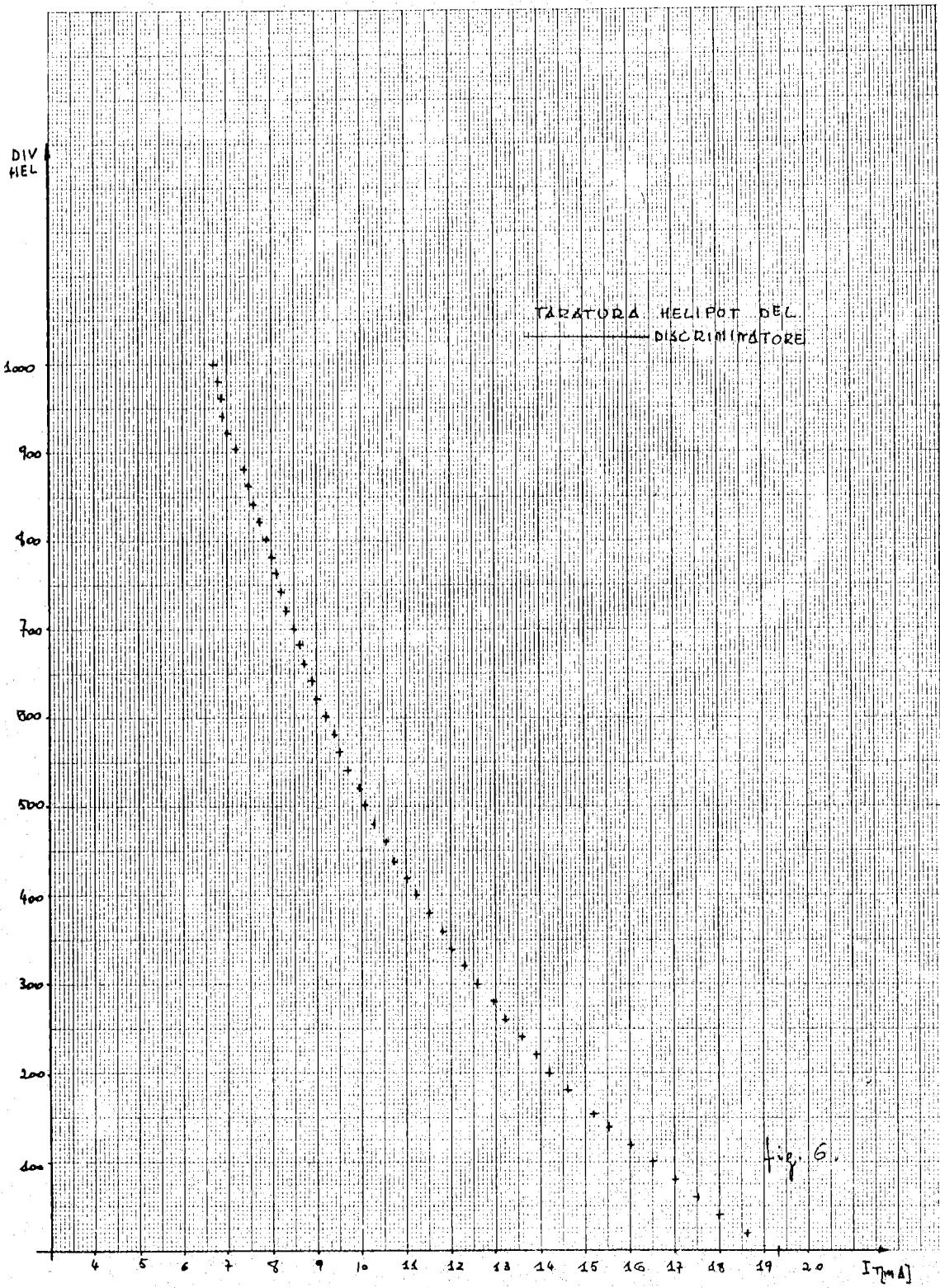


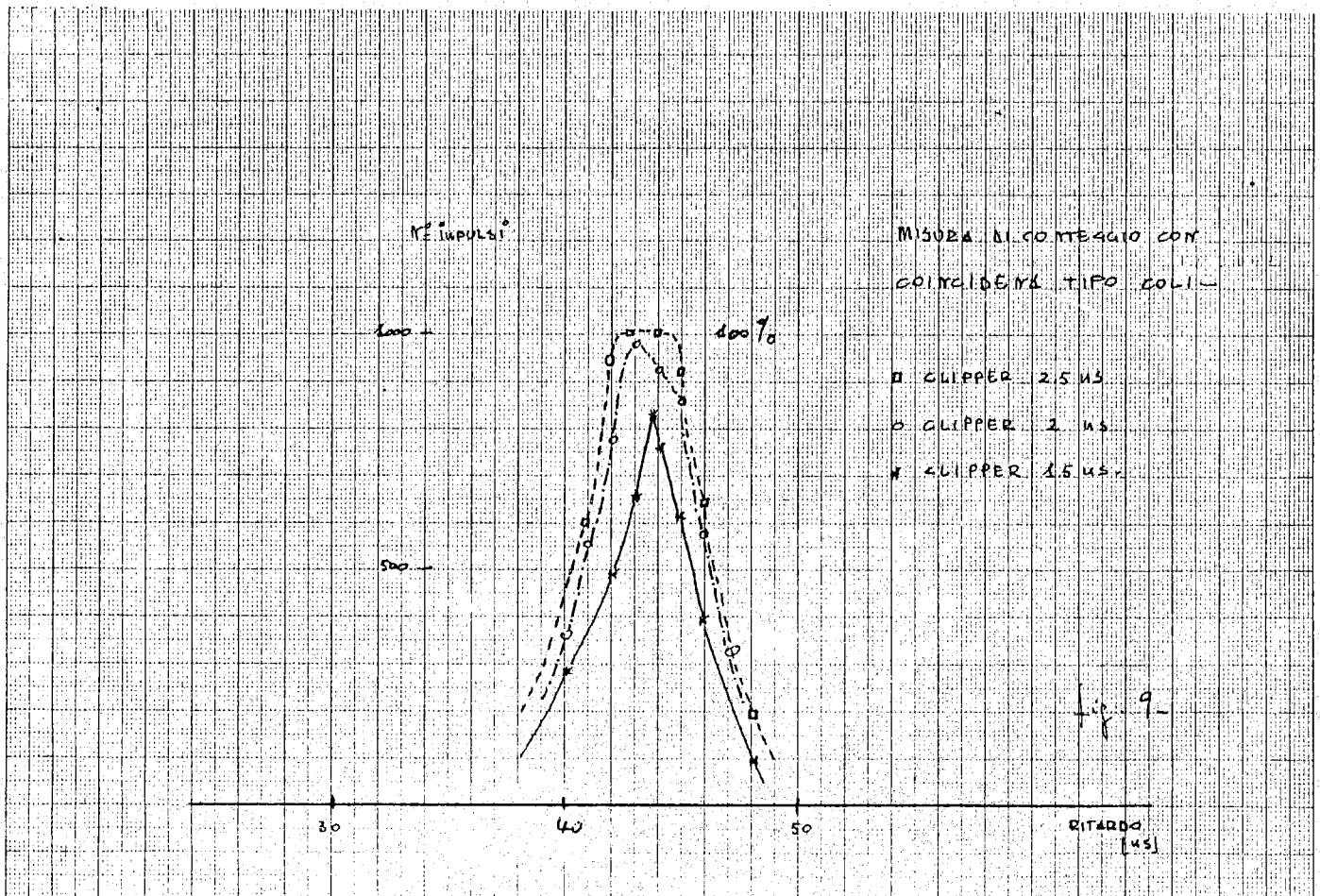
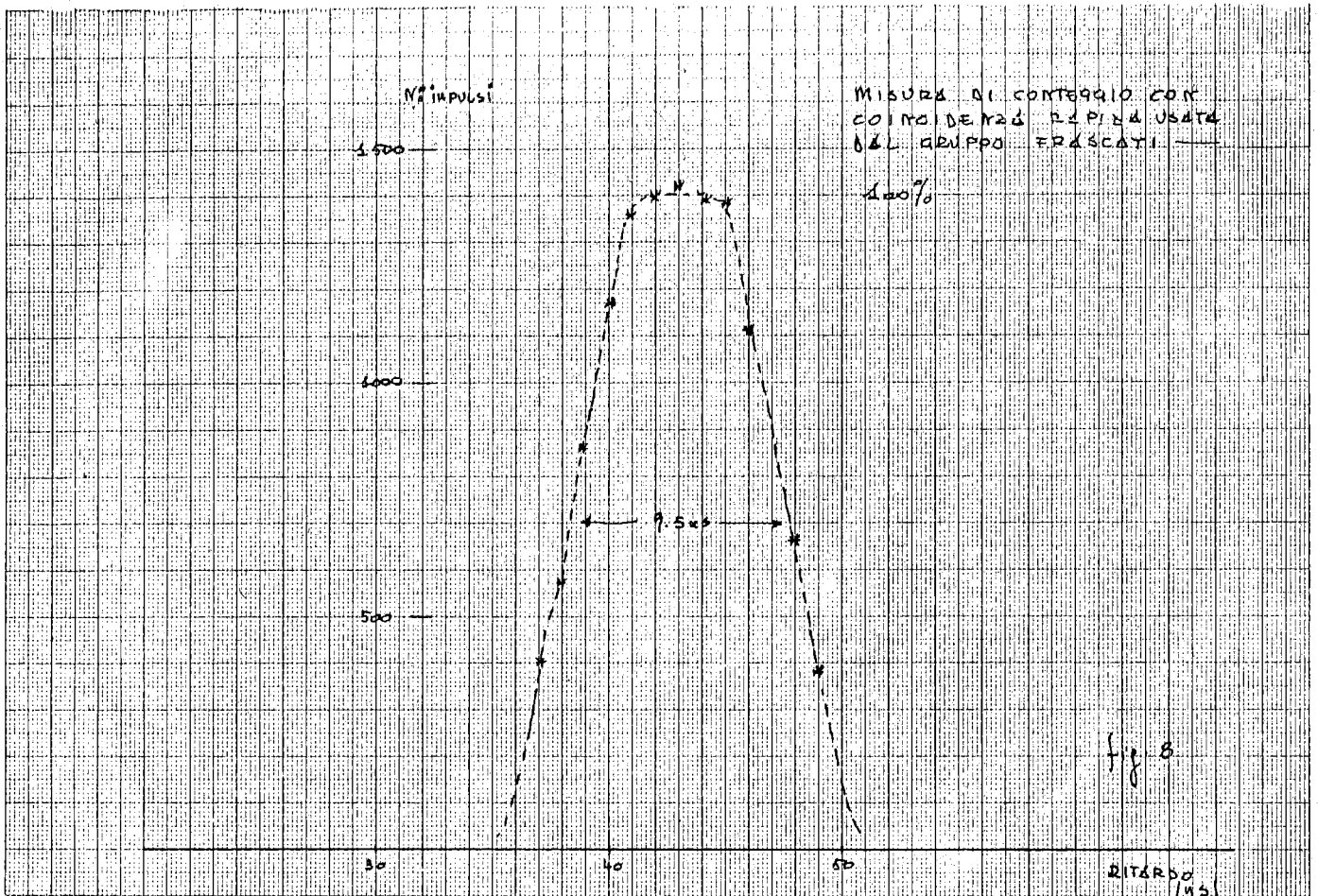
fig. 6.

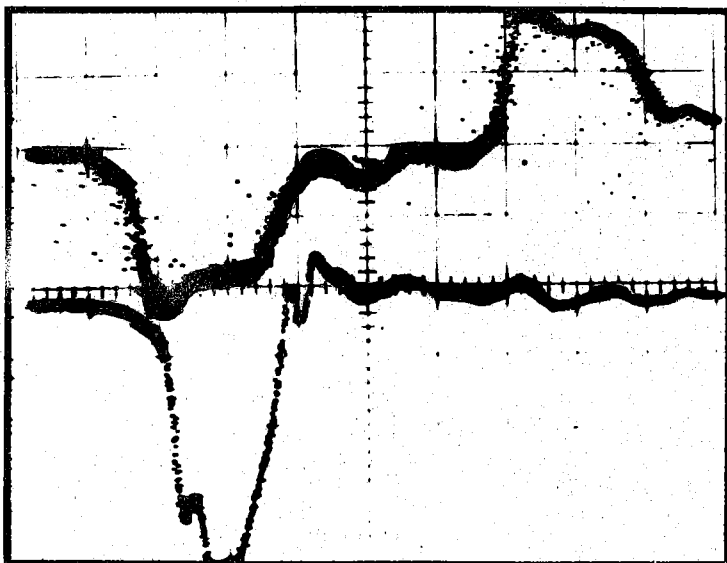
terposto fra un fototubo e due tipi di coincidenze diverse^(x) (v. figg. 8 e 9). Tali misure mostrano che l'inserzione del discriminatore fra il fotomoltiplicatore e la coincidenza rapida non modifica apprezzabilmente la curva del potere risolutivo della coincidenza. Dalla curva (fig. 9) è interessante notare come con formatore di 2.5 ns sulla coincidenza si abbia ancora un pianerottolo nella curva di conteggio.

BIBLIOGRAFIA. -

Amodei P. I. and Kosacschy W. F., RCA Rev. 22, 669 (1961).

(x) - Esse sono quelle usate dal gruppo Esperienza di Frascati e quella descritta nella relazione LNF-64/17.





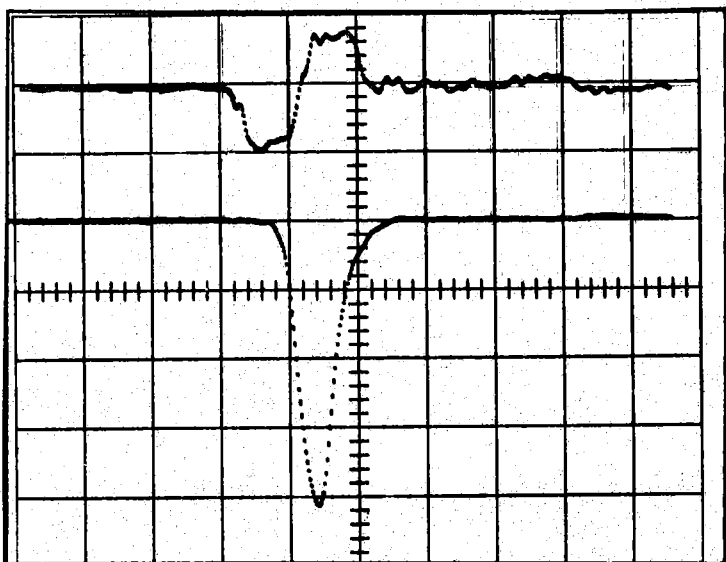
1 A Segnale prima del diodo tunnel

2 ns/cm 0.1 V/cm

1 B Scatto del tunnel

2 ns/cm 0.1 V/cm

FOTO N. 1



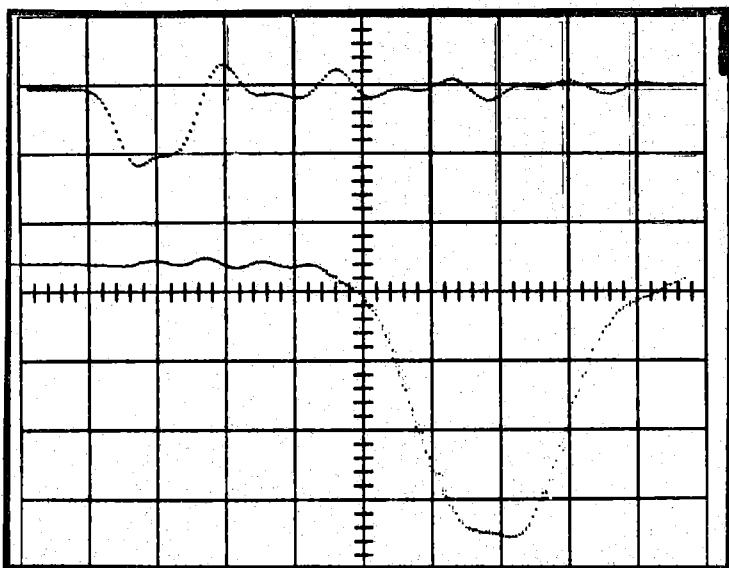
2 A Formazione sul cavo

5 ns/cm 0.2 V/cm

2 B Uscita su 50 ohm

5 ns/cm 0.2 V/cm

FOTO N. 2



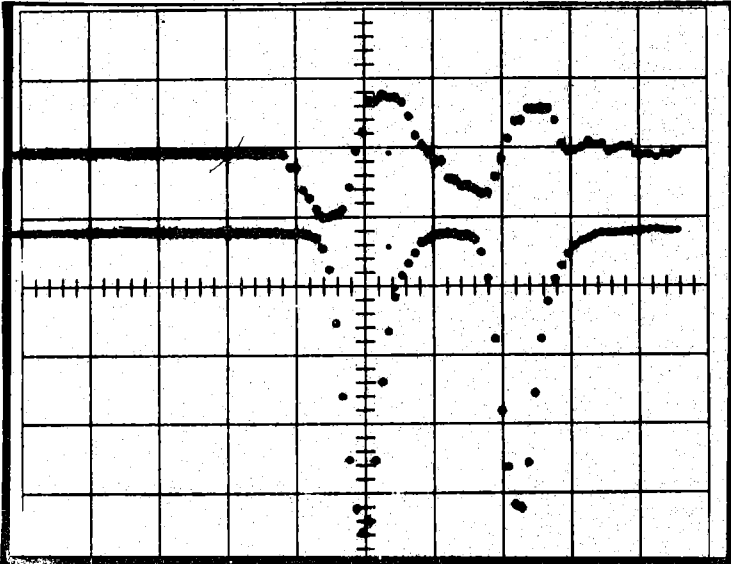
3 A Impulso in E

1 ns/cm 0.2 V/cm

3 B Impulso in U

1 ns/cm 0.2 V/cm

FOTO N. 3



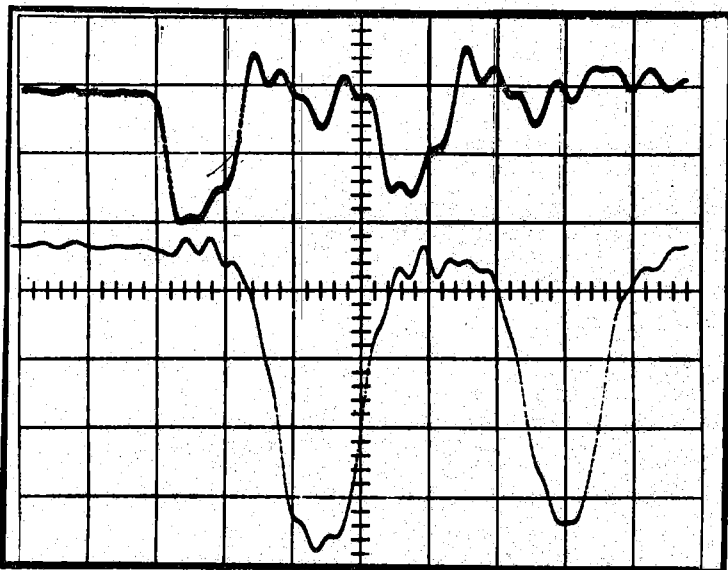
4 A Due impulsi sulla form.
del cavo

5 ns/cm 0.2 V/cm

4 B Impulsi in uscita su
50 ohm

5 ns/cm 0.2 V/cm

FOTO N. 4



5 A Due impulsi in E

2 ns/cm 0.5 V/cm

5 B Uscita su 50 ohm

2 ns/cm 0.2 V/cm

FOTO N. 5