

ISTITUTO NAZIONALE DI FISICA NUCLEARE

Sezione di Bari

INFN/TC-86/19
28 Novembre 1986

**R. Ferorelli and R. Liuzzi:
SISTEMA HARDWARE/SOFTWARE PER STAZIONE DI SALDATURA DI
TUBI STREAMER PER END-CAPS DEL CALORIMETRO ADRONICO
IMPIEGATO NELL'ESPERIMENTO ALEPH**

Servizio Documentazione
dei Laboratori Nazionali di Frascati

INFN - Istituto Nazionale di Fisica Nucleare
Sezione di Bari

INFN/TC-86/19
28 Novembre 1986

SISTEMA HARDWARE/SOFTWARE PER STAZIONE DIS ALDATURA DI TUBI STREAMER PER END-CAPS DEL CALORIMETRO ADRONICO IMPIEGATO NELL'ESPERIMENTO ALEPH

R. Ferorelli e R. Liuzzi
INFN - Sezione di Bari, Via Amendola 173, 70126 Bari

1- INTRODUZIONE

Negli esperimenti al LEP di annichilazione $e^+ e^-$, e' particolarmente importante riconoscere eventi in cui sono stati prodotti dei leptoni, siano essi elettroni, muoni che neutrini. In particolare, il riconoscimento dei muoni e neutrini, nell'esperimento Aleph, viene affidato al Calorimetro Adronico e associate camere di muoni, entrambi realizzati mediante tubi a streamer limitati.

Questo dispositivo, da un lato permette di seguire la traccia tipica di un muone mentre penetra attraverso il ferro nel calorimetro, dall'altro contribuisce alla misura dell'energia delle particelle uscenti dalla reazione, misurandone in particolare quelle dei muoni, consentendo cosi' un paragone con l'energia disponibile inizialmente e la possibilita' di visualizzare la presenza, nell'evento, di particelle sfuggenti come i neutroni.

Tale dispositivo si presenta molto complesso. Per fare un esempio, una

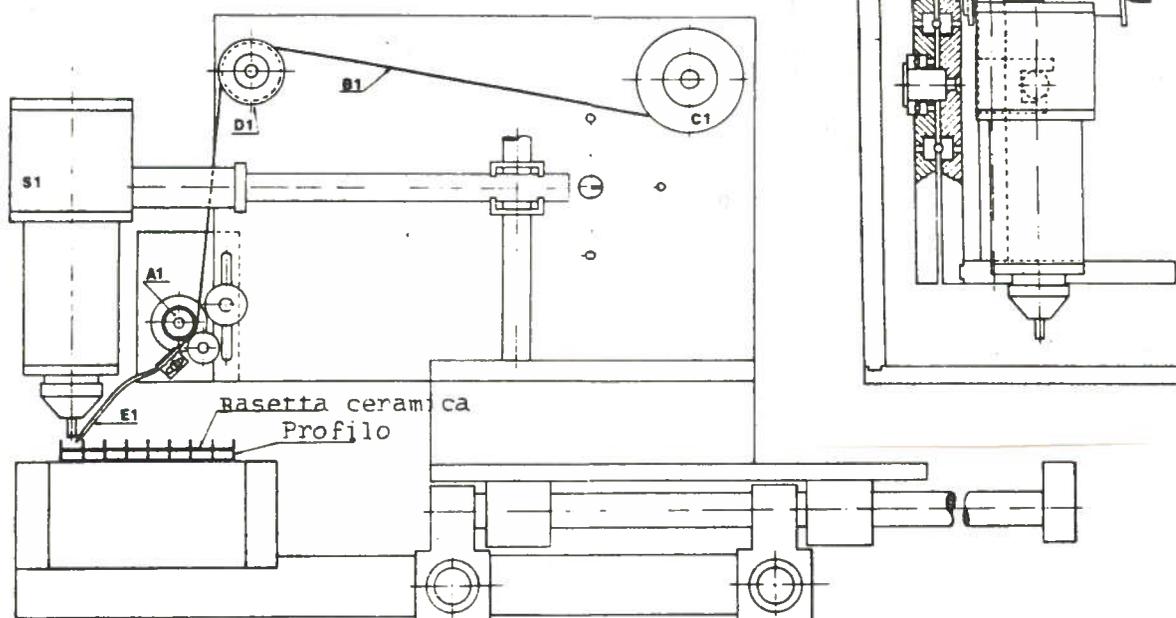
delle due end-cap e' composta da circa 40000 tubi streamer. Ovviamente, anche la sua realizzazione presenta problemi nuovi, soprattutto a causa dell'elevato numero di componenti base.

Si rende pertanto necessario realizzare "catene di montaggio" con dispositivi automatici e/o semiautomatici.

2- DESCRIZIONE DELLA STAZIONE.

Per la saldatura dei suddetti tubi streamer e' stata messa a punto una stazione di saldatura automatica composta da un saldatore a gas caldo PLANER mod. GB7 posto su di una testa azionata da pistoni ad aria compressa e da 2 motori in D.C. (fig.1), il tutto interfacciato ad un home computer Commodore VIC 20.

Fig.1 - Disegno schematicizzato della testa



La scelta di questo computer ha consentito di realizzare un sistema di controllo versatile e di basso costo. Il VIC 20 e' dotato di una User-port connessa ad un VIA 6522 (Versatile Interface Adapter) che, assieme al circuito indicato nella fig. 2, e' in grado di azionare le valvole elettromagnetiche ed i rele' necessari ai movimenti.

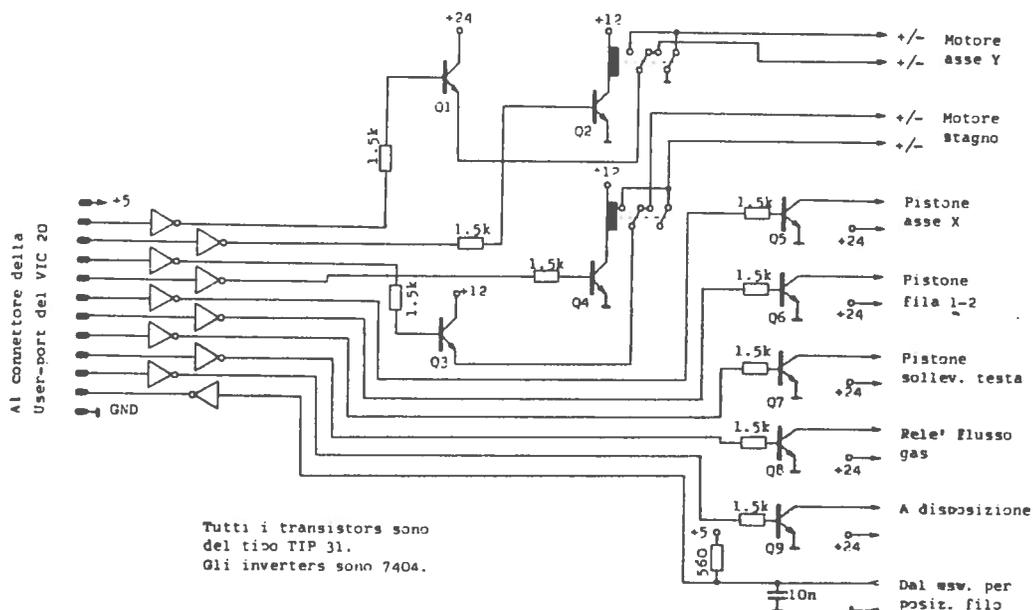


Fig. 2 - Schema elettrico interfaccia

I bits di ingresso/uscita del VIA sono controllati da un programma in linguaggio Basic (proprio del VIC 20) la cui stesura e' stata di volta in volta aggiornata al fine di ottenere le specifiche richieste.

Un piccolo problema si e' presentato quando e' stato necessario utilizzare un'altra coppia di bits. La User-port del VIC 20, infatti, mette a disposizione solo 8 dei 16 bits del VIA, dato che gli altri 8 sono dedicati sia al controllo dell'interfaccia seriale per il disk-drive e le altre periferiche, che al rilevamento del joystick. Non essendo quest'ultimo necessario, sono stati utilizzati 2 dei 3 bits ad esso dedicati.

Gli inverters 7404 realizzano la funzione di buffers tra il VIA ed i transistors che fungono da finali; inoltre, il basso assorbimento delle elettrovalvole e dei rele' ha consentito l'utilizzo di transistors di media potenza (TIP 31) evitando, tra l'altro, l'uso di piloti dei finali.

La testa saldante viene azionata lungo l'asse Y da un motore ESCAP con demoltiplica.

Il posizionamento sul filo da saldare e' assicurato da un micro interruttore che "vede" particolari "tacche" poste alla distanza stessa dei fili.

Il programma conta proprio gli On/Off di questo microinterruttore per eseguire un primo passaggio sulla basetta in ceramica (fig.3), al fine di ottenere un preriscaldamento di quest'ultima.

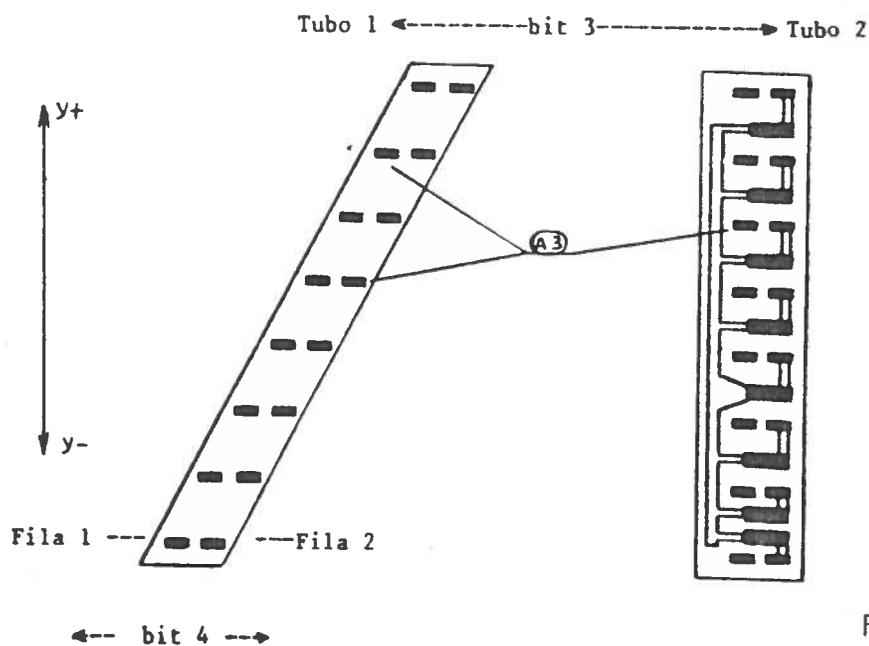


Fig. 3 - Basetta ceramica

La testa saldante torna così alla prima isoletta ed inizia le 8 saldature di questa fila.

	Bit	On	Off
Output	0	Motore on	Motore off
"	1	Spost. asse Y+	Spost. asse Y-
Input	2	Saldat. su filo	Sald. non su filo
Output	3	Tubo 1	Tubo 2
"	4	Fila 1	Fila 2
"	5	Testa in alto	Testa in basso
"	6	Avanz. stagno on	Avanz. stagno off
"	7	Erogazione stagno	Ritiro stagno
"	8	Saldatura (gas)	Gas off

Essendo il saldatore a gas caldo (S1), il flusso di questo è abilitato da un rele'; i movimenti di sollevamento/abbassamento della testa, spostamento sulla 2 fila, spostamento dalla basetta del tubo 1 a quella del tubo 2 sull'asse X, sono comandati da pistoncini pneumatici il cui funzionamento è regolato da elettrovalvole.

C'è infine un controllo per l'avanzamento dello stagno, assicurato da un motore in DC simile a quello utilizzato per lo spostamento della testa lungo l'asse Y. Tale motore muove due pulegge godronate (A1) le quali prelevano lo

stagno (B1) dal rocchetto (C1) passando da una puleggia di rinvio (D1) e lo guidano in un tubicino (E1) di diametro interno opportuno. In questo modo lo stagno viene erogato in misura adeguata verso l'isoletta da saldare (A3) e successivamente ritirato per evitare che rimanga "saldato" alla isoletta stessa.

Il saldatore utilizza gas di azoto liquido che evita il pericolo di ottenere saldature all'apparenza "fredde" o comunque ossidate.

La durata del ciclo completo e' di 8 minuti circa, cio' garantisce una congrua produzione giornaliera di tubi filati.

Si ringraziano il dott. G.Maggi per aver rivisto il testo ed i Sigg. F.Ceglie, A. Masciullo e C. Pinto per l'aiuto nella messa a punto dell'hardware.