

SISTEMA DI PUNTAMENTO ELETTRICO DEL RAMO
N/S, E COMPENSAZIONE DEI RITARDI VARIABILI,
TRAMITE PERSONAL COMPUTER.

Montebugnoli S. - Cattani A. - Barbieri R.

Con la collaborazione tecnica di:
Albertazzi V.

Rapporto interno IRA - 98/87

INDICE

RIFASAMENTO DELL'ANTENNA - 1

COMPENSAZIONE RITARDI - 2

DESCRIZIONE DEL SISTEMA - 3

Parte "oli" - 3.1

Parte "ritardi" - 3.2

SCHEMA ELETTRICO - 4

Descrizione dello schema elettrico - 4.1

Alimentatori - 4.2

SOFTWARE DI GESTIONE - 5

Introduzione - 5.1

Descrizione del software - 5.2

DESCRIZIONE DEL MONTAGGIO DELLA PARTE ELETTRONICA - 6

Introduzione - 6.1

Modulo di controllo - 6.2

Alimentatori - 6.3

Tx ritardi variabili N/S - 6.4

Rx ritardi variabili N/S - 6.5

DESCRIZIONE DEL MONT. DELLA PARTE ELETTROMECCANICA - 7

Parte elettrica - 7.1

Parte pneumatica - 7.2

Parte meccanica - 7.3

MODALITA' OPERATIVE - 8

RISULTATI - 9

BIBLIOGRAFIA - 10

SISTEMA DI PUNTAMENTO ELETTRICO DEL RAMO N/S, E
COMPENSAZIONE DEI RITARDI VARIABILI, TRAMITE PERSONAL
COMPUTER.

INTRODUZIONE

In questo rapporto interno si descrivono le apparecchiature che, gestite da un personal computer Apple II Plus, posizionano 8 vasi di cherosene per il rifasamento delle antenne del ramo N/S quando questo non punta allo zenith.

Con lo stesso calcolatore, si inseriscono steps di cavo di lunghezza appropriata, per compensare i ritardi con cui i segnali provenienti da diversi canali del ramo N/S arriverebbero al correlatore, in funzione del puntamento.

RIFASAMENTO DELL'ANTENNA - 1

Il radiotelescopio "CROCE DEL NORD", e' costituito da un'antenna a forma di "T" con bracci di circa 600 metri (fig.1). Il braccio E/W e' costituito da 1536 dipoli a mezz'onda raggruppati in modo da formare 6 canali singoli (fig.2). Il braccio N/S e' invece formato da 64 antenne, spaziate di 10 metri, costituite da 64 dipoli ciascuna, e raggruppate in 8 canali (4N-1N, 1S-4S), in cui le 8 antenne che li costituiscono vengono denominate N4, N3, N2, N1, S1, S2, S3, S4, come da fig.3.

I segnali raccolti dai due rami, vengono poi trasmessi, dopo essere stati convertiti in frequenza e amplificati, alla stanza di elaborazione (fig.4).

Quando la sorgente e' sul meridiano il fronte d'onda arriva sul ramo E/W allo stesso istante mentre sul ramo N/S arriva in istanti diversi che dipendono dall'elevazione (fig.6). I punti P1.....P8 non arrivano nello stesso istante alle antenne, in quanto sono diversi i cammini in aria L1.....L8. Se l'antenna punta allo zenith, il fronte d'onda arriva contemporaneamente su tutte le antenne (fig.5); se per declinazioni diverse dallo zenith si vuole avere il massimo segnale, per ogni singolo canale, in corrispondenza del puntamento dell'antenna, occorre adottare un metodo che permetta di introdurre ritardi di tempo progressivi, tali da fare arrivare i segnali contemporaneamente al ricevitore (punto A).

La soluzione adottata consiste nel far passare il segnale (prima dell'anello ibrido sommatore), in apposite linee coassiali (fig.7-8), che possono essere riempite piu' o meno di dielettrico liquido (cherosene) in modo tale da cambiare la lunghezza elettrica, cio' si ottiene sfruttando la diversa velocita' del segnale nel "cherosene"; infatti il tempo necessario per attraversare la linea rappresentata in (fig.8) e' data da:

$$T = \frac{LA}{C} + \frac{LK\sqrt{\epsilon_K}}{C}$$

dove:

C = velocita' della luce

LA = lunghezza della parte in aria

LK = lunghezza della parte in cherosene

ϵ_K = costante dielettrica relativa che definisce il rallentamento della propagazione del segnale; per il cherosene $\epsilon_K \approx 2$.

In linea di principio si puo' vedere questo in fig.9, dove il ritardo relativo al tratto in aria D viene compensato dall'opportuna differenza di livello DK ,

FIG. 1
DISTRIBUZIONE SCHEMATICA
DELLE ANTENNE DELLA "CROCE"

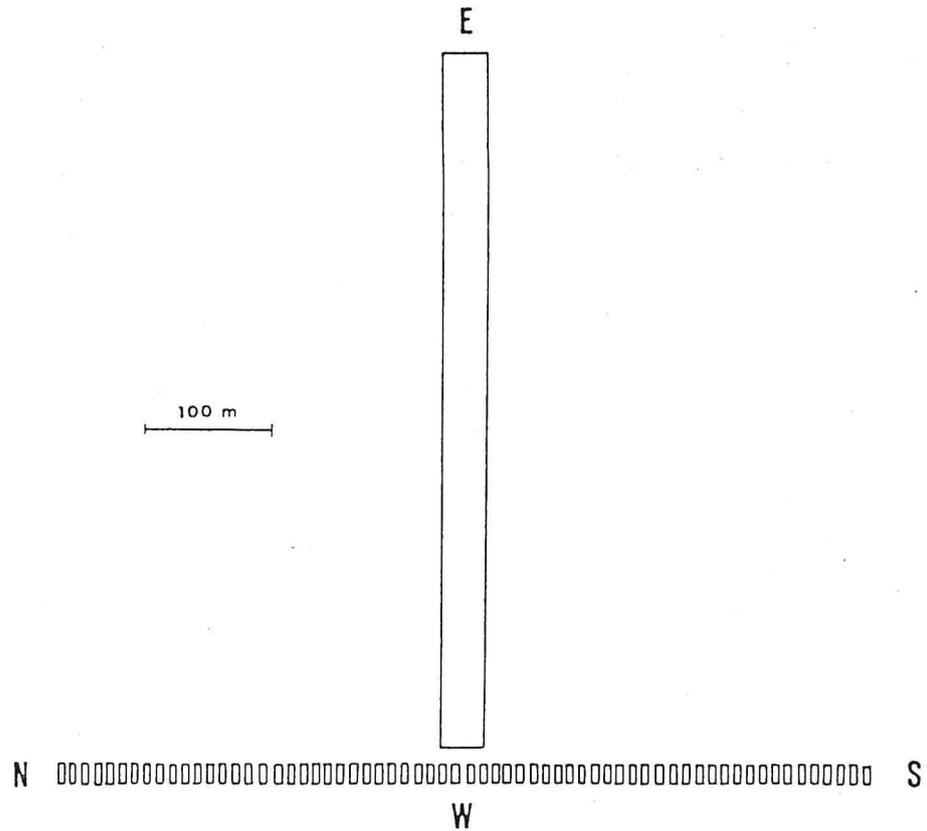


FIG. 2
DISPOSIZIONE DI LINEE E DIPOLO E/W

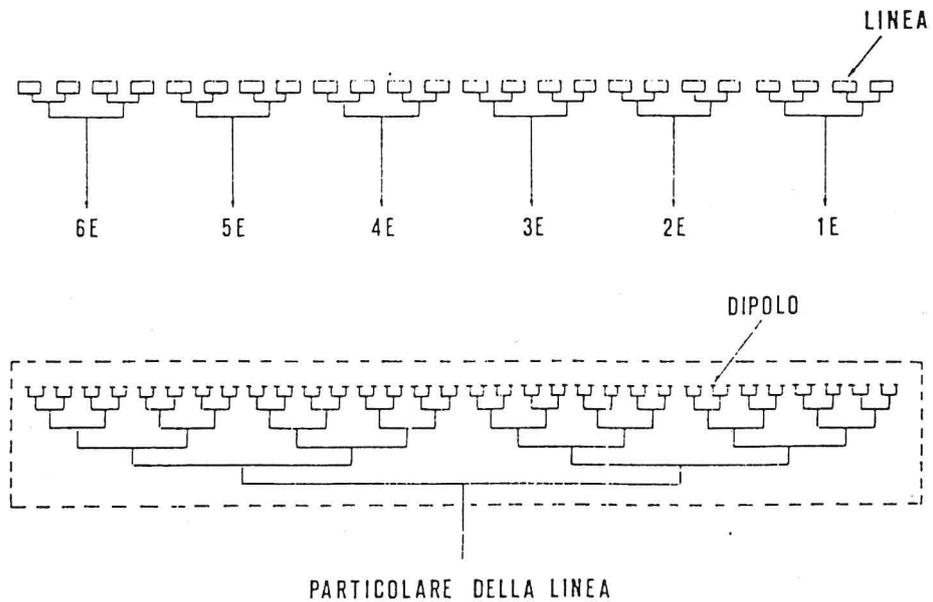


FIG. 3
 NOMENCLATURA DELLE ANTENNE
 ALL'INTERNO DI UN CANALE N/S

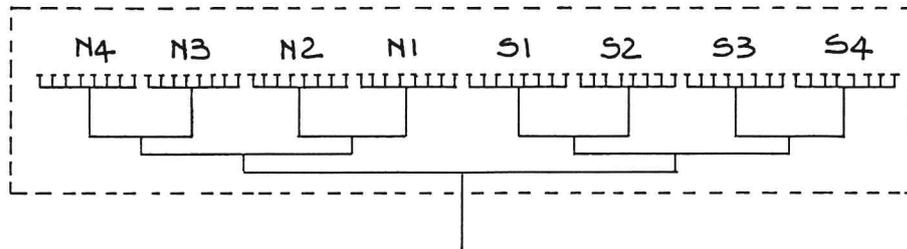


FIG. 4
 DISTRIBUZIONE SCHEMATICA
 DELLE CABINE DELLA "CROCE"

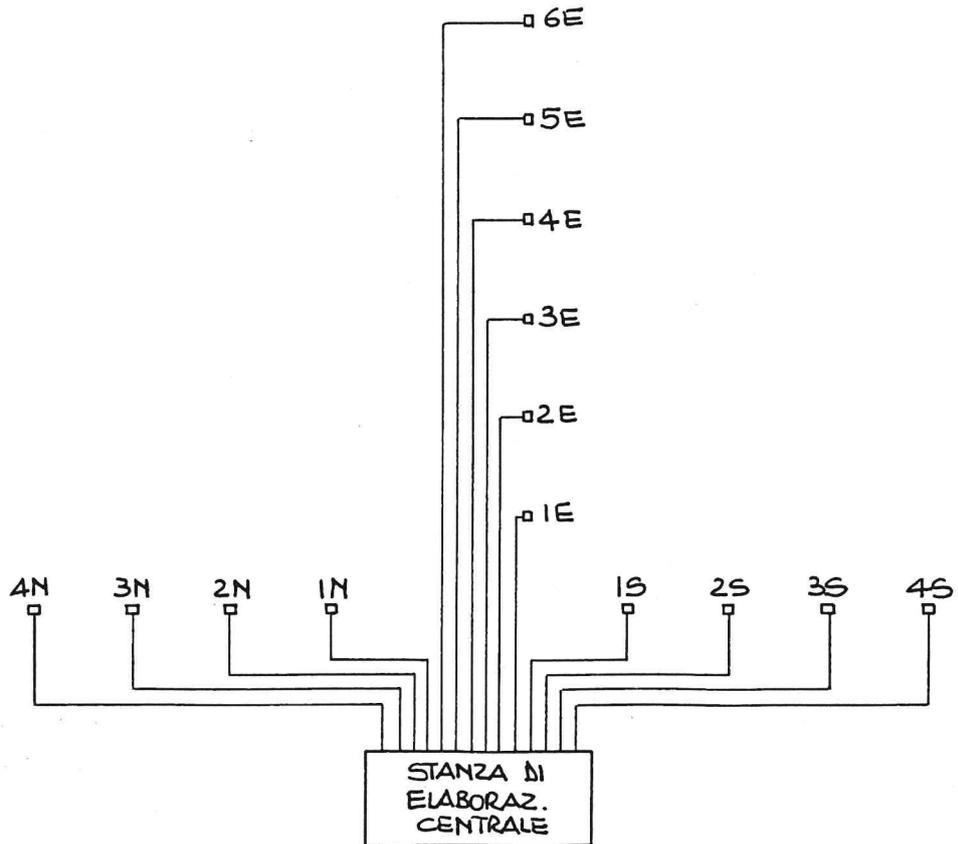


FIG. 5-6
 PERCORSO IN ARIA A
 DIVERSI PUNTAMENTI

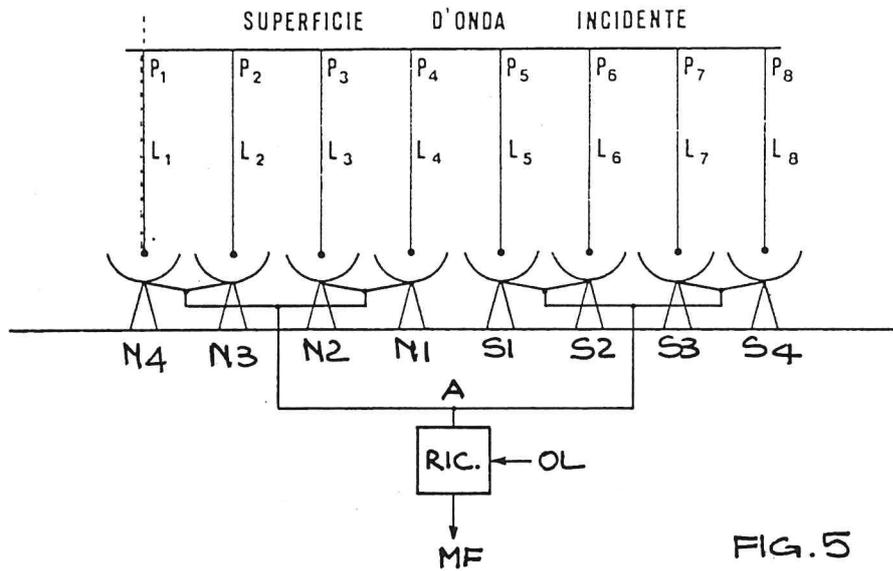


FIG. 5

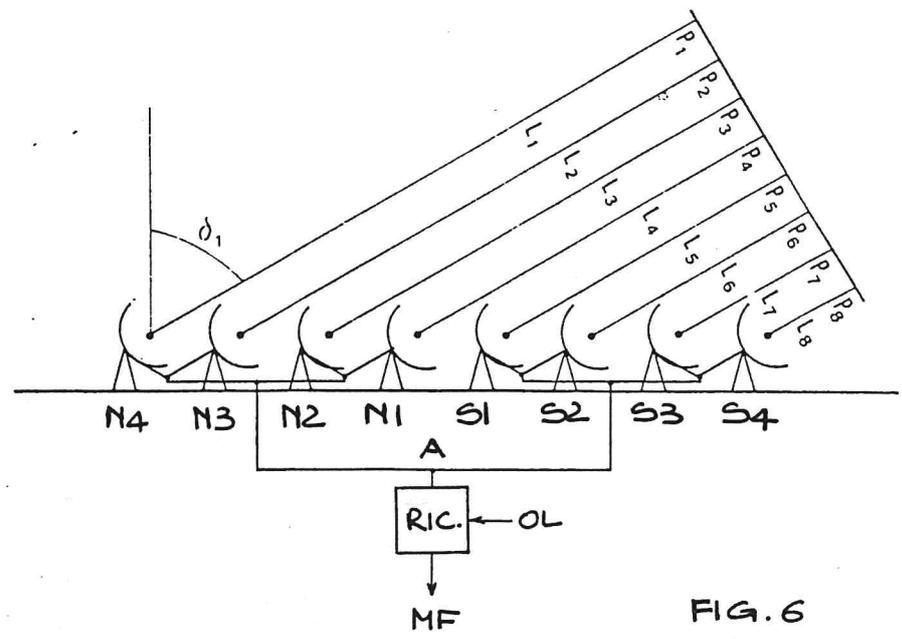


FIG. 6

FIG. 7-8
LINEE QUADRE "SFASATORI"

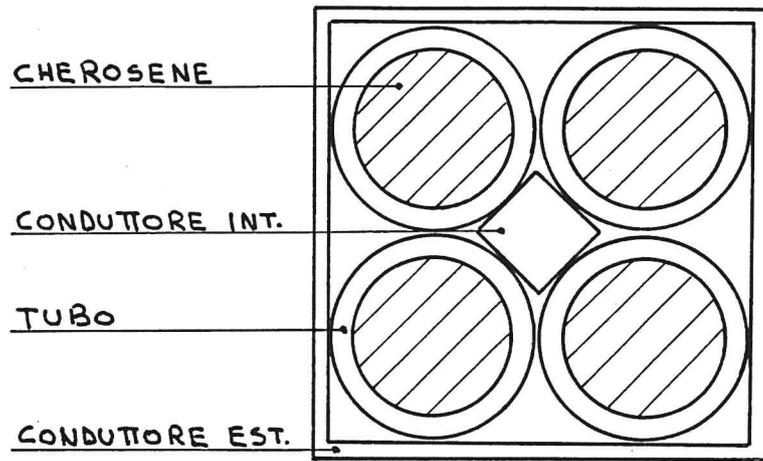


FIG. 7
SEZIONE TRASVERSALE

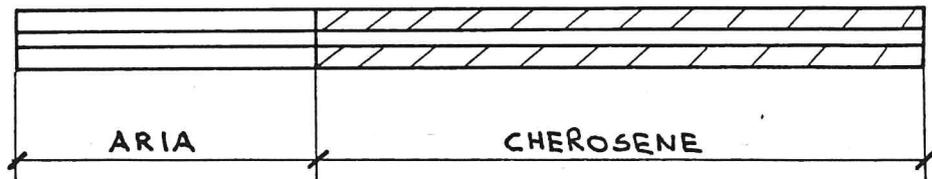
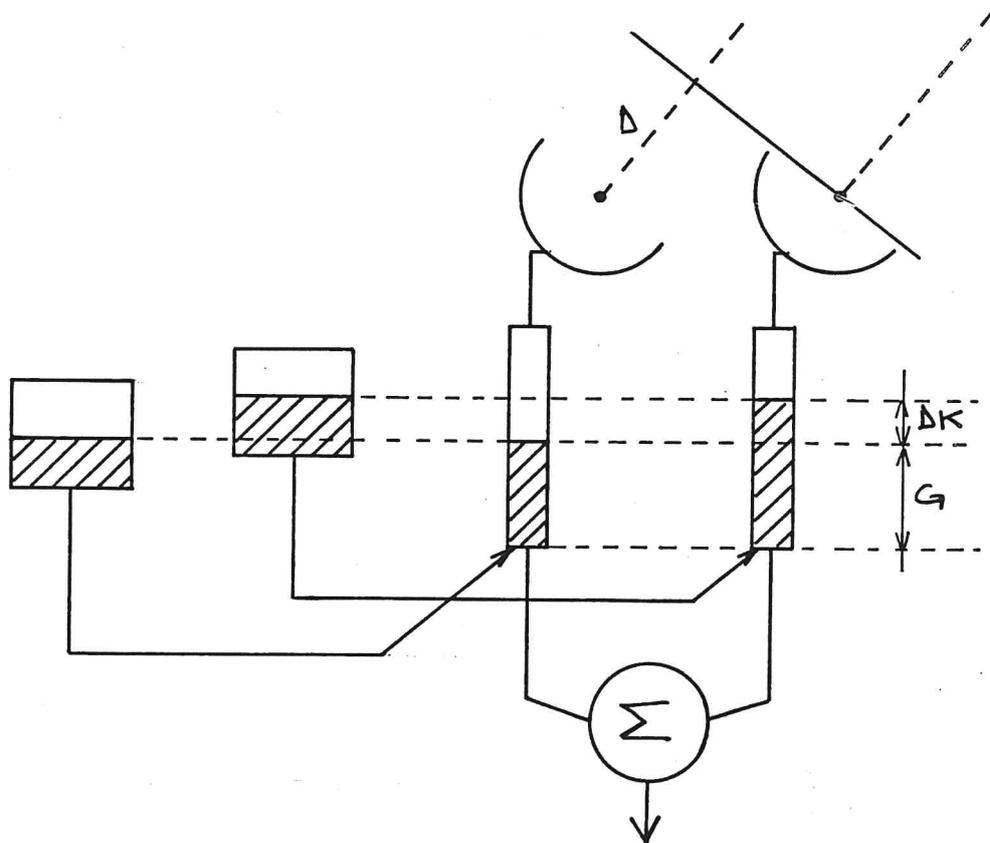


FIG. 8
SEZIONE LONGITUDINALE

FIG. 9
SCHEMA DI PRINCIPIO DEL
RIFASAMENTO



esistente tra i due sfasatori. Nell'esempio di fig.10 si vede che i ritardi in aria aumentano man mano ci si muove verso nord, per cui per fare arrivare nel punto A i segnali nello stesso istante, le antenne verso sud dovrebbero avere compensazioni di ritardo crescenti, che potrebbero essere anche di molte decine di metri. Se l'antenna punta a 0° (circa 45° rispetto allo Zenith), il tratto CD e':

$$CD = 70 \cos 45^\circ \approx 49 \text{ m}$$

Tenendo conto del fatto che la massima differenza di lunghezza elettrica di una linea a cherosene lunga L e' data da:

$$\Delta L = \sqrt{\epsilon_r} L - L \approx 0.41$$

per compensare una differenza CD ≈ 50 m occorrebbe una linea lunga 125 m.

La formula generale per la perdita di coerenza e quindi di sensibilita' di un interferometro a banda passante finita rettangolare $\Delta \nu$ in funzione dell'errore di ritardo ΔT e':

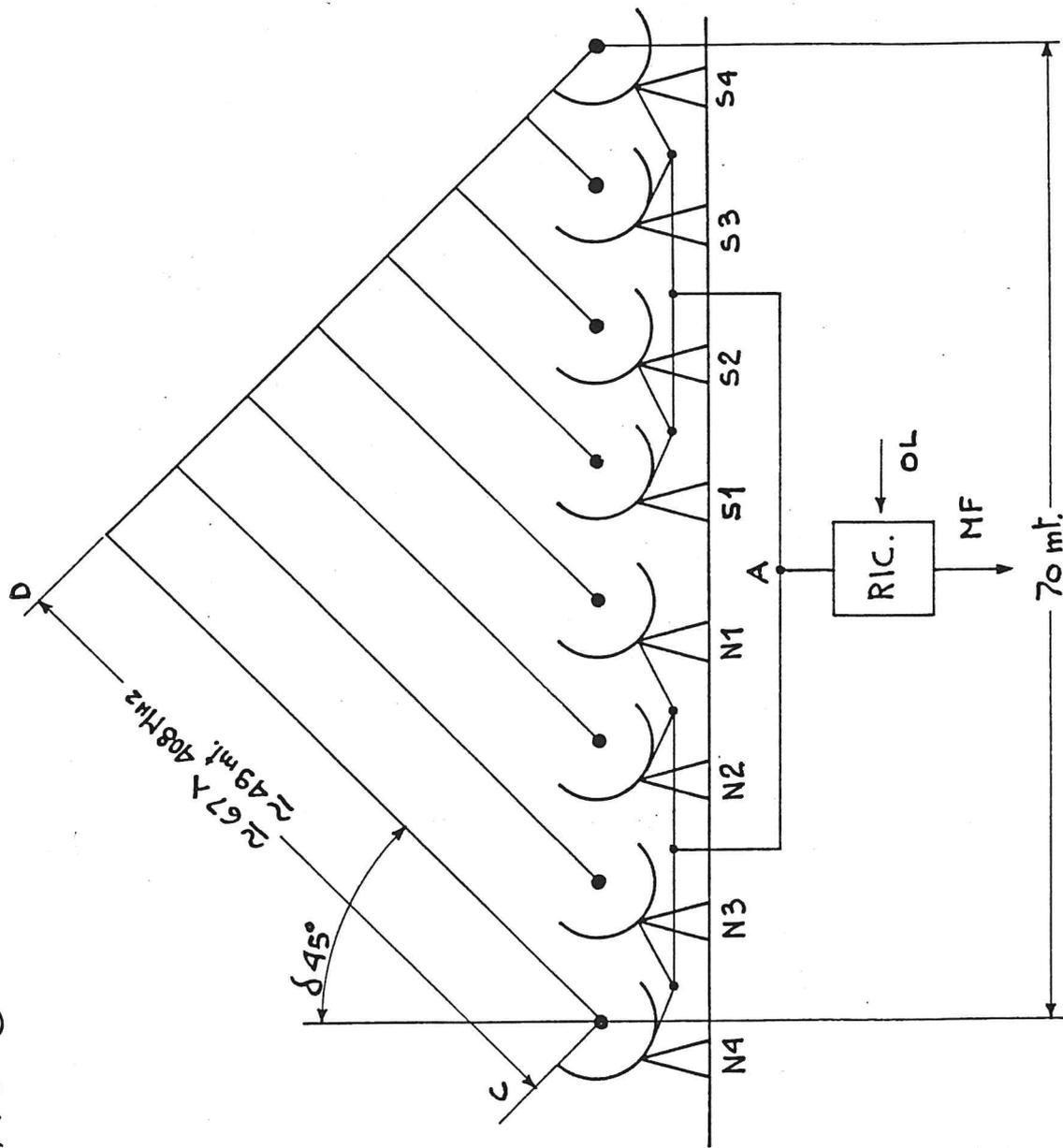
$$G = \frac{\text{SEN } \pi \Delta \nu \Delta T}{\pi \Delta \nu \Delta T}$$

i valori del nostro esempio, relativi all'interferometro N4-S4, sono $\Delta \nu = 2.5$ MHz, $\Delta T \approx 160$ nS per cui $\pi \Delta T \Delta \nu \approx 1.27$, $G \approx 0.75$.

La perdita di sensibilita' nel caso estremo, per l'interferometro N4-S4, e' quindi rilevante. Tuttavia la perdita di sensibilita' complessiva per il canale e' meno del 5%. Facendo riferimento all'esempio precedente si vede che una linea di quella lunghezza sarebbe chiaramente non fattibile; considerando comunque che si lavora a banda stretta (2.5 MHz centrati a 408 MHz) risulta essere sufficiente effettuare una correzione di fase e non di tempo (perdendo meno del 5% come visto prima), per cui nei cammini in aria da compensare non vengono considerati quelli relativi a numeri interi di lunghezza d'onda.

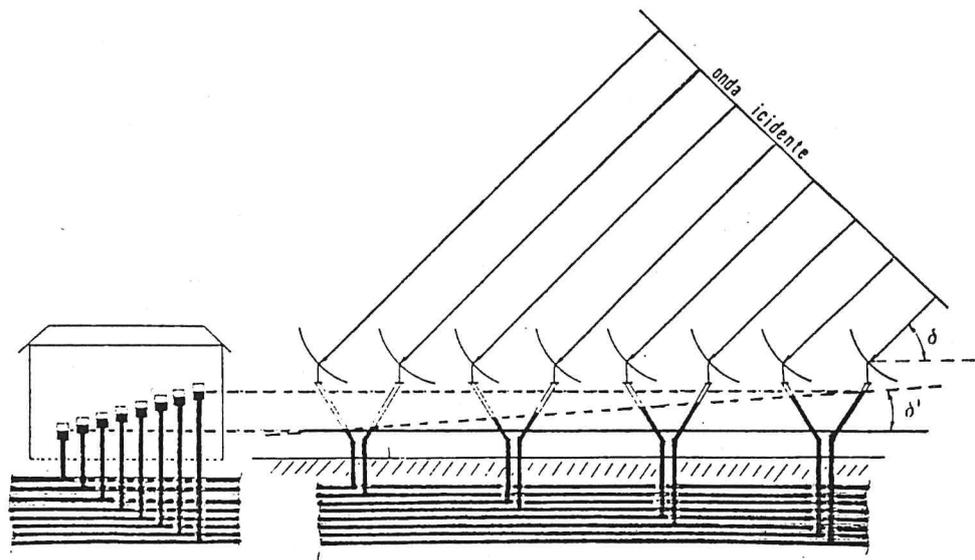
La realizzazione pratica dello sfasatore e' schematicamente rappresentata in fig.7; la linea coassiale e' costituita da una profilato a sezione quadrata e da una linea centrale, tra il profilato e la linea centrale sono posizionati longitudinalmente i 4 tubi in plastica che contengono il cherosene. Lo sfasatore in questione deve potere ruotare il segnale di 360° a 408 MHz per cui $\Delta L = 0.735$ m, la lunghezza dello sfasatore sara' di conseguenza $0.735/0.41 = 1.79$ m. In pratica, considerando che il cherosene all'interno

FIG. 10
 SITUAZIONE DI UN CANALE N/S PER PONTAMENTO
 A $\approx 0^\circ$



della linea coassiale occupa circa meta' del volume, la lunghezza della linea per avere i 360° di rotazione, sara' doppia e cioe' di 3.6 m circa. Per posizionare il livello del cherosene all'interno dei tubi degli sfasatori, si collega il vaso n.1 a tutte le antenne N4 dei singoli canali, il vaso n.2 a tutte le antenne N3 degli stessi, il vaso n.3 alle antenne N2 e cosi' via fino al vaso n.8 che e' collegato alle antenne S4 dei canali in modo tale che, per il principio dei vasi comunicanti (fig.11), posizionando gli 8 vasi si settano i livelli in tutte le antenne degli 8 canali. Il livello dei vasi viene riferito non al piano orizzontale, cioe' alla tangente della terra in questo punto, ma ad un piano che ha la pendenza di circa 0.1%. La compensazione avviene per puntamenti da 0° a 90° a step di $1'$.

FIG. 11
"SISTEMA OLI"



COMPENSAZIONE RITARDI - 2

Se all'interno di un canale si puo' tollerare la compensazione delle fasi e non del ritardo, tra i canali N/S non e' piu' possibile, data la distanza, non compensare i ritardi.

Infatti tra i canali piu' esterni (4N-4S) ci sono circa 500 m, di conseguenza i valori calcolati nel paragrafo precedente, all'interno del singolo canale, sono in questo caso circa 7 volte tanto, per cui la relativa perdita di sensibilita' non e' piu' tollerabile.

Il sistema adottato per compensare tali ritardi si basa sulla possibilita' di inserire o meno in Media-Frequenza, tramite opportune apparecchiature, steps di cavo di lunghezza equivalente a 10 m in aria; introducendo cosi' compensazioni a step di 33 ns. La scelta degli steps di 10 m (circa 6.6 m in cavo) e' determinata dal fatto che coincidendo con 1 lunghezza d'onda a MF, l'introduzione o meno di questi steps non determina variazioni di fase e di livello. In realta' a compensazione avvenuta, si possono verificare piccole variazioni di fase e ampiezza comunque correggibili in MF (vedere capitolo MODALITA' OPERATIVE - 8). Il fatto che il minimo step di compensazione sia di 33 ns, determina una diminuzione massima dell'ampiezza di circa il 2%, valore tollerabile.

Il sistema antenne e catene N/S completo e' schematicamente raffigurato in fig.12.

DESCRIZIONE DEL SISTEMA - 3

Parte "oli" - 3.1

Il sistema di posizionamento degli 8 vasi, e' gestito da un personal computer Apple II Plus che in base alla declinazione data calcola gli 8 livelli su cui, tramite una unita' di controllo, va poi a posizionare i relativi vasi, con un sistema pneumatico (fig.13). Vediamo ora di descrivere piu' dettagliatamente l'intera apparecchiatura. Data, tramite tastiera, la declinazione, l'Apple calcola gli otto livelli a cui i vasi devono andare, esegue una prima lettura dell'attuale posizione dei vasi e, a secondo della posizione da raggiungere, fa partire i singoli vasi in una direzione o nell'altra. Quando gli 8 vasi sono in movimento, nella direzione giusta, l'Apple controlla le 8 posizioni in successione, e per ogni lettura compara il valore letto con quello relativo alla posizione da raggiungere, bloccando il relativo motore se la trova uguale. Il sistema di rivelazione della posizione e' molto semplice: un alimentatore stabilizzato da 10 V alimenta (fig.14) 8 potenziometri da 5 Kohm, tramite un multiplexer si seleziona un canale per volta, e con un convertitore da 8 bit si legge la tensione proporzionale alla posizione. L'intera corsa del vaso e' di 1 metro quindi alimentando i potenziometri con 10 V e leggendo la relativa tensione, si ha la posizione con una risoluzione di +/- 2 mm. Avendo utilizzato un convertitore A/D del tipo ADC 80 (Analog Device), c'era la possibilita' di lavorare a 10 o a 12 bit, raggiungendo cosi' rispettivamente risoluzioni di +/- 0.5 mm e +/- 0.1 mm; si e' scelto di lavorare a 8 bit, sia per il fatto che la risoluzione e' accettabile, sia per il fatto che, aumentando la risoluzione si sarebbe andati incontro a probabili problemi di pendolazione attorno al punto di arrivo, dovuti alla bassa velocita' di risposta della parte meccanica in confronto a quella dell'"elettronica". Per il movimento dei vasi, si sono impiegati motori pneumatici, perche' lavorando in un ambiente con presenza di cherosene, si sarebbe reso necessario l'uso di motori elettrici antideflagranti, ingombranti e costosissimi; l'alimentazione avviene tramite una derivazione dal tubo che porta l'aria compressa secca ai rami E/W e N/S.

FIG. 13
 SCHEMA DI PRINCIPIO DELLA PARTE CHE CONTROLLA LA
 POSIZIONE DEI "VASI"

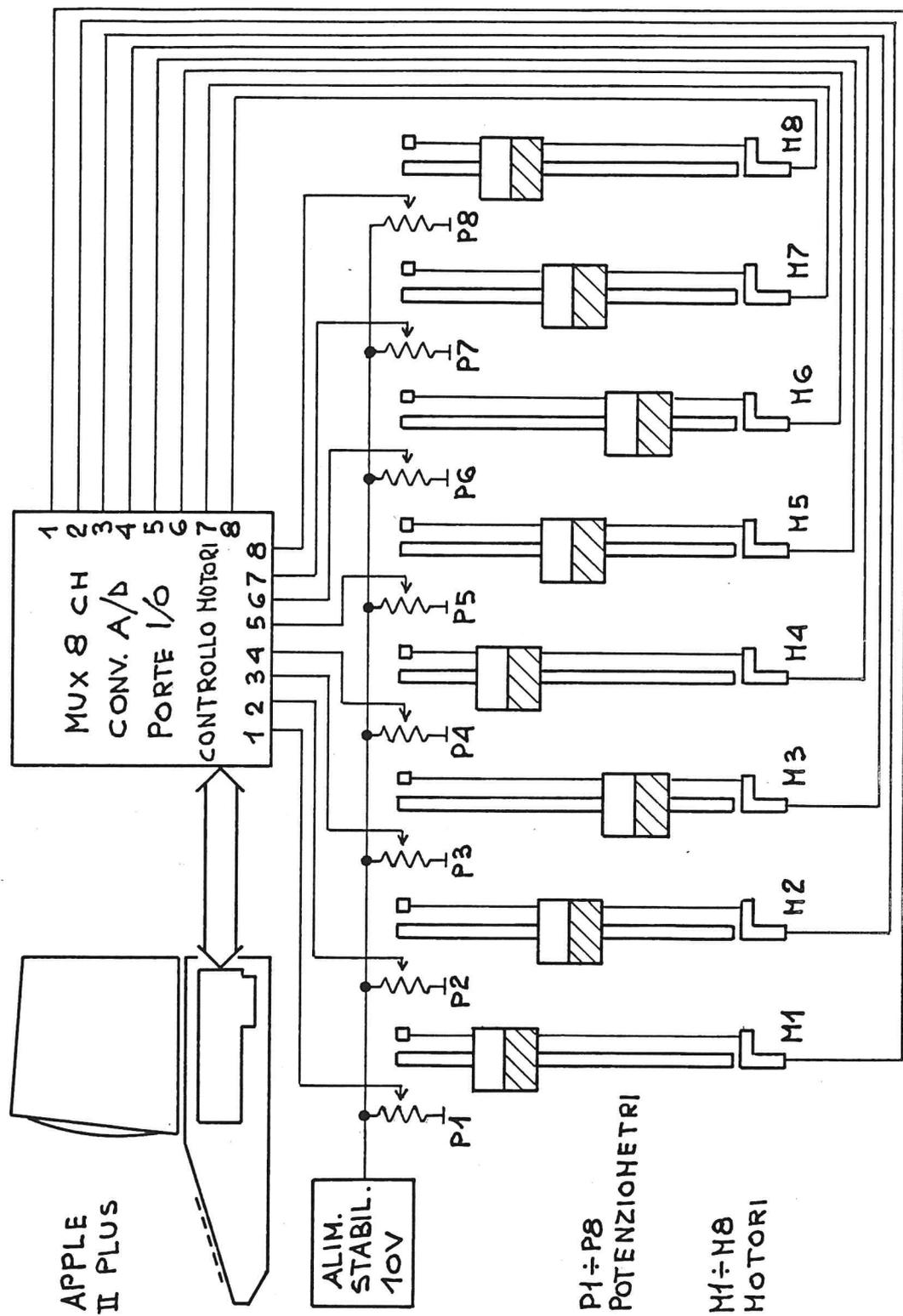
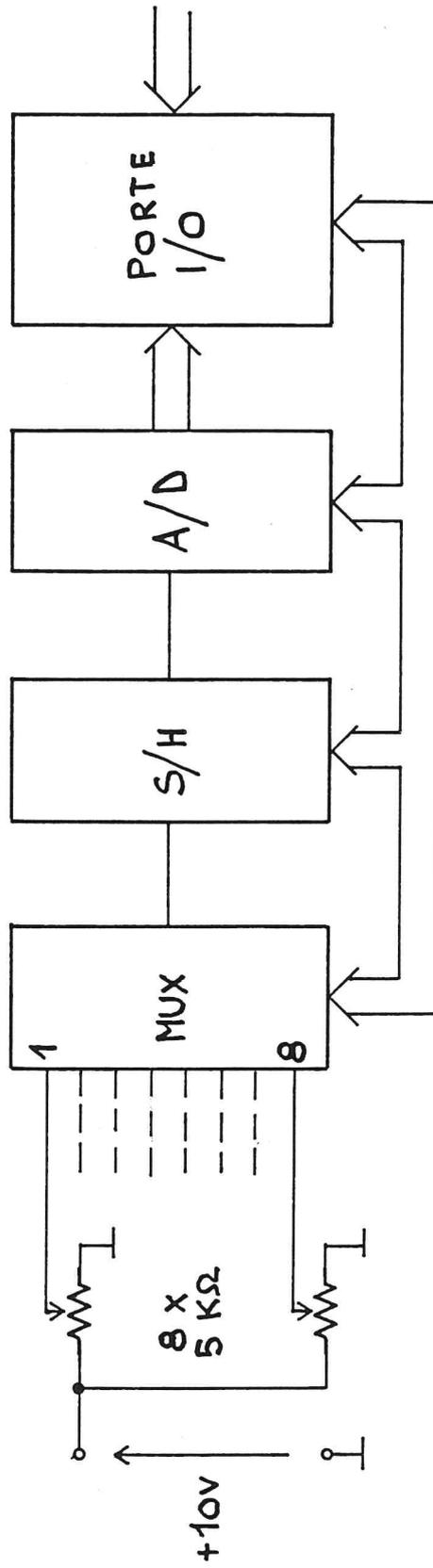


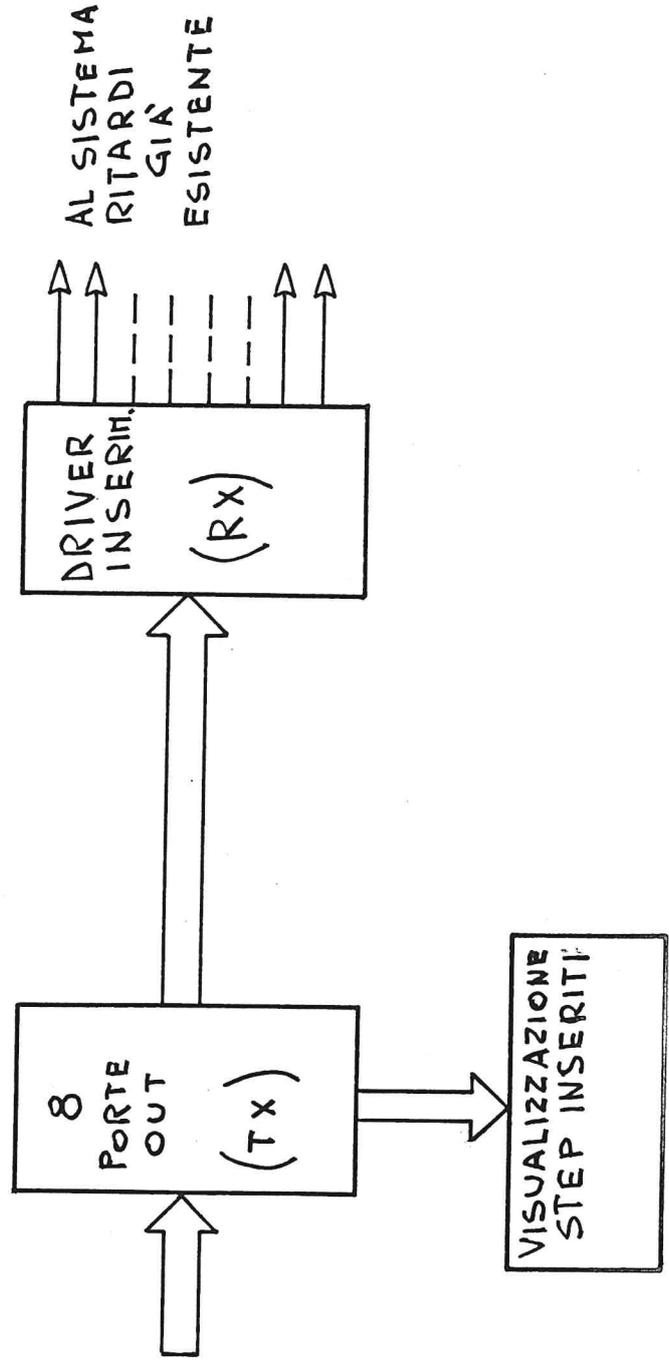
FIG. 14
SCHEMA A BLOCCHI DELLA PARTE ELETTRONICA
CHE LEGGE LA POSIZIONE DEI "VASI"



Parte "ritardi" - 3.2

Lo schema a blocchi del sistema inserzione ritardi, e' molto semplice (fig.15): l'Apple presenta sulle 8 porte di out, il numero binario che corrisponde alla combinazione di step da inserire per ogni canale e lo manda, tramite dei line-drivers, alla parte ricevitore-comando (il comando e' dato tramite dei piccoli rele') che si trova a 13 mt di distanza vicino al sistema che inserisce fisicamente gli steps di ritardo, ed e' collocato sopra al vecchio lettore di schede che in precedenza gestiva l'inserzione dei vari steps.

FIG. 15
SCHEMA A BLOCCHI DEL "SISTEMA
INSERZIONE RITARDI"



SCHEMA ELETTRICO - 4

Descrizione dello schema elettrico - 4.1

Lo schema elettrico e' rappresentato nella fig.16, nella descrizione che segue, i numeri tra parentesi tonda, rappresentano il numero del relativo circuito integrato identificato sullo schema da un numero "cerchiato", indicizzato a sua volta da un "numerino" equivalente alla scheda sulla quale e' locato.

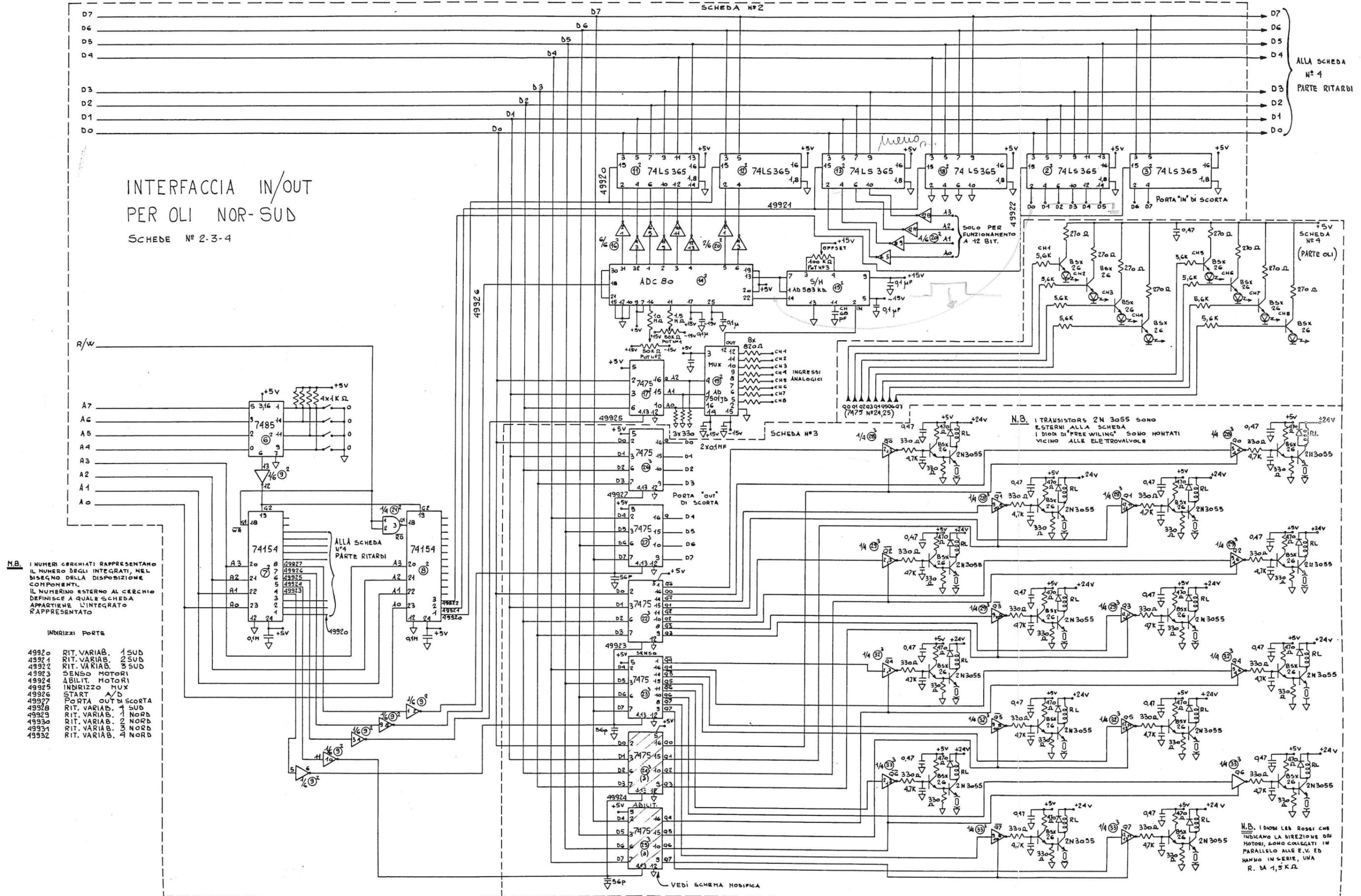
In alto e' visibile il bus dati al quale sono collegate tutte le porte di uscita, e "appese" (3-State) quelle di ingresso. Nella parte in basso a sinistra, vi sono gli integrati che decodificano gli indirizzi, inviando ad ogni porta di I/O l'impulso di "selezione dispositivo".

La scheda che buffera il bus dati, il bus indirizzi e controlla la sincronizzazione dei segnali R/W con il clock di sistema (la cui trattazione e' stata fatta nel rapporto interno IRA - 96/87), e' situata all'interno dell'Apple nella slot n.3, per cui combinando opportunamente gli switches che fanno capo al 7485 (6), e' possibile indirizzare 16 gruppi di porte, da 16 I/O l'una, per un totale di 256 I/O tra gli indirizzi 49920 e 50175; in questo modo settando ad 1 il primo switch (pin 9), e a 0 i rimanenti, si seleziona il primo "banco" di 16 porte di I/O, da 49920 a 49935. Si sottolinea quindi che i 4 bit piu' significativi identificano il "banco" da 16 I/O tra i possibili 16 che, come detto prima, competono alla slot n.3 tra 49920 e 50175; i 4 bit meno significativi identificano, invece, la porta di I/O all'interno del "banco". A indirizzo decodificato, l'impulso selezione dispositivo viene mandato alla relativa porta IN o OUT a seconda dello stato della linea R/W che abilita o il 74154 (8) RD, o il 74154 (7) WT.

La descrizione dello schema elettrico si puo' dividere in due parti fondamentali: parte di lettura e parte di scrittura.

La parte lettura (IN) e' formata dagli integrati (2), (3), (11), (12), (13), (14), (15), (16), (17), (18), (19), (20); seguiamo passo per passo la lettura degli 8 canali: il ciclo parte con la lettura del canale n.1 immettendo sul bus dati il relativo numero 0, e tramite un Poke 49925 che genera un impulso "selezione dispositivo", reso disponibile da (7) e (9), si indirizza tramite (17) sul MUX AD 7501JD (19) il primo canale. A questo punto sul pin 2 del S/H AD 583KD (15) e' disponibile la tensione relativa al potenziometro del canale (vaso) 1, da convertire; la partenza della conversione avviene con un impulso "selezione dispositivo", sempre tramite (7) e (9), ottenuto con un Poke 49926,1. L'opportuna successione e temporizzazioni delle fasi Sample-Hold-Start conversion e' assicurata dall'ADC 80 e dal collegamento del pin 22 di quest'ultimo con il pin 14 del S/H; il controllo di fine conversione non viene effettuato perche' non necessario

SCHEMA ELETRICO FIG. 16



INTERFACCIA IN/OUT
PER OLI NOR-SUD
SCHEDE N° 2-3-4

N.B. I NUMERI CERCHIATI RAPPRESENTANO IL NUMERO DEGLI INTEGRATI, NEL BISOGNO DELLA DISPOSIZIONE COMPONENTI. IL NUMERINO ESTERNO AL CERCHIO DEFINISCE A QUALE SCHEDE APPARTIENE L'INTEGRATO RAPPRESENTATO

- INDIRIZZI PORTA**
- 49920 RIT. VARIAB. 1 SUD
 - 49921 RIT. VARIAB. 2 SUD
 - 49922 RIT. VARIAB. 3 SUD
 - 49923 SENSO MOTORI
 - 49924 ABILIT. MOTORI
 - 49925 INDIRIZZO MUX
 - 49926 START A/D
 - 49927 PORTA OUT DI SCORTA
 - 49928 RIT. VARIAB. 4 SUD
 - 49929 RIT. VARIAB. 1 NORD
 - 49930 RIT. VARIAB. 2 NORD
 - 49931 RIT. VARIAB. 3 NORD
 - 49932 RIT. VARIAB. 4 NORD

(il programma in basic e' relativamente lento). Dopo 18 uS il dato, convertito in binario naturale, e' disponibile sulle porte d'ingresso (11)-(12); questo dato viene introdotto nel bus dati con un Peek(49920) che ha la funzione di commutare l'uscita di (11)-(12) da alta impedenza a bassa impedenza (3-State). Lo stesso ciclo di operazioni viene ripetuto, sempre sotto controllo software, per i rimanenti canali in successione. Le porte di ingresso (13)-(18) e (2)-(3) sono disponibili rispettivamente per un eventuale funzionamento a 10 o 12 bit e di scorta.

La parte di scrittura (OUT) e' costituita dagli integrati (22), (23), (24), (25), (26), (27) per la sezione Oli (fig.16), e (40), (41), (42), (43), (44), (45), (46), (47), (48), (49), (50) per la sezione Ritardi (fig.17). Per primo si descrive la sezione oli: per minimizzare il numero delle porte necessarie per comandare 8 motori nei due sensi si e' adottato il sistema schematizzato in fig.18. La direzione di ogni vaso, e' legata allo stato di Q e Q negato del relativo Flip-Flop della porta (22), (23), mentre l'abilitazione al movimento avviene tramite la porta (24), (25). Una volta letta in successione la posizione dei vasi, in funzione della posizione da raggiungere il calcolatore manda sul bus dati (Poke 49923,X) un numero binario tale da fare apparire all'uscita di (22), (23), una combinazione di 1 e 0 che rappresenti il verso di ogni vaso; subito dopo, da' l'abilitazione (Poke 49924,1) alla partenza, a tutti gli 8 vasi. Facciamo un esempio: dopo la lettura delle 8 posizioni, si debba fare andare gli 8 vasi, per raggiungere la dovuta posizione, nelle seguenti direzioni:

Vaso 1:su' (Q = 0)
 Vaso 2:su' (Q = 0)
 Vaso 3:giu' (Q = 1)
 Vaso 4:su' (Q = 0)
 Vaso 5:giu' (Q = 1)
 Vaso 6:giu' (Q = 1)
 Vaso 7:su' (Q = 0)
 Vaso 8:giu' (Q = 1)

Tramite la porta Out (22), (23), il calcolatore immettera' sul bus dati il numero binario "10110100", (Poke 49923,180), che predisporra' le giuste direzioni sugli 8 driver-motori, seguito da un Poke 49924,255 per abilitare la partenza dei motori; se uno dei motori e' gia' arrivato il nuovo valore impostato sulla porta di abilitazione 49924 non e' piu' 255, ma e' (255 - VN), dove VN e' il valore della potenza di 2 relativo alla "posizione" del vaso nella parola di 8 bit infatti:

Vaso 1 :2 (1)
 Vaso 2 :2 (2)
 Vaso 3 :2 (4)
 Vaso 4 :2 (8)
 Vaso 5 :2 (16)
 Vaso 6 :2 (32)

FIG. 17
 SCHEMA ELETTRICO DELLA PARTE RITARDI VARIABILI

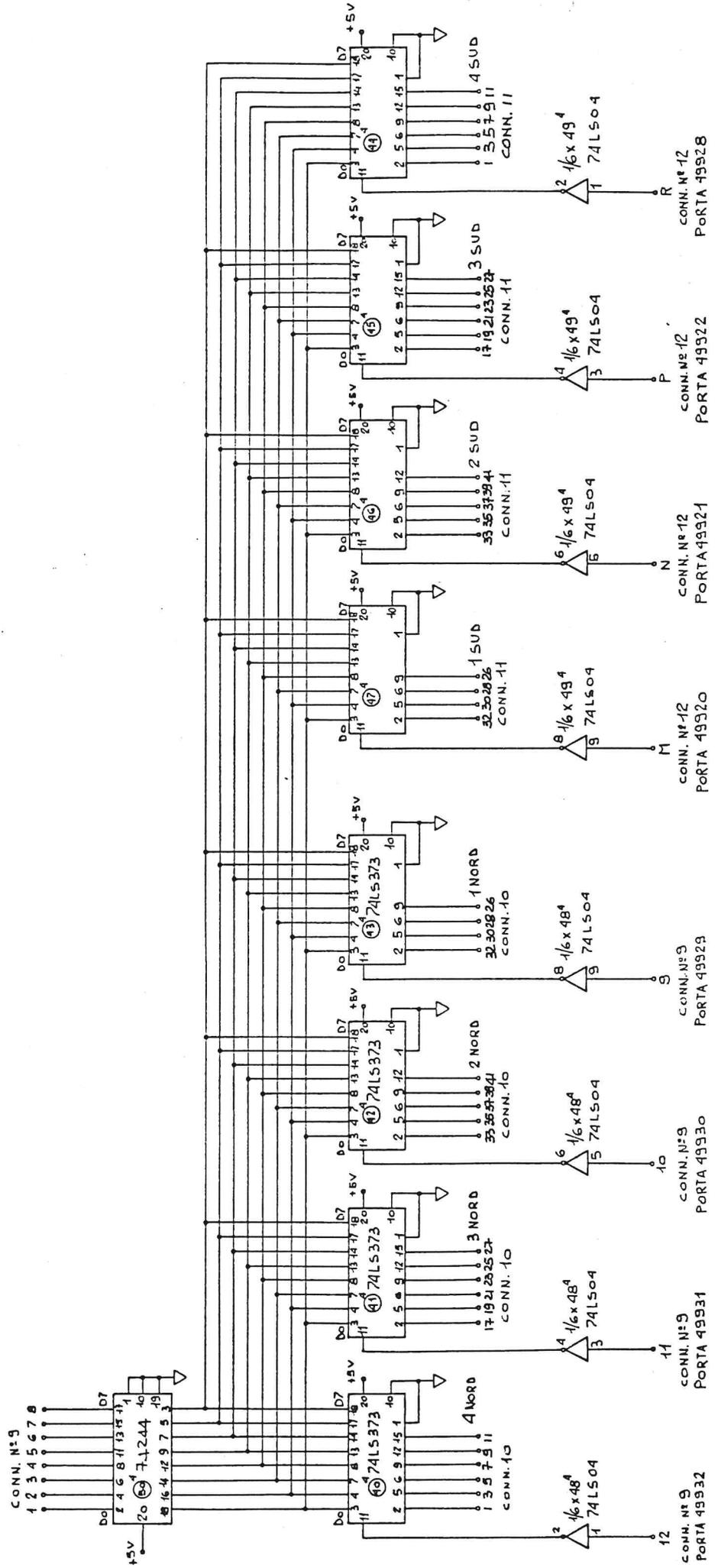
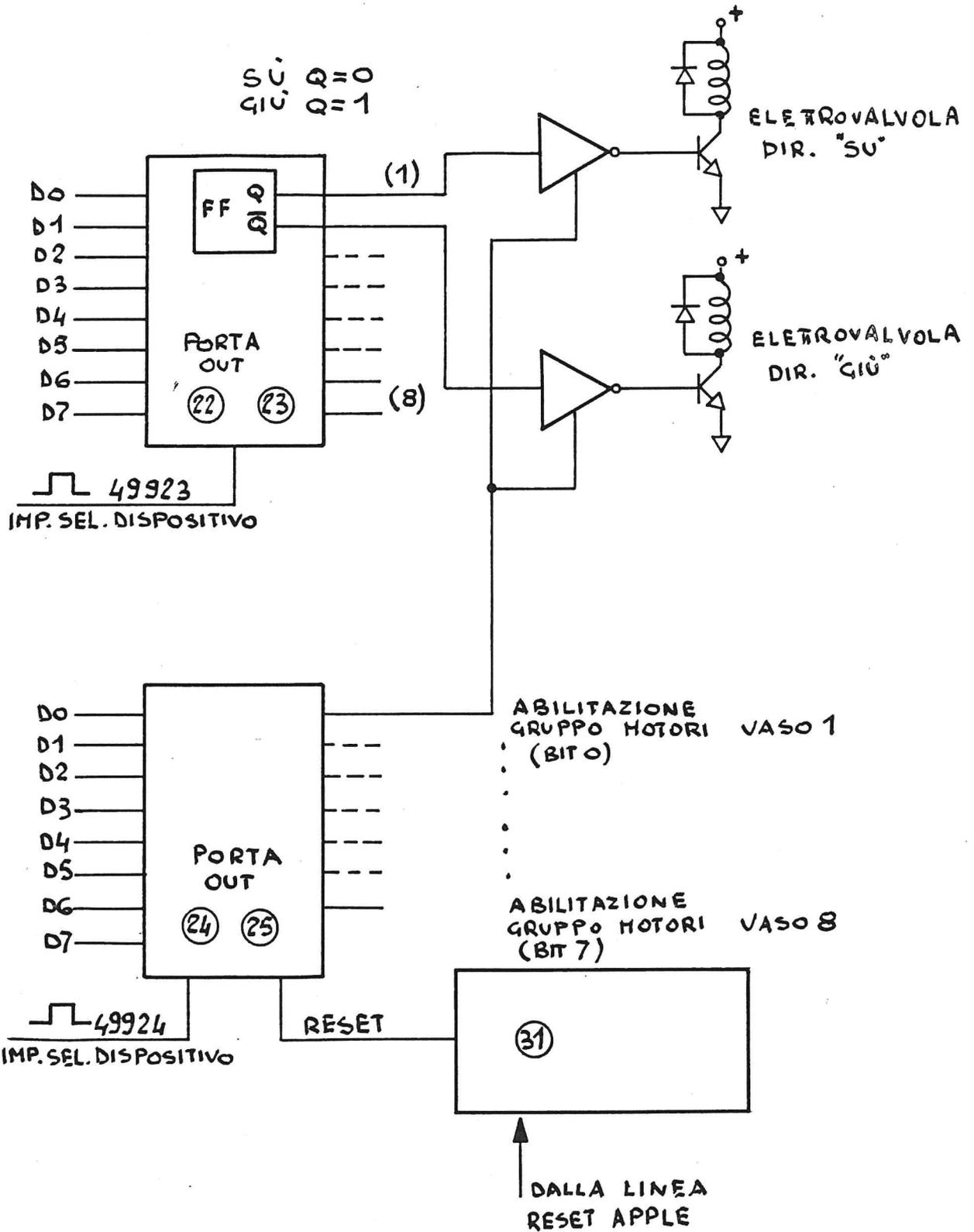


FIG. 18
 SCHEMA DI PRINCIPIO DELLA PARTE
 CHE GESTISCE IL MOVIMENTO "VASI"
 (1 CANALE)



Vaso 7 :2 (64)
Vaso 8 :2 (128)

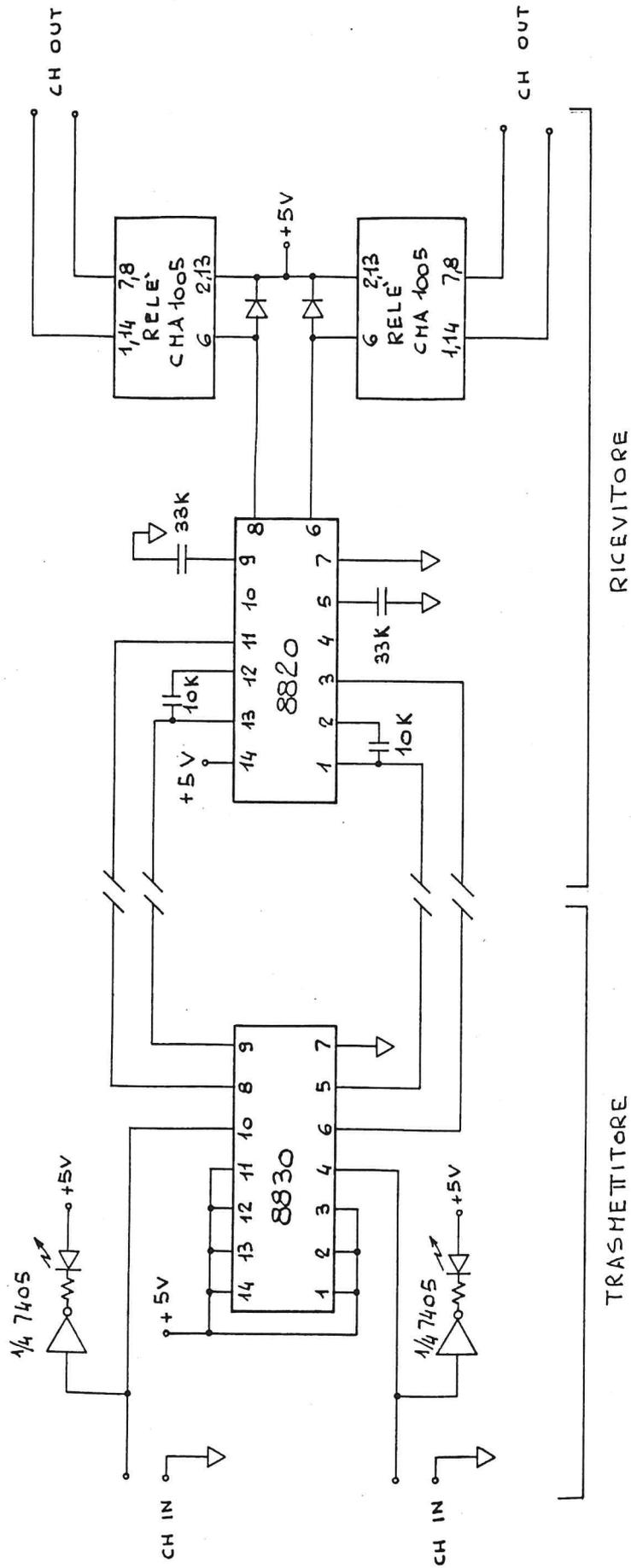
Un esempio: tutti i vasi sono partiti e il calcolatore nel controllare le posizioni in loop, trova il vaso n.4 arrivato; allora $VN = 8$ per cui verra' effettuato un Poke 49924,247 (255 - 8) di conseguenza il vaso n.4 si blocca (247 d = 11110111 b) perche' il bit relativo va a 0. Quando il calcolatore, nel continuare a leggere la posizione, si accorge ad esempio che e' arrivato il vaso n.8, fara' un Poke 49924,119 (247 - 128) in modo tale che essendo (119 d = 01110111 b) l'ottavo bit = 0 si blocchera' l'ottavo vaso e cosi' finche' non si arrivera' all'ultimo Poke 49924,0 che blocchera' tutto.

Nello schema "Modifiche su IC 24 e IC 25" (fig.19), si puo' vedere che e' stato aggiunto l'integrato (31) che e' un monostabile 74LS121; questo ha il compito di bloccare tutti i motori pneumatici, se per errore viene premuto il tasto di RESET dell'Apple, mentre si stanno muovendo. Infatti in queste condizioni i motori, non essendo piu' controllati dal computer, continuerebbero a muoversi fino a raggiungere i fine corsa bloccando in tal modo il sistema in emergenza (tale situazione viene visualizzata con l'accensione contemporanea dei due led rossi di direzione "giu'" e "su" del canale interessato); a questo punto pero' occorrerebbe intervenire manualmente, nella "cabina degli oli", per sbloccare la sicurezza, operazione questa non agevole specialmente di notte e/o per eventuali "utilizzatori" dello strumento. Premendo il tasto di RESET, tramite un collegamento tra l'apposito pin "RES" sullo slot e il pin 3 di (31), si ha all'uscita del monostabile sopradetto un impulso che resetta la porta Out di abilitazione motori (24), (25), bloccando cosi' tutto il sistema prima che vengano interessati i fine corsa.

La sezione che gestisce il sistema "Ritardi" e' rappresentata in fig.17. Questa parte del circuito concettualmente e' molto semplice in quanto e' costituita principalmente da porte di Out. Il bus dati, tramite un buffer tipo 74LS244, viene collegato a tutti gli ingressi dei latch 74LS373, ognuna delle uscite corrisponde (per ogni canale) ad un ben determinato step. Immettendo quindi in successione sul bus dati, i valori relativi alla "combinazione" di ritardi, da introdurre nei vari canali e mandando con dei Poke 499XX,XX gli impulsi di selezione dispositivo, si hanno a disposizione all'uscita delle varie porte, i comandi da mandare al sistema "Ritardi" che fisicamente inserisce o meno i ritardi. Ogni porta di Out relativa ad ogni canale, e' collegata ad un sistema trasmettitore di linea (uno ogni due "bit di out"), resosi necessario per il fatto che il sistema "Ritardi" e' abbastanza distante (circa 13 m di cavo) dal modulo in questione. Il sistema ricevitori-attuatore e' situato direttamente sopra il vecchio lettore di schede, sempre nel blocco "Ritardi", che gestiva precedentemente l'operazione inserzione-disinserzione ritardi; quest'ultimo e' stato revisionato in maniera tale da

potere, previa reinserzione dei connettori, essere riutilizzato in caso di emergenza dovuto ad esempio, ad un grosso guasto del sistema automatico descritto. Lo schema elettrico di due linee di trasmissione-ricezione-attuazione, relativi a due step di ritardi, e' quello descritto in fig.20, e viene ripetuto 11 volte per i canali sud e 11 per quelli nord, la cui implementazione e' descritta nei relativi "cross reference" successivi a tale schema.

FIG. 20
 SCHEMA ELETRICO DEL SISTEMA DI TRASMISSIONE DEI RITARDI VARIABILI



SCHEMA DI COLLEGAMENTO DEGLI INTEGRATI (2 CANALI)
 NEL SISTEMA TRASMETTITORE-RICEVITORE-ATTUATORE
 DEI RITARDI VARIABILI

SISTEMA RITARDI VARIABILI
CROSS REFERENCE DAL TX AL RX CANALI S

CH	FUNZ.	J26 40 PIN PANN. RETRO TX	J28 40 PIN SCHEMA TX	IN IC 8830 TX	№ IC 8830 TX	OUT T.P. IC 8830 TX	J30 60 PIN SCHEMA TX	J32 50 PIN PANN. RETRO TX	J35 50 PIN PANN. RETRO RX	J37 60 PIN SCHEMA RX	IN T.P. IC 8820 RX	№ IC 8820 RX	OUT IC 8820 RX	ECCIT. RELE'	№ RELE'	CONT. N.A. RELE'	J39 64 PIN SCHEMA RX	FUNZ.	CH
4S	1L	1	1	4	1	5	1 4	1 2	1 2	1 4	1 3	7	6	6	23	7	1c	1L	4S
	2L	3	3	10	1	8	7 10	3 4	3 4	7 10	13 11	7	8	6	24	7	2c	2L	
	4L	5	5	4	2	5	13 16	5 6	5 6	13 16	1 3	8	6	6	25	7	3c	4L	
	8L	7	7	10	2	8	19 22	7 8	7 8	19 22	13 11	8	8	6	26	7	4c	8L	
	16L	9	9	4	3	5	25 28	9 10	9 10	25 28	1 3	9	6	6	32	7	5c	16L	
	16L	11	11	10	3	8	31 34	11 12	11 12	31 34	13 11	9	8	6	33	7	6c	16L	
3S	1L	17	17	4	4	5	40 43	14 15	14 15	40 43	1 3	10	6	6	34	7	8c	1L	3S
	2L	19	19	10	4	8	46 49	16 17	16 17	46 49	13 11	10	8	6	35	7	9c	2L	
	4L	21	21	4	5	5	3 6	18 19	18 19	3 6	1 3	11	6	6	36	7	10c	4L	
	8L	23	23	10	5	8	9 12	20 21	20 21	9 12	13 11	11	8	6	37	7	11c	8L	
	16L	25	25	4	6	5	15 18	22 23	22 23	15 18	1 3	12	6	6	38	7	12c	16L	
	16L	27	27	10	6	8	21 24	24 25	24 25	21 24	13 11	12	8	6	39	7	13c	16L	
2S	1L	33	33	4	13	5	30 33	27 28	27 28	30 33	1 3	13	6	6	45	7	15c	1L	2S
	2L	35	35	10	13	8	36 39	29 30	29 30	36 39	13 11	13	8	6	46	7	16c	2L	
	4L	37	37	4	14	6	42 45	31 32	31 32	42 45	1 3	19	6	6	47	7	17c	4L	
	8L	39	39	10	14	8	48 2	33 34	33 34	48 2	13 11	19	8	6	48	7	18c	8L	
	16L	40	40	4	15	5	5 8	35 36	35 36	5 8	1 3	20	6	6	49	7	19c	16L	
1S	1L	32	32	10	15	8	14 17	38 39	38 39	14 17	13 11	20	8	6	50	7	21c	1L	1S
	2L	30	30	4	16	6	20 23	40 41	40 41	20 23	1 3	21	6	6	51	7	22c	2L	
	4L	28	28	10	16	8	26 29	42 43	42 43	26 29	13 11	21	8	6	52	7	23c	4L	
	8L	26	26	4	17	5	32 35	44 45	44 45	32 35	1 3	22	6	6	64	7	24c	8L	
	GND	16	16	GND															GND
	SCHERMO								47	41	GND								SCHERMO
	CON. RELE'														TUTTI	1	26c		CON. RELE'

SISTEMA RITARDI VARIABILI
CROSS REFERENCE DAL TX AL RX CANALI N

CH	FUNZ.	J27 40 PIN PANN. RETRO TX	J29 40 PIN SCHEDA TX	IN IC 8830 TX	№ IC 8830 TX	OUT T.P. IC 8830 TX	J31 60 PIN SCHEDA TX	J33 50 PIN PANN. RETRO TX	J36 50 PIN PANN. RETRO RX	J38 60 PIN SCHEDA RX	IN T.P. IC 8820 RX	№ IC 8820 RX	OUT IC 8820 RX	ECCIT. RELE'	NR RELE'	CONT. M.A. RELE'	J39 64 PIN SCHEDA RX	FUNZ.	CH
4N	1L	1	1	4	7	5 6	1 4	1 2	1 2	1 4	1 3	1	6	6	27	7	32a	1L	4N
	2L	3	3	10	7	9 8	7 10	3 4	3 4	7 10	13 11	1	8	6	28	7	31a	2L	
	4L	5	5	4	8	5 6	13 16	5 6	5 6	13 16	1 3	2	6	6	29	7	30a	4L	
	8L	7	7	10	8	9 8	19 22	7 8	7 8	19 22	13 11	2	8	6	30	7	29a	8L	
	16L	9	9	4	9	5 6	25 28	9 10	9 10	25 28	1 3	3	6	6	31	7	28a	16L	
	16L	11	11	10	9	9 8	31 34	11 12	11 12	31 34	13 11	3	8	6	40	7	27a	16L	
3N	1L	17	17	4	10	5 6	40 43	14 15	14 15	40 43	1 3	4	6	6	41	7	25a	1L	3N
	2L	19	19	10	10	9 8	46 49	16 17	16 17	46 49	13 11	4	8	6	42	7	24a	2L	
	4L	21	21	4	11	5 6	3 6	18 19	18 19	3 6	1 3	5	6	6	43	7	23a	4L	
	8L	23	23	10	11	9 8	9 12	20 21	20 21	9 12	13 11	5	8	6	44	7	22a	8L	
	16L	25	25	4	12	5 6	15 18	22 23	22 23	15 18	1 3	6	6	6	53	7	21a	16L	
	16L	27	27	10	12	9 8	21 24	24 25	24 25	21 24	13 11	6	8	6	54	7	20a	16L	
2N	1L	33	33	4	18	5 6	30 33	27 28	27 28	30 33	1 3	14	6	6	55	7	18a	1L	2N
	2L	35	35	10	18	9 8	36 39	29 30	29 30	36 39	13 11	14	8	6	56	7	17a	2L	
	4L	37	37	4	19	5 6	42 45	31 32	31 32	42 45	1 3	15	6	6	57	7	16a	4L	
	8L	39	39	10	19	9 8	48 2	33 34	33 34	48 2	13 11	15	8	6	58	7	15a	8L	
	16L	40	40	4	20	5 6	5 8	35 36	35 36	5 8	1 3	16	6	6	59	7	14a	16L	
1N	1L	32	32	10	20	9 8	4 17	38 39	38 39	4 17	13 11	16	8	6	60	7	12a	1L	1N
	2L	30	30	4	21	5 6	20 23	40 41	40 41	20 23	1 3	17	6	6	61	7	11a	2L	
	4L	28	28	10	21	9 8	26 29	42 43	42 43	26 29	13 11	17	8	6	62	7	10a	4L	
	8L	26	26	4	22	5 6	32 35	44 45	44 45	32 35	1 3	18	6	6	63	7	9a	8L	
	GND	16	16	GND														GND	
	SCHERMO CON.RELE'								47	41	GND							GND SCHERMO CON.RELE'	
															TUTTI	1	7a		

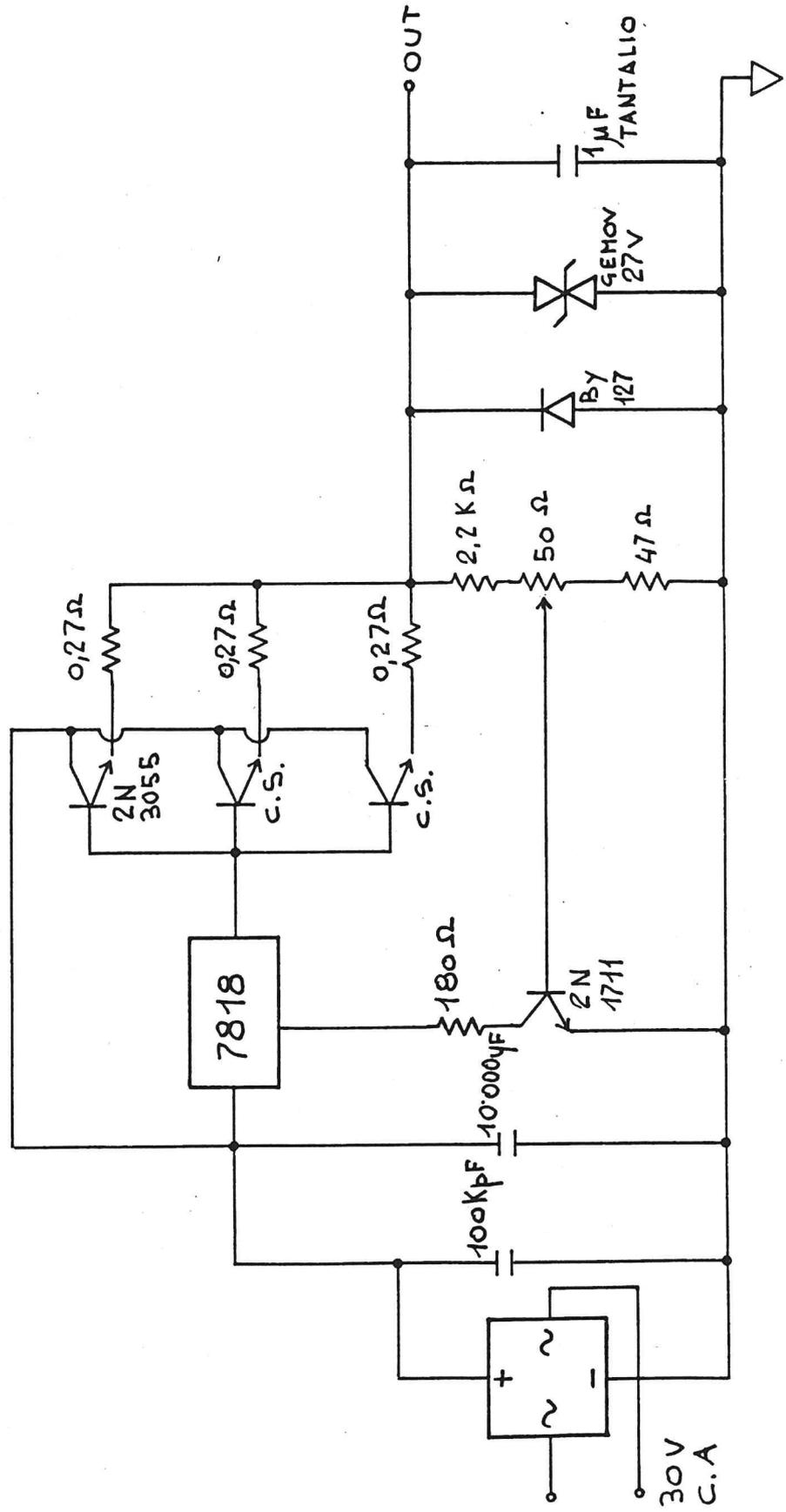
SISTEMA RITARDI VARIABILI
 CROSS REFERENCE PILOTAGGIO
 DEI LED A PANNELLO DEL TX

CH	FUNZ.	IN IC 7405	NO IC 7405	OUT IC 7405	RESIST	CONN. 64 PIN J25
4S	1L	1	23	2	6x 220Ω	1c
	2L	3		4		2c
	4L	5		6		3c
	8L	9		8		4c
	16L	11		10		5c
	16L	13		12		6c
3S	1L	1	24	2	6x 220Ω	8c
	2L	3		4		9c
	4L	5		6		10c
	8L	9		8		11c
	16L	11		10		12c
	16L	13		12		13c
2S	1L	1	25	2	5x 220Ω	15c
	2L	3		4		16c
	4L	5		6		17c
	8L	9		8		18c
	16L	11		10		19c
1S	1L	1	26	2	4x 220Ω	21c
	2L	3		4		22c
	4L	5		6		23c
	8L	9		8		24c
4N	1L	1	27	2	6x 220Ω	32a
	2L	3		4		31a
	4L	5		6		30a
	8L	9		8		29a
	16L	11		10		28a
	16L	13		12		27a
3N	1L	1	28	2	6x 220Ω	25a
	2L	3		4		24a
	4L	5		6		23a
	8L	9		8		22a
	16L	11		10		21a
	16L	13		12		20a
2N	1L	1	29	2	5x 220Ω	18a
	2L	3		4		17a
	4L	5		6		16a
	8L	9		8		15a
	16L	11		10		14a
1N	1L	1	30	2	4x 220Ω	12a
	2L	3		4		11a
	4L	5		6		10a
	8L	9		8		9a
	+5V					1a
	+5V					32c
	+5V	14	TUTTI			
	GND	7	TUTTI			

Alimentatori - 4.2

Le alimentazioni di tutto il sistema sono ottenute da "Open-Frame", non sussistendo problemi particolari. Una particolare cura, invece, si e' dovuta porre nella scelta dell'alimentatore per i 10 V dei potenziometri, in quanto una variazione di detta tensione, si trasformerebbe in un errore di posizionamento, per questo si e' usato un alimentatore costruito sullo stesso principio degli alimentatori di riferimento della Croce. L'unico alimentatore autocostruito e' quello che alimenta le elettrovalvole, ed appare in fig.21.

FIG. 24
 SCHEMA ELETTRICO DELL'ALIMENTATORE 24 V 4 A
 X PILOTAGGIO DELLE ELETTROVALVOLE

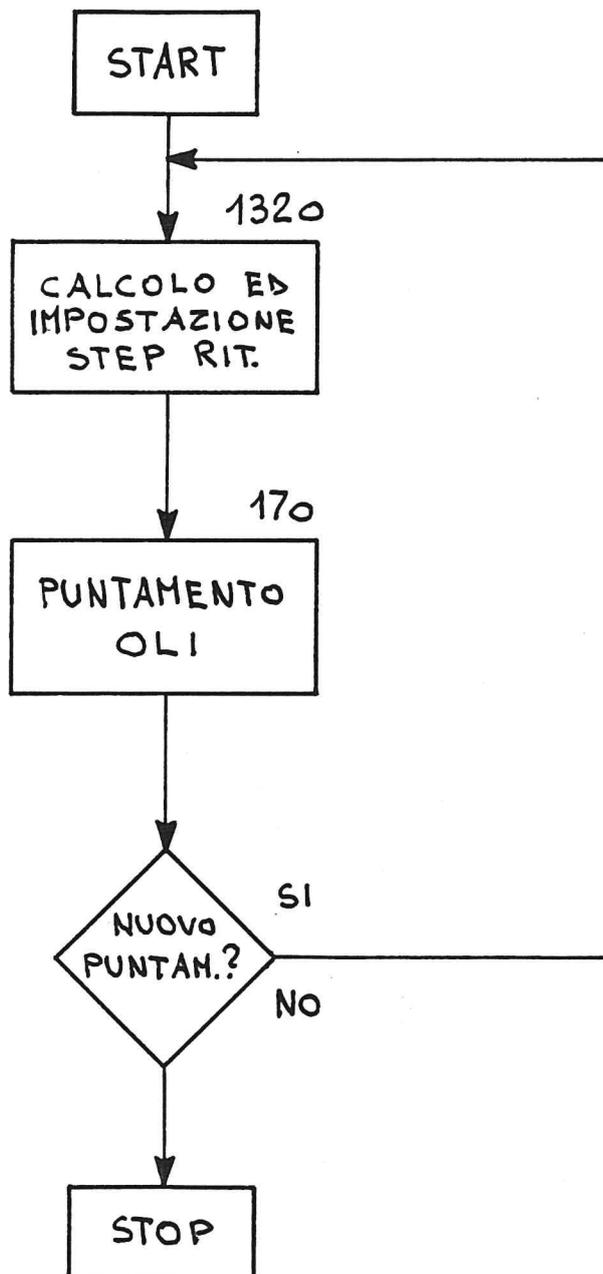


SOFTWARE DI GESTIONE - 5

Introduzione - 5.1

Il software e' stato progettato ad hoc, si sono provate varie versioni in basic ed in basic compilato fino ad arrivare alla versione definitiva denominata "PUNTAMENTO CROCE". Questo programma gira in Basic non essendoci problemi di velocita', esiste comunque una versione compilata con il "TASC COMPILER", che e' nello stesso dischetto e che si puo' far "girare" seguendo i criteri richiesti dal Tasc. Si sono risolti a software alcuni problemi intrinseci del sistema, uno dei quali e' stato riuscire a sbloccare i motori quando, in seguito a due cambiamenti successivi di direzione, rimanevano bloccati fino a che non si toglieva l'alimentazione alle elettrovalvole relative. Il problema si e' risolto disabilitando per qualche secondo tutti i motori, ogni 130 cicli di controllo il che equivale a dire circa 40 secondi con tutti i motori in movimento, e circa 20 secondi con solo 1 o 2 motori in moto. Quello che il programma fa e' sommariamente schematizzato in fig.22.

FIG. 22
SCHEMA DI FUNZIONAMENTO
DEL SOFTWARE



Descrizione del software - 5.2

Nella descrizione che segue si fara' riferimento alle linee di programma piu' "significative" per la comprensione dello stesso.

Righe 190-320 In funzione della declinazione, viene calcolato il livello P%(n) (n = 1...8) a cui i vasi si dovranno posizionare.

Righe 360-370 Vengono settati i valori dei flag A, B, C, D, E, F, G, H a "1", il valore del flag "direzione" (AD%) a 255, il valore del flag "abilitazione" (AB%) a 255, V% e S% a 300 e l'indice di "ciclo" I a 0.

Righe 380-840 Questa e' la parte vera e propria di controllo dei motori. I flag A-H servono a far skippare il controllo di un canale quando e' gia' arrivato (flag = 0), per evitare, come avveniva nelle precedenti versioni, instabilita' dovute all'ultimo +/- LSB della lettura della posizione, che determinando "sfarfallamenti" il piu' delle volte, per il motivo detto in precedenza, finivano col bloccare i relativi motori. La prima volta il ciclo 380-840 serve per determinare le direzioni e stabilire se, quali o quanti canali sono posizionati e fare partire i rimanenti. Vediamo in dettaglio il controllo del primo canale, il cui funzionamento e' uguale a quello dei rimanenti; infatti i "blocchetti" software sono simili per tutti i canali:

CANALE 1: 380-420
CANALE 2: 430-470
CANALE 3: 480-520
CANALE 4: 530-570
CANALE 5: 580-620
CANALE 6: 630-670
CANALE 7: 680-720
CANALE 8: 730-770

Si parte con il controllo del flag A, se questo e' "0" significa che' il vaso e' gia' arrivato per cui si salta al "blocco" software di controllo del motore successivo; se A e' "1" (vaso non posizionato) si indirizza il CH 1 (Poke 49925,0), si fa partire la conversione (Poke 49926,1), si legge il dato (Peek(49920)) e a questo punto, confrontandolo con quello relativo alla posizione da raggiungere, verifica se e' arrivato o no. Se e' arrivato modifica il valore di AB% in $AB\% = AB\% - 1$, blocca il motore con un Poke 49924,AB% (come detto in precedenza ora il numero AB% ha il primo bit a zero!) e mette il flag A a 0 in modo tale che al ciclo di controllo successivo, si salta al controllo del canale che segue (IF A = 0 THEN GO TO ...Next Block!). Se invece il vaso non e' arrivato, si determina il verso in cui lo stesso dovra' partire appena avuta l'abilitazione e questo si fa controllando il segno della differenza LIVELLO LETTO (Z%)-LIVELLO DA RAGGIUNGERE (P%); se e'

negativo il vaso dove andare verso l'alto per cui l'uscita Q dovrà essere "0"; per fare questo dovrà essere "0" il primo bit, cosa che si ottiene impostando il nuovo valore di $AD\% = AD\% - 1$. Lo stesso controllo viene effettuato per tutti gli altri canali, cambieranno ovviamente, secondo potenze di 2, i numeri da sottrarre a $AB\%$ e $AD\%$. Alla riga 790 si pone $V\% = AD\%$ e $S\% = AB\%$ in modo che alla fine del controllo del ciclo successivo (riga 780), confrontando $V\%$ (informazione sulle direzioni del ciclo precedente) con $AD\%$ (informazione sulle direzioni del ciclo attuale) si può verificare se è cambiata la direzione di uno o più canali, cioè se qualche vaso, avendo superato la posizione da raggiungere, ha repentinamente cambiato direzione causando un probabile blocco del relativo motore; se ciò è avvenuto, alla 780 si bloccano per alcuni secondi tutti i motori. Alle righe 800-810 si impostano sulle porte Out i nuovi valori relativi alle direzioni e abilitazioni risultati dal ciclo appena terminato. Alla 812 si controlla l'indice I che conta il numero dei cicli di controllo, ogni 130 cicli blocca, indipendentemente da $V\%$, tutti i motori (814). Alla riga 820 si controlla se $AB\% = 0$ (motori tutti fermi) e si decide se riprendere il ciclo alla 380 oppure continuare.

Righe 870-1030 In questa sezione del programma vengono letti i livelli relativi alle 8 posizioni raggiunte da ogni vaso, e tramite barre verticali rappresentati sullo schermo per controllare visivamente che comunque vi sia una certa "regolarità" negli steps.

Righe 1530-1840 Si calcolano e si inseriscono qui gli steps di ritardo in ogni canale N/S, in funzione della declinazione data.

La rimanente parte visualizza i risultati sullo schermo (steps inseriti).

LIST

```

10 POKE 49924,0
20 REM *SENSO MOTORI(49923)*
30 REM *ABILITAZIONE MOTORI(49924),MUX(49925)*
40 REM *START A/D(49926),PORTA OUT SCORTA(49927)*
50 REM *4 SUD(49928),3SUD(49922),2SUD(49921)*
60 REM *1SUD(49920),1NORD(49929),2NORD(49930)*
70 REM *3NORD(49931),4NORD(49932)*
80 HOME
90 ZE = 44.57: POKE 49924,0
100 GOTO 1320
110 REM *****
120 REM *ZE = ZENITH IN GRADI DECIMALI*
130 REM *****
140 POKE 49926,1:Z% = PEEK (49920)
150 HOME
160 GOSUB 2140
170 PRINT " OLI IN FASE DI POSIZIONAMENTO"
180 PRINT "===== "
190 REM *****
200 REM *DC = DECLINAZIONE IN GRADI DECIMALI*
210 REM *****
220 FOR K = 1 TO 8
230 DL(K) = (K - 4.5) * 10. * SIN ((ZE - DC) * 3.141592 / 180.)
240 DL(K) = DL(K) / 299.793 * 408.
250 D% = DL(K)
260 DF(K) = SGN (DL(K)) * ( ABS (DL(K)) - ABS (D%))
270 DF(K) = DF(K) * 60.1 + 15.
280 IF DF(K) < 15. THEN DF(K) = DF(K) + 60.1: GOTO 280
290 IF DF(K) > 76. THEN DF(K) = DF(K) - 60.1: GOTO 290
295 REM *****
300 REM *DF(K) = LIVELLO OLI*
305 REM *****
310 P(K - 1) = DF(K):P%(K - 1) = DF(K) * 2.55
320 NEXT
330 REM *****
340 REM *BLOCCO MOTORI*
350 REM *****
360 A = 1:B = 1:C = 1:D = 1:E = 1:F = 1:G = 1:H = 1
370 AD% = 255:AB% = 255:V% = 300:S% = 300:I = 1
380 IF A = 0 THEN GOTO 430
390 POKE 49925,0
400 POKE 49926,1:Z% = PEEK (49920)
410 IF (P%(0) - Z%) = 0 THEN AB% = AB% - 1: POKE 49924,AB%:A = 0
420 IF (Z% - P%(0)) < 0 THEN AD% = AD% - 1
430 IF B = 0 THEN GOTO 480
440 POKE 49925,1
450 POKE 49926,1:Z% = PEEK (49920)
460 IF (P%(1) - Z%) = 0 THEN AB% = AB% - 2: POKE 49924,AB%:B = 0
470 IF (Z% - P%(1)) < 0 THEN AD% = AD% - 2
480 IF C = 0 THEN GOTO 530
490 POKE 49925,2
500 POKE 49926,1:Z% = PEEK (49920)
510 IF (P%(2) - Z%) = 0 THEN AB% = AB% - 4: POKE 49924,AB%:C = 0
520 IF (Z% - P%(2)) < 0 THEN AD% = AD% - 4
530 IF D = 0 THEN GOTO 580
540 POKE 49925,3

```

```

550 POKE 49926,1:Z% = PEEK (49920)
560 IF (P%(3) - Z%) = 0 THEN AB% = AB% - 8: POKE 49924,AB%:D = 0
570 IF (Z% - P%(3)) < 0 THEN AD% = AD% - 8
580 IF E = 0 THEN GOTO 630
590 POKE 49925,4
600 POKE 49926,1:Z% = PEEK (49920)
610 IF (P%(4) - Z%) = 0 THEN AB% = AB% - 16: POKE 49924,AB%:E = 0
620 IF (Z% - P%(4)) < 0 THEN AD% = AD% - 16
630 IF F = 0 THEN GOTO 680
640 POKE 49925,5
650 POKE 49926,1:Z% = PEEK (49920)
660 IF (P%(5) - Z%) = 0 THEN AB% = AB% - 32: POKE 49924,AB%:F = 0
670 IF (Z% - P%(5)) < 0 THEN AD% = AD% - 32
680 IF G = 0 THEN GOTO 730
690 POKE 49925,6
700 POKE 49926,1:Z% = PEEK (49920)
710 IF (P%(6) - Z%) = 0 THEN AB% = AB% - 64: POKE 49924,AB%:G = 0
720 IF (Z% - P%(6)) < 0 THEN AD% = AD% - 64
730 IF H = 0 THEN GOTO 780
740 POKE 49925,7
750 POKE 49926,1:Z% = PEEK (49920)
760 IF (P%(7) - Z%) = 0 THEN AB% = AB% - 128: POKE 49924,AB%:H =
0
770 IF (Z% - P%(7)) < 0 THEN AD% = AD% - 128
780 IF V% < > AD% AND S% = AB% THEN POKE 49924,0: FOR Y = 1 TO
7300: NEXT : POKE 49924,AB%
790 V% = AD%:S% = AB%
800 POKE 49923,AD%
810 POKE 49924,AB%
812 I = I + 1
814 IF I = 130 THEN POKE 49924,0: FOR T = 1 TO 3500: NEXT : POKE
49924,AB%:I = 1
820 IF AB% = 0 THEN GOTO 850
830 AD% = 255
840 GOTO 380
850 PRINT
860 PRINT
870 GR : COLOR= 9
880 FOR S = 0 TO 7
890 POKE 49925,S
900 POKE 49926,1
910 A%(S) = PEEK (49920):R%(S) = A%(S) / 6.7
920 VLIN 39,39 - R%(S) AT (5.0 * S + 2)
930 NEXT S
940 FOR S = 0 TO 7
950 POKE 49925,S: POKE 49926,1
960 A(S) = PEEK (49920) * 0.3921568
970 FOR Z = 1 TO 5:B = - 16336
980 SOUND = PEEK (B) - PEEK (B) + PEEK (B) - PEEK (B) + PEEK
(B) - PEEK (B) + PEEK (B) - PEEK (B) + PEEK (B)
990 NEXT Z
1000 A$ = STR$ (A(S))
1010 VTAB 23: HTAB (1 + 5 * S)
1020 PRINT LEFT$ (A$,4)
1030 NEXT S
1040 PRINT
1050 PRINT "DECL.= ";DG;" ";PR
1060 INPUT "NUOVO PUNTAMENTO? ";E$

```

```

1070 IF E# = "SI" THEN 1320
1080 TEXT : HOME
1090 INPUT "HAI PUNTATO IL RAMO E/W E IL RAMO N/S? ";A#
1100 PRINT
1110 PRINT
1120 PRINT
1130 IF A# = "SI" THEN 1150
1140 GOTO 1090
1150 PRINT "PUNTAMENTO MECCANICO E ELETTRICO"
1160 PRINT "=====
1170 PRINT
1180 PRINT "DELLA CROCE EFFETTUATO!!"
1190 PRINT "=====
1200 PRINT
1210 PRINT
1220 PRINT
1230 FLASH
1240 PRINT "BUON LAVORO !!"
1250 NORMAL
1260 PRINT
1270 PRINT
1280 PRINT
1290 PRINT : PRINT : PRINT : PRINT : PRINT
1300 END
1310 REM *****
1320 REM *SUBROUTINE RITARDI VARIABILI*
1330 REM *****
1340 TEXT : HOME : PRINT : PRINT
1342 FLASH
1345 PRINT "PROGRAMMA PUNTAMENTO 1": PRINT
1346 PRINT "VERSIONE DEFITIVA MARZO 85": PRINT : PRINT
1347 NORMAL
1350 PRINT "INIZIO PROCEDURA DI PUNTAMENTO"
1360 PRINT "=====
1370 PRINT
1380 PRINT "ELETTRICO N/S"
1390 PRINT "=====
1400 PRINT
1410 PRINT
1420 PRINT "-----"
1430 PRINT "FARE LA PROVA (B) E LA PROVA(E) NEI CANALI N/S"
1440 PRINT "-----"
1450 PRINT : INPUT "FATTO? ";A#
1460 IF A# = "SI" THEN 1490
1470 GOTO 1420
1480 HOME
1490 HOME
1500 PRINT : PRINT : PRINT
1510 INPUT "DELTA(GRADI,PRIMI)=";DG,PR: PRINT
1520 IF DG = NG AND PR = NR THEN PRINT "OLI GIA' POSIZIONATA PER
QUESTA DELTA": PRINT : GOTO 1060
1530 DC = DG + PR / 60
1540 D = DC / 57.29578:R = 44.57 / 57.29578
1550 A = (D - R)
1560 K = 1:A1 = 8 * (K - 4.5) * SIN (A)
1570 A1% = A1 + 23: REM *4 SUD*
1580 IF A1% > = 32 THEN POKE 49928,A1% + 16: GOTO 1600
1590 POKE 49928,A1%

```

```

1600 K = 2:A2 = 8 * (K - 4.5) * SIN (A)
1610 A2% = A1 + 23: REM *3 SUD*
1620 IF A2% > = 32 THEN POKE 49922,A2% + 16: GOTO 1640
1630 POKE 49922,A2%
1640 K = 3:A3 = 8 * (K - 4.5) * SIN (A)
1650 A3% = A3 + 15: REM *2 SUD*
1660 POKE 49921,A3%
1670 NG = DG:NR = PR
1680 K = 4:A4 = 8 * (K - 4.5) * SIN (A)
1690 A4% = A4 + 7: REM *1 SUD*
1700 POKE 49920,A4%
1710 K = 5:A5 = 8 * (K - 4.5) * SIN (A)
1720 A5% = A5 + 7: REM *1 NORD*
1730 POKE 49929,A5%
1740 K = 6:A6 = 8 * (K - 4.5) * SIN (A)
1750 A6% = A6 + 15: REM *2 NORD*
1760 POKE 49930,A6%
1770 K = 7:A7 = 8 * (K - 4.5) * SIN (A)
1780 A7% = A7 + 23: REM *3 NORD*
1790 IF A7% > = 32 THEN POKE 49931,A7% + 16: GOTO 1810
1800 POKE 49931,A7%
1810 K = 8:A8 = 8 * (K - 4.5) * SIN (A)
1820 A8% = A8 + 23: REM *4 NORD*
1830 IF A8% > = 32 THEN POKE 49932,A8% + 16: GOTO 1850
1840 POKE 49932,A8%
1850 PRINT "1 LAMBDA=33.3 NANOSECONDI"
1860 PRINT "-----"
1870 PRINT "RITARDI VARIABILI INSERITI"
1880 PRINT "PER DELTA=";DG;" ";PR"(GRADI,PRIMI)"
1890 PRINT "(IN UNITA' DI LUNGHEZZE D'ONDA)"
1900 PRINT "4 SUD",A1%
1910 GOSUB 2140
1920 PRINT "3 SUD",A2%
1930 GOSUB 2140
1940 PRINT "2 SUD",A3%
1950 GOSUB 2140
1960 PRINT "1 SUD",A4%
1970 GOSUB 2140
1980 PRINT "-----"
1990 PRINT "1 NORD",A5%
2000 GOSUB 2140
2010 PRINT "2 NORD",A6%
2020 GOSUB 2140
2030 PRINT "3 NORD",A7%
2040 GOSUB 2140
2050 PRINT "4 NORD",A8%
2060 GOSUB 2140
2070 PRINT "-----"
2080 PRINT "CONTROLLARE E CORREGGERE,SE NECESSARIO, FASE E AMPIEZ
ZA (PROVA B E PROVA E) NEI CANALI N/S"
2090 PRINT "-----"
2100 INPUT "FATTO? ";A#
2110 IF A# = "SI" THEN 150
2120 GOTO 2100
2130 REM *****
2140 REM *SUB SUONO*
2150 REM *****

```

```
2160 FOR Z = 1 TO 5:B = - 16336
2170 SOUND = PEEK (B) - PEEK (B) + PEEK (B) - PEEK (B) + PEEK
(B) - PEEK (B) + PEEK (B)
2180 NEXT Z
2190 RETURN
```

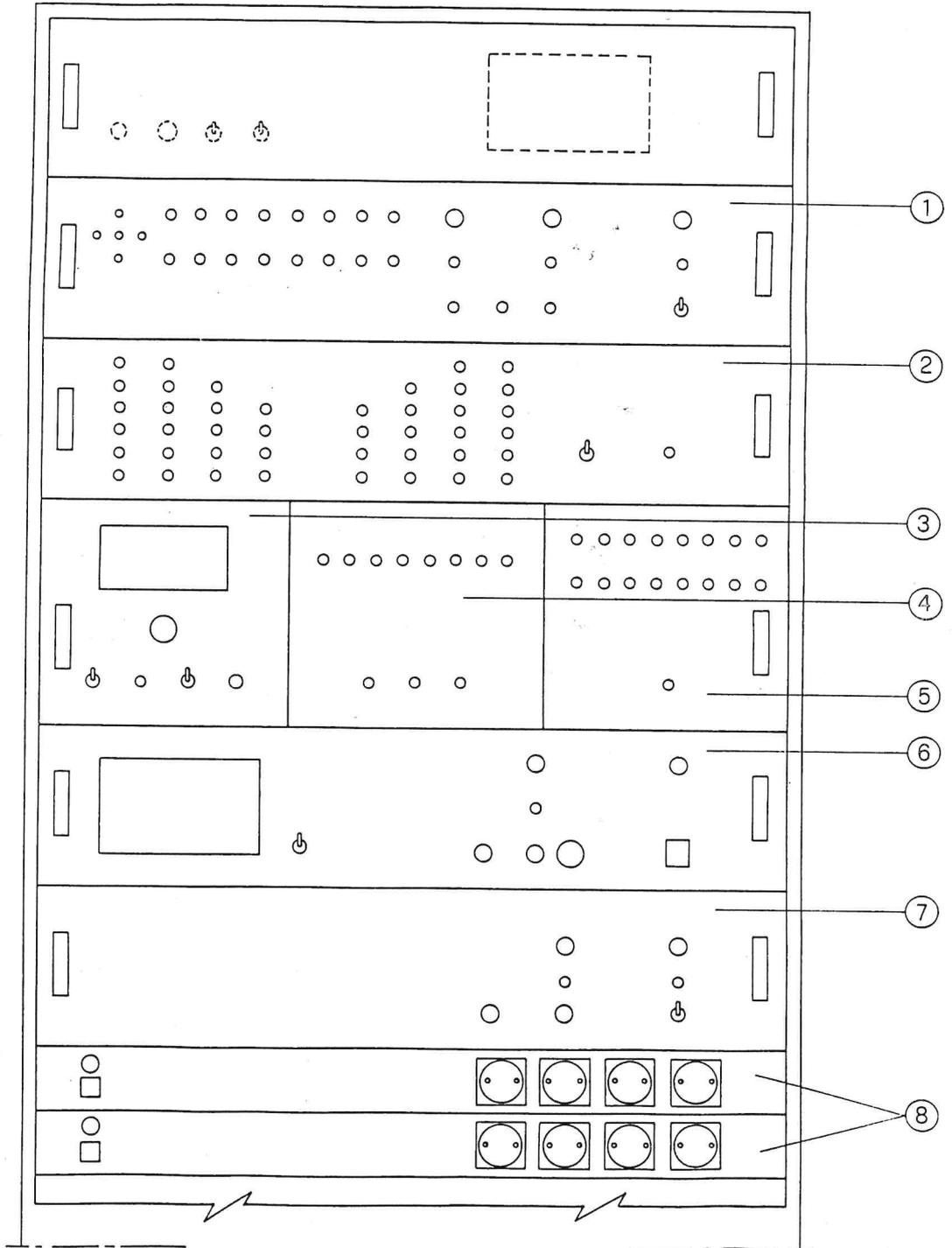
```
]
```

DESCRIZIONE DEL MONTAGGIO DELLA PARTE ELETTRONICA - 6

Introduzione - 6.1

L'intero sistema e' costituito da 8 blocchi contenuti in 6 moduli rack, alimentati da distributori di rete filtrati. In fig.23 e' rappresentata la facciata frontale di tutto il sistema a meno dell'"Rx ritardi variabili N/S", poiche' come detto in precedenza e' situato vicino al sistema "Ritardi". Per seguire una certa logicita' nella descrizione, si analizzano blocco per blocco separatamente (a parte il modulo "Livello cherosene - alimentatore" (partic.1) che verra' trattato in altra sede) partendo dal modulo di controllo composto dai tre blocchi "Alimentatore", "Interfaccia" e "Unita' di potenza", (partic.3-4-5).

FIG. 23
FACCIATA FRONTALE DI TUTTO IL SISTEMA



Modulo di controllo - 6.2

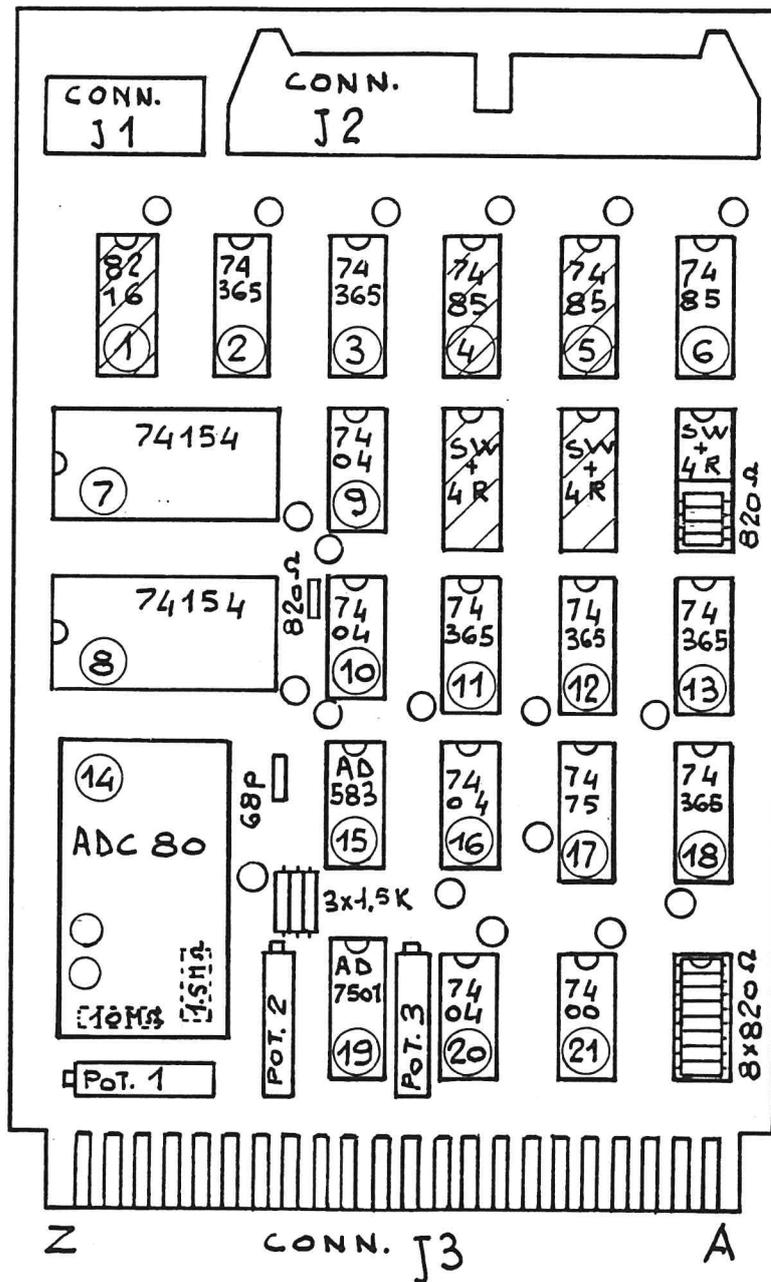
L'"alimentatore", fig.23 (partic.3), e' costituito da "Open-Frame" da 5V e da +/- 15V, con la possibilita' di controllare tramite uno strumento digitale a pannello (3 e 1/2 digit) le tensioni.

L'"interfaccia", fig.23 (partic.4), e' costituita dalle schede n.2, n.3, n.4 e una di "scorta" vuota; queste schede sono rappresentate nelle fig.24, 25, 26 e le tavole successive sono i wire-list dei relativi connettori.

L'"unita' di potenza", fig.23 (partic.5) ha all'interno i 16 transistor di potenza (2N 3055) che pilotano gli 8 vasi nelle due direzioni, e comprende anche una scheda di "scorta" vuota.

Il pannello posteriore del "cestello" rack che contiene questi tre blocchi e rappresentato in fig.27, seguono i wire-list dei relativi connettori. Il collegamento tra l'alimentatore campione, gli 8 potenziometri esterni e il mux, e' quello di fig.28.

FIG. 24
 SCHEDA N. 2
 LATO COMPONENTI



CONNETTORE J2	tipo <input type="checkbox"/> maschio <input type="checkbox"/> femmina 40 pin
proveniente da SCHEDA N.1 (INT. APPLE)	diretto a
locato su SCHEDA N. 2	note

PIN	FUNZIONE
1	D0
3	D1
5	D2
7	D3
9	D4
11	D5
13	D6
15	D7
17	A0
19	A1
21	A2
23	A3
25	A4
27	A5
29	A6
31	A7
33	R/W
35	N.C.
37	RES
39	N.C.
41	
43	
45	
47	
49	
51	
53	
55	
57	
59	
61	
63	

PIN	FUNZIONE
2	GND
4	GND
6	GND
8	GND
10	GND
12	GND
14	GND
16	GND
18	GND
20	GND
22	GND
24	GND
26	GND
28	GND
30	GND
32	GND
34	GND
36	GND
38	GND
40	GND
42	
44	
46	
48	
50	
52	
54	
56	
58	
60	
62	
64	

FIG. 25
 SCHEDA N. 3
 LATO COMPONENTI

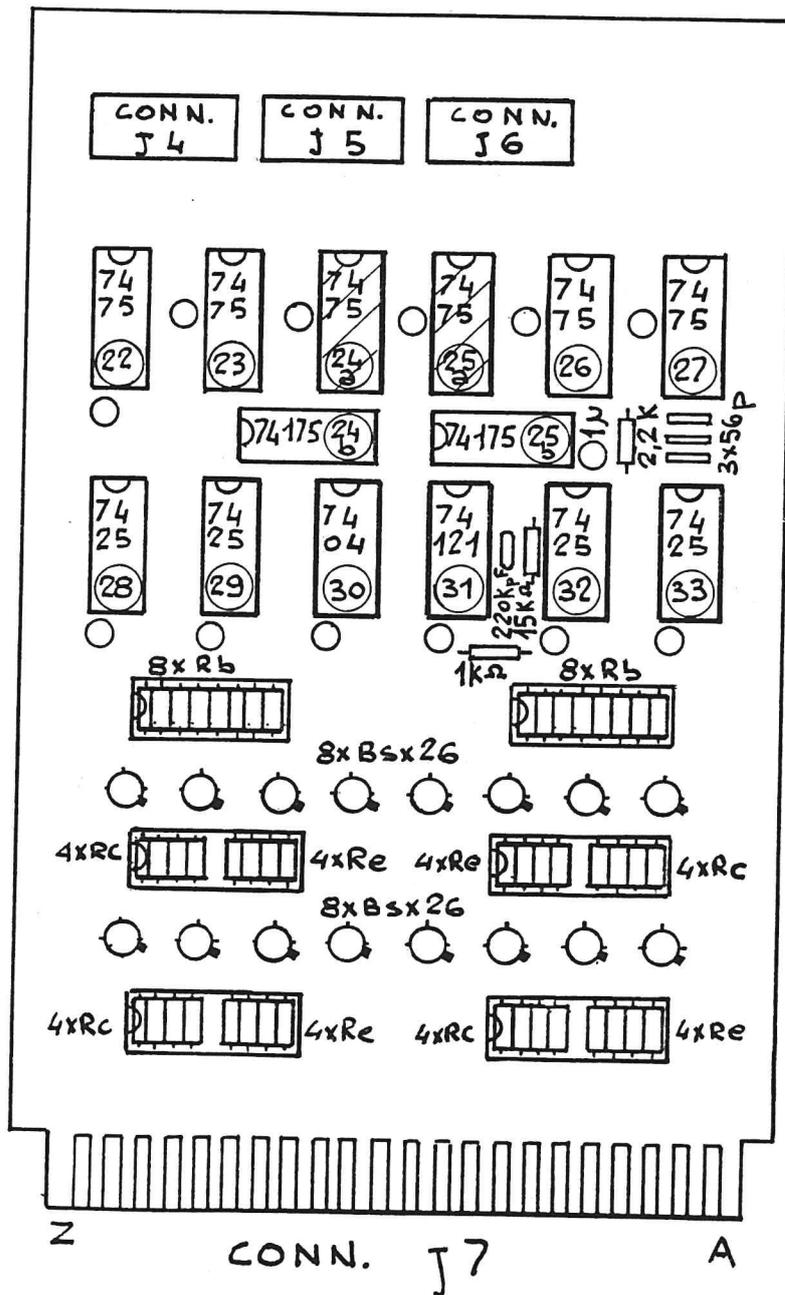
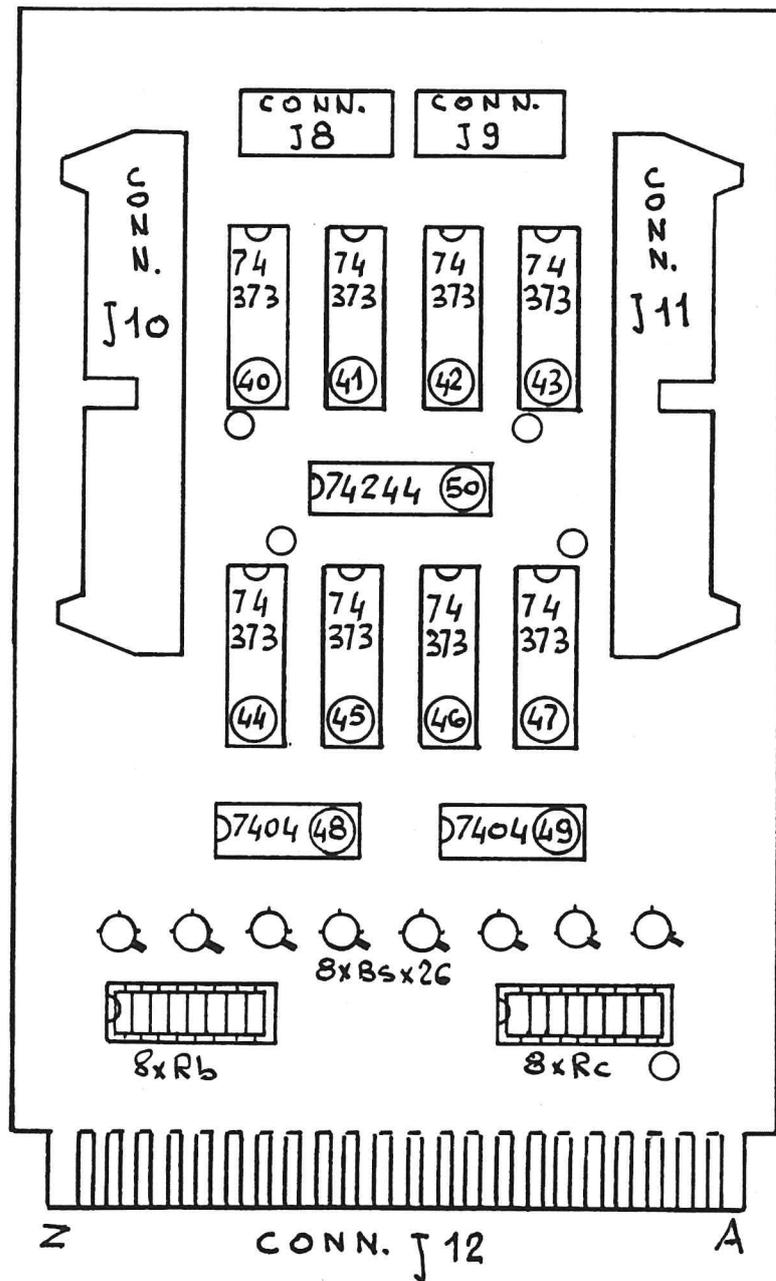


FIG. 26
SCHEMA N. 4
LATO COMPONENTI



CONNETTORE J10	tipo <input type="checkbox"/> maschio <input type="checkbox"/> femmina 40 pin
proveniente da	diretto a TX RITARDI VARIAB.
locato su SCHEDA N.4	note RAMO NORD

PIN	FUNZIONE
1	1 L* 4 NORD
3	2 L 4 NORD
5	4 L 4 NORD
7	8 L 4 NORD
9	16 L 4 NORD
11	16 L 4 NORD
13	NC
15	NC
17	1 L 3 NORD
19	2 L 3 NORD
21	4 L 3 NORD
23	8 L 3 NORD
25	16 L 3 NORD
27	16 L 3 NORD
29	NC
31	NC
33	1 L 2 NORD
35	2 L 2 NORD
37	4 L 2 NORD
39	8 L 2 NORD
41	
43	
45	
47	
49	
51	
53	
55	
57	
59	
61	
63	

PIN	FUNZIONE
2	NC
4	NC
6	NC
8	NC
10	NC
12	NC
14	NC
16	GND
18	NC
20	NC
22	NC
24	NC
26	8 L 1 NORD
28	4 L 1 NORD
30	2 L 1 NORD
32	1 L 1 NORD
34	NC
36	NC
38	NC
40	16 L 2 NORD
42	
44	
46	
48	
50	
52	
54	
56	
58	
60	
62	
64	

* L = LAMBDA

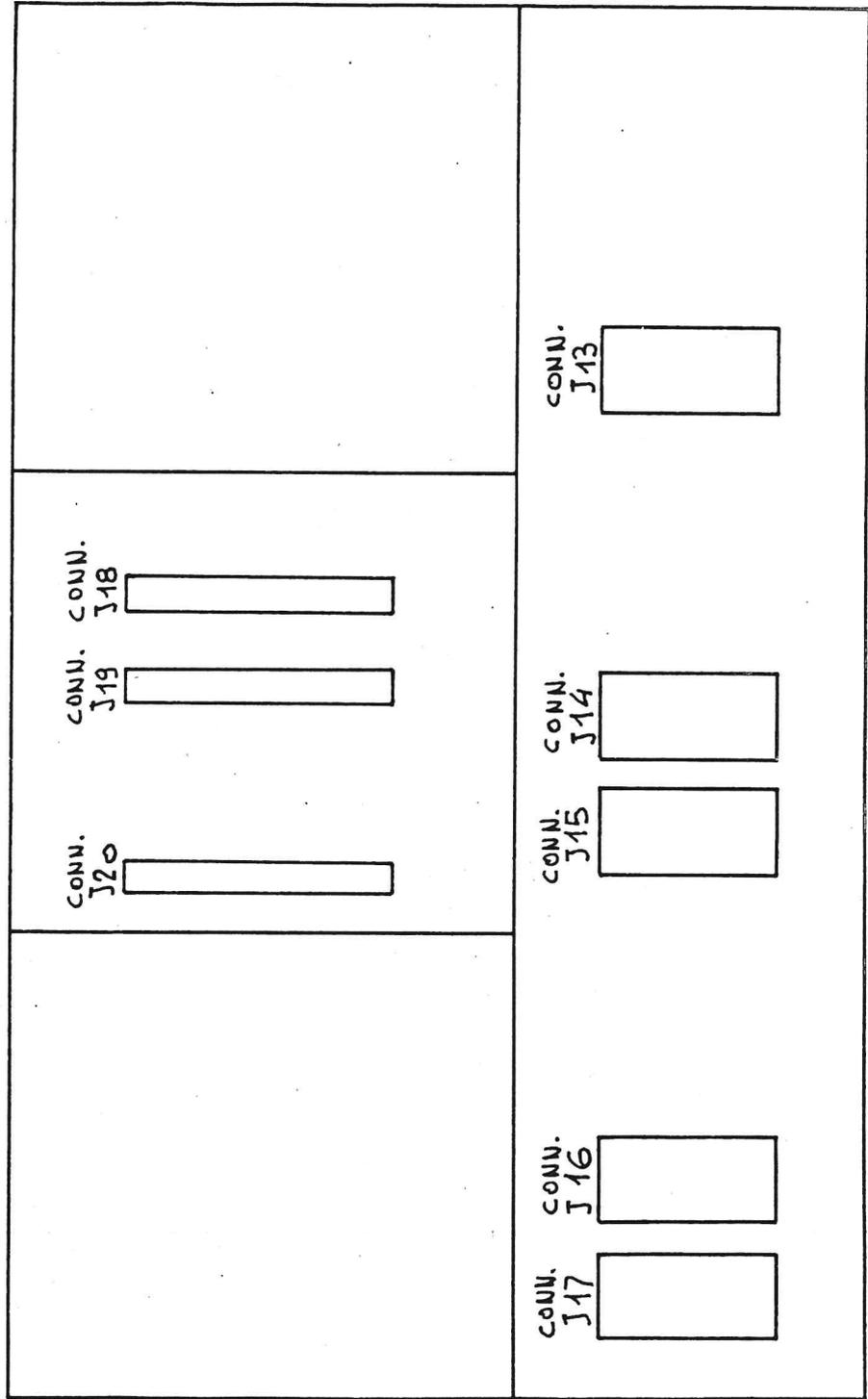
CONNETTORE J11	tipo <input type="checkbox"/> maschio <input type="checkbox"/> femmina 40 pin
proveniente da	diretto a TX RITARDI VARIAB.
locato su SCHEDA N. 4	note RAMO SUD

PIN	FUNZIONE
1	1L* 4 SUD
3	2L 4 SUD
5	4L 4 SUD
7	8L 4 SUD
9	16L 4 SUD
11	16L 4 SUD
13	NC
15	NC
17	1L 3 SUD
19	2L 3 SUD
21	4L 3 SUD
23	8L 3 SUD
25	16L 3 SUD
27	16L 3 SUD
29	NC
31	NC
33	1L 2 SUD
35	2L 2 SUD
37	4L 2 SUD
39	8L 2 SUD
41	
43	
45	
47	
49	
51	
53	
55	
57	
59	
61	
63	

PIN	FUNZIONE
2	NC
4	NC
6	NC
8	NC
10	NC
12	NC
14	NC
16	GND
18	NC
20	NC
22	NC
24	NC
26	8L 1 SUD
28	4L 1 SUD
30	2L 1 SUD
32	1L 1 SUD
34	NC
36	NC
38	NC
40	16L 2 SUD
42	
44	
46	
48	
50	
52	
54	
56	
58	
60	
62	
64	

* L = LAMBDA

FIG. 27
PANNELLO POSTERIORE DEL MODULO DI
CONTROLLO



CONNETTORE J13	tipo BLOCCETTO AMP <input type="checkbox"/> maschio <input type="checkbox"/> femmina 42 pin
proveniente da MODULO ALIMENTATORE	diretto a
locato su PANNELLO POST. SCATOLA	note

PIN	FUNZIONE
1	MEUTRO (220V~)
2	NC
3	NC
4	+15V POWER SUPP.
5	NC
6	NC
7	NC
8	NC
9	NC
10	NC
11	NC
12	+5V POWER SUPP.
13	NC
14	NC
15	NC
16	FASE (220V~)
17	NC
18	NC
19	RET ±15V POWER SUPP.
20	NC
21	NC
22	NC
23	NC
24	NC
25	NC
26	NC
27	NC
28	NC
29	NC
30	RET. +5V POWER SUPP.
31	NC
32	NC

PIN	FUNZIONE
33	NC
34	GND
35	NC
36	NC
37	-15V POWER SUPP.
38	NC
39	NC
40	NC
41	NC
42	NC
43	
44	
45	
46	
47	
48	
49	
50	
51	
52	
53	
54	
55	
56	
57	
58	
59	
60	
61	
62	
63	
64	

CONNETTORE J15	tipo BLOCCETTO AMP <input type="checkbox"/> maschio <input type="checkbox"/> femmina 42 pin
proveniente da	diretto a MODULO INTERFACCIA
locato su PANNELLO POST. SCATOLA	note

PIN	FUNZIONE
1	CH3 IN ANALOG
2	CH8 IN ANALOG
3	+10V CAMP. (ANDATA VERSO) 1 POTENZ.
4	NC
5	NC
6	NC
7	NC
8	+5V POWER SUPP.
9	GND
10	CH5 IN ANALOG
11	NC
12	NC
13	NC
14	+5V POWER SUPP.
15	+15 POWER SUPP.
16	CH2 IN ANALOG
17	CH7 IN ANALOG
18	+10V CAMP. (ARRIVO)
19	NC
20	NC
21	NC
22	NC
23	NC
24	NC
25	NC
26	NC
27	GND
28	CH4 IN ANALOG
29	GND
30	NC
31	NC
32	-15V POWER SUPP.

PIN	FUNZIONE
33	NC
34	CH1 IN ANALOG
35	CH6 IN ANALOG
36	GND (RET+10V CAMP.)
37	NC
38	NC
39	NC
40	NC
41	NC
42	GND
43	
44	
45	
46	
47	
48	
49	
50	
51	
52	
53	
54	
55	
56	
57	
58	
59	
60	
61	
62	
63	
64	

CONNETTORE J14	tipo BLOCCHETTO AMP. <input type="checkbox"/> maschio <input type="checkbox"/> femmina 42 pin
proveniente da MODULO INTERFACCIA	diretto a MODULO DI POTENZA
locato su PANNELLO POST. SCATOLA	note QUESTI SONO SEGNALI DI BASSA POT.

PIN	FUNZIONE
1	CH3 DIREZ. GIU'
2	CH8 DIREZ. GIU'
3	CH3 DIREZ. SU'
4	CH8 DIREZ. SU'
5	NC
6	NC
7	NC
8	NC
9	NC
10	CH5 DIREZ. GIU'
11	NC
12	CH5 DIREZ. SU'
13	NC
14	NC
15	NC
16	CH2 DIREZ. GIU'
17	CH7 DIREZ. GIU'
18	CH2 DIREZ. SU'
19	CH7 DIREZ. SU
20	NC
21	NC
22	NC
23	NC
24	NC
25	NC
26	NC
27	NC
28	CH4 DIREZ. GIU'
29	NC
30	CH4 DIREZ. SU'
31	NC
32	NC

PIN	FUNZIONE
33	NC
34	CH1 DIREZ. GIU'
35	CH6 DIREZ. GIU'
36	CH1 DIREZ. SU'
37	CH6 DIREZ. SU'
38	NC
39	NC
40	NC
41	NC
42	NC
43	
44	
45	
46	
47	
48	
49	
50	
51	
52	
53	
54	
55	
56	
57	
58	
59	
60	
61	
62	
63	
64	

CONNETTORE J16	tipo BLOCCHETTO AMP <input type="checkbox"/> maschio <input type="checkbox"/> femmina 42 pin
proveniente da	diretto a MODULO DI POTENZA
locato su PANNELLO POST SCATOLA	note QUESTI SONO SEGNALI DI BASSA POTENZA

PIN	FUNZIONE
1	CH3 DIREZ. GIU'
2	CH8 DIREZ. GIU'
3	CH3 DIREZ. SU'
4	CH8 DIREZ. SU'
5	NC
6	NC
7	NC
8	NC
9	NC
10	CH5 DIREZ. GIU'
11	NC
12	CH5 DIREZ. SU'
13	NC
14	NC
15	NC
16	CH2 DIREZ. GIU'
17	CH7 DIREZ. GIU'
18	CH2 DIREZ. SU'
19	CH7 DIREZ. SU'
20	NC
21	NC
22	NC
23	NC
24	NC
25	NC
26	NC
27	NC
28	CH4 DIREZ. GIU'
29	NC
30	CH4 DIREZ. SU'
31	NC
32	NC

PIN	FUNZIONE
33	
34	CH1 DIREZ. GIU'
35	CH6 DIREZ. GIU'
36	CH1 DIREZ. SU'
37	CH6 DIREZ. SU'
38	NC
39	NC
40	NC
41	NC
42	NC
43	
44	
45	
46	
47	
48	
49	
50	
51	
52	
53	
54	
55	
56	
57	
58	
59	
60	
61	
62	
63	
64	

CONNETTORE J17	tipo BLOCCETTO AMP. <input type="checkbox"/> maschio <input type="checkbox"/> femmina 42 pin
proveniente da MODULO DI POTENZA	diretto a ELETTROVALVOLE
locato su PANNELLO POST. SCATOLA	note QUESTI SONO SEGNALI DI POTENZA

PIN	FUNZIONE
1	CH3 DIREZ. GIU'
2	CH8 DIREZ. GIU'
3	CH3 DIREZ. SU'
4	CH8 DIREZ. SU'
5	NC
6	NC
7	NC
8	NC
9	+5V POWER SUPPLY
10	CH5 DIREZ. GIU'
11	NC
12	CH5 DIREZ. SU'
13	NC
14	NC
15	+24V POWER SUPP. E.V.
16	CH2 DIREZ. GIU'
17	CH7 DIREZ. GIU'
18	CH2 DIREZ. SU'
19	CH7 DIREZ. SU'
20	NC
21	NC
22	NC
23	NC
24	NC
25	NC
26	NC
27	GND
28	CH4 DIREZ. GIU'
29	NC
30	CH4 DIREZ. SU'
31	NC
32	NC

PIN	FUNZIONE
33	GND
34	CH1 DIREZ. GIU'
35	CH6 DIREZ. GIU'
36	CH1 DIREZ. SU'
37	CH6 DIREZ. SU'
38	NC
39	NC
40	NC
41	NC
42	GND
43	
44	
45	
46	
47	
48	
49	
50	
51	
52	
53	
54	
55	
56	
57	
58	
59	
60	
61	
62	
63	
64	

CONNETTORE J18	tipo <input type="checkbox"/> maschio <input type="checkbox"/> femmina 40 pin
proveniente da	diretto a TX RITARDI VARIAB.
locato su PANNELLO POST. SCATOLA	note RAMO SUD

PIN	FUNZIONE
1	1L* 4 SUD
3	2L 4 SUD
5	4L 4 SUD
7	8L 4 SUD
9	16L 4 SUD
11	16L 4 SUD
13	NC
15	NC
17	1L 3 SUD
19	2L 3 SUD
21	4L 3 SUD
23	8L 3 SUD
25	16L 3 SUD
27	16L 3 SUD
29	NC
31	NC
33	1L 2 SUD
35	2L 2 SUD
37	4L 2 SUD
39	8L 2 SUD
41	
43	
45	
47	
49	
51	
53	
55	
57	
59	
61	
63	

PIN	FUNZIONE
2	NC
4	NC
6	NC
8	NC
10	NC
12	NC
14	NC
16	GND
18	NC
20	NC
22	NC
24	NC
26	8L 1 SUD
28	4L 1 SUD
30	2L 1 SUD
32	1L 1 SUD
34	NC
36	NC
38	NC
40	16L 2 SUD
42	
44	
46	
48	
50	
52	
54	
56	
58	
60	
62	
64	

* L = LAMBDA

CONNETTORE J19	tipo <input type="checkbox"/> maschio <input type="checkbox"/> femmina 40 pin
proveniente da	diretto a TX RITARDI VARIAB.
locato su PANNELLO POST. SCATOLA	note RAMO NORD

PIN	FUNZIONE
1	1 L* 4 NORD
3	2 L 4 NORD
5	4 L 4 NORD
7	8 L 4 NORD
9	16 L 4 NORD
11	16 L 4 NORD
13	NC
15	NC
17	1 L 3 NORD
19	2 L 3 NORD
21	4 L 3 NORD
23	8 L 3 NORD
25	16 L 3 NORD
27	16 L 3 NORD
29	NC
31	NC
33	1 L 2 NORD
35	2 L 2 NORD
37	4 L 2 NORD
39	8 L 2 NORD
41	
43	
45	
47	
49	
51	
53	
55	
57	
59	
61	
63	

PIN	FUNZIONE
2	NC
4	NC
6	NC
8	NC
10	NC
12	NC
14	NC
16	GND
18	NC
20	NC
22	NC
24	NC
26	8 L 1 NORD
28	4 L 1 NORD
30	2 L 1 NORD
32	1 L 1 NORD
34	NC
36	NC
38	NC
40	16 L 2 NORD
42	
44	
46	
48	
50	
52	
54	
56	
58	
60	
62	
64	

* L = LAMBDA

CONNETTORE J20	tipo <input type="checkbox"/> maschio <input type="checkbox"/> femmina 40 pin
proveniente da SCHEDA N.1 (INT. APPLE)	diretto a
locato su PANNELLO POST. SCATOLA	note

PIN	FUNZIONE
1	D ₀
3	D ₁
5	D ₂
7	D ₃
9	D ₄
11	D ₅
13	D ₆
15	D ₇
17	A ₀
19	A ₁
21	A ₂
23	A ₃
25	A ₄
27	A ₅
29	A ₆
31	A ₇
33	R/W
35	N.C.
37	RES
39	N.C.
41	
43	
45	
47	
49	
51	
53	
55	
57	
59	
61	
63	

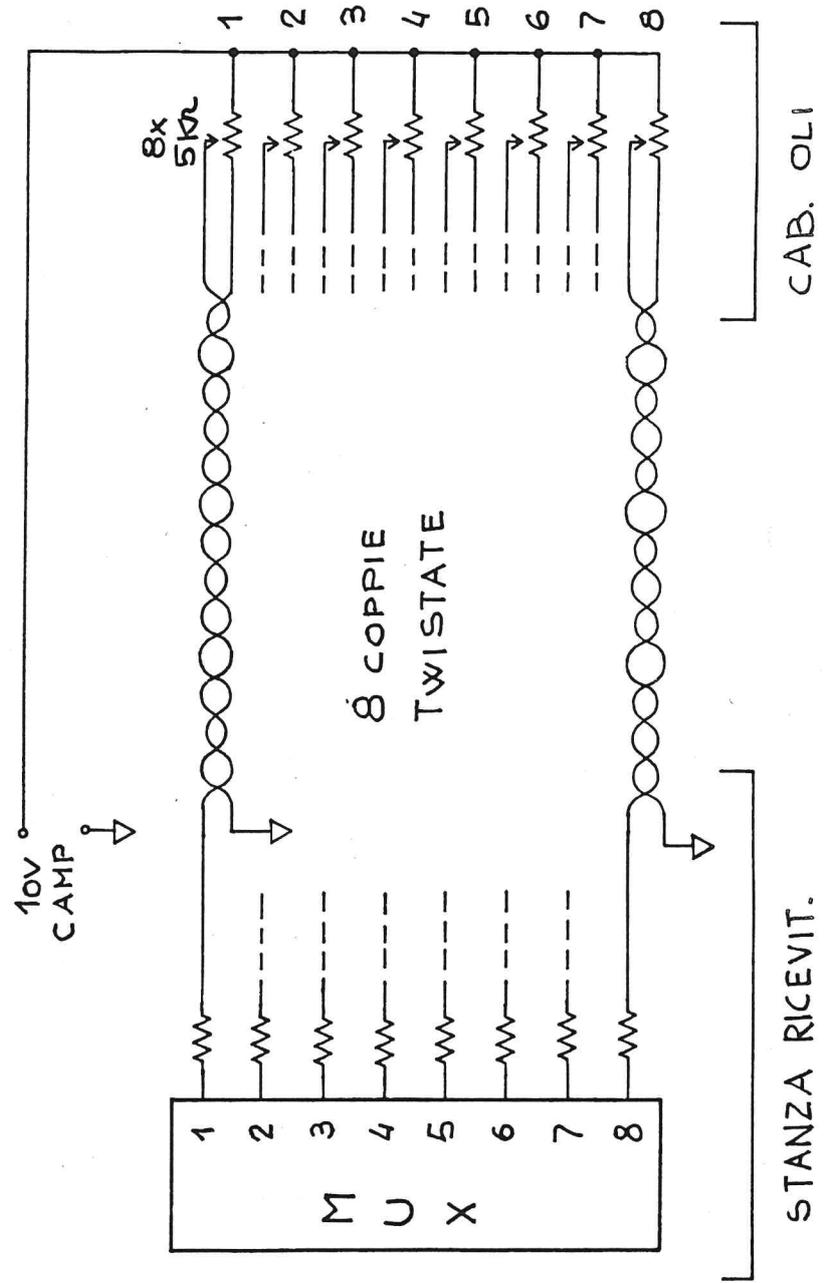
PIN	FUNZIONE
2	GND
4	GND
6	GND
8	GND
10	GND
12	GND
14	GND
16	GND
18	GND
20	GND
22	GND
24	GND
26	GND
28	GND
30	GND
32	GND
34	GND
36	GND
38	GND
40	GND
42	
44	
46	
48	
50	
52	
54	
56	
58	
60	
62	
64	

CONNETTORE J22	tipo PAINTON <input type="checkbox"/> maschio <input type="checkbox"/> femmina 8 pin
proveniente da ALM. X E.V. +24V	diretto a J17
locato su ALM. X E.V. +24V	note

PIN	FUNZIONE
1	+24V P.S. E.V.
3	+24V P.S. E.V.
5	RET. +24V P.S. E.V.
7	RET. +24V P.S. E.V.
9	
11	
13	
15	
17	
19	
21	
23	
25	
27	
29	
31	
33	
35	
37	
39	
41	
43	
45	
47	
49	
51	
53	
55	
57	
59	
61	
63	

PIN	FUNZIONE
2	+24 P.S. E.V.
4	+24 P.S. E.V.
6	RET. +24V P.S. E.V.
8	RET. +24V P.S. E.V.
10	
12	
14	
16	
18	
20	
22	
24	
26	
28	
30	
32	
34	
36	
38	
40	
42	
44	
46	
48	
50	
52	
54	
56	
58	
60	
62	
64	

FIG. 28
 SCHEMA DI COLLEGAMENTO TRA ALIM. CAMP,
 POTENZIONMETRI E MUX



Alimentatori - 6.3

L'alimentatore campione 10V, fig.23 (partic.6), e realizzato sullo stesso principio di quelli già utilizzati come riferimento di tutti gli alimentatori del radiotelescopio (vedi rapporto interno IRA - 57/82), a pannello ha uno strumento (4 e 1/2 digit) per poter controllare la tensione.

L'alimentatore stabilizzato 24V 4A fig.23 (partic.7) e' un alimentatore realizzato da noi, il relativo schema e' in fig.21.

Tx ritardi variabili N/S - 6.4

Il trasmettitore dei ritardi variabili N/S (partic.2), comprende la relativa scheda di fig.29, e un alimentatore "Open-Frame" da 5V. Il pannello posteriore compare in fig.30, due connettori sono nomenclati nei wire-list successivi, i rimanenti compaiono nei "cross reference" del capitolo SCHEMA ELETTRICO - 4.

FIG. 29
 SCHEDA DEL TX RITARDI VARIABILI N/9
 LATO COMPONENTI

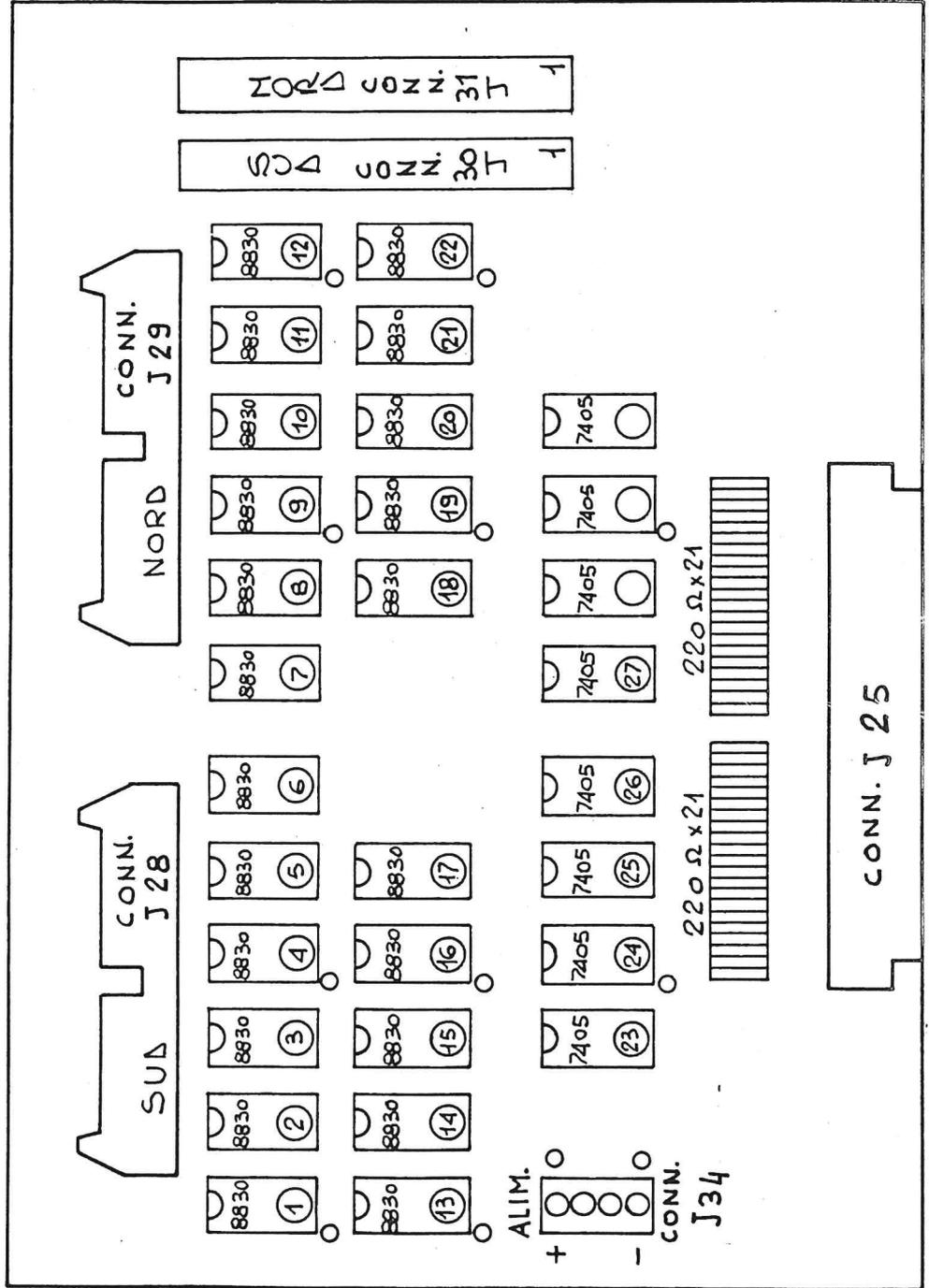
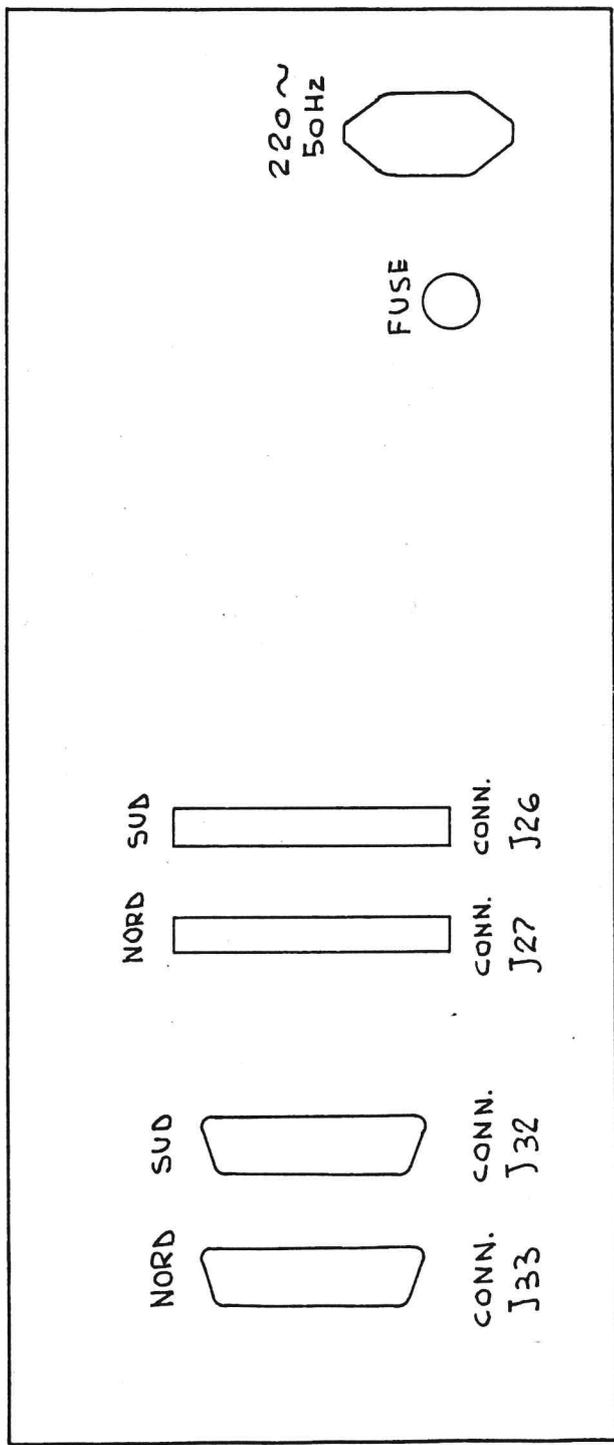


FIG. 30
PANNELLO POSTERIORE DEL MODULO TX RITARDI
VARIABILI N/S



CONNETTORE J26	tipo <input type="checkbox"/> maschio <input type="checkbox"/> femmina 40 pin
proveniente da SCATOLA INTERFACCIA	diretto a J28
locato su PANNELLO POST. SCATOLA TX RITARDI V.	note RAMO SUD

PIN	FUNZIONE
1	1L * 4 SUD
3	2L 4 SUD
5	4L 4 SUD
7	8L 4 SUD
9	16L 4 SUD
11	16L 4 SUD
13	NC
15	NC
17	1L 3 SUD
19	2L 3 SUD
21	4L 3 SUD
23	8L 3 SUD
25	16L 3 SUD
27	16L 3 SUD
29	NC
31	NC
33	1L 2 SUD
35	2L 2 SUD
37	4L 2 SUD
39	8L 2 SUD
41	
43	
45	
47	
49	
51	
53	
55	
57	
59	
61	
63	

PIN	FUNZIONE
2	NC
4	MC
6	MC
8	MC
10	MC
12	NC
14	NC
16	GMD
18	NC
20	NC
22	MC
24	NC
26	8L 1 SUD
28	4L 1 SUD
30	2L 1 SUD
32	1L 1 SUD
34	NC
36	NC
38	NC
40	16L 2 SUD
42	
44	
46	
48	
50	
52	
54	
56	
58	
60	
62	
64	

* L = LAMBDA

CONNETTORE J27	tipo <input type="checkbox"/> maschio <input type="checkbox"/> femmina 40 pin
proveniente da SCATOLA INTERFACCIA	diretto a J29
locato su PANNELLO POST. SCATOLA TX RITARDI V.	note RAMO NORD

PIN	FUNZIONE
1	1L* 4 NORD
3	2L 4 NORD
5	4L 4 NORD
7	8L 4 NORD
9	16L 4 NORD
11	16L 4 NORD
13	NC
15	NC
17	1L 3 NORD
19	2L 3 NORD
21	4L 3 NORD
23	8L 3 NORD
25	16L 3 NORD
27	16L 3 NORD
29	NC
31	NC
33	1L 2 NORD
35	2L 2 NORD
37	4L 2 NORD
39	8L 2 NORD
41	
43	
45	
47	
49	
51	
53	
55	
57	
59	
61	
63	

PIN	FUNZIONE
2	NC
4	NC
6	NC
8	NC
10	NC
12	NC
14	NC
16	GND
18	NC
20	NC
22	NC
24	NC
26	8L 1 NORD
28	4L 1 NORD
30	2L 1 NORD
32	1L 1 NORD
34	NC
36	NC
38	NC
40	16L 2 NORD
42	
44	
46	
48	
50	
52	
54	
56	
58	
60	
62	
64	

* L = LAMBDA

Rx ritardi variabili N/S - 6.5

Il ricevitore dei ritardi variabili N/S, comprende la relativa scheda di fig.31, e un alimentatore "Open-Frame" da 5V. Il pannello posteriore compare in fig.32, in tale figura sono anche nomenclati i connettori "Painton" che comandano i ritardi, i rimanenti connettori compaiono nei "cross reference" del capitolo SCHEMA ELETTRICO - 4.

FIG. 31
 SCHEDA DELL'RX RITARDI VARIABILI N/S
 LATO COMPONENTI

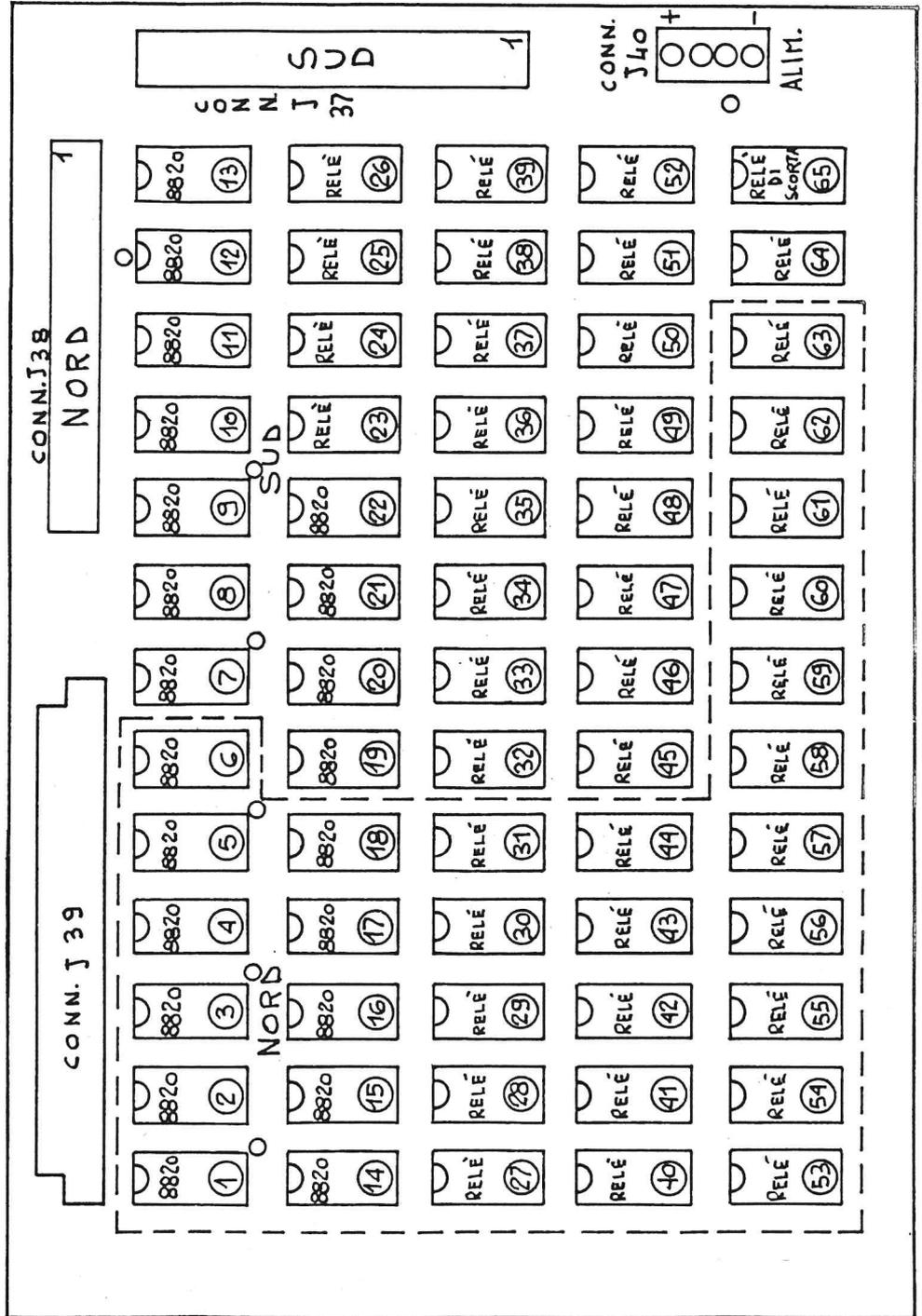
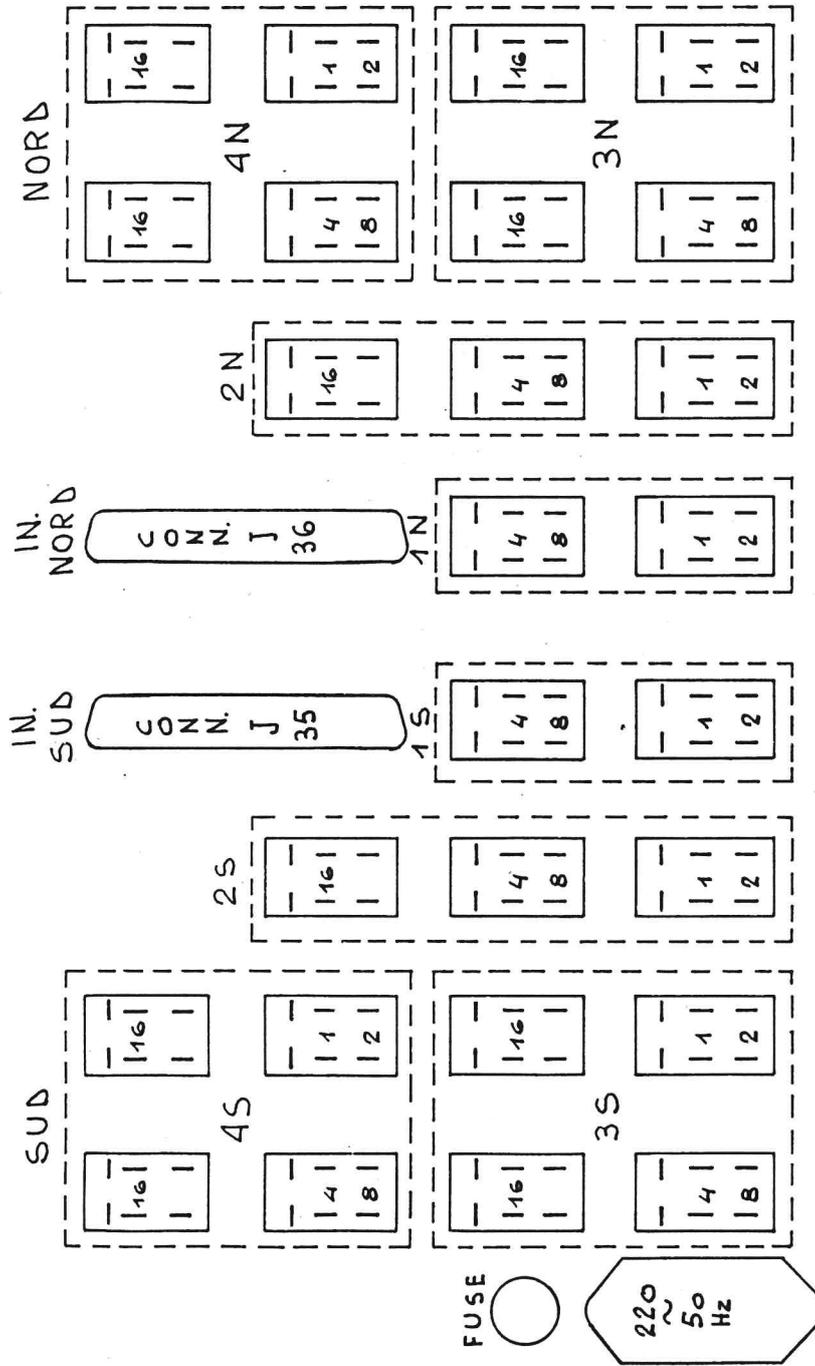


FIG. 32
 PANNELLO POSTERIORE DEL MODULO RX RITARDI
 VARIABILI N/S



I NUMERI ALL'INTERNO DEI CONNETTORI PAINTON INDICANO IL
 NUMERO DI LAMBA DA CHE QUEL CONTATO INSERISCE CORTOCIRCUITANDO
 I RELATIVI CONTATI (XX) coi comuni (—)

DESCRIZIONE DEL MONTAGGIO DELLA PARTE ELETTROMECCANICA - 7

Parte elettrica - 7.1

In fig.33 si puo' vedere lo schema a blocchi di tutto il sistema con raffigurate le connessioni elettriche e pneumatiche. L'Apple gestisce (tramite le sue porte di I/O) il multiplexer, il convertitore A/D che permettono la lettura della posizione (lettura della tensione sui potenziometri) e dei buffer che permettono il controllo dei motori che posizionano i "vasi" (tramite le elettrovalvole).

Le elettrovalvole che pilotano i motori sono installate nella "cabina oli" in prossimita' del ramo N/S e sono collegate a tutto il sistema, tramite un cavo corazzato 24 poli x 1 mmq (fig.33 partic. n.1) e 16 cavi vinilgomma 2 poli x 1 mmq (fig.33 partic. n.2). A sua volta le elettrovalvole ricevono l'aria compressa da 8 tubi rilsan 1/4" (fig.33 partic. n.5) e la mandano ai motori tramite 16 tubi rilsan 1/4" (fig.33 partic. n.6).

I potenziometri dalla cabina degli oli vengono collegati a tutto il sistema tramite un cavo twistato a 9 coppie x 0.5 mmq (fig.33 partic. n.3-4).

Il collegamento delle elettrovalvole, che pilotano i motori nei due sensi, e' schematizzato in fig.34, in tale schema sono inclusi anche gli switches di fine corsa, che entrano in azione per entrambe le direzioni del vaso.

I collegamenti tra i trasduttori di posizione dei vasi (potenziometri da 5 Khom) ed il sistema di controllo sono schematizzati in fig.35.

La disposizione delle relative morsettiere all'interno della scatola in policarbonato, e' quella di fig.36, a parte la morsettiera M4, che si trova nella scatola che comprende l'interruttore a chiave di blocco immissione aria al sistema, (dispositivo che, simultaneamente scarica l'aria contenuta all'interno delle tubature a valle, la quale introdurrebbe un ritardo nel blocco delle parti meccaniche per effetto della pressione residua); la fig.37, comprende sia la morsettiera M4 che lo schema elettrico di tale dispositivo di sicurezza.

FIG. 33
 SCHEMA A BLOCCHI DELLA PARTE OLI
 CON RAPPRESENTAZIONE DELLE
 CONNESSIONI ELETTRICHE E
 PNEUMATICHE.

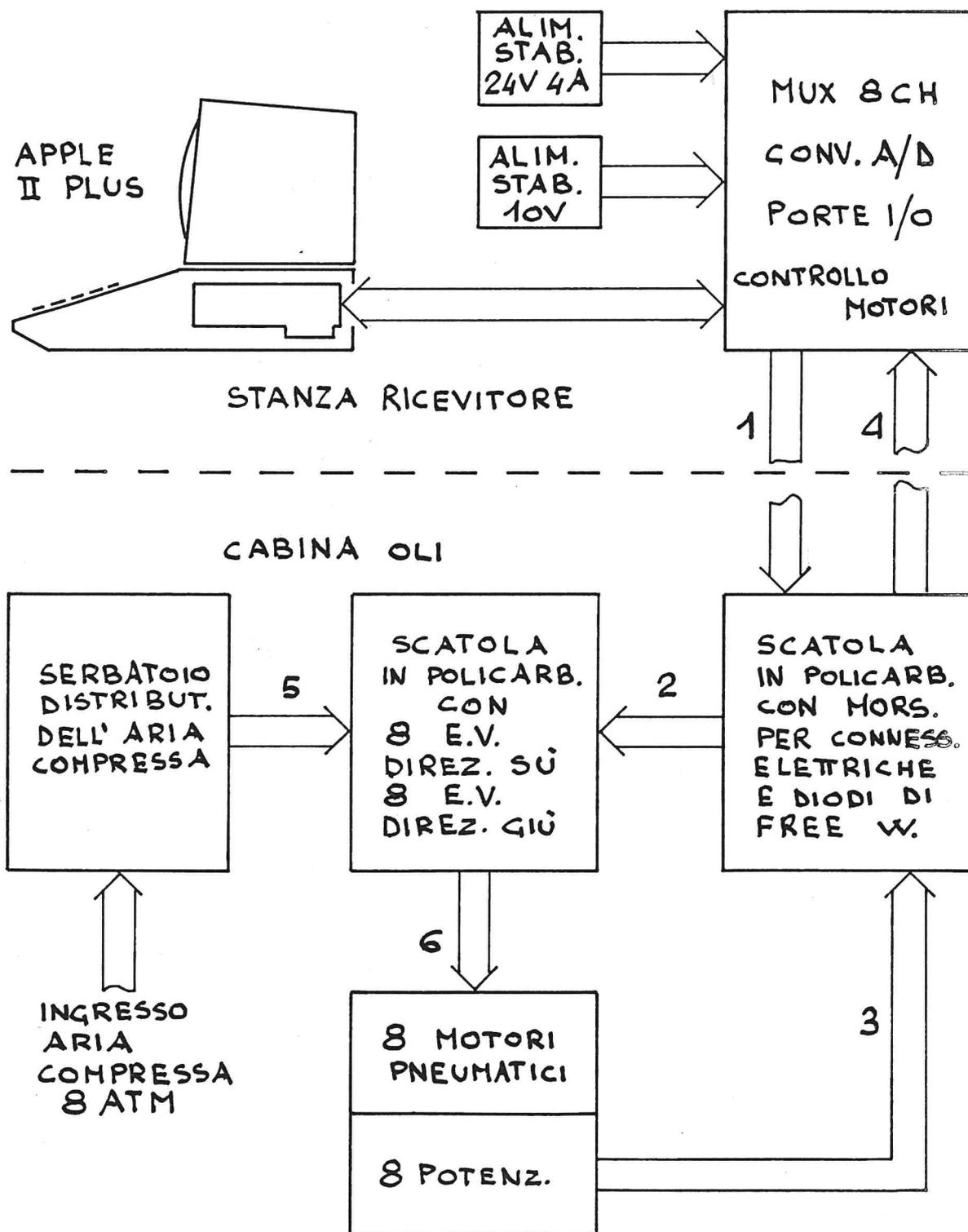


FIG. 34
SCHEMA DI COLLEGAMENTO DI ELETTROVALVOLE
E SWITCHES DI FINE CORSA

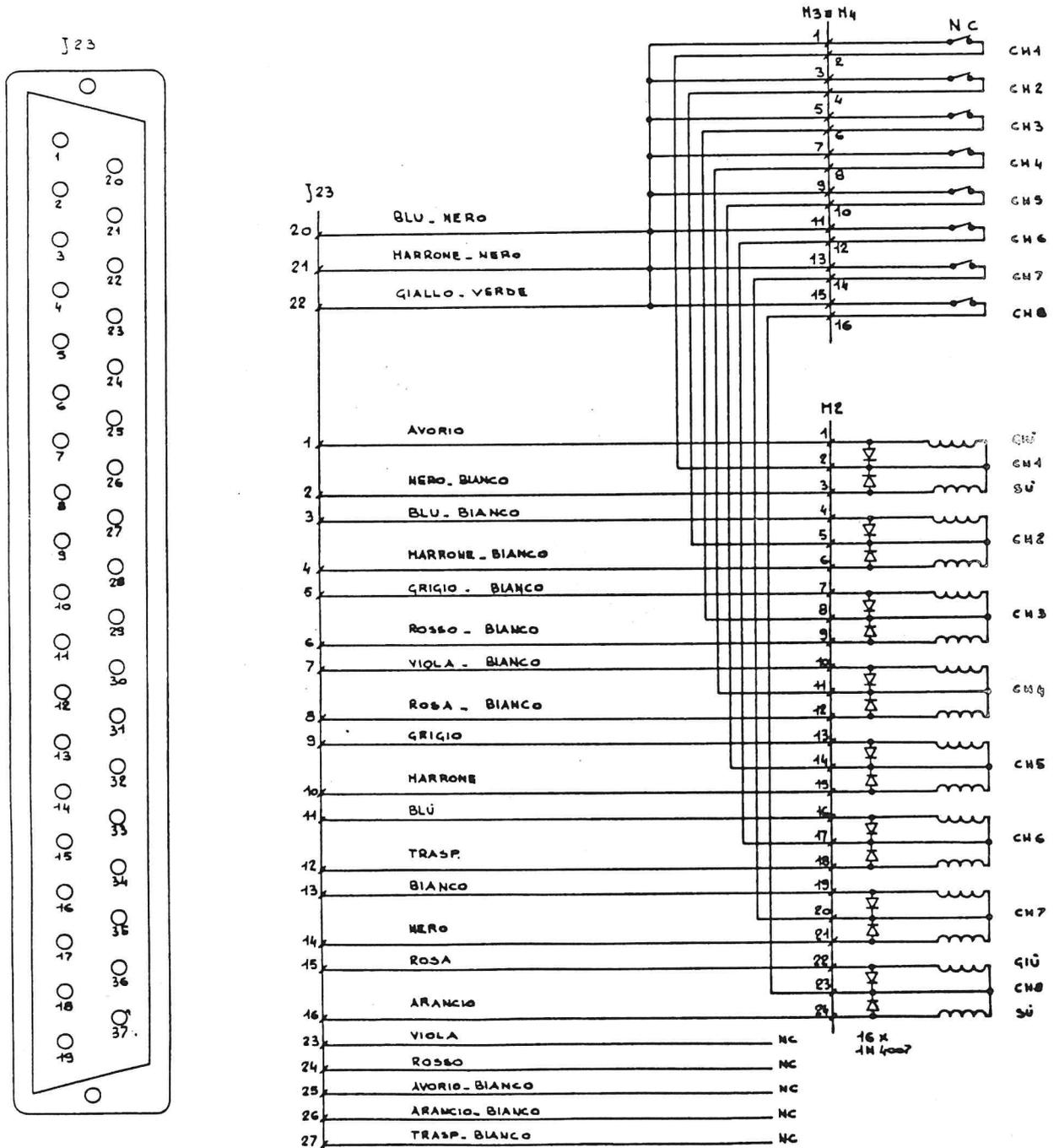


FIG. 35
 SCHEMA DI COLLEGAMENTO DEI
 TRASDUTTORI DI POSIZIONE

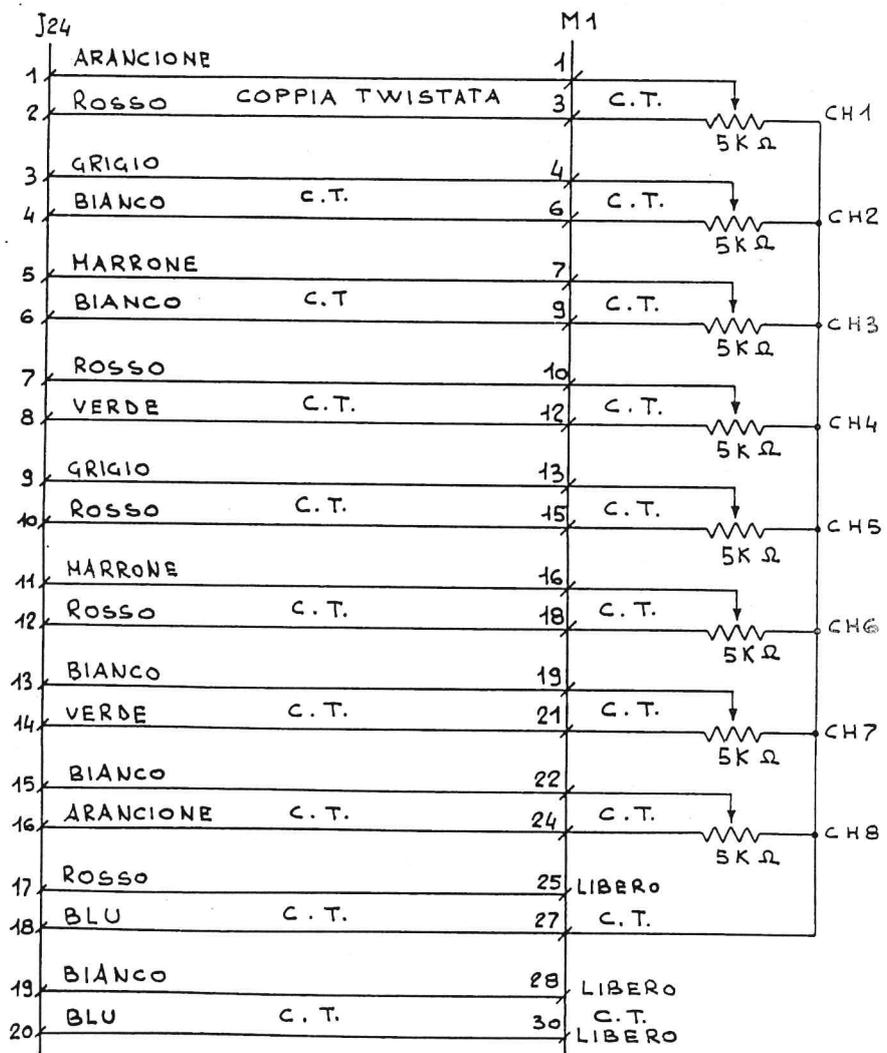
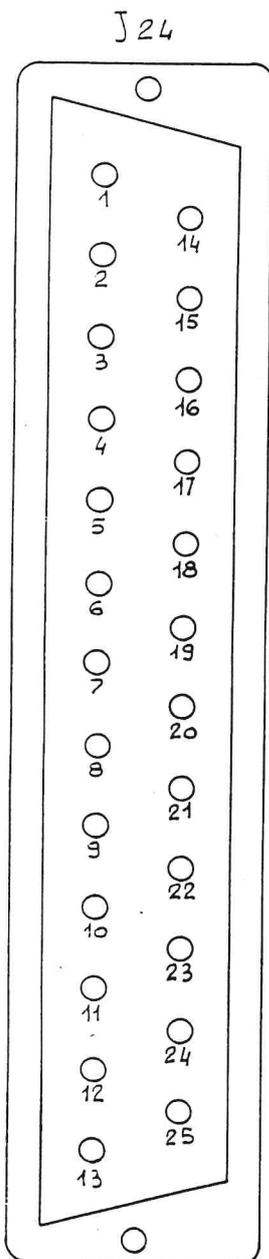


FIG. 36
DISPOSIZIONE DELLE MORSETTIERE ALL'INTERNO DELLA SCATOLA

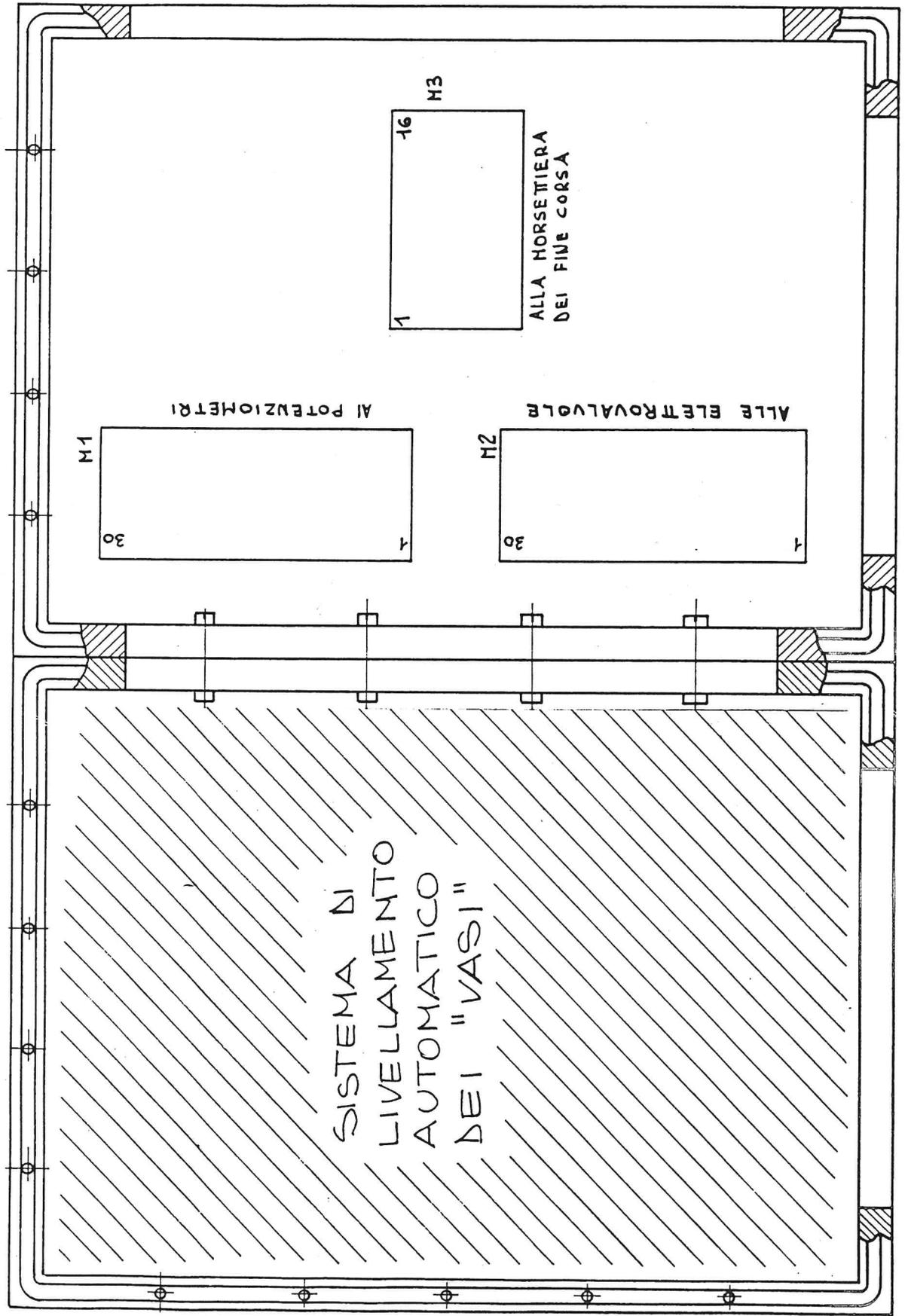
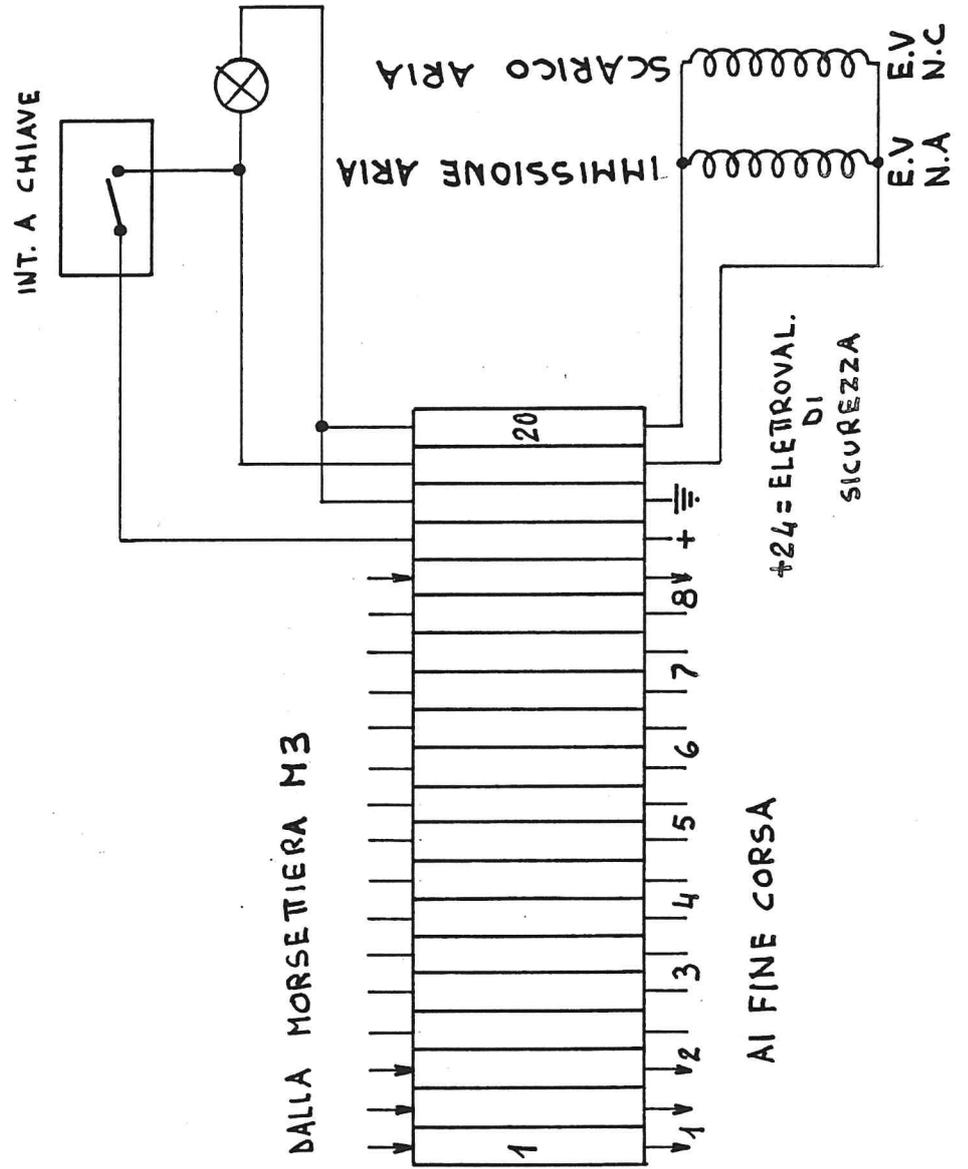


FIG. 37
 MORSETTIERA M4 E SCHEMA ELETRICO
 DEL POSPOSITIVO DI SICUREZZA



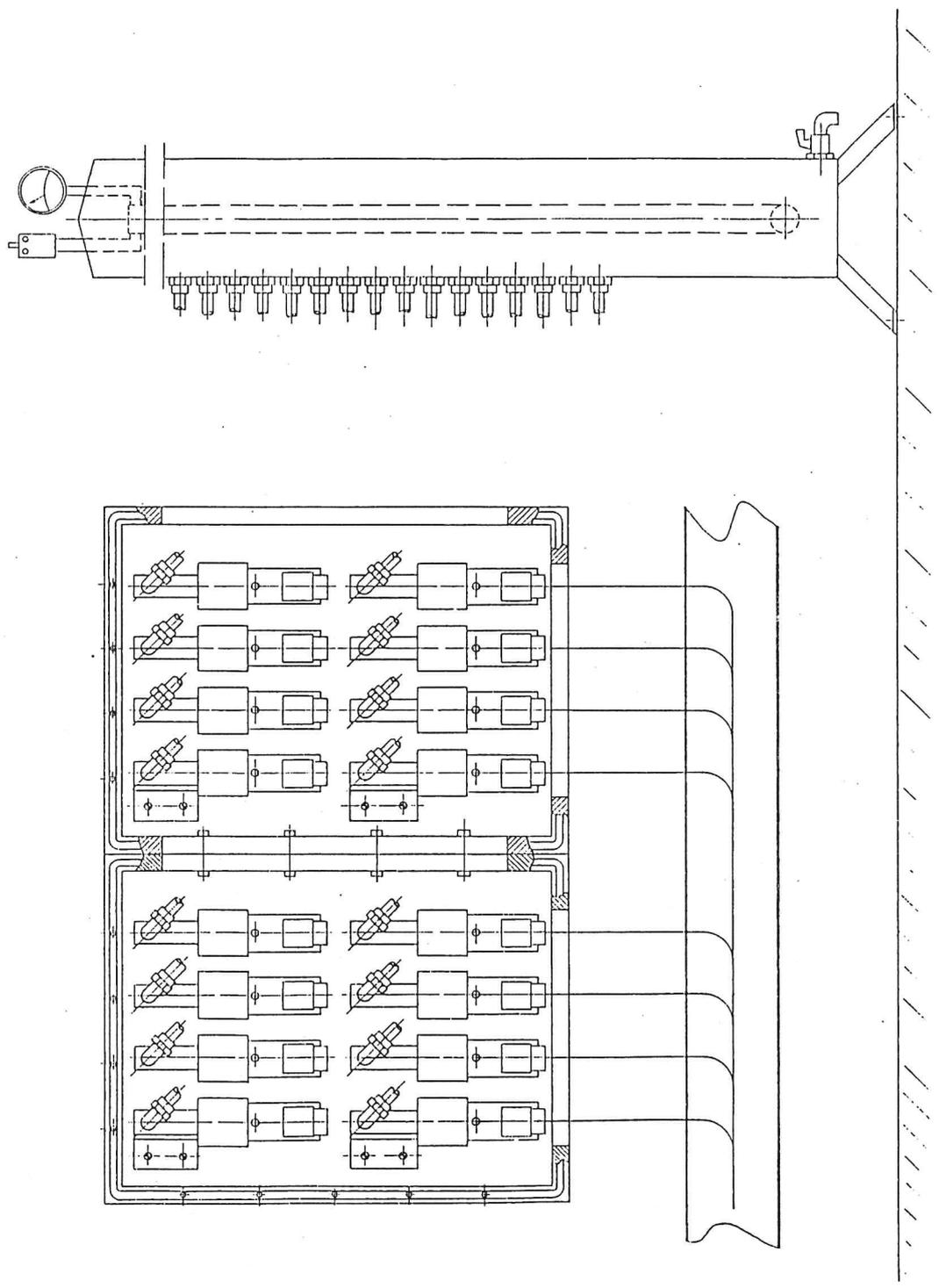
Parte pneumatica - 7.2

Il motore pneumatico usato e' del tipo bidirezionale con silenziatore, da 1150 rpm, dell'Atlas Copco. Tramite 2 elettrovalvole, si fa entrare l'aria nell'ingresso del motore relativo alla direzione voluta (se in entrambi gli ingressi non entra aria il motore rimane fermo); per evitare che durante un'inversione di rotazione del motore, nell'ingresso della direzione precedente, la pressione residua interferisca inceppando il motore, si sono usate valvole unidirezionali montate il piu' vicino possibile agli ingressi del motore.

Le elettrovalvole che pilotano il motore (servocomandate 1/4" 24VDC) di ogni canale nella direzione voluta, sono montate in una scatola in policarbonato come da fig.38, dove si puo' anche vedere il distributore-serbatoio dell'aria compressa, resosi necessario per fare fronte a richieste istantanee di aria nelle fasi di partenza e cambio direzione; tale serbatoio oltre ai raccordi di uscita per le elettrovalvole, e' fornito di un manometro per il controllo della pressione, di un rubinetto di scarico condensa, di un valvola di sovrappressione, di due elettrovalvole: una di immissione (montata all'ingresso del sistema), e una di scarico, facenti parte del dispositivo di sicurezza precedentemente descritto.

L'aria proveniente dal compressore, prima di essere immessa nel distributore-serbatoio, passa attraverso un nebulizzatore d'olio per la lubrificazione delle parti in movimento.

FIG. 38
DISPOSIZIONE DI ELETTROVALVOLE E
SERBATOIO DISTRIBUTORE ARIA COMPRESSA



Parte meccanica - 7.3

L'intero sistema meccanico relativo al movimento e' rappresentato in fig.39; il motore pneumatico, e' calettato su di un riduttore Bonfiglioli 1/70 il quale mediante un rullo avvolge una fune, fig.40, che a sua volta, tramite due rinvii e una carrucola doppia muove il vaso, ad una velocita' di circa 30 cm/min, per un tratto di circa 87 cm.

Per evitare "giochi" nel sistema di trasduzione della posizione, meta' fune e' costituita da una catena la quale tramite un pignone trasmette il moto al potenziometro, fig.41.

Il vaso con carrucola e relativi particolari e' rappresentato in fig.42.

FIG. 39
SISTEMA MECCANICO DEL MOVIMENTO
VASO

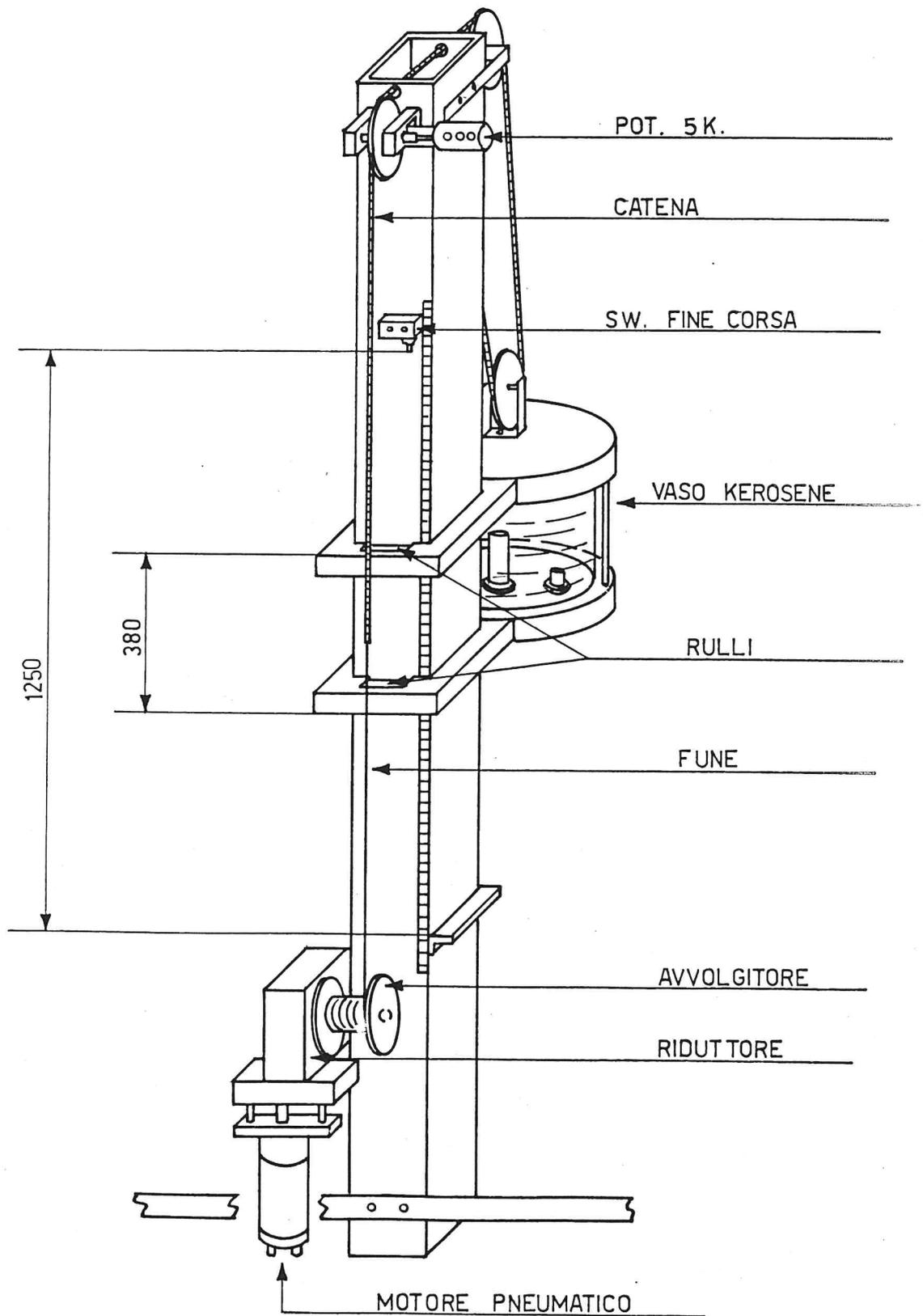


FIG. 40
DISPOSIZIONE DI MOTORE
RIDUTTORE E CARRUCOLA

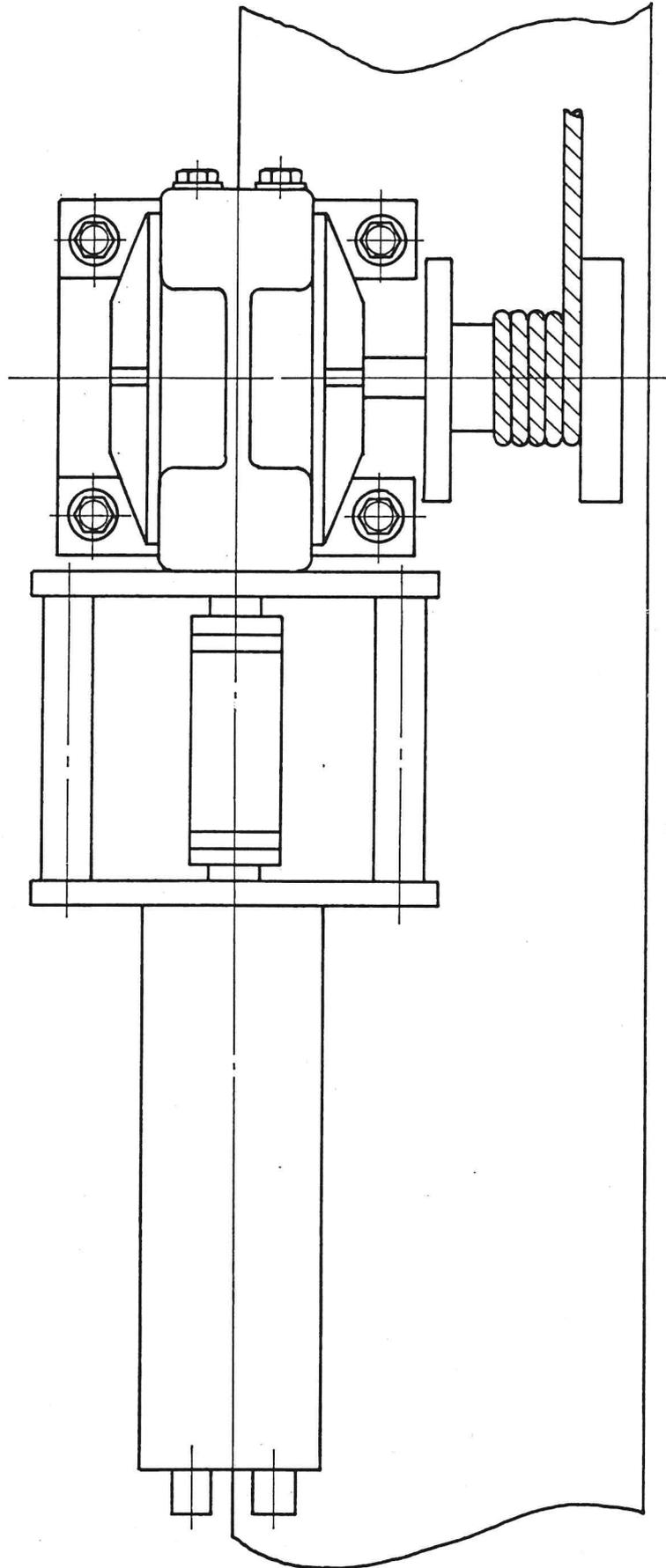


FIG. 41
MONTAGGIO MECCANICO DEL TRASDUTTORE
VISTO DALL'ALTO

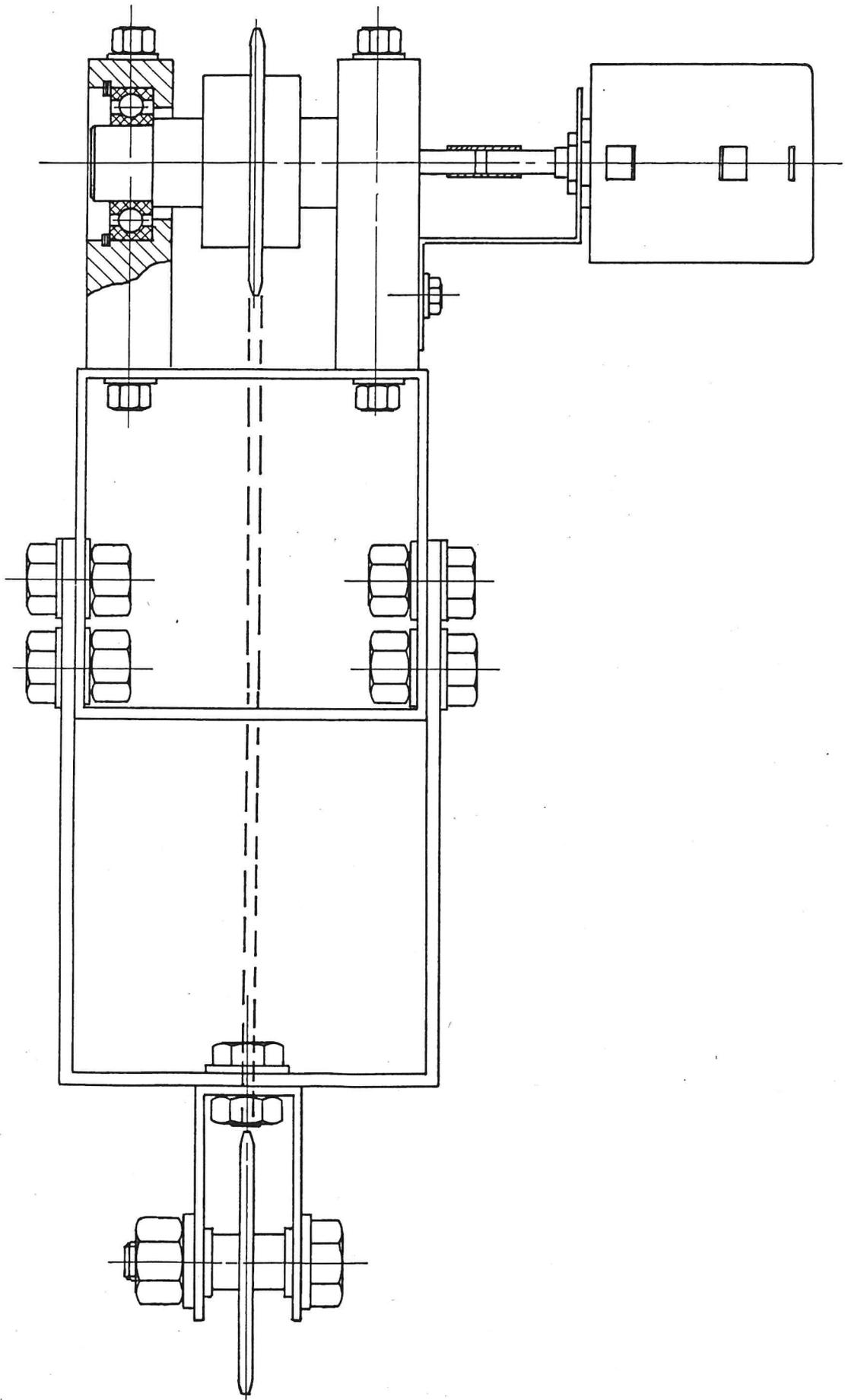
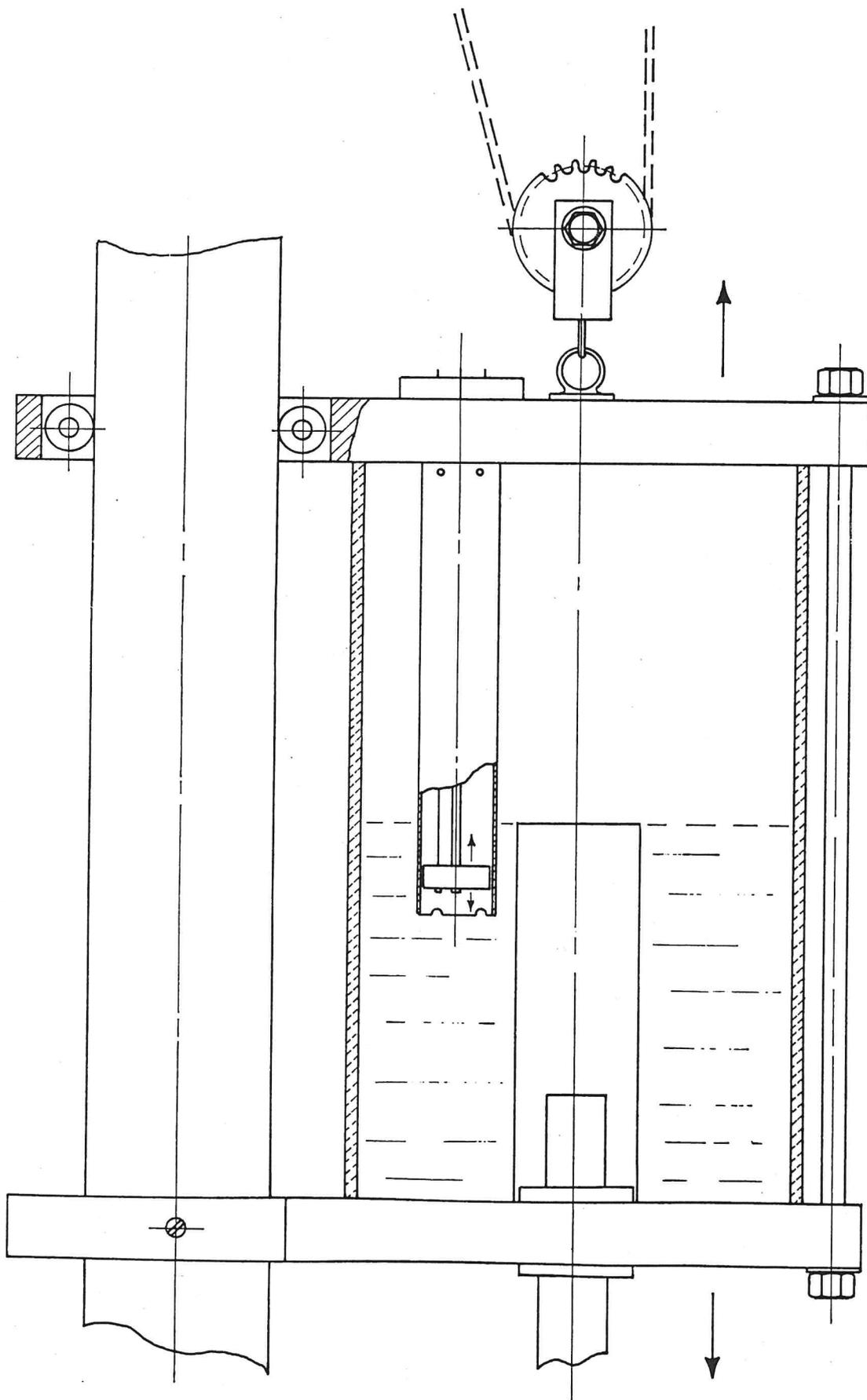


FIG. 42
SISTEMA DI SCORRIMENTO E
TRASCINAMENTO DEL VASO



MODALITA' OPERATIVE - 8

Caricato il programma "Puntamento croce", viene chiesto di eseguire la prova B e la prova E nei canali N/S; una volta eseguite le prove si deve rispondere "si", così l'Apple calcola i ritardi da inserire in ogni canale, li visualizza sullo schermo e li inserisce fisicamente. Un controllo degli step inseriti si può effettuare tramite i relativi led del partic.2 di fig.28. A questo punto si deve ricontrollare la prova B e la prova E ed eventualmente correggere in media-frequenza se la prova B differisce dalla precedente di più di ± 2 mm e la prova E di ± 10 unità. Fatto questo si risponde "si" e il calcolatore inizia la fase vera e propria di posizionamento dei vasi; il controllo delle singole direzioni in cui si stanno muovendo i vasi, si può fare osservando i led rossi del blocco "Unità di potenza" (partic.5 di fig.28). Quando un vaso si ferma sul livello che gli compete, si spegne il relativo led rosso di direzione e si accende quello verde di "direzione raggiunta" sul partic.4 della stessa figura. A posizionamento avvenuto di tutti i vasi, il sistema esegue una lettura degli 8 livelli visualizzandola sullo schermo con 8 barre di altezza proporzionale, dando così la possibilità all'utente di controllare "ad occhio" che non vi siano stati problemi nel posizionamento (i livelli devono seguire andamenti "regolari"). Il programma chiede se si vuole o no fare un altro puntamento (il precedente potrebbe essere quello non giusto, ad esempio, per inserimento di una delta errata); se "si" si ritorna all'inizio se "no" chiede se è stato fatto il puntamento meccanico dei due rami del telescopio poi termina.

RISULTATI - 9

Per testare le prestazioni del sistema si sono effettuati 15 puntamenti alla stessa delta (12 gradi, 23 primi) e si e' annotato la lettura che il sistema, a posizionamento effettuato, esegue sugli 8 vasi.

Per verifica si riportano qui di seguito gli 8 livelli da impostare, letti sulla tabella usata nel posizionamento a mano, relativi alla stessa delta

CH1	CH2	CH3	CH4	CH5	CH6	CH7	CH8
52.6	67.6	22.6	37.5	52.5	67.4	22.4	37.4

segue una tavola con riportati i risultati sperimentali.

TAVOLA DEI VALORI RELATIVI A
15 PUNTAMENTI (512°23')

N PUNT.	CANALI							
	1	2	3	4	5	6	7	8
1	52.1	67.4	22.3	37.2	51.7	67.4	22.3	37.2
2	52.5	67.4	22.3	37.2	51.7	67.4	22.3	37.2
3	52.1	67.4	22.3	37.6	52.1	67.4	22.7	37.2
4	52.5	67.8	22.7	37.2	51.7	67.8	22.3	36.8
5	52.5	67.4	22.3	37.2	52.1	67.4	22.3	37.2
6	52.5	67.4	22.3	37.2	51.7	67.4	22.3	37.2
7	52.1	67.4	22.3	37.2	52.1	67.4	22.3	37.2
8	52.1	67.8	22.3	37.2	51.7	67.4	22.3	37.2
9	52.5	67.8	22.3	37.2	52.1	67.4	22.3	37.2
10	52.1	67.8	22.3	37.2	51.7	67.4	22.3	37.2
11	52.9	67.4	22.3	36.8	52.1	67.4	22.3	36.8
12	52.5	67.4	22.7	37.2	51.7	67.8	22.3	37.2
13	52.1	67.4	22.3	37.2	52.1	67.4	22.3	37.2
14	52.5	67.4	22.3	37.6	52.5	67.4	22.3	37.2
15	52.1	67.4	22.3	37.2	52.1	67.4	22.3	37.2
MEIA	52.34	67.51	22.37	37.23	51.94	67.45	22.35	37.15
SIGMA	0.25	0.18	0.14	0.18	0.25	0.14	0.14	0.14

BIBLIOGRAFIA - 10

1 - A. Ficarra, E. Gandolfi, F. Perugini: "IL
RADIOTELESCOPIO 'CROCE DEL NORD'"; estratto dal GIORNALE
DI ASTRONOMIA del settembre 1977.

2 - A. Braccesi, M. Ceccarelli, G. Gelato, G.
Sinigaglia: "A SIMPLE AND ACCURATE LIQUID DIELECTRIC
VARIABLE LENGHT LINE"; estratto da PROCEEDINGS OF THE
IEEE" del gennaio 1966.

Si ringrazia il Prof. G. Grueff per la collaborazione
prestata durante la fase di progettazione
dell'apparecchiatura e di stesura di questo rapporto
interno.