

ISTITUTO NAZIONALE DI FISICA NUCLEARE
Laboratori Nazionali di Frascati

LNF-86/11(NT)
18 Febbraio 1986

S. De Simone:

REALIZZAZIONE DI CIRCUITI STAMPATI CON COMPUTER

S. De Simone: REALIZZAZIONE DI CIRCUITI STAMPATI CON COMPUTER

In questi ultimi tempi è stata ravvisata sempre più l'esigenza di realizzare i circuiti stampati con l'ausilio di un calcolatore, e questo per motivi cui farò cenno.

Il Laboratorio di Elettronica "Adone" dei LNF, dopo una approfondita indagine sui vari sistemi disponibili sul mercato, con non poche e sofferte discussioni, ha optato per l'acquisto di un MacIntosh. Questo computer sembrerebbe a prima vista un simpatico giocattolo. Poi, grazie alla vastissima biblioteca disponibile e alla semplicità d'uso, si rivela un mezzo di enorme utilità.

Nel Giugno del 1985 siamo riusciti ad acquistare negli USA il programma MacCAD della VAM Inc. Questo programma è utilissimo per quanti vogliono semplificare e migliorare il processo di realizzazione dei circuiti stampati. L'operatore non deve necessariamente essere un esperto disegnatore; si può acquisire la tecnica necessaria a controllare l'intero processo in un periodo di tempo non superiore a tre mesi.

I tempi per effettuare un master si riducono notevolmente, in qualunque momento si possono fare modifiche e correzioni di qualsiasi grado di difficoltà con estrema facilità e rapidità. L'archiviazione è facilitata enormemente se si pensa che quasi sempre è sufficiente e comodo stampare su formato A4 anche circuiti piuttosto complessi.

Il sistema consente di realizzare master in scala 1:1 per moduli NIM, singolo e doppio EUROCARD e CAMAC comunque per ora non più grandi del formato A4.

I costi di realizzazione dei master si riducono a poca cosa se confrontati

con i master convenzionali realizzati su supporti in acetato con vari nastri e piazzole, veri e propri lavori artistici.

E' stata fatta una stima comparativa dei tempi di esecuzione di un master di media difficoltà, realizzato dal nostro laboratorio, col metodo tradizionale e con l'ausilio del computer; i risultati sono i seguenti:

Circuito C.S. LEA 2150

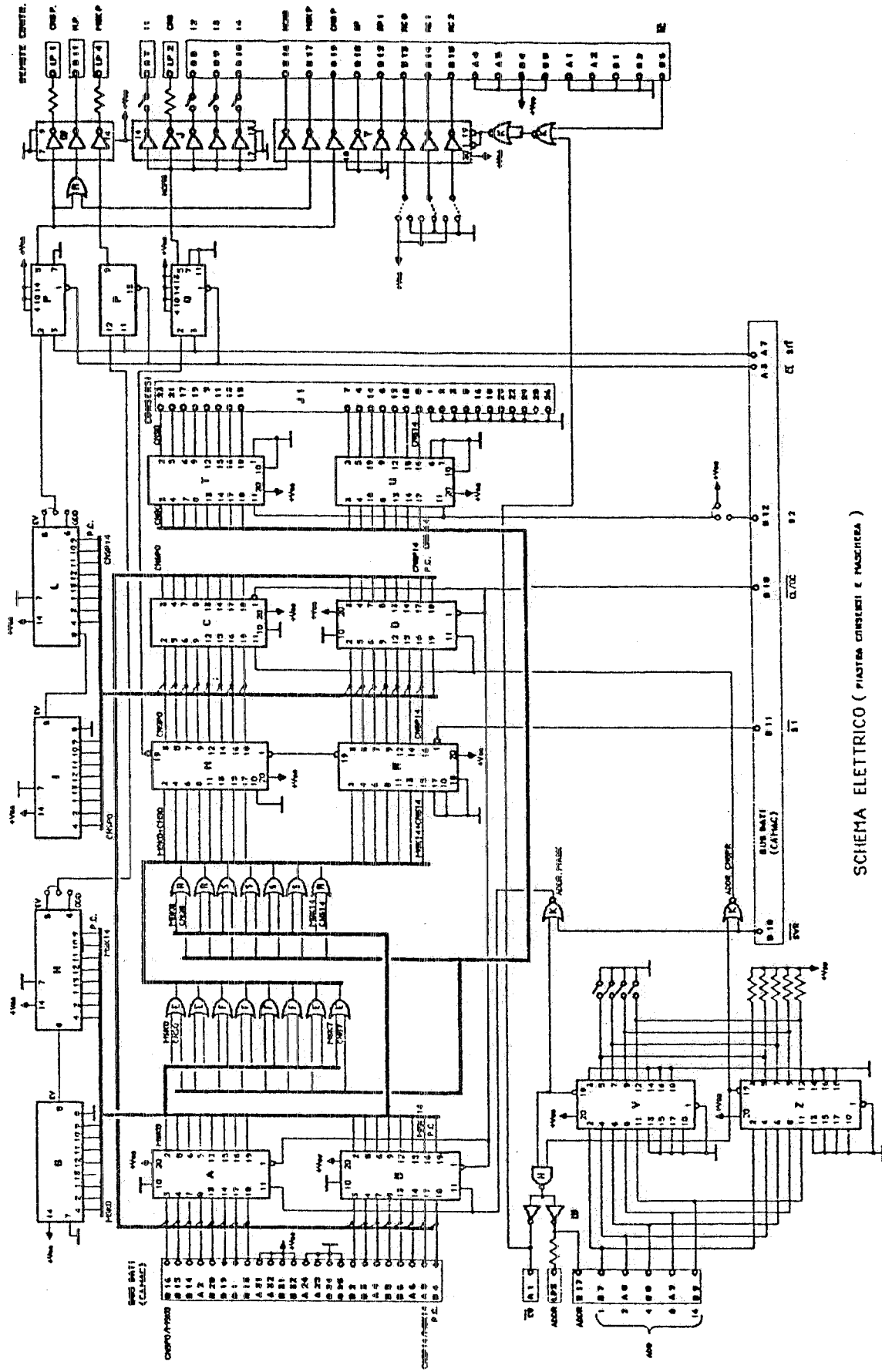
FASE DI LAVORO	Tempi di realizzazione (ore)	
	Con tecnica tradizionale	Con computer
a - Disegno schema elettrico	24	8
b - Sbrogliatura	15	15
c - Posizionamento componenti	8	2
d - Nastratura	75	15
e - Disegno piano di foratura, piani di montaggio e lista componenti	24	8
f - Modifiche successive per messa a punto	32	8
TOTALE	168	56

Il totale delle ore richieste indica all'incirca un fattore tre nei tempi di realizzazione. E' opportuno sottolineare che nel caso di circuiti maggiormente complessi questo fattore di stima può arrivare a 5-6.

Si segnala inoltre che è disponibile negli USA un programma AUTO-ROUTE della VAMP Inc. per ridurre i tempi di lavoro della fase b. Il sistema è composto da

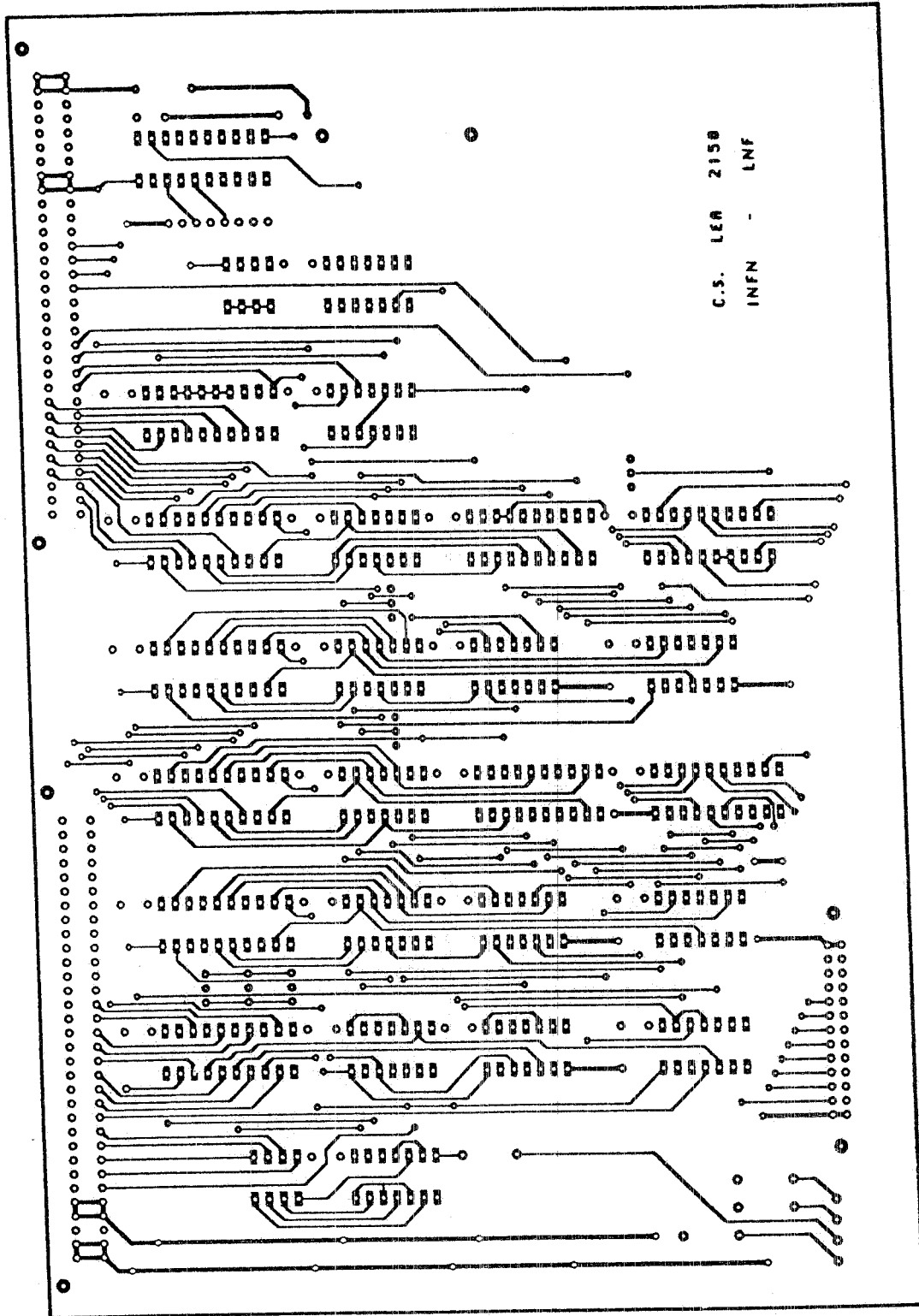
Il sistema è composto da un microcomputer MacIntosh della APPLE corredato da una unità disco esterna e dalla stampante Laser-Writer. Il costo complessivo, compreso il software, è di circa 19 milioni di lire. Questo costo si ammortizza rapidamente se si considera che il prezzo richiesto dalle ditte specializzate per la realizzazione di una piastra della complessità e formato dell'esempio riportato è valutabile in circa 1.5 milioni di lire secondo il mercato attuale.

Nelle pagine che seguono è riportato un esempio pratico di master realizzato che, meglio di tante argomentazioni, dà l'esatta misura di questo mini sistema che ritengo di grande interesse.

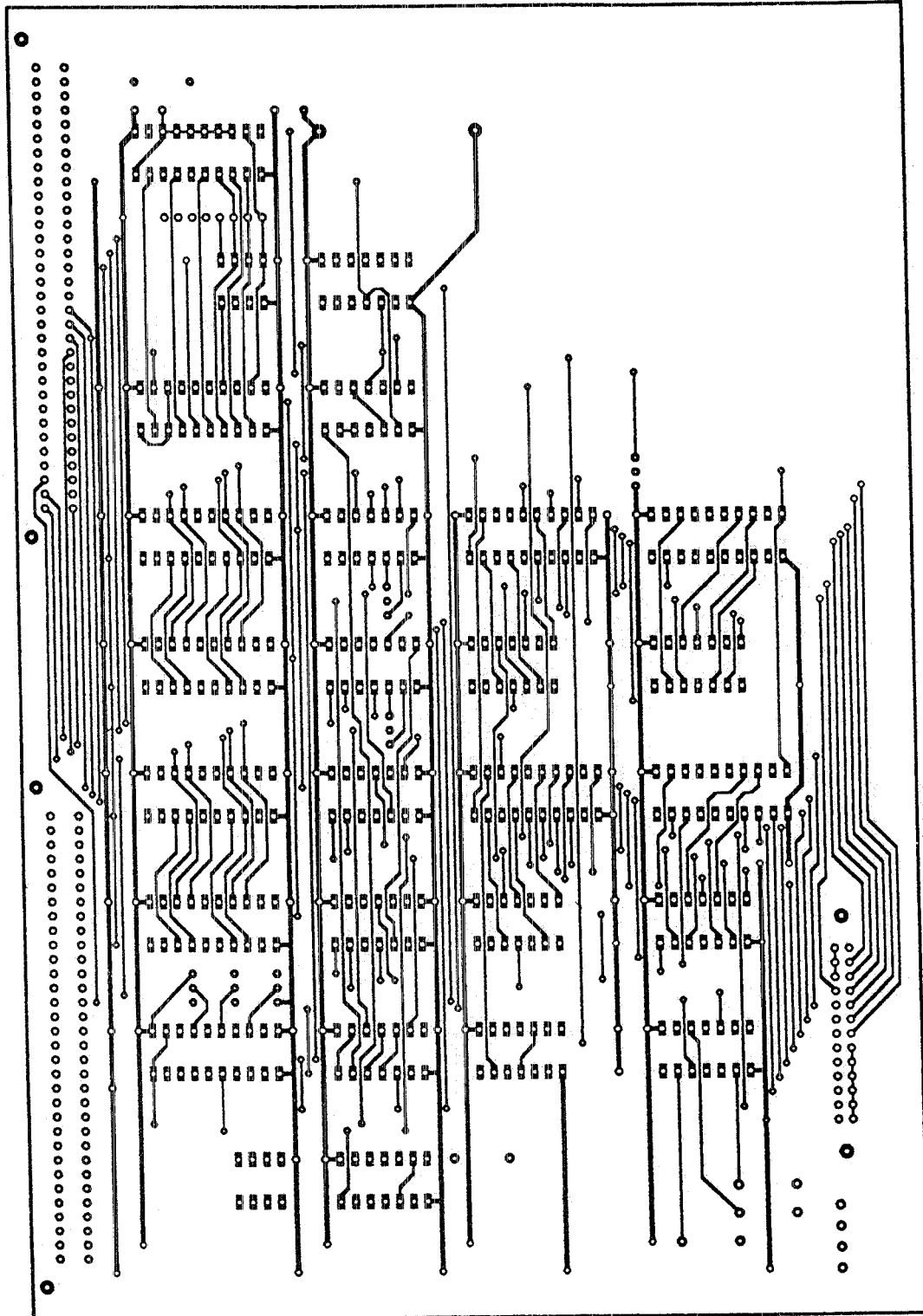


SCHEMA ELETTRICO (PIASTRA CIRCUITI E INDIRIZZI)

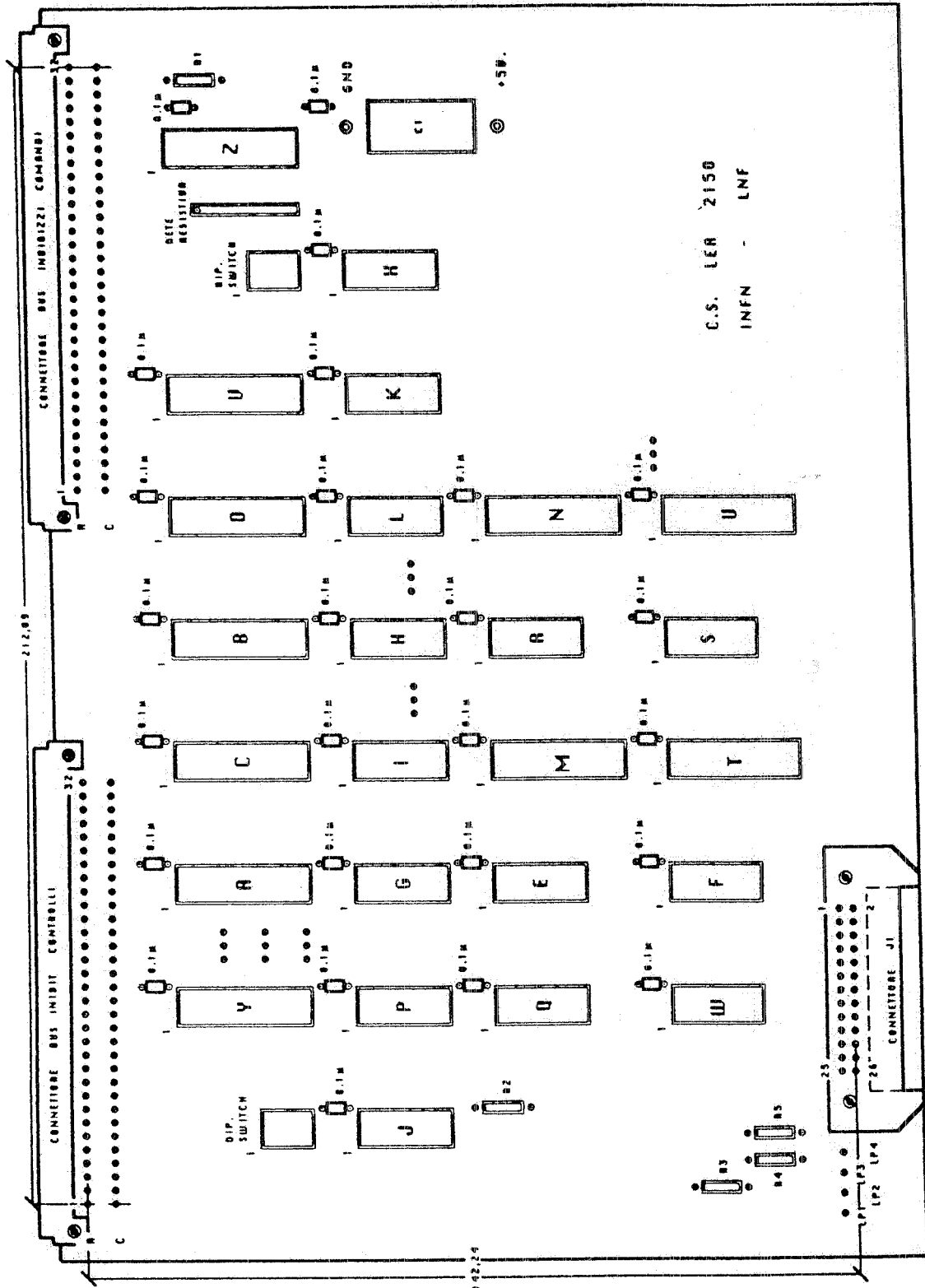
Master scala 1:1 lato componenti



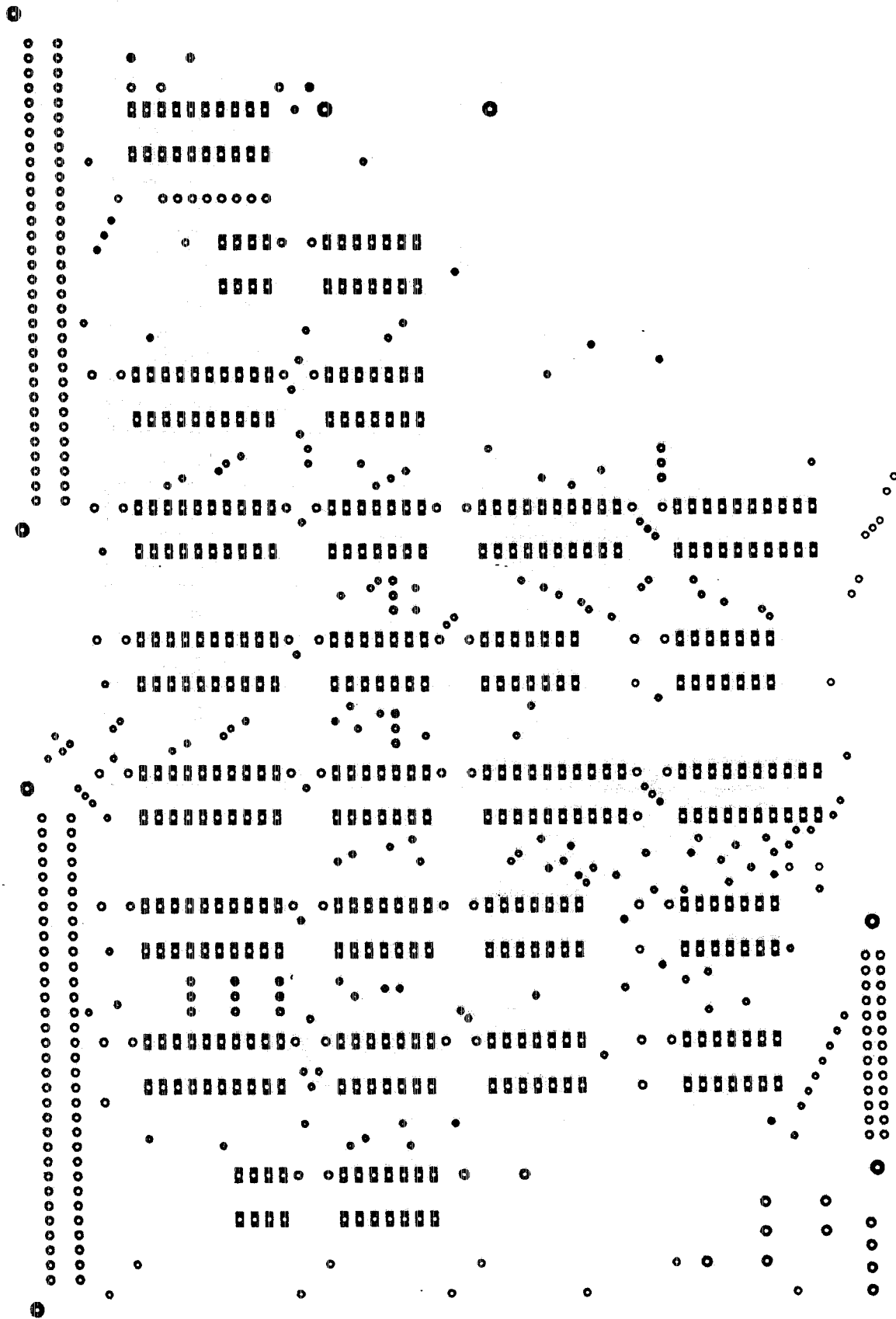
Master scala 1 : 1 lato saldature



Piano di montaggio componenti



Maschera per saldature



ELENCO		INTEGRATI	
LETTERA	SIGLA	LETTERA	SIGLA
A	MM74HCT273	N	MM74HCT688
B	MM74HCT273	P	MM74HC74
C	MM74HCT273	Q	MM74HC74
D	MM74HCT273	R	MM74HC32
E	MM74HC32	S	MM74HC32
F	MM74HC32	T	MM74HCT373
G	MM74HC280	U	MM74HCT373
H	MM74HC280	V	MM74HCT688
I	MM74HC280	W	MM74HCT688
J	MM74HCT05	X	MM74HC00
K	MM74HC02	Y	MM74HC240
L	MM74HC280	Z	MM74HCT688
M	MM74HCT688		

Ringraziamenti

Desidero ringraziare quanti hanno collaborato, in modo particolare i Dott.ri I. Peruzzi e M. Piccolo per il loro gentile interessamento nell'acquisto del Mac CAD, i Sig.ri C. Marchetti, G. Turchetti e S. Fortebracci per le ampie discussioni avute; F. Sanelli, F. Bertino e O. Giacinti per il loro appassionato contributo nella realizzazione dei master con l'ausilio del computer.