

ISTITUTO NAZIONALE DI FISICA NUCLEARE

Sezione di Bari

INFN/TC-96/02

27 Febbraio 1996

M. Sacchetti, G. Antuofermo, G. Iacobelli, P. Vasta:

**MULTIPLEXER CON SPLITTER ATTIVO CAMAC PER CONTROLLO
SEGNALI DI FOTOMOLTIPLICATORE (MU.S.A.C.)**

**MULTIPLEXER CON SPLITTER ATTIVO CAMAC PER CONTROLLO
SEGNALI DI FOTOMOLTIPLICATORE (M.U.S.A.C.)**

M. Sacchetti G. Antuofermo, G. Iacobelli, P. Vasta
INFN-Sezione di Bari, Via Amendola 173, I-70126 Bari, Italy

1) Introduzione

Questo lavoro descrive la struttura e le caratteristiche di un modulo compatto programmabile (MUSAC) capace di trattare segnali veloci (fino a 16 canali indipendenti) senza variazioni di forma.

Il trattamento consiste nel campionamento attivo di una piccola frazione di segnale e nel multiplexer dello stesso.

Questo modulo offre le seguenti prestazioni:

- a) con un solo cavo è possibile monitorare fino a 16 segnali distinti;
- b) è possibile comandare il multiplexer via CAMAC e con un opportuno programma controllare i singoli segnali;
- c) l'alta impedenza di ingresso dello splitter attivo non modifica in maniera significativa la parte rimanente dei segnali.

Il modulo è stato utilizzato per il monitoraggio ON-LINE dei segnali provenienti da rivelatori di neutroni a scintillatore liquido usati nell'esperimento R.I.P.E.N. ai Laboratori Nazionali di Legnaro, senza la necessità di avere una linea di segnale per ogni rivelatore dalla sala bersagli alla sala acquisizione.

2) Elettronica di Front-End per segnali veloci

I segnali provenienti dai fotomoltiplicatori sono inviati all'elettronica di front-end per l'analisi temporale e di conversione di carica, e contemporaneamente al monitor.

Non potendo dividere il segnale in tre parti uguali in quanto si ridurrebbe di molto l'ampiezza e non essendo possibile splittarlo in parti non uguali perchè non si conserverebbe l'adattamento di impedenza dei vari rami, si sono realizzati degli splitter attivi che hanno la caratteristica di prelevare da un nodo di uno splitter passivo una piccolissima parte di segnale senza disadattare gli altri rami dello splitter passivo.

Il segnale in ingresso viene splittato, in modo passivo, con un partitore a stella a mezzo di resistenze da 16,5 ohm come mostrato in figura 1.

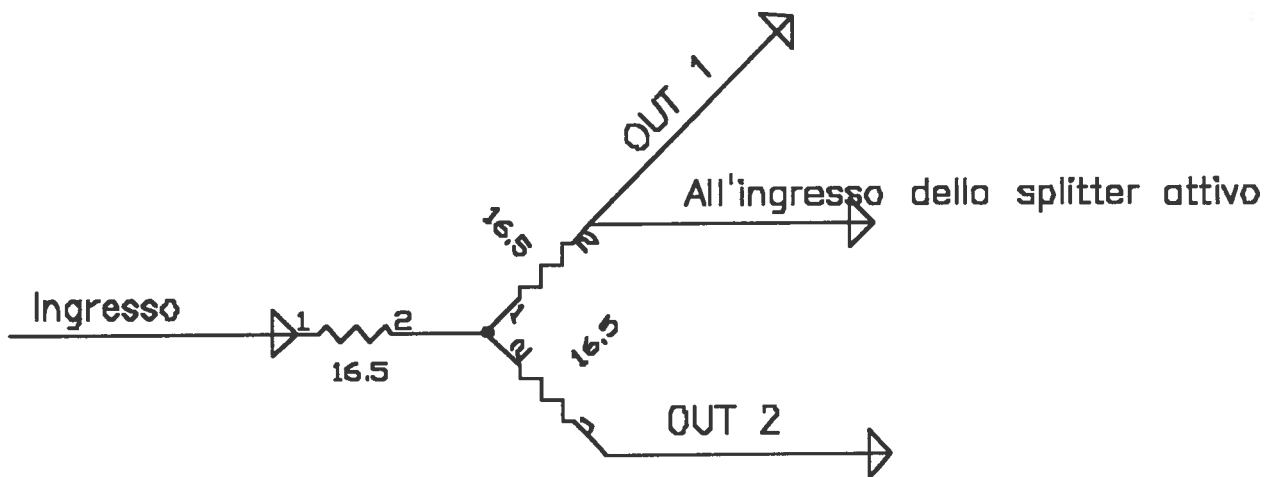


Figura n.1

3) Descrizione di funzionamento dello splitter attivo

Lo schema elettrico dello splitter attivo è illustrato in figura 2 ed il suo funzionamento è il seguente:

l'ingresso del segnale, proveniente da un ramo dello splitter passivo, si presenta sull'emettitore del transistor BFR36 attraverso una resistenza da 270 ohm per ottenere una impedenza di ingresso sufficientemente alta, mentre la configurazione con la base collegata tramite una resistenza a +12V assicura una sufficiente ampiezza ed un offset ridotto regolabile dal trimmer R 1/16 posto tra l'emettitore e la tensione di alimentazione.

L'impulso in ingresso ha tipicamente un tempo di salita di circa 7nS ed un tempo di discesa variabile tra 20 nS e 100 nS; il circuito mantiene pressochè inalterati i tempi dei segnali in ingresso ed in uscita, a parte il ritardo di circa 2nS, sul segnale campionato attivamente, dovuto al tempo di transito dei componenti elettronici.

L'ampiezza del segnale in uscita dallo splitter attivo è circa dieci volte più piccola del segnale in ingresso e non si è ritenuto necessario amplificarlo in quanto è sufficiente per poter effettuare il monitoraggio.

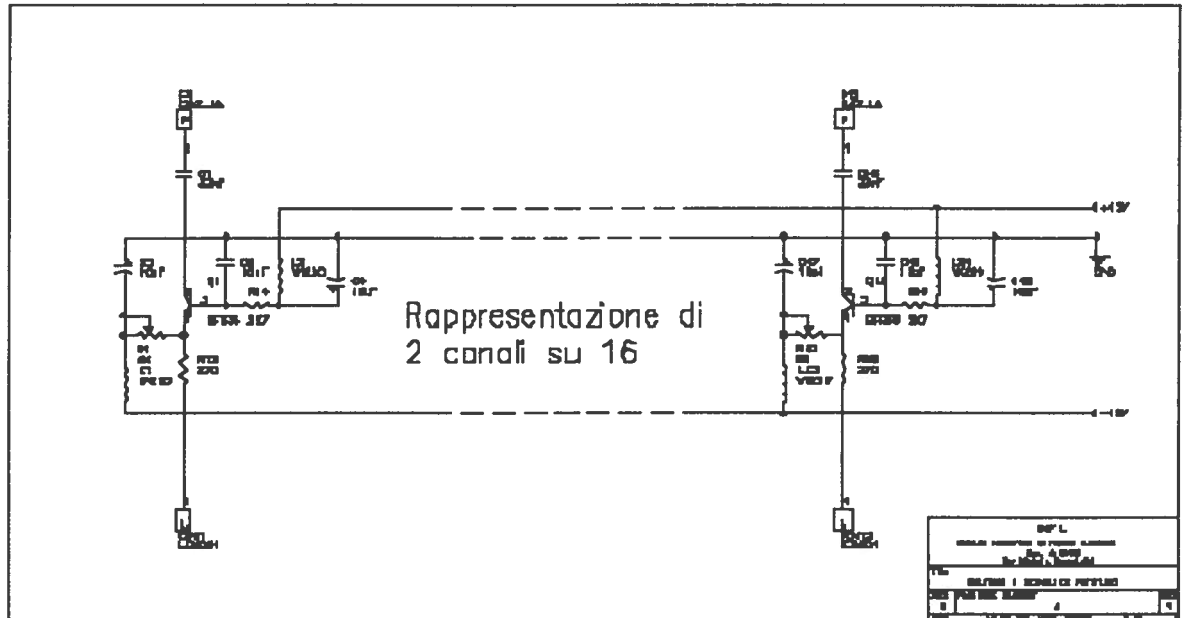


Figura n.2

4) Descrizione del funzionamento del Multiplexer CAMAC

Il multiplexer funziona come segue:

il primo comando Camac da eseguire è un comando di reset (**z**) dei registri siglati 74LS273 in quanto al momento dell'accensione del crate i flip-flop in essi contenuti si posizionano in una condizione non conosciuta. Per poter scrivere sui registri il bit del canale che si vuole monitorare si usano i seguenti comandi camac: **N**, che identifica la slot di posizionamento del multiplexer, **A0** che identifica il comando di indirizzo, **F16** che identifica la scrittura e poi il numero decimale del canale che si vuole accendere;

a questo punto il registro che precedentemente era stato azzerato cambia stato logico e l'uscita del canale selezionato si porta ad un livello alto che corrisponde a circa la tensione di alimentazione (5V), questa tensione viene applicata alla base di un transistor 2N2222 tramite una resistenza da 10kohm, che lo manda in conduzione e permette alle bobine collegate in parallelo dei due read-relay di eccitarsi commutando così i contatti in modo da connettere l'ingresso del segnale analogico siglato **IN1-IN16** all'uscita comune siglata **OUT MIX**.

Sono stati usati due read-relay nella configurazione visibile nello schema elettrico di figura 4 per evitare che anche a relè non eccitato il segnale analogico presente ai contatti aperti del relè non venisse trasmesso attraverso la capacità dei contatti stessi del read-relay.

E' possibile anche, per scopi particolari, far chiudere il read-relay per poche centinaia di nanosecondi usando il comando **F17** al posto del comando **F16**.

5) Realizzazione dei Master

La realizzazione dei master è stata effettuata utilizzando il Cad Elettronico della Sezione INFN di BARI con i software della CADENS: "Composer" per disegnare lo schema elettrico e "Allegro" per effettuare lo sbroglio del circuito stampato in automatico.

Uno studio accurato è stato eseguito per la realizzazione del master, in quanto è molto importante tener conto dei piani di massa per poter schermare fra di loro i 16 canali del modulo; infatti essendo segnali molto veloci, essi si trasmettono per effetto capacitivo tra piste adiacenti con la conseguenza di creare interferenze e rumore di fondo.

La realizzazione del pannello frontale del MUSAC è stata effettuata con una fresa da banco della Roland (CAMM-3), a controllo numerico comandata da un P.C. compatibile, sia per quanto riguarda la serigrafia che per la foratura dei connettori lemo. (Vedi fig. 3)

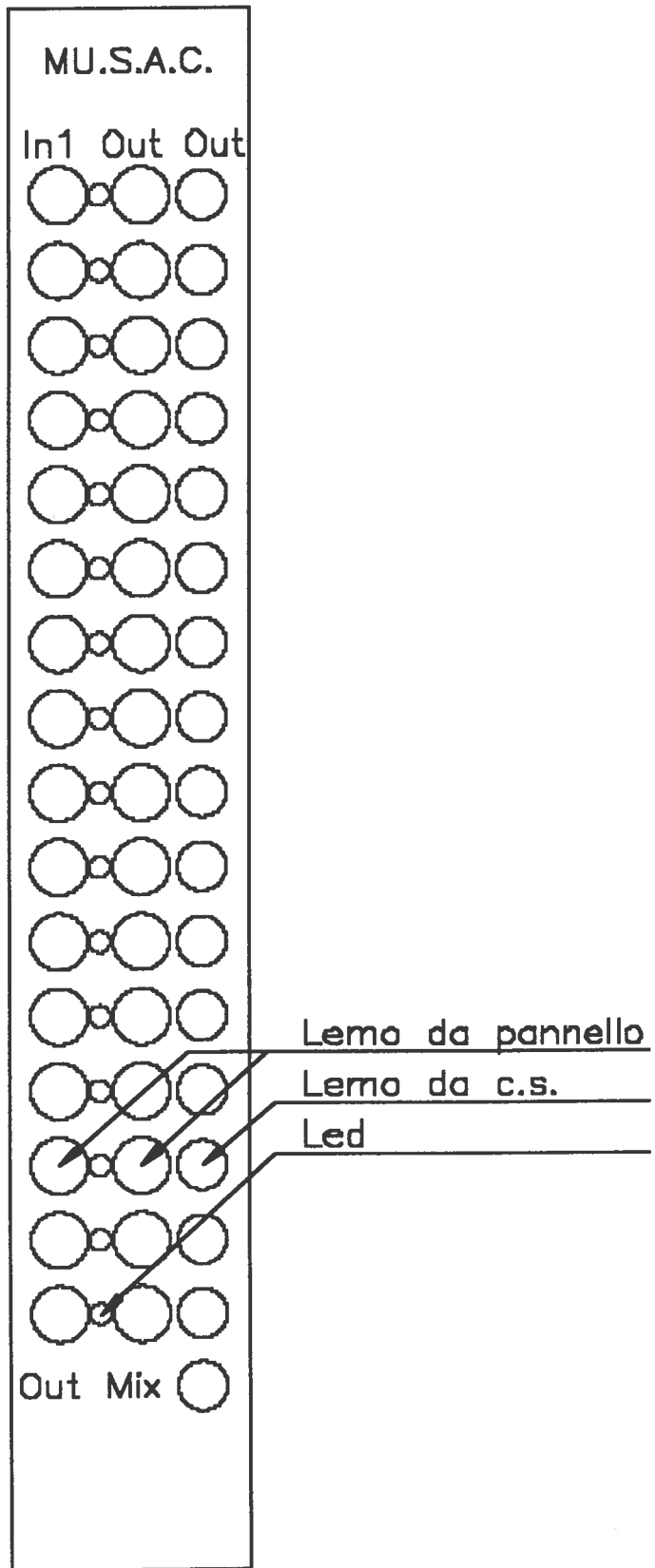


Figura n.3

