



Consiglio Nazionale delle Ricerche

**ISTITUTO DI ELABORAZIONE
DELLA INFORMAZIONE**

PISA

**Stimolatore multisensoriale
per prove attitudinali.**

Progetto e ingegnerizzazione della scheda di interfaccia

E.Bozzi, A.Landucci, A.Ribolini

Nota Interna B4-33

Luglio 1989

conservato DW/BI-Touchscreen

Stimolatore Multisensoriale per prove attitudinali

Progetto e ingegnerizzazione della scheda di interfaccia

E.Bozzi, A.Landucci,A.Ribolini

Attivita' svolta nell'ambito di un contratto di collaborazione
con la Societa' Tecnobiomedica.

Introduzione

Nell'ambito di una collaborazione con la Societa' Tecnobiomedica e' stato studiato e realizzato uno strumento per le valutazioni attitudinali di soggetti adibiti alla guida di grandi veicoli su strada.

Lo studio hardware riguarda la progettazione e la ingegnerizzazione di una interfaccia per il collegamento tra un elaboratore di tipo AT-IBM o compatibili, ed una terna costituita da uno stimolatore uditivo, visivo e somestesico ed il controllo di quattro pulsanti per la misura del tempo di reazione allo stimolo. La variabilita' delle prove che possono essere utili nella valutazione attitudinale ha portato alla realizzazione di uno strumento che possa essere facilmente configurato, nell'ambito delle prestazioni degli stimolatori, per l'esecuzione di vari tipi di prove. Questa esigenza ha portato, tra l'altro, alla definizione di un protocollo standard di comunicazione, denominato ITBM, tra i vari tipi di stimolatori interconnessi allo strumento e l'unita' centrale.

Lo schema logico di figura 1 mostra la configurazione generale della scheda di estensione I/O che e' quella tipica delle schede di estensione per computer. Le linee di collegamento con il bus del calcolatore sono bufferizzate e il decodificatore degli indirizzi trasforma gli indirizzi e i segnali di controllo provenienti

dal computer in segnali di selezione del blocco per i circuiti di I/O. Il campo di indirizzamento della scheda puo' essere scelto mediante microinterruttori e gli indirizzi dei singoli blocchi sono riportati in fig.2. La scheda comprende due interfacce periferiche programmabili PIO1 e PIO2, alle quali sono collegati rispettivamente i pulsanti e gli stimolatori. Completa la scheda un temporizzatore degli intervalli programmabile TIMER.

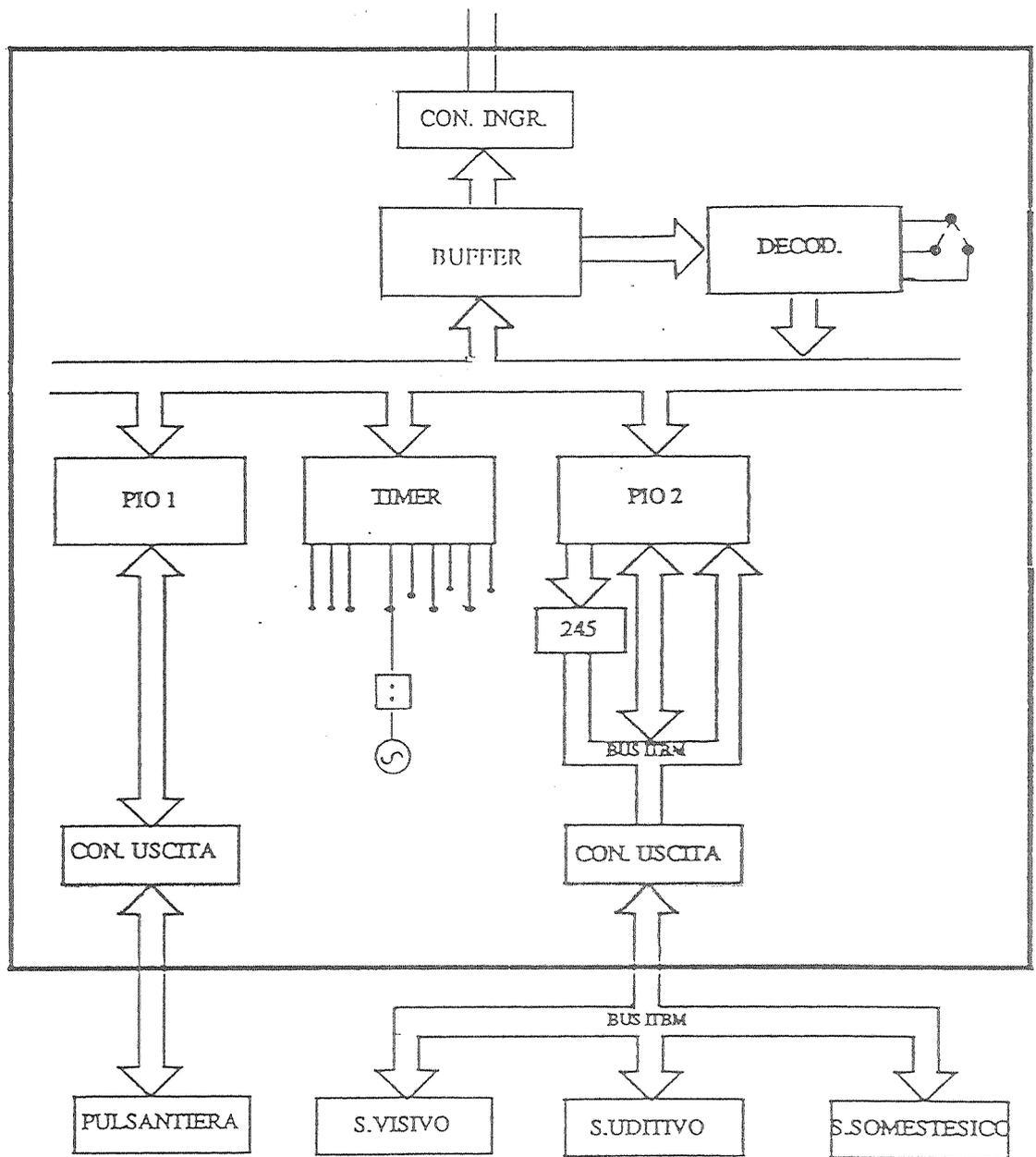


Fig. 1 -Schema a blocchi

I. PORT ADDRESS

SW3 = OFF	SW2 = ON	Select \$1F0 - \$1FF
SW3 = ON	SW2 = OFF	Select \$1B0 - \$1BF

II. SYSTEM BOARD DEFAULT \$1B0 - \$1BF

- \$1B0: Port 1A read/write buffer
- \$1B1: Port 1B read/write buffer
- \$1B2: Port 1C read/write buffer
- \$1B3: Port 1 control register (8255) *
- \$1B4: Port 2A read/write buffer
- \$1B5: Port 2B read/write buffer
- \$1B6: Port 2C read/write buffer
- \$1B7: Port 2 control register (8255)
- \$1B8: Counter 0 read/write buffer
- \$1B9: Counter 1 read/write buffer
- \$1BA: Counter 2 read/write buffer
- \$1BB: Counter chip 8253 control register

Fig. 2 -Tabella degli indirizzi.

Protocollo di comunicazione ITBM.

Il personal computer comunica con gli stimolatori tramite una interfaccia che implementa il protocollo di comunicazione ITBM.

Il bus ITBM e' un bus parallelo, con 8 linee dati AD0-AD7 bidirezionali, le linee di controllo attivate dal personal computer sono così definite:

ADO Addres Valido (significativo quando la linea e' a 0)

DTV Dati Validi (significativo quando la linea e' a 0)

DIR Direzione di comunicazione, quando questa linea e' a 0 il flusso delle informazioni e' diretto verso gli stimolatori.

TROUT Trigger di uscita, quando questa linea e' a 0 attiva la stimolazione.

La linea attivata dagli stimolatori e' il COA, quando questa e' 0 significa che il comando e' stato accettato.

Le operazioni consentite dal protocollo sono: ciclo di reset, ciclo di riconoscimento e ciclo di comando.

Ciclo di Reset

Si ottiene un Reset di tutti gli stimolatori collegati attivando contemporaneamente DTV e ADV, il tempo entro il quale tutti gli stimolatori devono aver garantito un completo ciclo di reset viene indicato con T_reset. In particolare per lo stimolatore somestesico questo tempo e' di 104 μ sec. e i segnali ADV e DTV devono essere contemporaneamente attivi per almeno 750 nsec.

perche' venga riconosciuto il ciclo di reset. Quanto descritto e' rappresentato in fig.4.

Ciclo di riconoscimento.

Con questo ciclo il personal computer in fase di inizializzazione del sistema, verifica il corretto funzionamento degli stimolatori collegati, questi ultimi rispondono al comando con il proprio indirizzo. Questo ciclo e' caratterizzato dalle seguenti fasi:

- definizione della direzione: verso gli stimolatori
- emissione dell'indirizzo di uno stimolatore
- attivazione della linea ADV
- attesa del COA inviato dallo stimolatore
- invio del codice operativo caratteristico del ciclo di riconoscimento
- attivazione della linea DTV
- attesa del COA inviato dallo stimolatore
- definizione della direzione: dagli stimolatori verso il calcolatore
- invio sul bus, da parte dello stimolatore interessato, del proprio indirizzo
- attivazione della linea ADV
- invio del COA a conclusione del ciclo

Quanto descritto e' rappresentato in fig.3.

Ciclo di comando

Con questo ciclo il calcolatore programma e controlla gli stimolatori emettendo un indirizzo, quindi attiva la linea ADV, l'attivazione da parte dello stimolatore della linea COA, indica il riconoscimento da parte di questo dell'indirizzo. Quindi viene inviato sul bus il codice operativo del comando che interessa effettuare e viene attivata la linea DTV. Lo stimolatore invia il COA per indicare la ricezione del comando. Se il comando lo prevede vengono inviati dei dati attivando ogni volta la linea DTV e aspettando il COA dello stimolatore. Per i dati di particolare interesse viene duplicato il codice inviando il valore del dato e il suo valore negato. Dopo l'ultimo dato viene trasmessa la somma modulo 256 dei dati inviati comprensivi dell'indirizzo. Lo stimolatore dopo aver controllato il checksum attiva l'ultimo COA, se questo non arriva dopo un certo tempo la trasmissione non e' stata riconosciuta.

Quanto descritto e' rappresentato in fig 5.

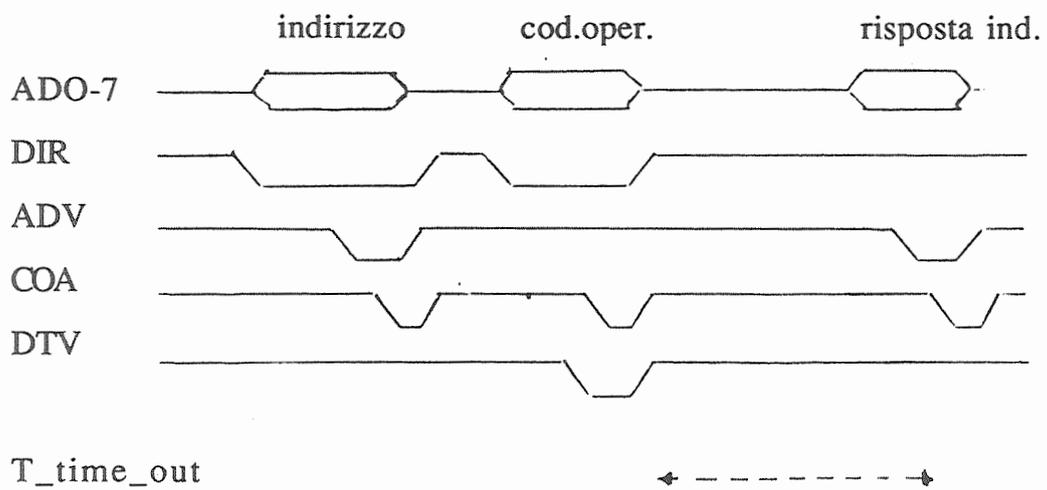


Fig.3 - Ciclo di riconoscimento.

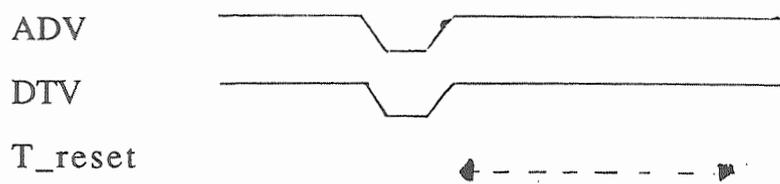


Fig.4 - Ciclo di reset.

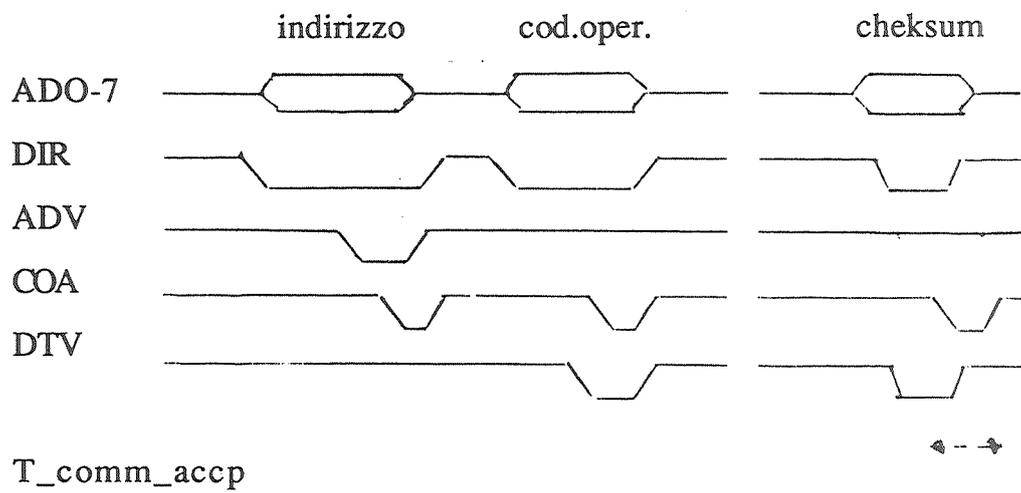


Fig. 5 - Ciclo di comando.

Descrizione

La scheda puo` essere utilizzata nei calcolatori di tipo XT/AT o IBM compatibili. In fig.6 e' riportato lo schema elettrico.

L'indirizzo della scheda puo` essere modificato tramite i microinterruttori SW2 e SW3 di U1 che agiscono sui circuiti U6, U7, U8 di decodifica di ingresso e di abilitazione della scheda.

La posizione normale dei microinterruttori e' SW2=OFF e SW3=on

La porta parallela U5, utilizzata per l'interfaccia di collegamento con gli stimolatori, e` del tipo INTEL 8255 che nel nostro caso ha come indirizzo \$01B7 ed e` stata cosı̀ configurata:

- la porta A, configurata in *uscita*, e` collegata con il bus dati del connettore di uscita, relativo agli stimolatori, tramite un circuito del tipo 74LS245 contraddistinto da U3, che viene abilitato in uscita dalla linea DIR, altrimenti le sue uscite sono in tre-state.
- la porta B, configurata in *ingresso*, e` collegata direttamente con il bus dati del connettore di comunicazione degli stimolatori.
- la porta C contiene i segnali di controllo necessari alla gestione del protocollo di comunicazione ITBM e cosı̀ definiti:

- | | | | |
|----|---------|-------|----------|
| 1. | bit 0 = | ADV | uscita |
| 2. | bit 1 = | TROUT | uscita |
| 3. | bit 2 = | DTV | uscita |
| 4. | bit 3 = | DIR | uscita |
| 5. | bit 4 = | COA | ingresso |
| 6. | bit 5 = | TRIN | ingresso |

Queste linee di controllo come pure quelle dei dati provengono dal connettore di tipo Canon a 25 contatti denominato P1. La disposizione su tale connettore e' tale da rispettare quella del connettore J1 montato sugli stimolatori.

Sulla scheda si e' inserita un'altra porta parallela, sempre del tipo INTEL 8255 con indirizzo di selezione \$01B3, di cui la porta B e' stata configurata in ingresso ed abilitata al controllo dei pulsanti e del corretto inserimento del connettore della pulsantiera; la definizione dei singoli bit e' la seguente:

- | | |
|-------|----------------------------------|
| PB0 = | mano destra |
| PB1 = | mano sinistra |
| PB2 = | pie' destro |
| PB3 = | pie' sinistro |
| PB4 = | controllo inserimento connettore |

Queste linee provengono dal connettore di tipo Canon a 9 contatti e sono disposte come indicato in P2.

La porta C e` stata abilitata in uscita e in particolare il bit 0 controlla i gates dei contatori per la loro sincronizzazione.

La misura dei tempi di reazione e` affidata al circuito U9, un timer del tipo 8253 che contiene tre contatori programmabili e il cui indirizzo e` \$01BB. Al contatore 0 viene inviato il clock ad 1 MHz, generato da U11 e opportunamente diviso per quattro da U10, e programmato in modo che generi un impulso ogni millisecondo corrispondente alla base dei tempi. Tale base viene utilizzata dal contatore 1 per la misura dei tempi di reazione espressa in millisecondi. Come gia` detto i contatori vengono sincronizzati da un impulso contemporaneo a TROUT.

Per garantire la maggiore flessibilita' possibile sono state riportate su di una morsettiera P3 le linee di ingresso e di uscita del timer e i collegamenti tra queste devono essere filate come indicato dallo schema.

In Fig.7 e' anche riportato la posizione dei singoli componenti sulla scheda.

In Fig.8 e fig.9 sono riportati i collegamenti della scheda, relativi rispettivamente al lato saldature e al lato componenti. In fig.10 e fig.11 e' riprodotto il master di foratura e la maschera di verniciatura.

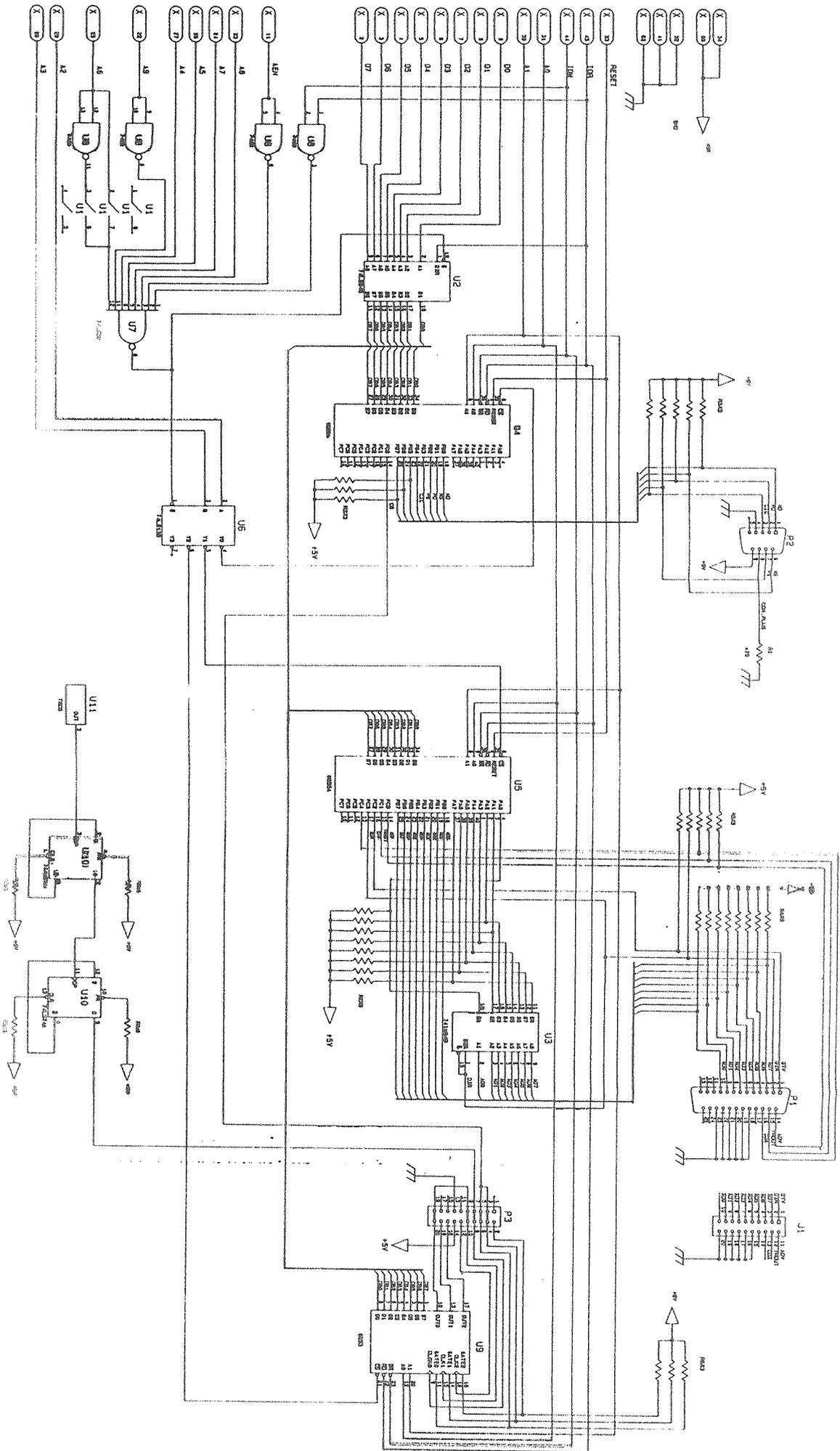


Fig. 6 -Schema elettrico

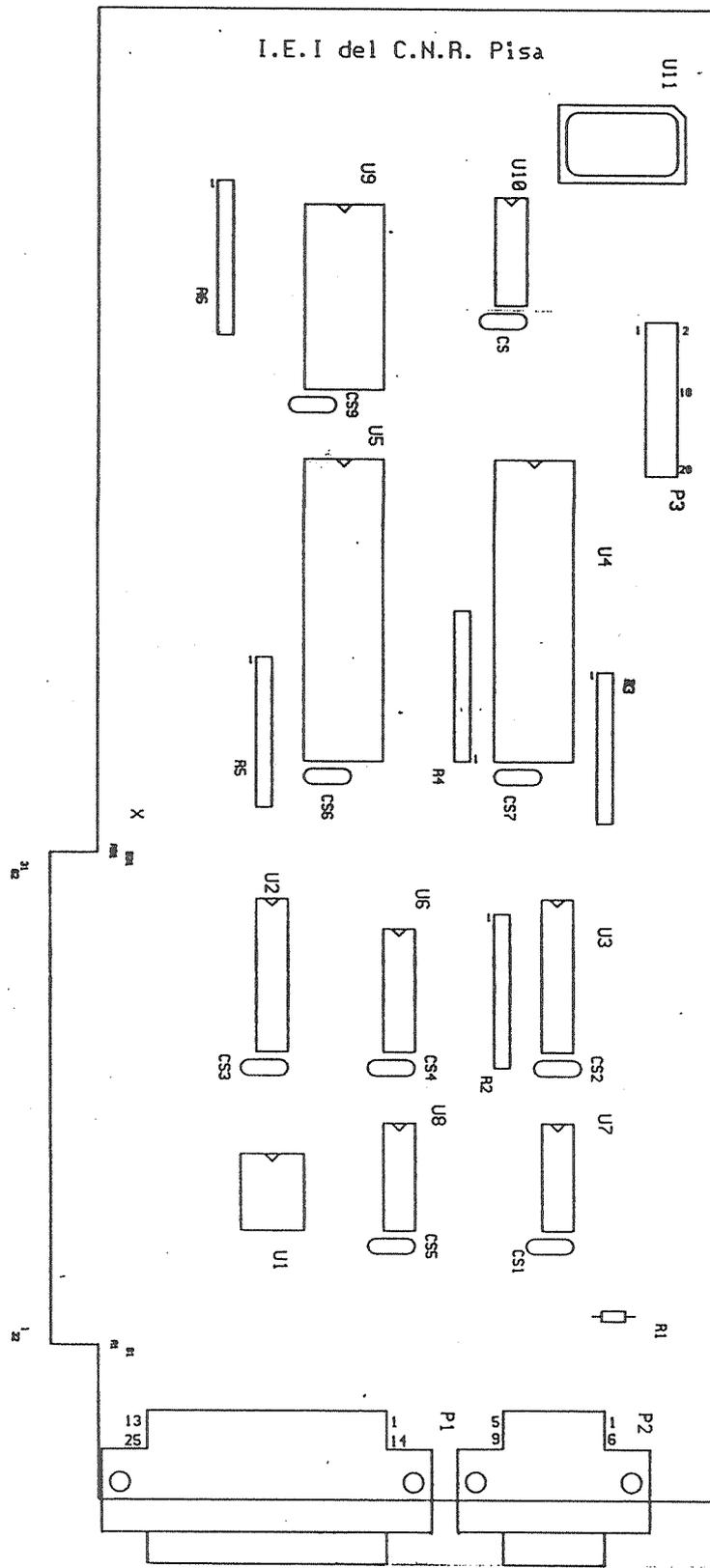


Fig. 7 -Posizione dei componenti sulla scheda.

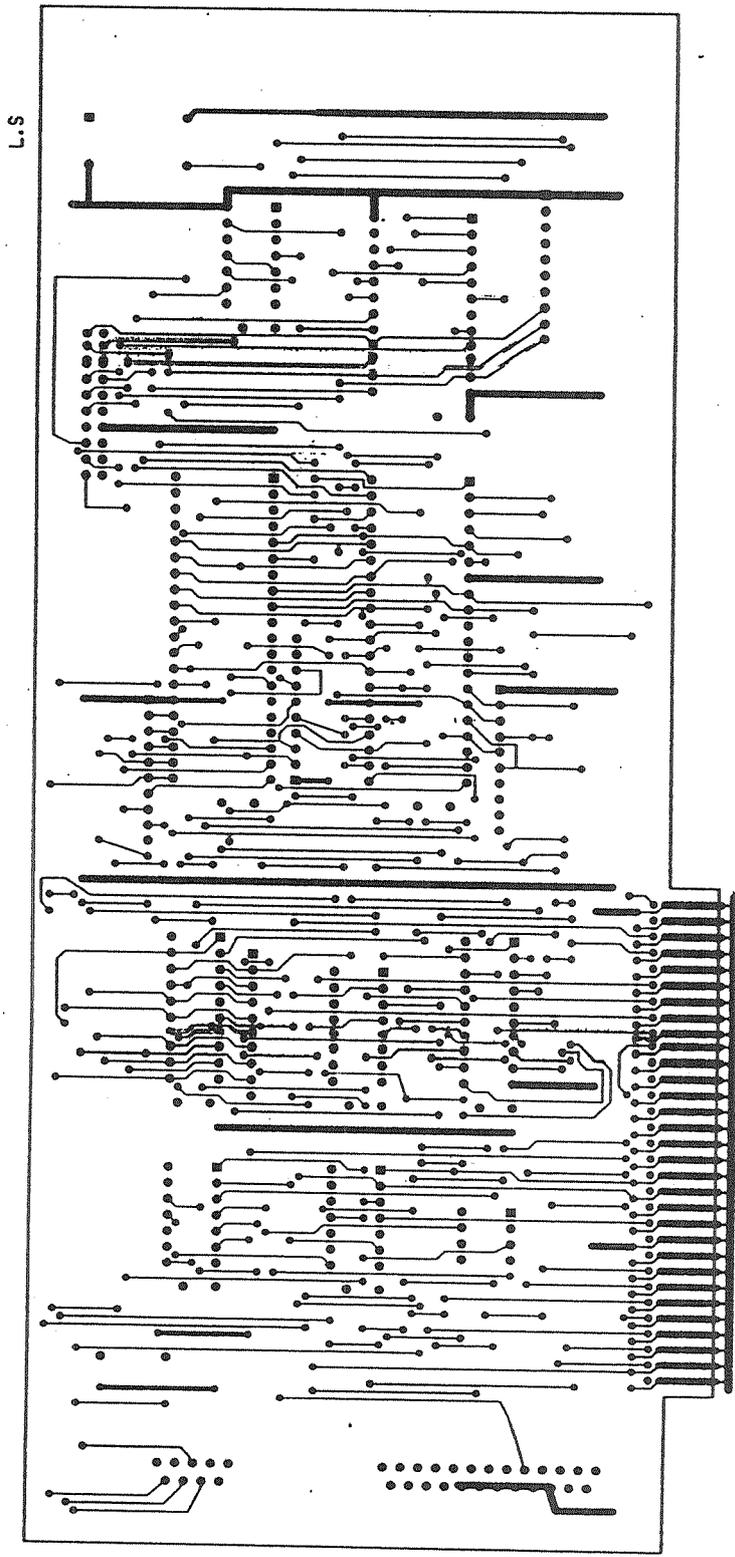


Fig. 8 -Collegamenti lato saldature

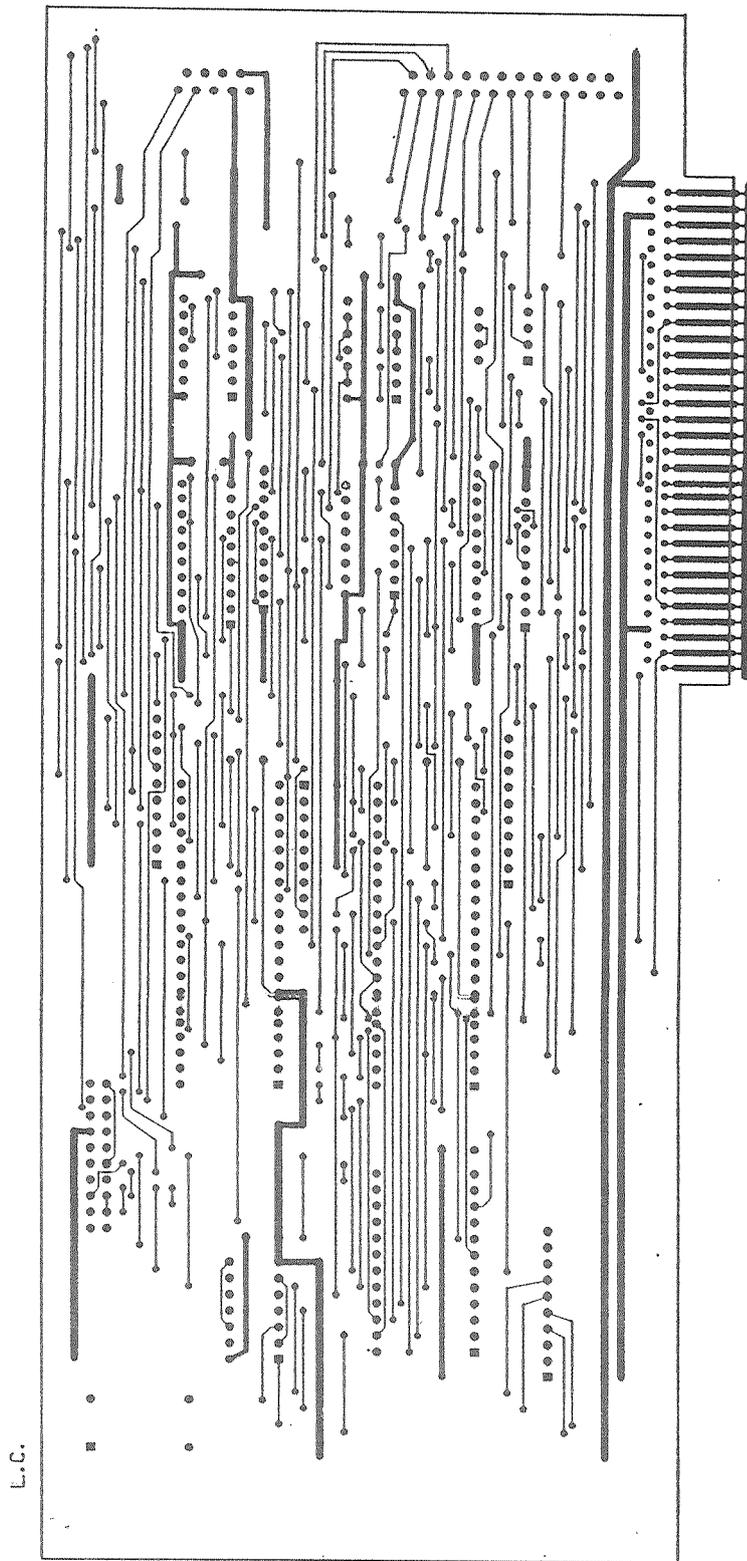


Fig. 9 -Collegamenti lato componenti

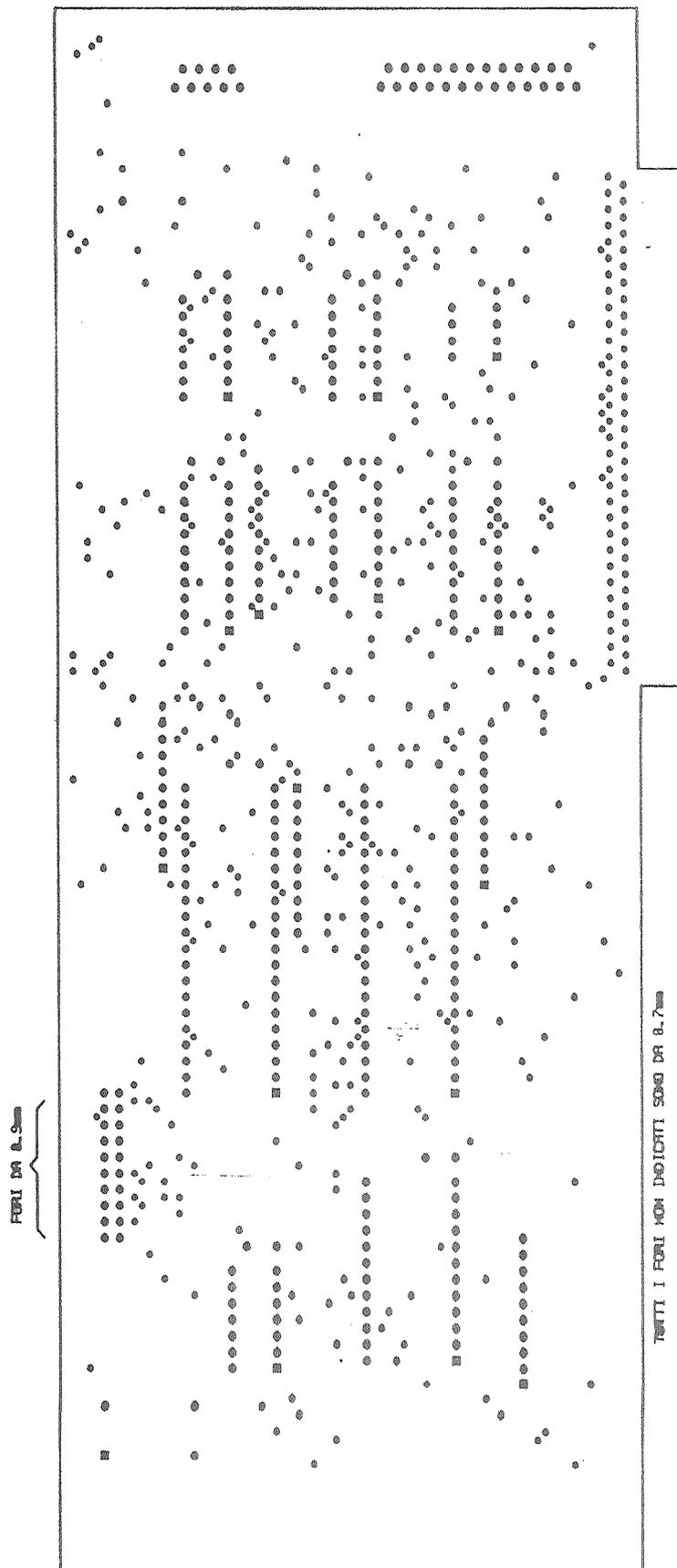


Fig. 10 -Master di foratura

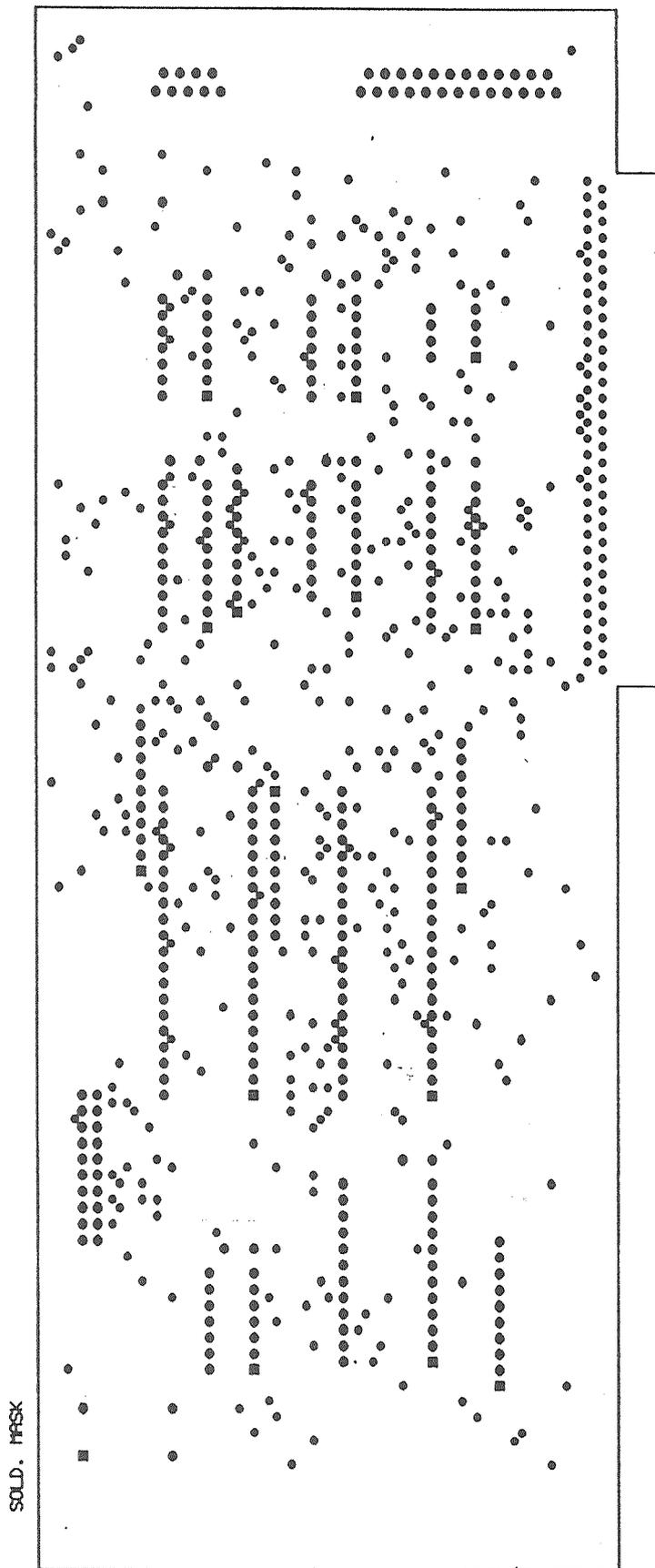


Fig. 11 -Maschera di verniciatura



