



termomacchine s.r.l.

Generatori alta frequenza a triodo

**MANUALE GENERALE**

by TERMOMACCHINE S.r.l.

Rivalta - Torino

Italy

❖ - Capitolo 1 - Taratura di laboratorio del regolatore di filamento

Scheda alimentatore n°1

*испытание измерений*

Per la taratura in laboratorio del regolatore di filamento occorre eseguire le seguenti operazioni:

- ❶ - Verificare che sulla scheda di alimentazione (1ª scheda del rack sulla sinistra) siano presenti le seguenti tensioni sui corrispondenti pins:

GND	pin 31	
+15V	pin 28	led D21
-15V	pin 26	led D22
+24V	pin 27	led D23

La presenza delle tensioni sopracitate viene inoltre segnalata dall'accensione dei led relativi (generalmente di colore verde) presenti sulla scheda stessa.

Scheda di regolazione n°2

*регулирование тока*

SCHEDE DI VECCHIO TIPO

- ❶ - Verificare che il valore di RV5 sia di 20KΩ.  
- Controllare che non siano montati né R12 né U7.  
- Controllare che i jumpers GF (fault indication) e DE (trigger oscillator) siano in posizione ON.  
- Accertarsi che il jumper J1 manuale/automatico sia nella posizione automatico ossia connessa i punti A e B.

ULTIMA VERSIONE

- 1 - La taratura di tale scheda risulta essere più rapida e semplice della precedente in quanto le operazioni in precedenza descritte possono essere trascurate.

Accertarsi solamente che il jumper J1 sia nella posizione automatico A e B.

- 2 - Posizionarsi con le sonde dell'oscilloscopio sui test point TP5 e TP6 della scheda di regolazione.

*Осциллограммы в точках TP5 и TP6*  
Dovranno essere visualizzati i seguenti segnali (fig.1): *будут отображаться след-ие сигналы.*

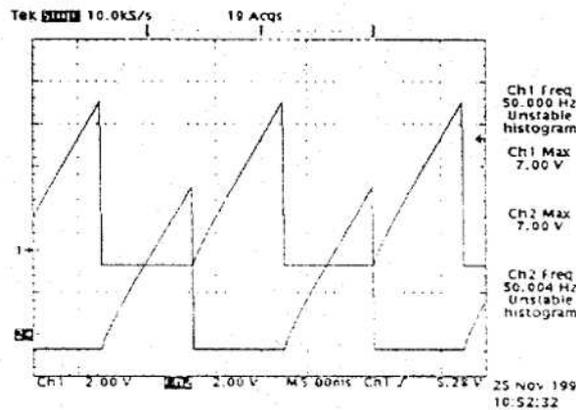


fig.1

Eventualmente regolare la pendenza delle rampe tramite i trimmer *Можно отрегулировать* RV9 e RV10, in modo che le due forme d'onda siano perfettamente *всё упр. как и надо* identiche di ampiezza 7 Vpp. *при помощи RV9 и RV10, так чтобы обе сигнала на один уровень с антидросом J1*

Posizionare ora la sonda del canale B dell'oscilloscopio sul jumper auto./man. nella posizione AB, lasciando sempre visualizzato sul canale A dell'oscilloscopio la forma d'onda presente sul test point TP5.

Sull'oscilloscopio, oltre al segnale sopra visualizzato, sarà presente anche un livello continuo che dovrà essere, in ampiezza, poco più elevato del segnale su TP5 e che dovrà azzerarsi in un intervallo di tempo di circa 5/10 secondi (fig.2).

*у пр. канала B на переключателе Авто/ман в положении АВ, оставив всегда отображаться на экране осциллографа канал А сигнала в контрольной точке TP5. Уровень сигнала будет превышать собой на определённый уровень, и в определённое время по амплитуде, немного более высокий сигнал на TP5 в интервале времени около 5/10 секунд.*

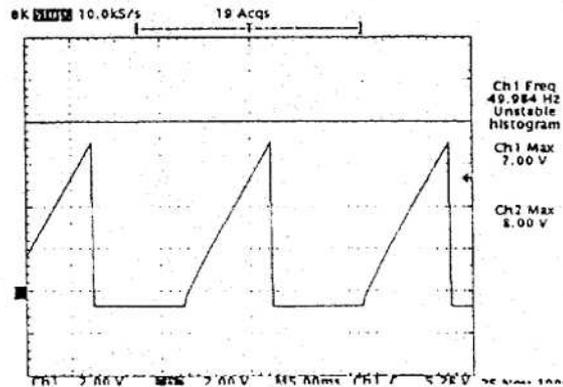


fig.2

Questo intervallo di tempo potrà essere eventualmente variato tramite il trimmer RV1, mentre il livello di partenza può essere impostato tramite RV2.

*first problem y sorabubal 50x RV1. Her 2006110221 yadereb RV2*

- ③ - Posizionare il jumper in **posizione manuale** (ovvero tra i punti B e C). Girare RV5 e RV8 entrambi in senso orario fino alla fine della loro corsa. Connettere il cavetto degli impulsi (connettore tipo Weidmuller a 4 poli). Posizionandosi con la sonda dell'oscilloscopio sul test point TP8, verrà visualizzata la seguente forma d'onda (fig.3):

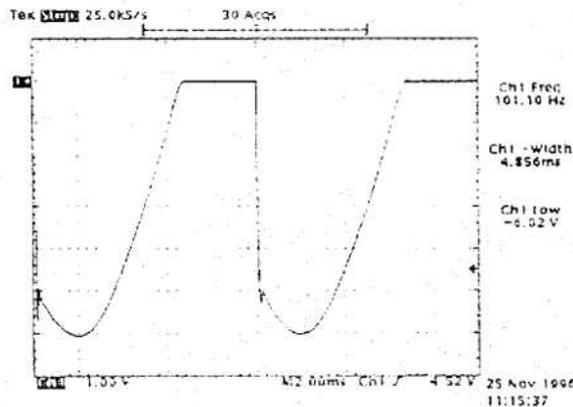


fig.3

La parzializzazione può essere variata tramite il trimmer RV3 (non metterla mai al massimo), mentre RV5 permette di regolare l'ampiezza dell'onda (-5,5/-6 Vpp max).

Settati i valori corretti di parzializzazione e di ampiezza, agire sul trimmer RV7 affinché si verifichi l'accensione del led giallo posto sulla scheda di regolazione(quindi spegnere il regolatore).

- 4 - Riposizionare il jumper in posizione automatico (tra A e B), in modo da verificarne il corretto funzionamento e le giuste tempistiche (ricordare che il tempo della rampa è settabile tramite il trimmer RV1). Se tutto è OK, agire sul trimmer RV7 in modo da riportare l'ampiezza degli impulsi da -5,5/-6Vpp a -2Vpp (fig.4):

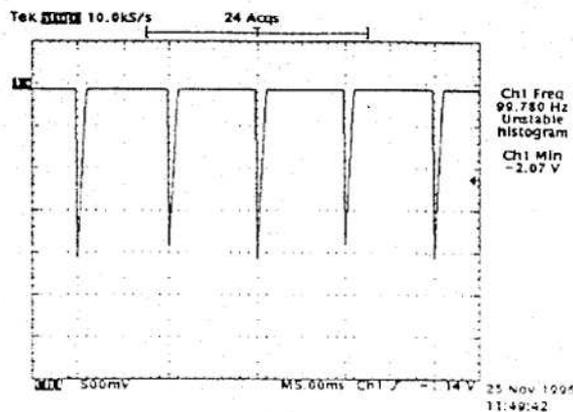


fig.4

- 5 - Collegare il Vmeter al regolatore di filamento come mostrato in figura:

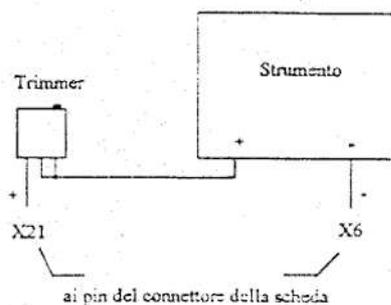


fig.5

- Il trimmer da utilizzare è da 100KΩ.
- Nell'ultima versione di scheda tale trimmer RV12 lo si trova già montato sulla stessa.
- Vi è inoltre montato anche un altro trimmer RV13 il quale serve per poter regolare la visualizzazione sul touch screen della corrente di filamento.

❖ - Capitolo 2 - Taratura a bordo macchina del regolatore di filamento

La taratura a bordo macchina del regolatore di filamento deve essere fatta attenendosi scrupolosamente alle seguenti indicazioni:

Con generatore spento:

- ❶ - Inserire solamente la scheda di alimentazione n°1 (Termomacchine 1004) verificando la tensione di alimentazione del primario come da schema.

Accendere il generatore:

SOLO IL FILAMENTO

- ❷ - Verificare sulla scheda la presenza delle tensioni +15V, -15V, +24V i tre led verdi devono essere accesi.

Spegnere il generatore:

- ❸ - Posizionare il jumper J1 della scheda di regolazione n°2 (Termomacchine 1042 rev.2) nella posizione **manuale BC** e **scollegare il cavetto impulsi**.
  - Ponticellare i punti n°7 e 8 sulla morsettiera del rack.
  - Ruotare il trimmer **RV7** in senso antiorario di circa una decina di giri e **RV8** tutto in senso antiorario.
  - Posizionare le sonde di un oscilloscopio sui test point TP12 e TP17.

Accendere il generatore:

- ❹ - Sarà ora possibile agendo lentamente in senso orario su **RV8** visualizzare la forma d'onda visibile sul ch1 di fig.1).  
Successivamente spostare le sonde sui **catodi dei diodi zener D43 - D44 e GND** (ottenendo così la forma d'onda di ch2 di fig.1):

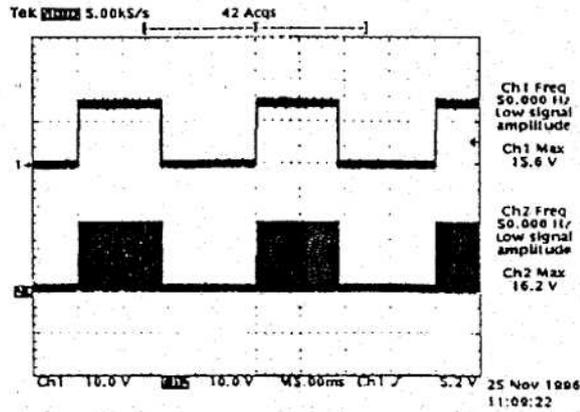


fig. 1

N.B. - Schede di vecchio tipo: - Termomacchine 1042 -

Per il loro utilizzo e taratura, tenere presente che **RV8** deve essere ruotato tutto in senso orario e le sonde vanno posizionate sui test point **TP12** canale A e **TP14** canale B.

Assicurarsi che su entrambi i canali la larghezza temporale del segnale sia perfettamente identica (fig.2):

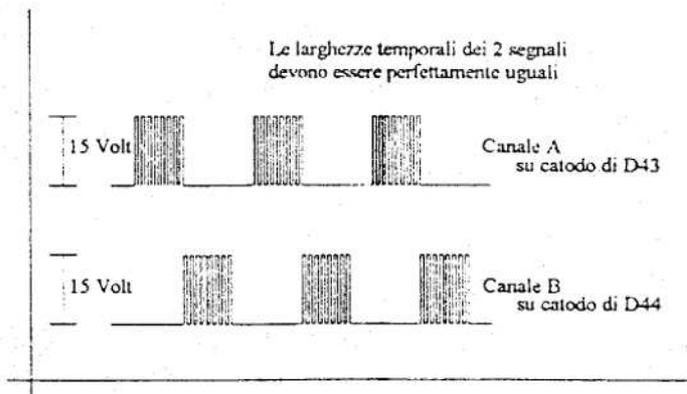


fig. 2

- ⑤ - Agendo sul trimmer **RV8** (senso orario diminuisce), fare in modo che le larghezze temporali dei due segnali siano impostate ad un valore molto basso vedi (fig. 3) per le schede di vecchio tipo agire in senso antiorario.

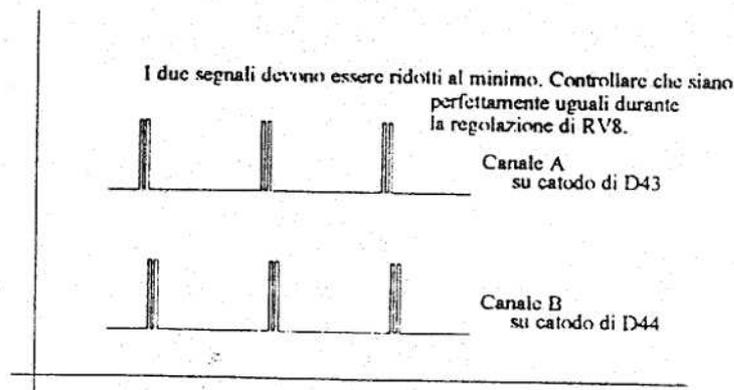


fig. 3

Spegnere il generatore:

- ⑥ - Posizionare ora la sonda dell'oscilloscopio sul test point TP8 e massa
- Collocare una **pinza amperometrica** sul filamento del triodo.
- Inserire il **cavetto degli impulsi** connettore M1 della scheda n°2 .

Accendere il generatore:

SOLO IL FILAMENTO

- ⑦ - Ruotare **RV8** con estrema lentezza:  
schede nuove (senso orario)    schede vecchie (senso antiorario)  
fare in modo che la pinza amperometrica indichi un valore di corrente **inferiore del 10%** della corrente nominale dichiarata dal costruttore del triodo (vedi tabella delle correnti pag. 11) nello stesso tempo agire su **RV5** portando l'ampiezza (**-6Vpp** circa) e la parzializzazione come in (fig.3):

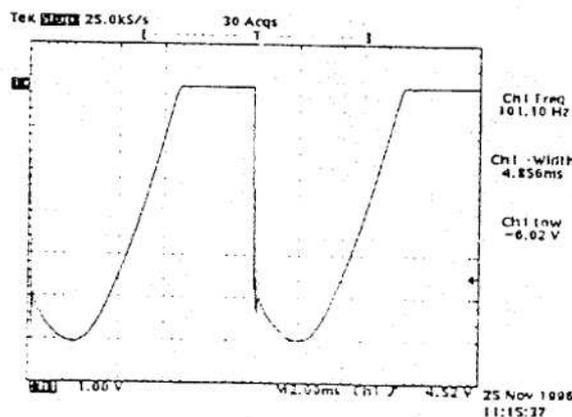


fig.3

- ⑧ - Girare **RV7** in senso orario finchè non si accende il led giallo (Ready). Tenere presente che in manuale (jumper in posizione BC) il tempo di rampa non funziona e gli SCR entrano subito in conduzione, ciò spiega perchè si verificherà dopo l'accensione del led giallo anche quella del led rosso (Filament Fault) condizione d'allarme del generatore.

Spegnere il generatore:

- ⑨ - Riportare il jumper in automatico (posizione AB) e rimuovere il cortocircuito tra i punti 7 e 8 della morsettiera (consenso del filamento);

Accendere il generatore:

- ⑩ - Controllare che il valore di corrente impostato venga raggiunto gradatamente con un tempo di circa **6 - 10 sec**. Eventualmente agire su **RV1** (in senso orario per aumentare). E' possibile effettuare una correzione fine del valore della  $I_f$  agendo sul trimmer **RV7** (in senso antiorario la corrente aumenta, in senso orario la corrente diminuisce).
- Agire su **RV12** per regolare il Vu-meter (solo sull'ultima versione della scheda n°2). L'indice deve essere in corrispondenza dello "**zero rosso**" quando  $I_f$  è tarata, regolare il trimmer montato direttamente sullo strumento agendo in senso orario per le schede di vecchio tipo.
  - Con **RV13** si visualizza  $I_f$  sul "**touch screen**" (se montato) al valore impostato (in senso antiorario aumenta).

- Forma d'onda della corrente dell' SCR analizzata sul connettore M1 (fig.4):

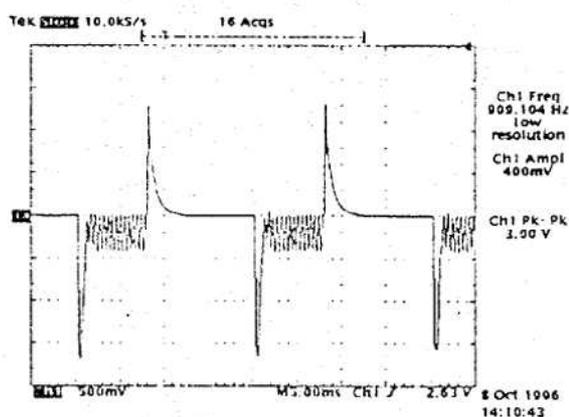


fig.4

ATTENZIONE :

**NON INSERIRE L'ALTA TENSIONE DURANTE LA MISURAZIONE DELLA CORRENTE DI FILAMENTO.**

TABELLA DELLE CORRENTI  
DEI TRIODI  
VALORI FORNITI DAI COSTRUTTORI E TARATURE DA EFFETTUARE

ITK = Triodo raffreddato ad acqua

ITL = " " " aria

ITK	ITL	If nominale	Vf nominale	If tarata	Vf tarata
3-1		35	6.3	31.5	5.67
5-1		65	6.3	58.5	5.67
10-2		82	7.5	73.8	6.75
12-1		145	5.8	130.5	5.22
15-2		180	7.2	162	6.48
30-2		240	11	216	9.9
60-2		250	13	225	11.7
120-2	✓	330	18	297	16.2
200-2		375	22	337.5	19.8
350-1		630	25	567	22.5

❖ - Capitolo 3 - Taratura di laboratorio del regolatore di tensione

Operazioni da eseguire in laboratorio per la regolazione del regolatore di tensione:

- ❶ - Inserire la scheda trasformatore (n.1), la scheda alimentatore (n.2) e la scheda VxI (n°3).

Dare alimentazione all'elettronica e verificare che i **tre led verdi** della scheda (n°2) siano **accesi**. Verificare la presenza delle tensioni di uscita **+15V, -15V e +24V**.

- ❷ - Mettere il ponticello presente sulla scheda VxI in posizione **manuale** (cortocircuitando i punti P2 e il centrale).

- Verificare che sul banco di collaudo la tensione degli ausiliari sia impostata correttamente rispetto al valore delle resistenze R33 e R34

R33 = R34    1,7 K $\Omega$     24 Vdc

R33 = R34    5,6 K $\Omega$     24 Vac

R33 = R34    27,0 K $\Omega$     110 Vac

R33 = R34    56,0 K $\Omega$     220 Vac

- Dare tensione e verificare, sempre sulla scheda VxI, che il **led giallo** sia **spento** e che i **tre led verdi** (L1, L2 e L3) siano **accesi**.

- ❸ - Dare il comando **alta tensione e reset**.

Il led giallo **L4** deve rimanere acceso

il led rosso **L6** rimarrà acceso solo per l'istante in cui è presente il comando di reset.

- ❹ - Dare il comando di **lavoro**, verificare che il led rosso **L5** si accenda e che permanga tale condizione fino a quando non si invia quello di arresto.

- ❺ - Posizionarsi con il multimetro o con la sonda dell'oscilloscopio sull'uscita di **USB (pin7)**. Con il potenziometro sul pulpito al minimo agire sul

potenziometro **PT10** per regolare l'offset (sul multimetro o oscilloscopio devo leggere **0Vdc**) quindi, portarlo al massimo e regolare il guadagno tramite **PT4**, in modo da avere sempre sul pin7 una tensione pari a **10Vdc**.  
**N.B.:** in fase di taratura impostare sempre valori leggermente più alti, ad esempio 10.3V/10.4V. Inoltre, le regolazioni tra PT10 e PT4 devono compensarsi a vicenda per ottenere i migliori valori possibili.

- ⑥ - Inserire la scheda **CΦ**, che si occupa di controllare il pilotaggio degli SCR. Questa scheda è suddivisa in sei canali, ognuno dei quali costituisce un pilotaggio per ogni SCR.

Utilizzando i due canali dell'oscilloscopio posizionarsi con il canale A sui pin di riferimento dell'ingresso di ogni stadio (**TP7.....TP12**) e con il canale B sui relativi pin di uscita (**TP1.....TP6**) vedi (fig. 1)

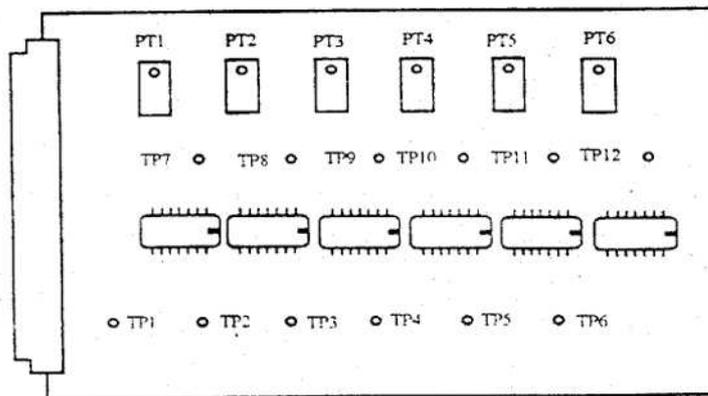


fig. 1

- Mettere il potenziometro sul pulpito di comando al minimo. Dare i comandi di alta tensione, reset e lavoro. Le forme d'onda visualizzate sull'oscilloscopio saranno le seguenti (fig. 2):

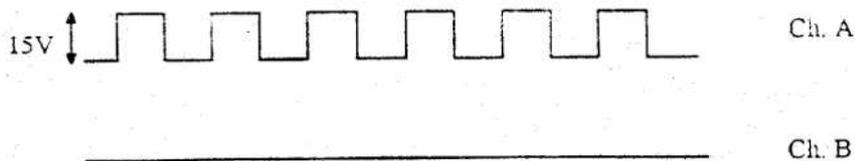


fig. 2

- ⑦ - Misurare la tensione sul ponticello manuale/automatico e GND (il ponticello continua ad essere in posizione manuale).  
Impostare la tensione ad un valore di 4Vdc, agendo sul potenziometro del pulpito che simula il comando di regolazione della potenza.  
Visualizzare il segnale del canale A in modo da ottenere mezzo periodo sui 10 quadretti dello schermo (il trigger dell'oscilloscopio deve essere sul fronte di salita del segnale).  
Agendo sul potenziometro della scheda CΦ relativo allo stadio preso in esame portare la forma d'onda del canale B in corrispondenza della metà della larghezza temporale della forma d'onda del canale A (vedi fig.3). Questa taratura va ripetuta per tutti e sei gli stadi.

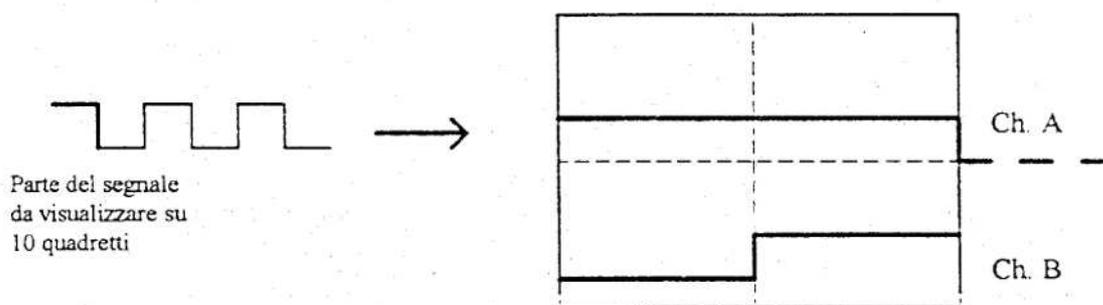


fig.3

- ⑧ - Portare ora il potenziometro del pulpito al massimo e verificare che il segnale visualizzato sul canale B aumenti la larghezza temporale fino ad essere coincidente con tutto lo schermo e con il canale A (fig.4).

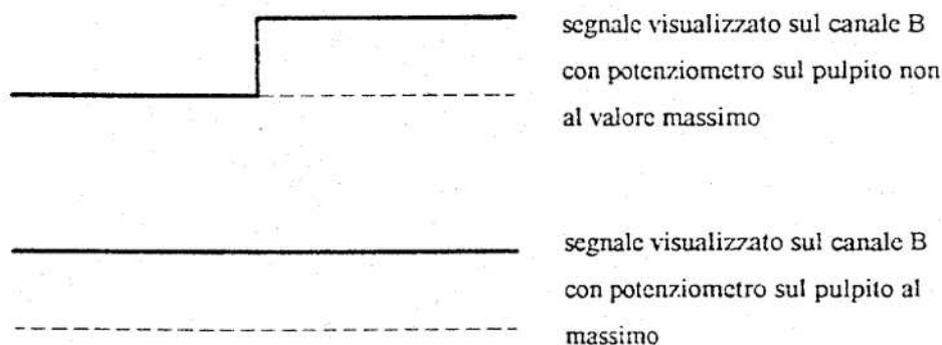


fig.4

- ⑨ - Mettere la scheda di prolunga sulla scheda V×I in modo da poter effettuare le regolazioni e il ponticello in posizione **automatico** (ovvero tra il centrale e P3).
- Inserire le schede impulsi T1-2 (n°5-6).
  - Portare il potenziometro sul pulpito al minimo.
  - Dare i comandi alta tensione e lavoro.
  - Agendo sul potenziometro, faccio variare la parzializzazione dell'onda visualizzata sull'oscilloscopio. Durante tale operazione l'apertura degli SCR deve essere perfettamente identica per ogni canale (fig.5).

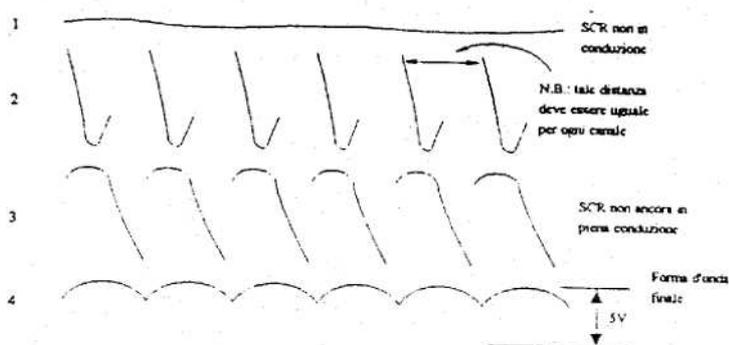


fig. 5

- La parzializzazione dell'apertura degli SCR, oltre al potenziometro di regolazione della potenza, è regolata anche tramite il trimmer PT9. Agire su quest'ultimo in modo da far sì che il max valore coincida con la max apertura (punto 4 di fig.5).
  - Infine, per verificare il corretto funzionamento del blocco di corrente, si può agire sul trimmer PT1, ruotandolo fino a quando non si verifica lo spegnimento del led giallo (in senso orario aumenta il valore di soglia, mentre in senso antiorario diminuisce). In tali condizioni, accertandosi che il potenziometro posto sul pulpito di comando sia al valore massimo, dare il comando di lavoro ed accertarsi che intervenga correttamente il **blocco di corrente**.
- Come ultima operazione, ruotare il trimmer PT1 in senso **antiorario** di **circa due giri**, in modo da garantire un certo livello minimo di corrente necessario per il collaudo del generatore.

❖ - Capitolo 4 - Taratura bordo macchina del regolatore di tensione

ACCERTARSI CHE L'INTERRUTTORE GENERALE SIA DISINSERITO PRIMA DI PROCEDERE CON LE SEGUENTI OPERAZIONI

- ❶ - Scollegare il cavo bianco del polo positivo di uscita del ponte di diodi (svitare cioè la vite, che unisce il cavo di alta tensione con la bandella di rame posta nella parte superiore del ponte di raddrizzamento).

ISOLARNE PERFETTAMENTE LE ESTREMITA'  
PRIMA DI PROSEGUIRE CON LE OPERAZIONI SUCCESSIVE

- ATTENZIONE : Se l'impianto è provvisto di **filtro**, scollegarne i cavi relativi isolandone sempre perfettamente le estremità, e collegare il partitore resistivo di retroazione direttamente all'uscita positiva del ponte di diodi.

- Durante la taratura a bordo macchina del regolatore di tensione, inserire inizialmente nell'apposito rack, solamente le prime tre schede:

scheda n°1 Trasformatore	scheda n°4 CΦ
scheda n°2 Alimentatore AI	scheda n°5 T1-2
scheda n°3 VxI	scheda n°6 T1-2

accendere il generatore SOLO FILAMENTO:

- ❷ - Verificare la presenza delle tensioni di alimentazione sulla scheda n°2 +24V, +15V, -15V (i tre led verdi devono essere accesi). Analogamente anche i tre verdi presenti sulla scheda n°3.

spegnere il generatore:

- ❸ - Inserire la scheda n°4
- Accertarsi che sui test point di uscita (TP1-TP6) sia presente lo stesso identico segnale su ognuno dei 6 canali e che la sua larghezza temporale aumenti, all'aumentare della potenza richiesta tramite il potenziometro posto sul pulpito di comando (fig. 1):

La larghezza temporale dell'onda è variabile, in relazione alla potenza richiesta



fig.1

spegnere il generatore:

- ④ - Inserire infine le ultime due schede (n°5 e n°6).

accendere il generatore:

- ⑤ - Inserire l'alta tensione e ruotare lentamente il potenziometro posto sul pulpito di comando, fino al limite della sua corsa. Durante tale operazione il K-volmetro della tensione anodica posto sul pannello del pulpito di comando o analogamente la barra relativa se l'impianto è provvisto di touch screen, dovranno indicare un valore via via più elevato, fino al raggiungimento del massimo valore di tensione di lavoro del generatore (vedere tabella dei generatori).

### L'APERTURA DEGLI SCR

spegnere il generatore:

- ⑥ - Per controllare che l'apertura degli SCR sia corretta posizionarsi con la sonda dell'oscilloscopio sul n°15 del connettore dell'elettronica e GND (telaio del rack).

Assicurarsi che il potenziometro sul pulpito sia al valore minimo.

accendere il generatore:

- ⑦ - Dare il comando di alta tensione e successivamente quello di lavoro.
  - Aumentando il valore del potenziometro che regola la potenza del generatore verrà visualizzata la forma d'onda di lavoro degli SCR.
  - Controllare che le forme d'onda siano perfettamente identiche durante le fasi di passaggio dal valore minimo a quello massimo come in (fig.2):

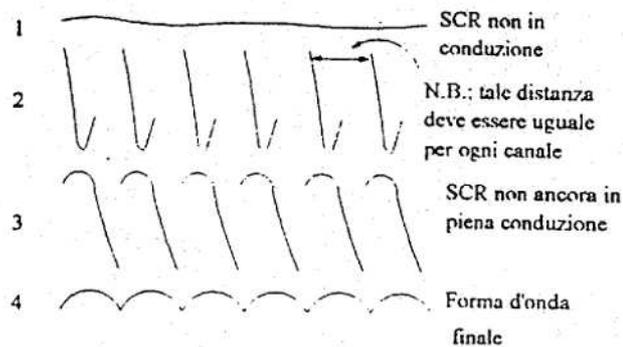


fig.2

- Per quanto riguarda la procedura da effettuare per la taratura del "blocco di corrente" seguire attentamente le istruzioni del paragrafo 4.1. Per tale operazione prestare la massima attenzione perchè di estrema importanza.

spegnere il generatore:

- ③ - **Disinserire l'interruttore generale**, quindi ricollegare tutte le parti in precedenza scollegate elencate al punto 1.

Accertarsi che tutte le schede siano perfettamente inserite nelle loro sedi correttamente e che tutti i collegamenti di potenza siano serrati in modo corretto.

accendere il generatore:

- ④ - **Avviare l'impianto e iniziare le operazioni di lavorazione.**

Durante tali fasi, assicurarsi che sulla scheda (n°2) alimentazione e sulla (n°3) VxI i 3 led di segnalazione delle varie tensioni, quelli di presenza fasi e di blocco per sovracorrente siano sempre accesi correttamente.

TENERE PRESENTE CHE IL LED GIALLO DI BLOCCO SITUATO SULLA SCHEDA VXI SEGNA LO STATO DI PRESENZA UN ALLARME QUANDO È SPENTO.

È buona norma lasciare lavorare l'impianto a vuoto per circa 20 minuti

Quindi A IMPIANTO SPENTO, effettuare un attento controllo per verificare che non ci siano delle perdite nell'impianto di circolazione dell'acqua di raffreddamento e che non si verifichino dei problemi di surriscaldamento o delle anomalie sulle parti elettriche.

❖ - Capitolo 5 - Istruzioni per la taratura del blocco di corrente

assicurarsi che sia stata tolta corrente dall'interruttore generale:

- ❶ - Cortocircuitare tra loro le prese del secondario del trasformatore di alta tensione (non è necessario scollegare i diodi).
- ❷ - Mettere una pinza amperometrica su una delle fasi di ingresso.
- ❸ - Posizionare il jumper automatico/manuale, indicato con la sigla **P2-P3**, posto sulla scheda V×I (3ª scheda del regolatore di tensione) sotto il led giallo, come riportato in (fig.1):

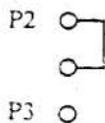


fig.1

Accendere il generatore:

- ❹ - Procedere con le consuete operazioni fino al comando di **riscaldamento**. Agire molto lentamente sulla regolazione della potenza, (tale comando è posto sul pulpito di comando, tenere presente che per circa il 30 o 40% della stessa non si avrà nessuna variazione, in quanto l'elettronica in questo caso lavora senza retroazione), Aumentare quindi il valore della corrente di blocco fino ad un valore pari a:

$$I_{max} = \frac{2 * P_{out}}{\sqrt{3} * V_{rete}} \cong \frac{P_{installata}}{\sqrt{3} * V_{rete}}$$

ove con  $P_{out}$  si intende la potenza di uscita della macchina, con  $P_{installata}$  la potenza installata e con  $V_{rete}$  la tensione di rete.

In tali condizioni, al raggiungimento del valore stabilito, la macchina dovrà togliere il riscaldamento (si spegne l'indicatore del lavoro) e visualizzare sul display l'allarme **blocco SCR**. Se ciò non dovesse accadere, agendo sul trimmer **PT1**, posto sotto il led giallo della scheda **V×I**, è possibile modificare il valore della corrente di blocco (girando in senso **orario** la corrente **diminuisce**, mentre girando in senso **antiorario** la corrente **aumenta**).

spegnere il generatore:

- Ⓔ - Riportarsi nelle condizioni ordinarie (ovvero togliere il cortocircuito sul secondario del trasformatore, togliere la pinza amperometrica e portare il jumper P2-P3 nella posizione **automatico** (fig.2):

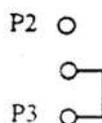


fig.2

- Ⓕ - Provare a lavorare normalmente.

❖ - Capitolo 6 - Prova d'isolamento TRIODO

- ❶ - Togliere la mascherina in plexiglass davanti al regolatore di filamento. Sfilare la prima scheda sulla sinistra dove sono presenti i 3 led verdi (scheda alimentatore - Termomacchine 1004).
- ❷ - Ponticellare i morsetti 7 e 8 sulla morsettiera del regolatore in questione (Filament ready).
- ❸ - Accendere l'apparecchiatura ed effettuare la sequenza di lavoro consueta.
- ❹ - Verificare che il potenziometro sul pulpito sia a zero, quindi aumentare lentamente il suo valore fino al valore massimo. SE TUTTO È A POSTO il valore della tensione anodica aumenterà proporzionalmente seguendo le variazioni del potenziometro, fino al massimo valore di lavoro dell'impianto e nello stesso tempo gli strumenti di corrente anodica e di griglia non dovranno segnare alcun valore, in caso contrario il valore di isolamento del triodo non sarà accettabile.

N.B. Alcuni generatori possono essere forniti di un selettore TEST PROVA D'ISOLAMENTO. Tale predisposizione permette se abilitato di effettuare quest'ultima senza dover scollegare fisicamente il gruppo alimentatore di pilotaggio.

- ❺ - Altro controllo che si può effettuare sul triodo consiste nel verificare che la tensione e la corrente di filamento siano corrispondenti ai valori di targa del costruttore.  
Posizionarsi con una pinza amperometrica sull'uscita del regolatore di filamento (morsetti 3 e 4). In fase di lavoro aumentando la potenza non vi deve essere una diminuzione di assorbimento di corrente.  
Questa anomalia potrebbe provocare disturbi sulla griglia (corrente di griglia irregolare), in questo caso sostituire la scheda di regolazione

filamento (Termomacchine 1042 rev.2).

Se anche dopo tale operazione il problema persiste il problema potrebbe essere causato dal cattivo funzionamento del trasformatore di filamento o dalla perdita d'isolamento di qualche condensatore di filtro, in ultima analisi il difetto è causato dal triodo.

ATTENZIONE:

⊕ - E' buona norma controllare periodicamente le condizioni del triodo. Esso non deve presentare segni di surriscaldamento, nella parte sottostante la così detta **camicia del triodo**, (dove entrano i tubi di raffreddamento) deve essere liscia, passandovi le mani non si devono riscontrare delle ondulazioni.

Molto importante è non dimenticare che la vita media di un triodo in genere si aggira dalle **10000** alle **15000 ore di lavoro** a seconda delle condizioni di lavoro, dopo tale periodo sarebbe quindi buona norma effettuarne la sostituzione per ottenere sempre una perfetta resa dell'impianto.

❖ - Capitolo 7 - Taratura e regolazione della scheda V.P.T.

Operazioni di taratura al banco prova:

- ① - Controllare che la resistenza **R4** corrisponda ai seguenti valori:

$$R4 = 1K\Omega \text{ } 1/2w \text{ } 5\%$$

cortocircuitare inoltre la resistenza **R5** in modo da ottimizzare il funzionamento della scheda.

- ② - Collegare un trasformatore con secondario **18.0.18VOLT** necessari al funzionamento della scheda ai morsetti 1 - 2 tenendo presente che lo **0VOLT** deve essere riferito a **GND** insieme ai morsetti 4 - 8 - 12.

- ③ - I morsetti 14 - 13 - 12 sono riservati al collegamento del potenziometro di regolazione della tachimetrica. Collegare sui morsetti 13 pos. e 12 neg. un alimentatore in grado di generare una tensione variabile 0 - 10 Vdc. Posizionandosi con un multimetro sul test point **TP1** in modo da rilevare la tensione in uscita dell'integrato **TL082** piedino 3. Tale tensione dovrà variare da **0v** a **-10v**.

Ad un valore di 0 Volt in ingresso dovrà corrispondere un 0 Volt su **TP1** per ottenere il valore esatto agire su **P7** (**regolazione dello zero**).

Portare ora il valore della tensione di ingresso a **+10 Vdc** su **TP1** dovrà in tale condizione essere **-10 Vdc** per ottenere tale valore agire su **P6** (**regolazione del guadagno**).

Effettuate tali operazioni avrò eseguito la taratura del 1° stadio del circuito.

- ④ - Tramite un generatore di segnali invio sui morsetti 13 pos. e 12 neg. un segnale pari ad un'onda triangolare di ampiezza **10Vpp**. Sugli stessi ingressi collego un canale di un oscilloscopio in modo da visualizzare il segnale generato (fig. 1) facendo attenzione di far coincidere il max valore del picco negativo di tale onda con il riferimento di 0 Volt dell'oscilloscopio.

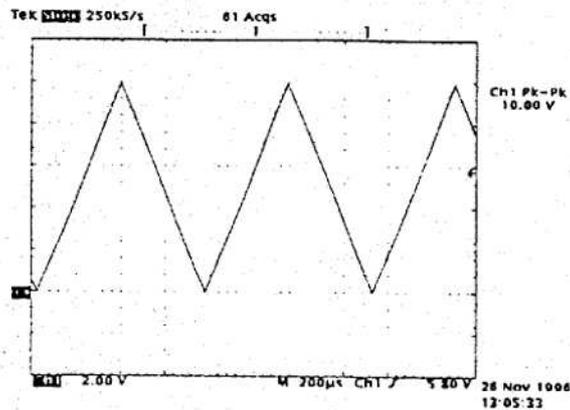


fig.1

- 5 - Visualizzare ora sull'oscilloscopio solamente la rampa di salita del segnale su tutti e 10 i quadretti dello schermo (fig.2).

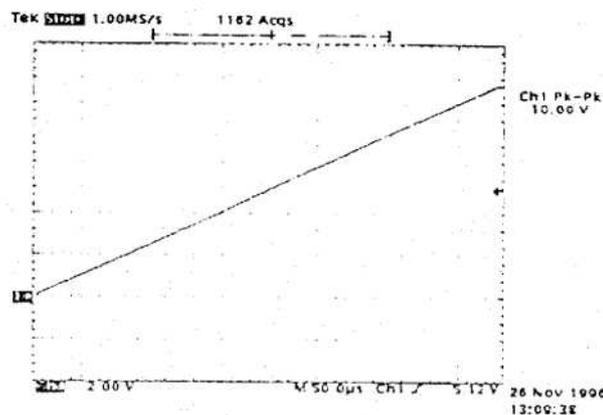


fig.2

Collegare l'altro canale dell'oscilloscopio sui morsetti di uscita 5 pos. e 6 neg. dare quindi tensione di alimentazione al circuito. Verranno visualizzate così sia la forma d'onda di ingresso che quella di uscita la quale si presenterà sotto forma di una parabola.

I punti in corrispondenza dei valori 0 e 10 Volt dovrebbero essere abbastanza coincidenti in caso contrario agire su P6 e P7. Agendo ora sui potenziometri P1-P2-P3-P4-P5 potrò effettuare l'esatta regolazione dei punti della parabola (vedi tabelle sotto elencate):

$$P6 = 53K \quad F = 25K$$

Vi	Vout
1	3.10
2	4.50
3	5.50
4	6.30
5	7.00
6	7.75
8	8.90
9	9.50
10	10.35

P1 da 0 a 3 Volt  $7,79K\Omega$

P2 da 3 a 5 Volt  $9,78K\Omega$

P3 da 5 a 7 Volt  $7,67K\Omega$

P4 da 7 a 9.5 Volt  $3,51K\Omega$

P5 da 9.5 a 10 Volt  $7,0K\Omega$

$P6 = 0$   $R1 = 550\Omega$   $R2 = 57K$   $R3 = 54K\Omega$   $R4 = 18K$   $R5 = 750\Omega$  →

6 - Dopo aver effettuato tali operazioni per controllare il corretto funzionamento dello stadio della dinamo tachimetrica, procedere nel seguente modo:

Collegare ai morsetti 3 pos. e 4 neg. ingresso tachimetrica un alimentatore in grado di fornire 0 - 10 Vdc, ai morsetti 13 e 14 il dispositivo presente in laboratorio costituito da un potenziometro di regolazione 2K $\Omega$  e da un Vu-meter ed in uscita sui morsetti 5 pos. e 6 neg. uscita delle scheda un multimetro (fig.3):

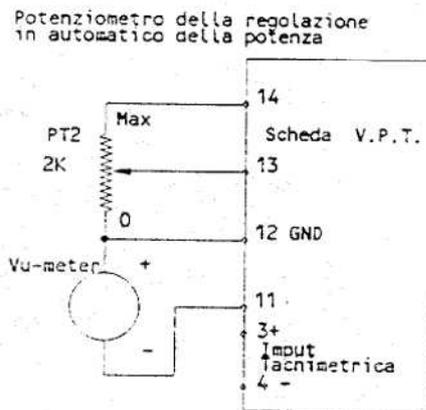


fig.3

Inserire i jumper J1 - J2 - J3, quindi impostando valori di tensione da 0 a 10 Volt in ingresso controllare che quelli relativi all'uscita siano coincidenti con quelli la tabella di (fig.4).

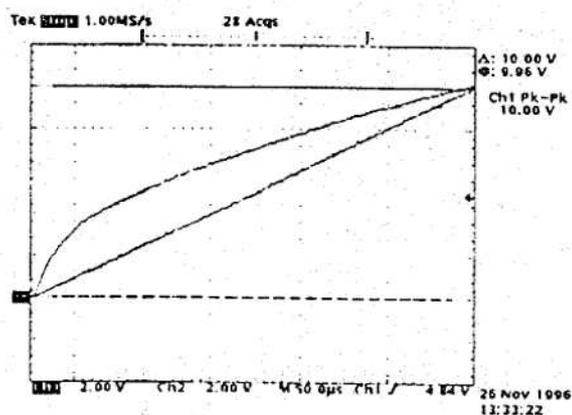


fig.4

N.B. - I jumper J1 - J2 - J3 vengono predisposti a seconda del tipo di tachimetrica utilizzata, infatti tale circuito può essere utilizzato per dinamo in grado di fornire come segnali di riferimento valori di tensioni da 0 a 100 Volt.

Per la loro impostazione vedere la seguente tabella (fig.5):

TENSIONI TACHIMETRICA	J1	J2	J3
100 Volt	NO	NO	NO
50 Volt	SI	NO	NO
25 Volt	SI	SI	NO
10 Volt	SI	SI	SI

fig.5

### REGOLAZIONE DELLA PARTE PIROMETRICA DELLA SCHEDA V.P.T.

- ❖ - Prima di procedere con le operazioni necessarie per la taratura della parte inerente al pirometro bisogna tenere presente innanzi tutto, che quest'ultima agisce sull'uscita generale del controllo della potenza del generatore apportandone eventualmente una variazione pari al 10% o al 20% sa seconda di come si imposta J5.

Il pirometro funziona inviando segnali in tensione che possono variare da 0 a 10 Volt .

0 Volt	temperatura	alta	richiede minore potenza
+ 5 Volt	temperatura	ok	potenza corretta
+ 10 Volt	temperatura	bassa	richiede maggiore potenza

Dopo tali premesse è possibile procedere alle fasi di regolazioni:

- 1 - Per prima cosa mettere a massa **P8** (ruotandolo tutto il senso orario fig.6):

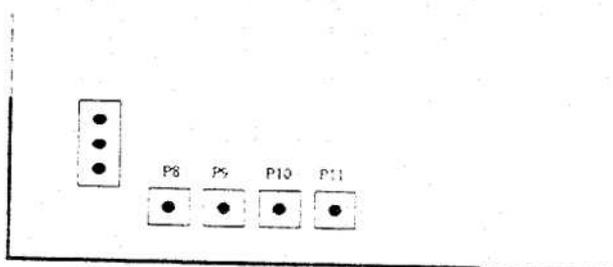


fig.6

- 2 - Collegare Yin a GND in modo da essere sicuri che sul **Pin 13** di U4 (integrato AD533K) ci siano 0 volt.
- 3 - Regolare a metà corsa i potenziometri **P9** e **P10**.
- 4 - Regolare **P11** in modo da ottenere sul test point **TP3** 0 volt, quindi portare **P8** al massimo valore (tutto in senso antiorario).
- 5 - Posizionarsi ora sul test point **TP2**. Verificare che la tensione vari da +5 Volt a -5 Volt seguendo il variare di quella applicata in ingresso sui morsetti 7 pos. e 8 neg. vedi tabella di fig.7. La regolazione dello ZERO e del GUADAGNO del primo stadio si effettuano rispettivamente con i trimmer **P14** e **P12** vedi tabella seguente:

INGRESSO PIROMETRO morsetti 7 pos. e 8 neg.	TEST POINT TP2	TEST POINT TP4
0 Volt	+ 5 Volt	- 5 Volt
5 Volt	0 Volt	0 Volt
10 Volt	- 5 Volt	+ 5 Volt

⑥ - Verificare l'esatta posizione dei jumper J6 J7 J8 J9.

J6 inserito in modo da permettere l'utilizzo di U5.

J7 disinserito

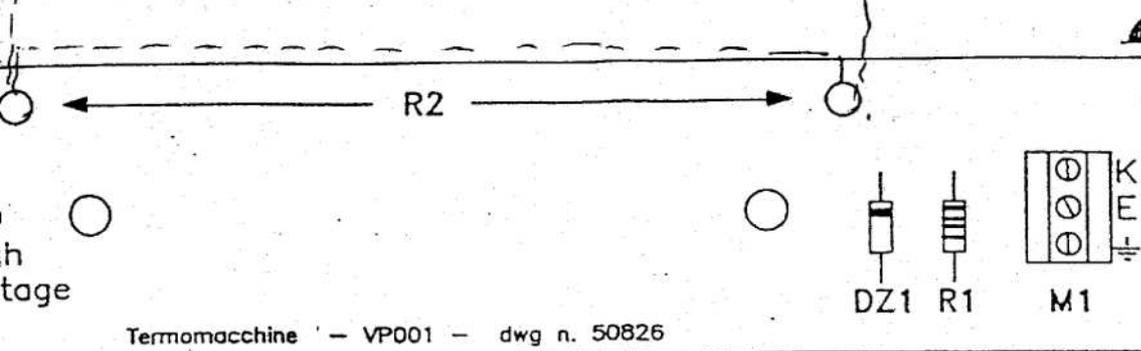
J8 inserito

J9 inserito

⑦ - A questo punto ponticellare i morsetti 9 e 10, inserire il jumper J5 e verificare che (a seconda della sua posizione) la curva di uscita abbia una variazione pari al 10% o 20% in positivo o in negativo in risposta dei valori descritti nella precedente tabella in funzione dell'ingresso pirometrico.

Se eventualmente la variazione non influisse per il 10% o 20% o si volesse una influenza maggiore o minore modificare i valori delle resistenze R14 e R15.

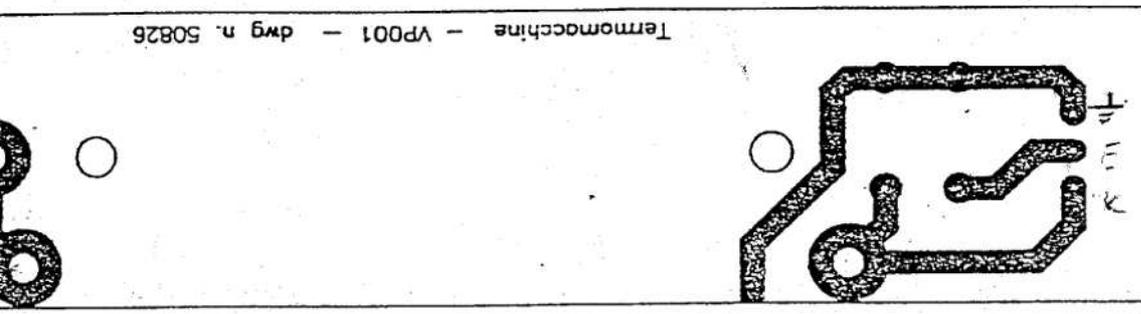
LATO COMPONENTI



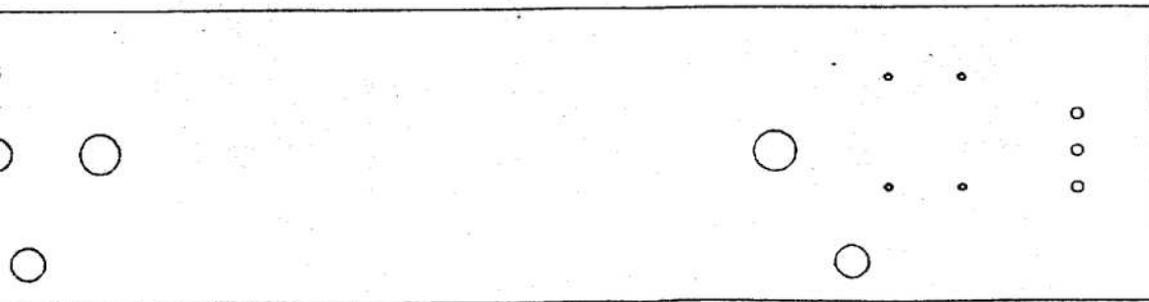
$R2 = 10M\Omega$  fino a 50KV

$R2 = 15M\Omega$   
 DZ1 = zener 20V 5W  
 $R1 = 8,2K\Omega$  1W

LATO RAME



FORATURE LATO RAME

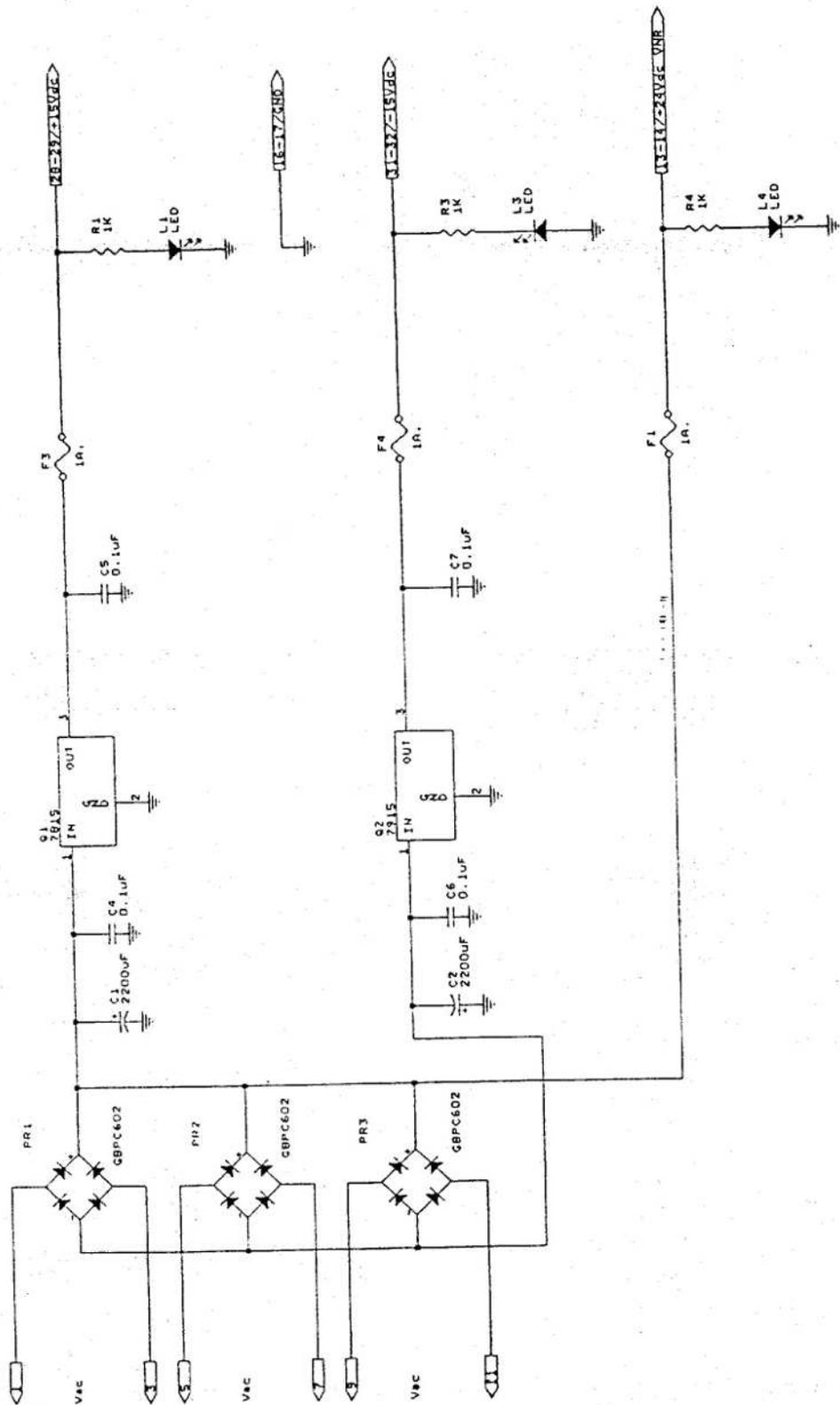


OGGETTO Circuito stampato tipo : VP001

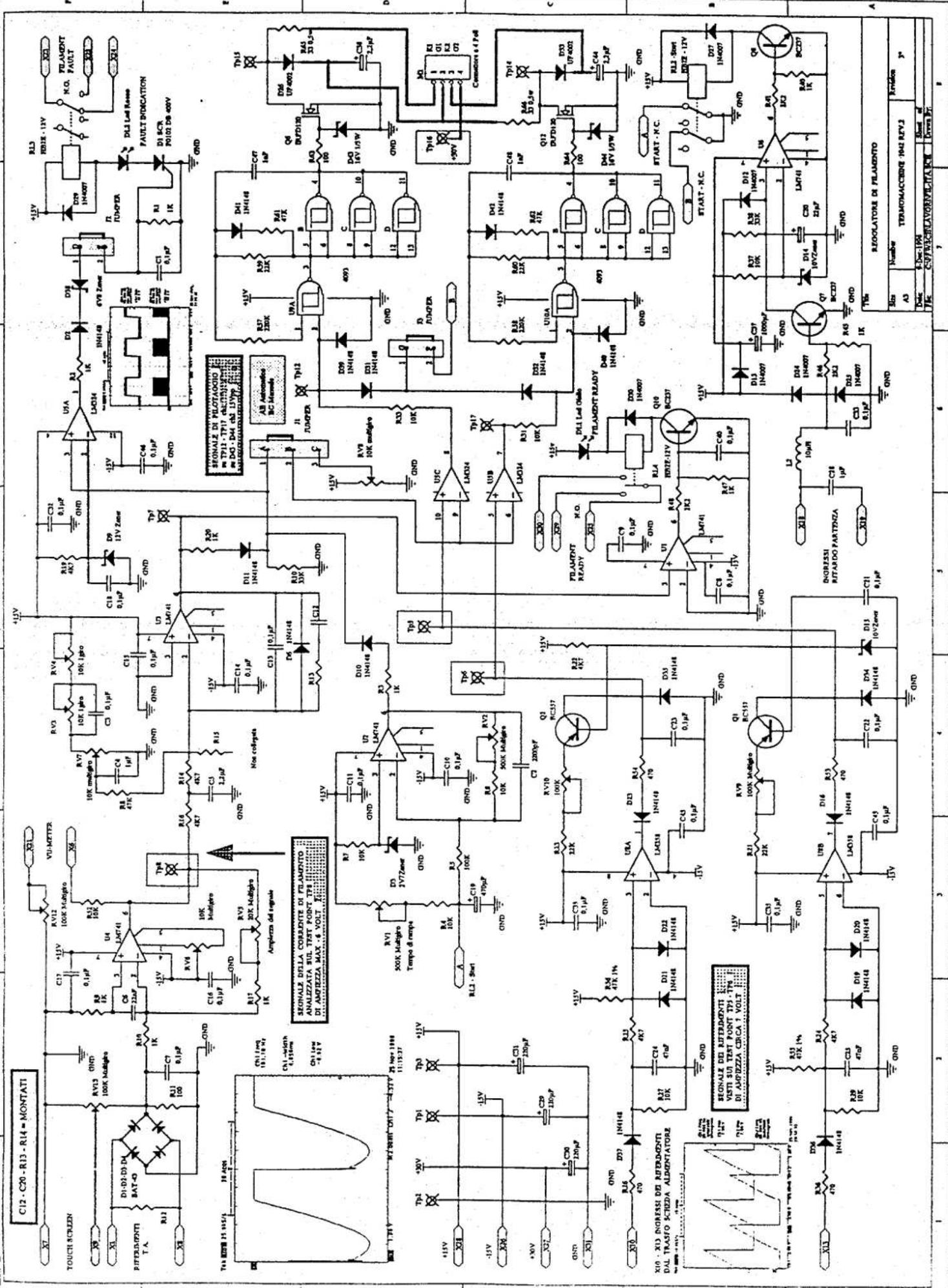
DATA 19/02/1992

FOGLIO n. 01/01

FIRMA



FILE	TERMOACCHINE s.r.l.
SCHEDA AL	n.2
Size Document Number	A3
REGOLATORE DI TENSIONE	REV
Date:	June 6, 1996
	1 of 1



C12 - C20 - R13 - R14 = MONTATI

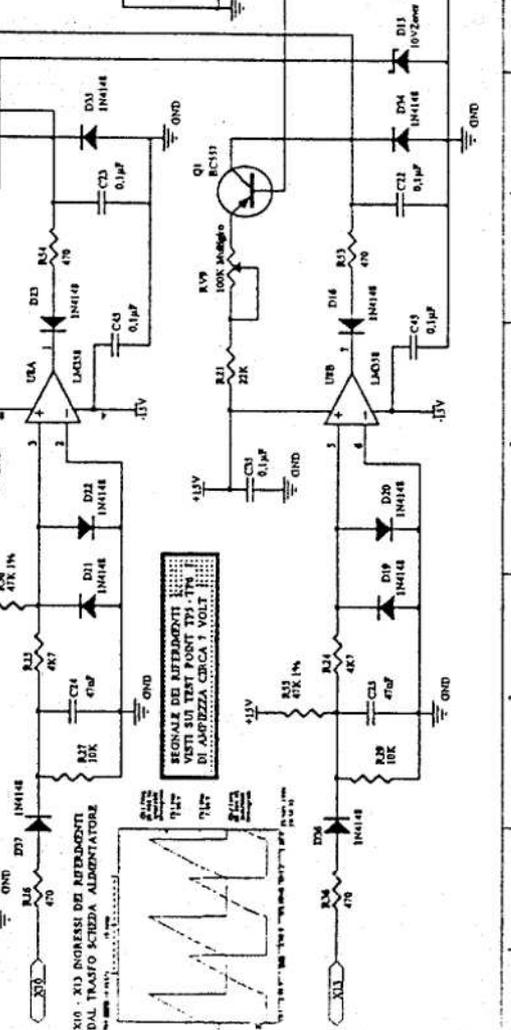
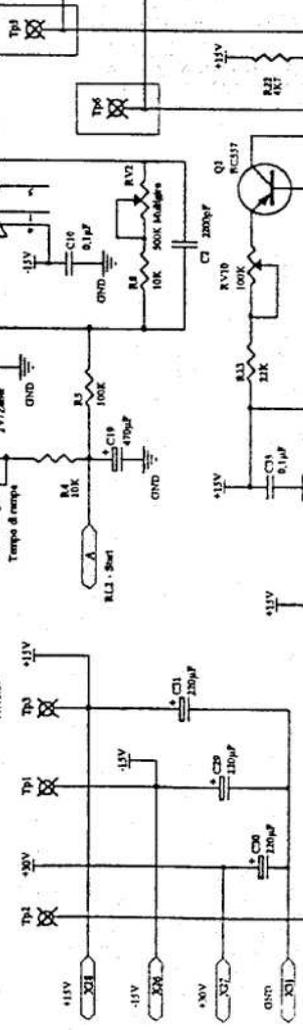
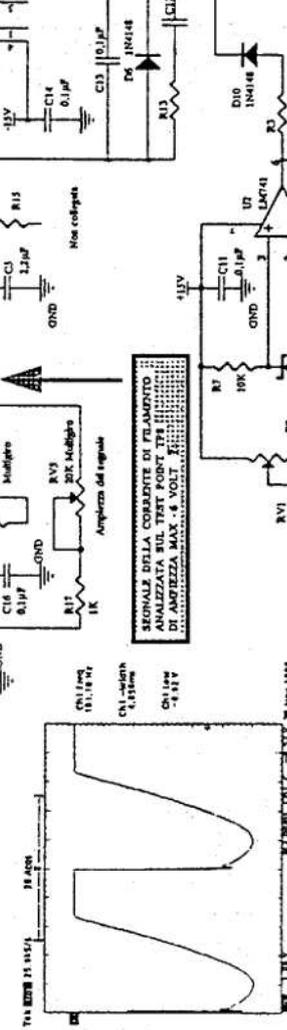
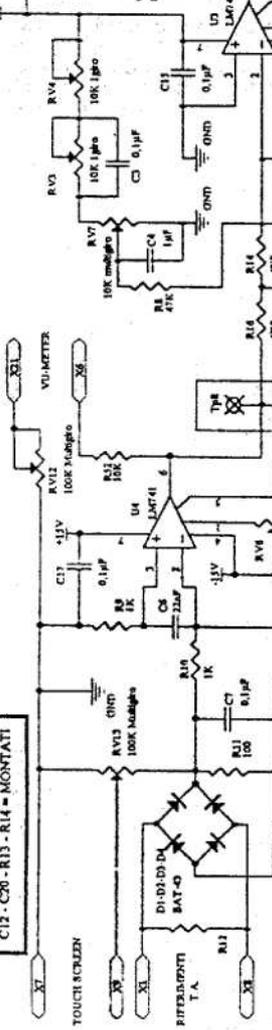
SEGNALE DI PILOTAGGIO  
IN TR11 - TR12 DAL TEST POINT TP3 - TP4  
DI AMPIEZZA MAX. 4 VOLT

SEGNALE DELLA CORRENTE DI FILAMENTO  
IN S1 DAL TEST POINT TP5 - TP6  
DI AMPIEZZA MAX. 4 VOLT

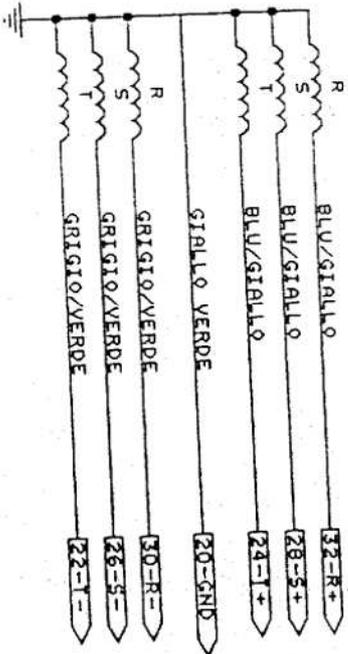
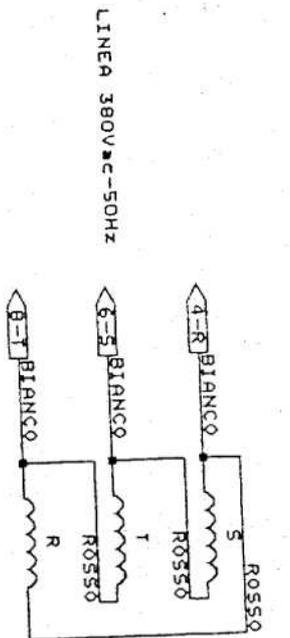
SEGNALE DEI RETROFEEDBACKI  
IN VISTI SUI TEST POINT TP3 - TP4  
DI AMPIEZZA CIRCA 1 VOLT

X10 - X13 INGRESSI DEI RETROFEEDBACKI  
DAL TRASFO SCRIBDA ALIMENTATORE

REGOLATORE DI FILAMENTO		
Titolo	Numero	Revisione
100-100	TRM1000	REV. 2
Disegnato da	Disegnato da	Disegnato da
CAPIRELLI	LABONAROLI	DE LUCA

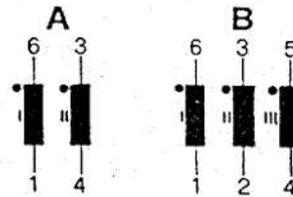
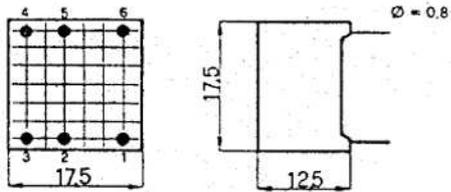


TRASFORMATORE TRIFASE  
380V/18V-0V-18V

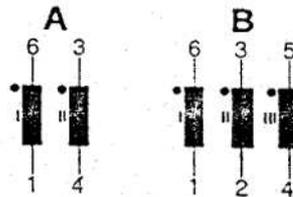
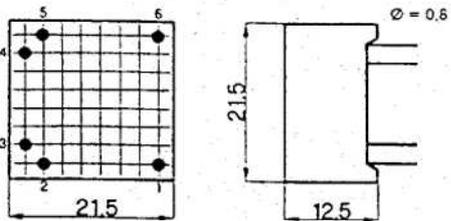


TERMOACQUINE s.p.a.	
Titolo	SCHEDA IR n.1
Size Document Number	REV
AS	REGOLATORE DI TENSIONE
Date:	JUNE 6, 1996
	Sheet 1 of

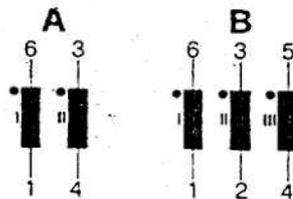
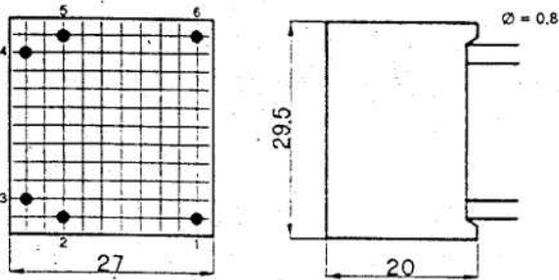
111



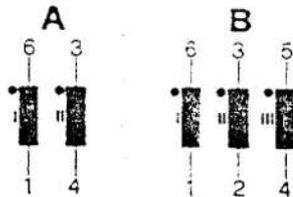
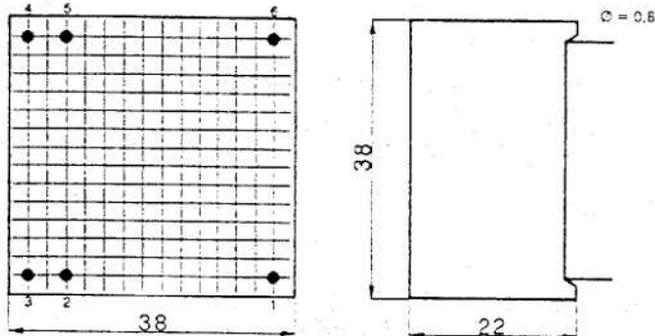
112



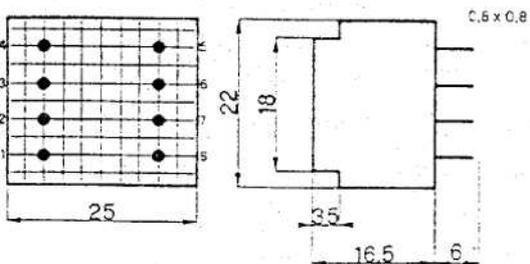
113



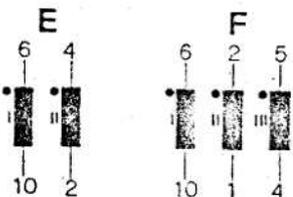
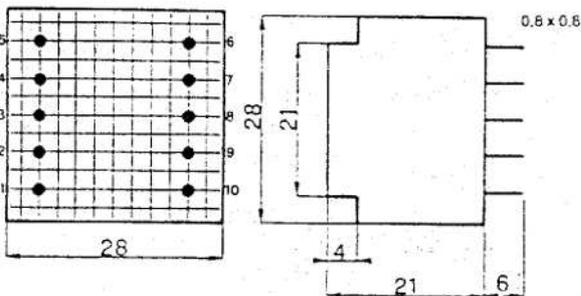
114



117\*



118\*

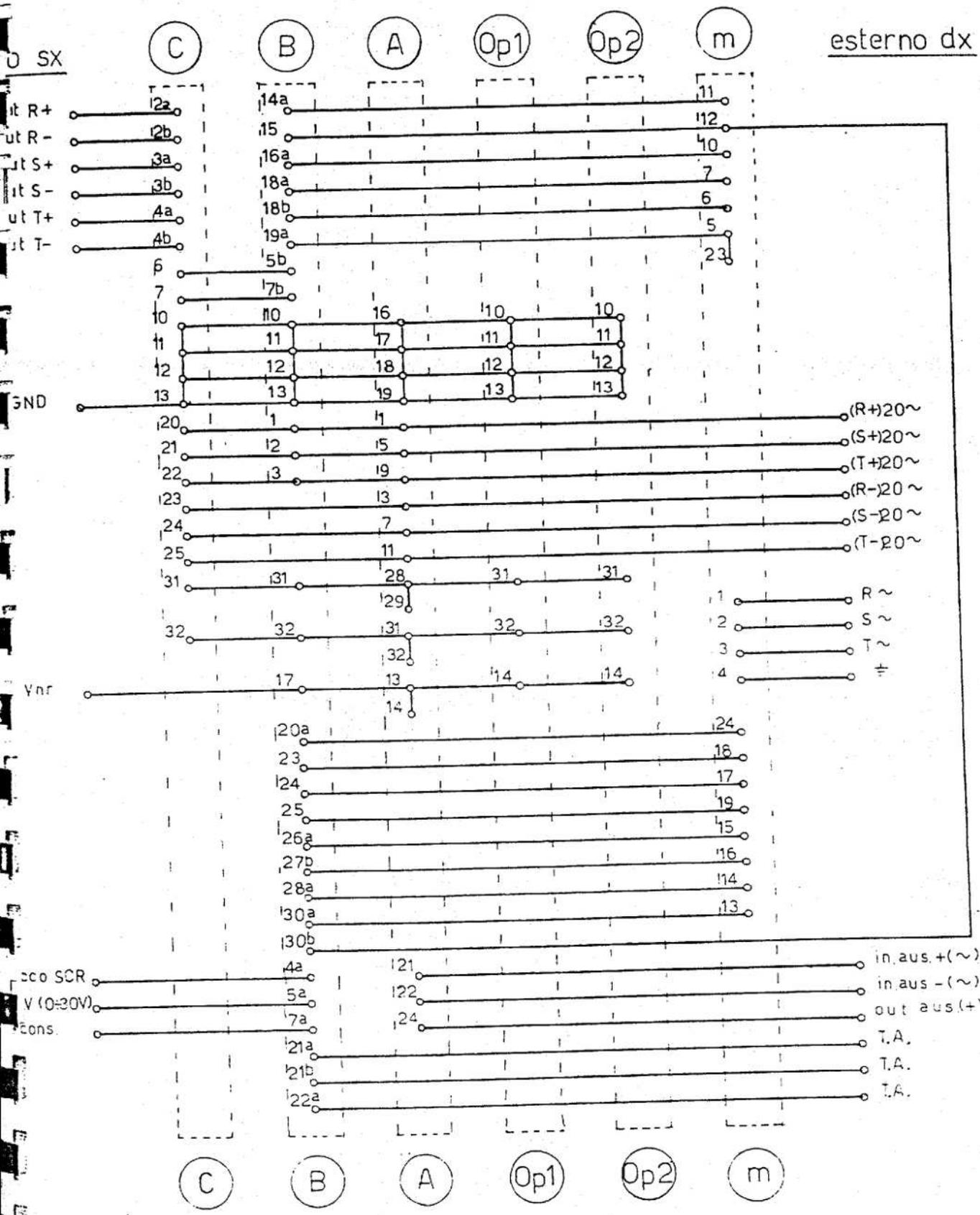


Espresso in mm, si interlineo è di 2,5 mm

Les valeurs, exprimées en mm s'entendent maximum. Le interligne est de 2,5 mm

Values, in mm, are maximum ones. The grating is 2.5 mm

Los valores expresados en mm, son los máximos. El paso de la malla es de 2,5 mm

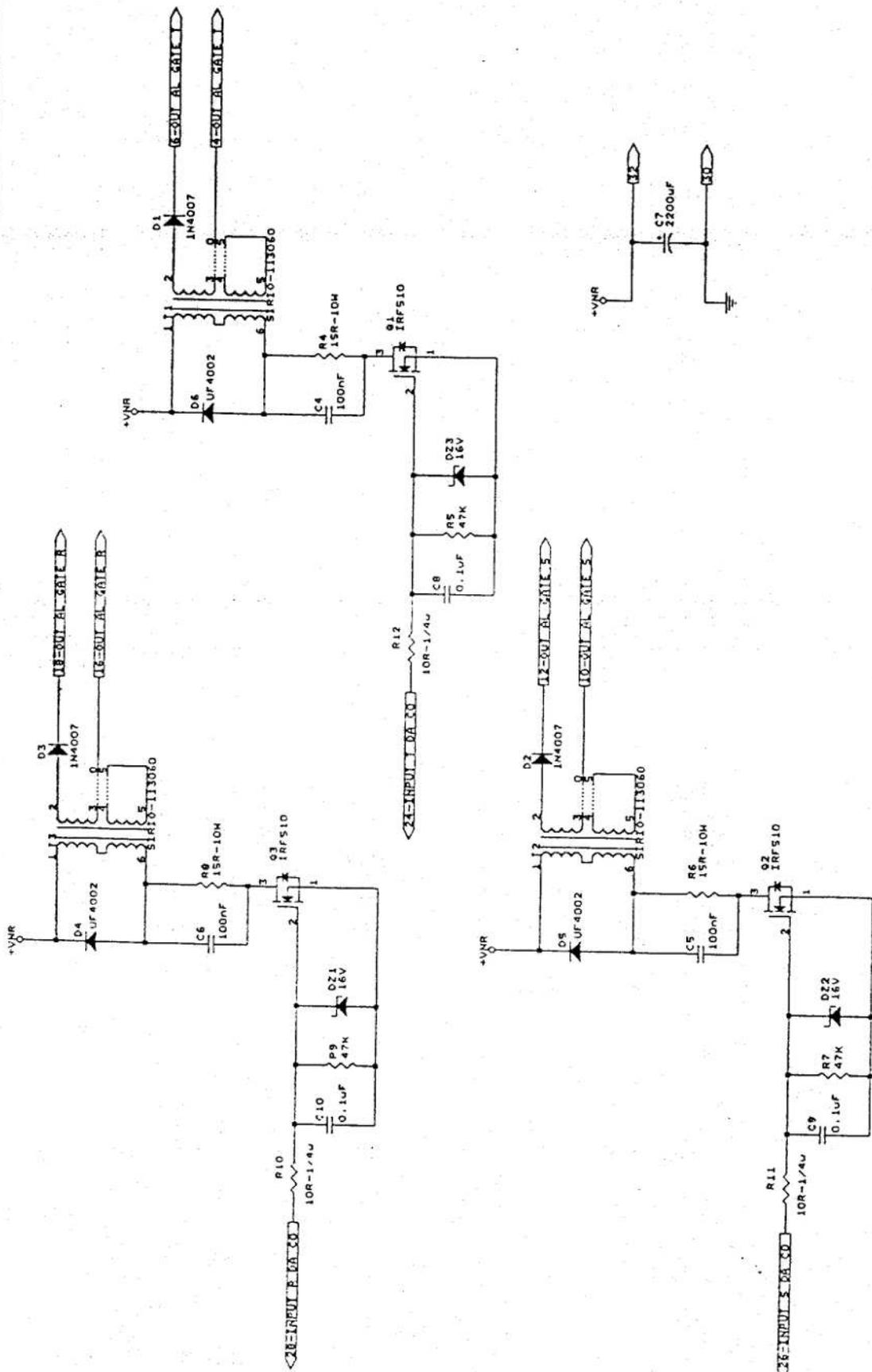


IMPIANTO Connessioni mother-board-  
regolatore trifase

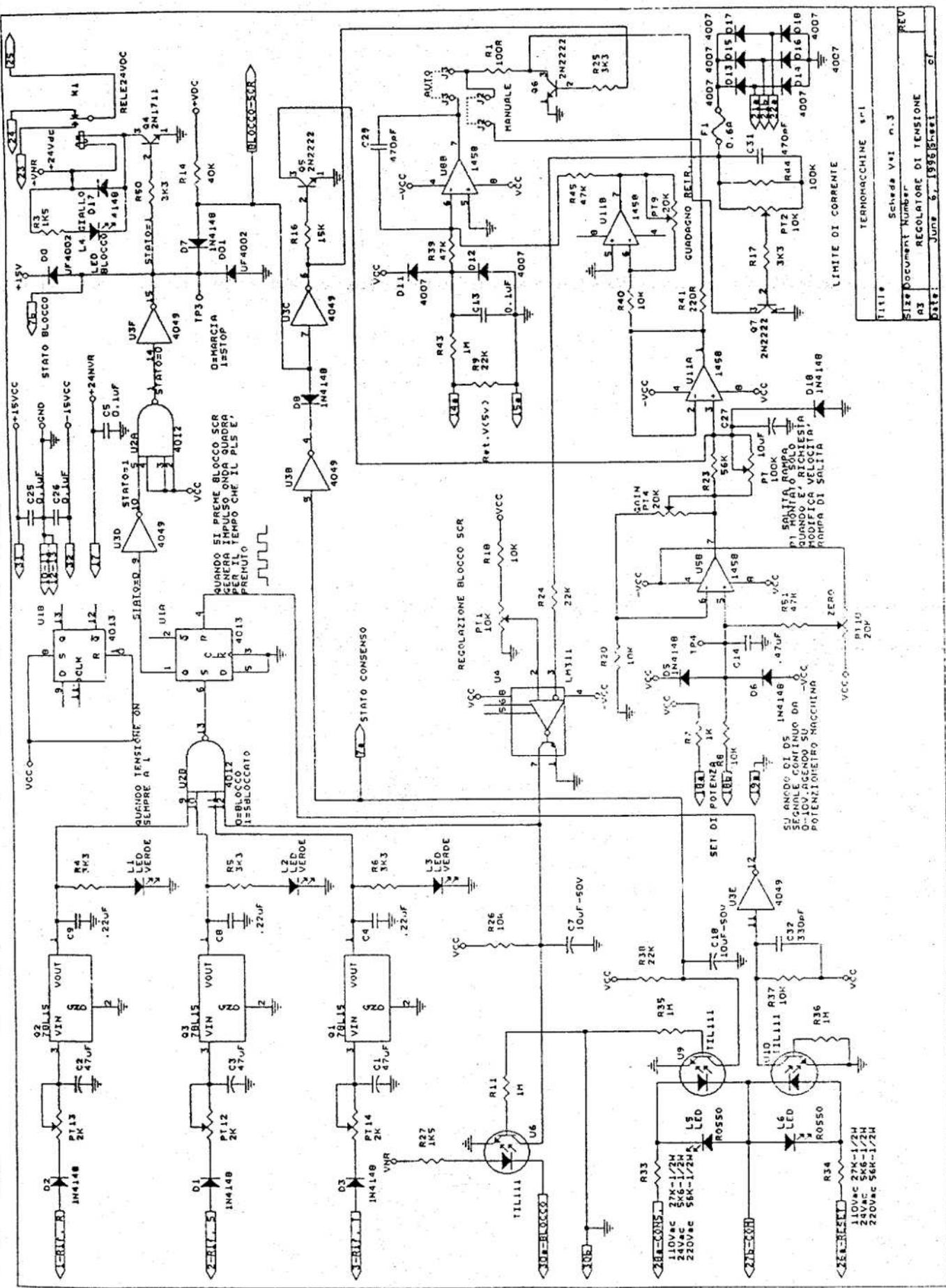
GRUPPO

MODIFICHE		UGUAGL.		
<i>Tomasello</i>		30-9-85		



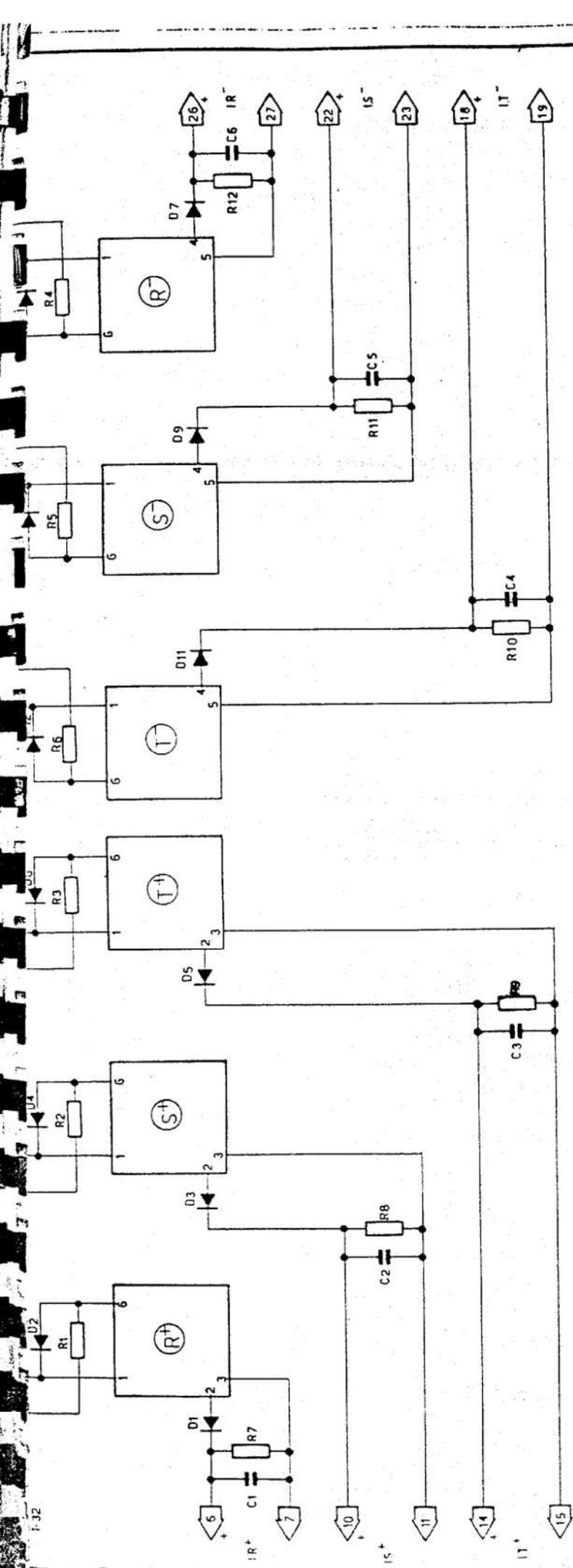


TITOLO	TERMOACCHINE s.r.l.
NUMERO DOCUMENTO	SCHEDA 112 n. 5, 6
REVISIONE	REGOLATORE DI TENSIONE
DATA	GIUGNO 1998
FOLIO	1 OF 1



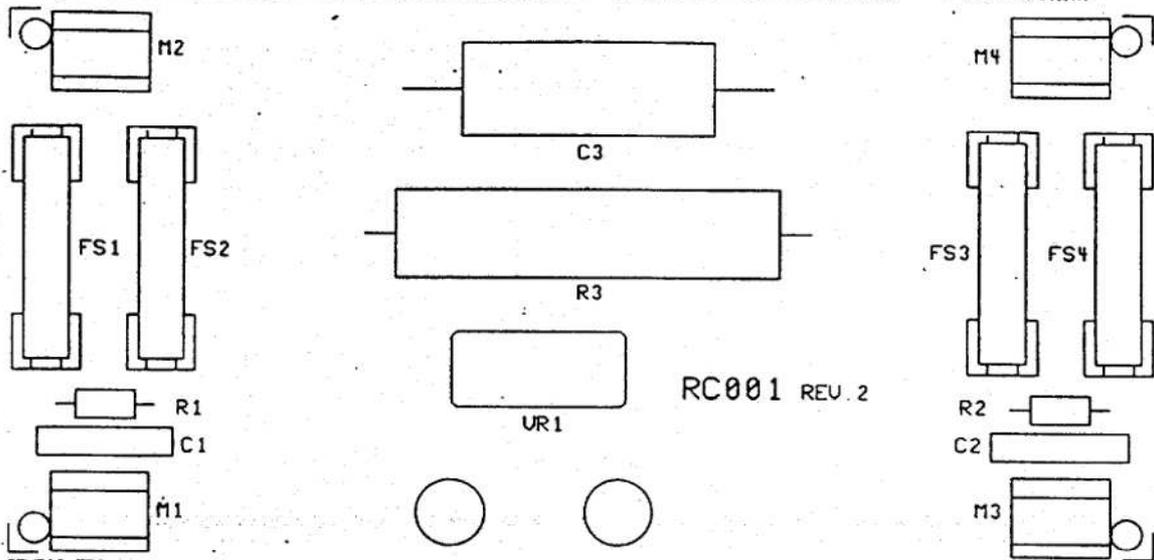
LIMITE DI CORRENTE

TITOLO	TERMOCAMMINE s.r.l.
Schema	V.1 n.3
SIZE DOCUMENT NUMBER	
R3	REGOLATORE DI TENSIONE
DATE	JUNE 6, 1988/5/51
REV	01

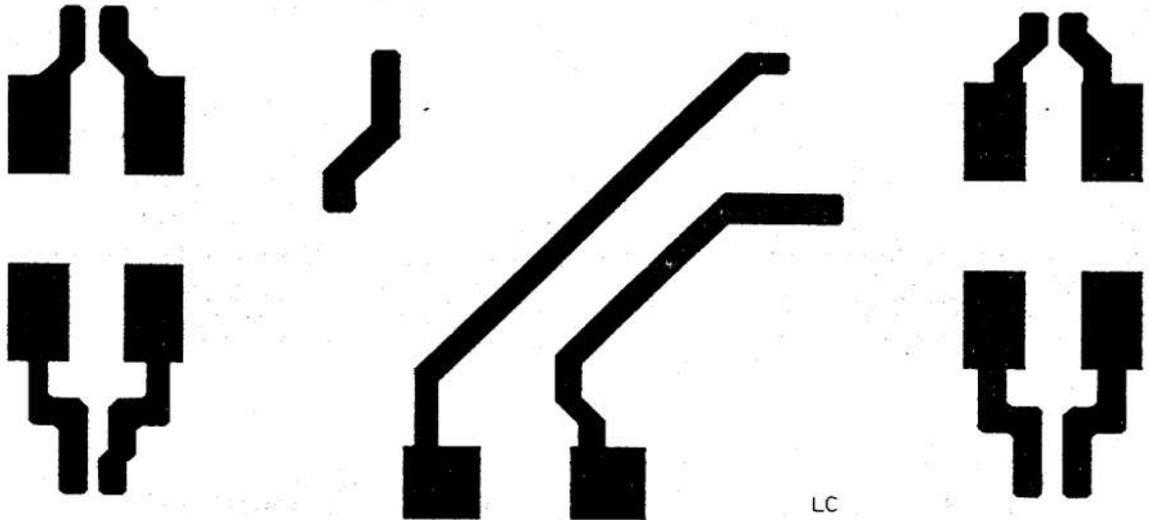


	IMPIANTO	Regolatore Trifase
	MODIFICHE	UGUAGL.
GRUPPO Scheda T1 - n° 5		9-4-86

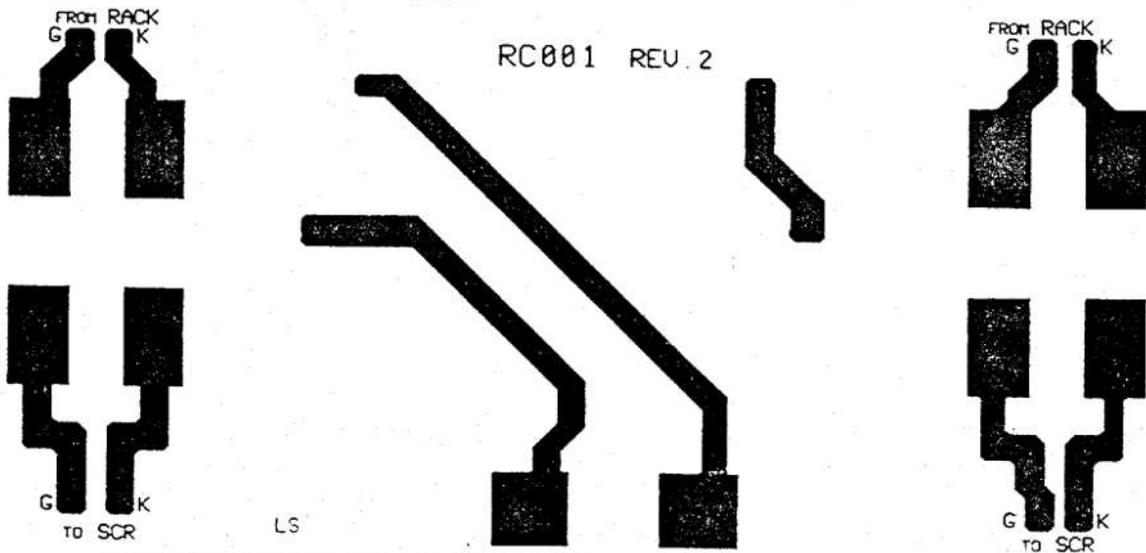




STUDIO TECNICO PALEOLOGO SERTICRAFIA LC TERNOMACCHINE RC001 REV. 2 CONTI. 11218 CAD 26Z DISEGNO VISTO LATO COMPONENTI

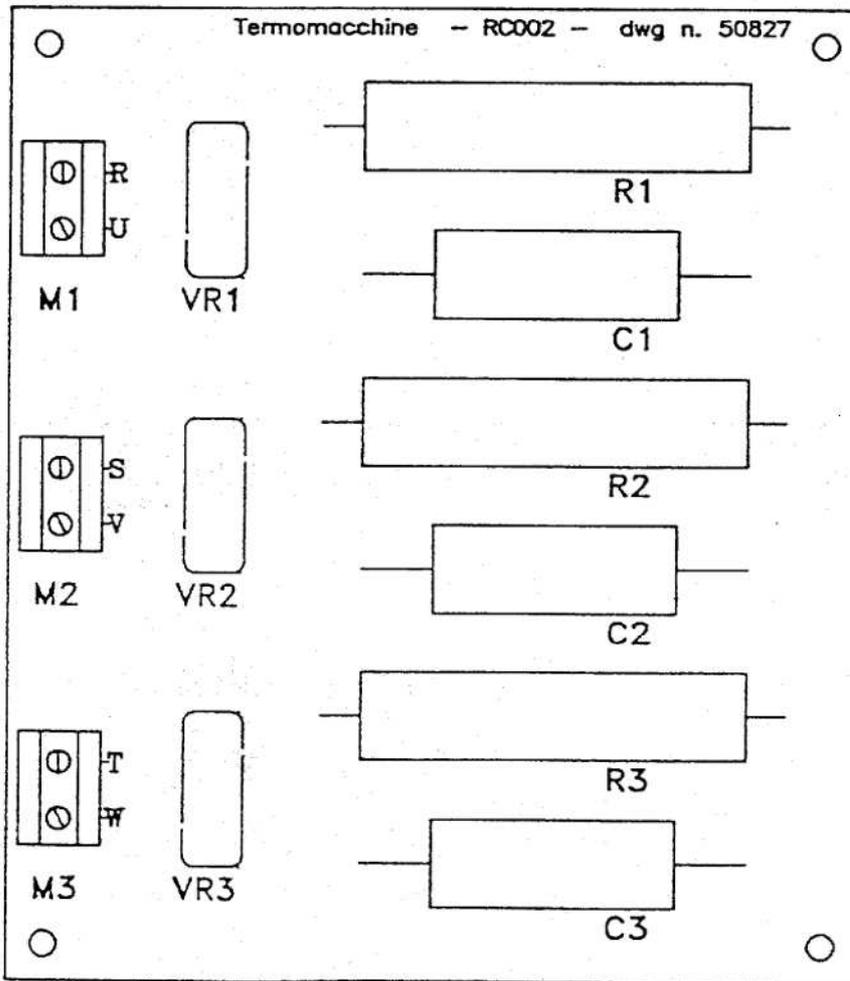


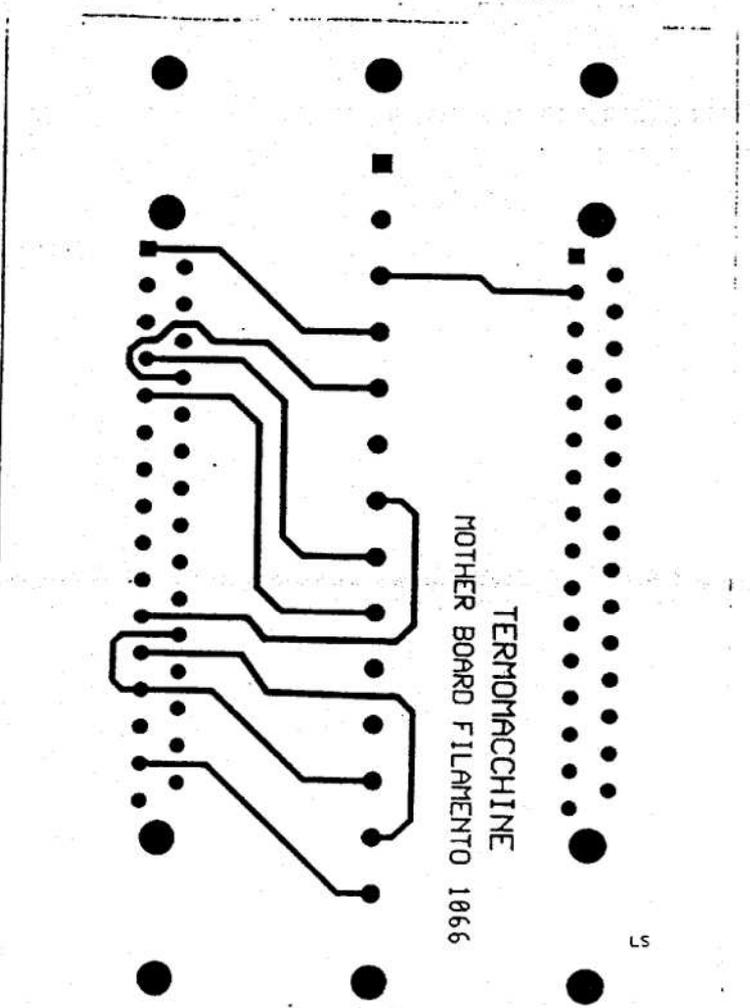
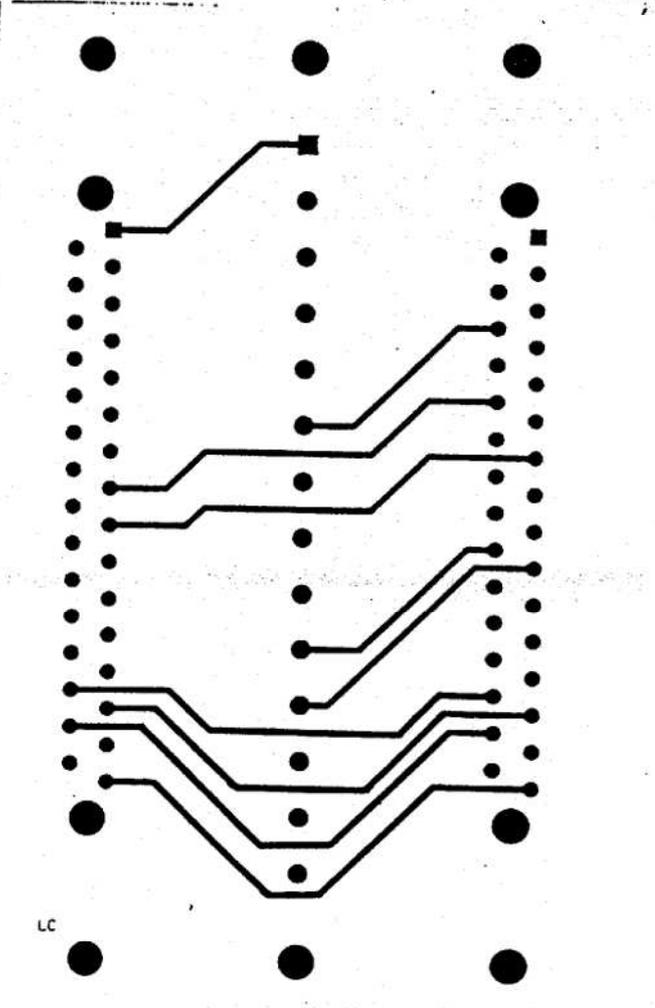
STUDIO TECNICO PALEOLOGO SERTICRAFIA LC TERNOMACCHINE RC001 REV. 2 CONTI. 11218 CAD 26Z DISEGNO VISTO LATO COMPONENTI



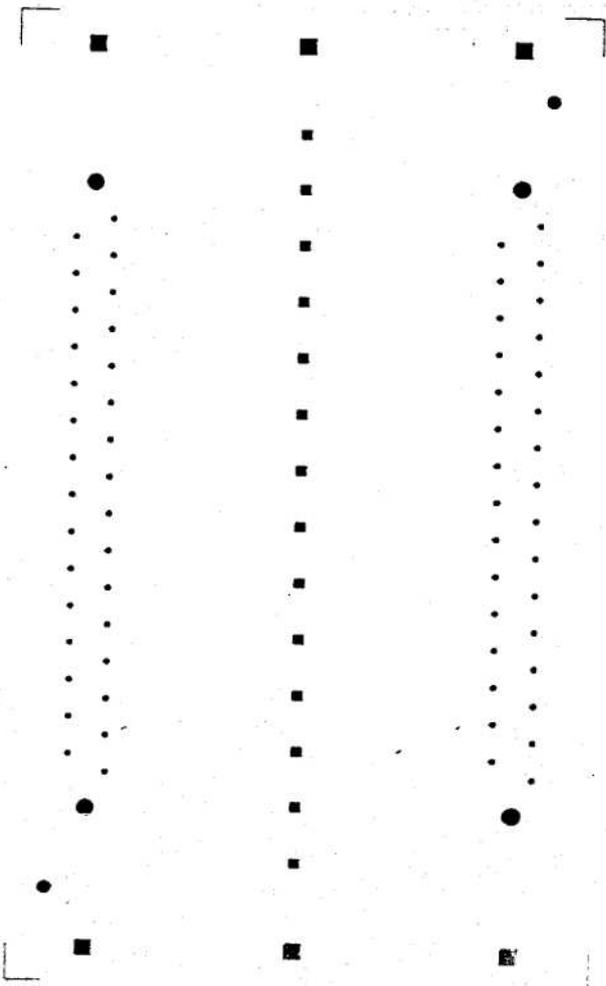
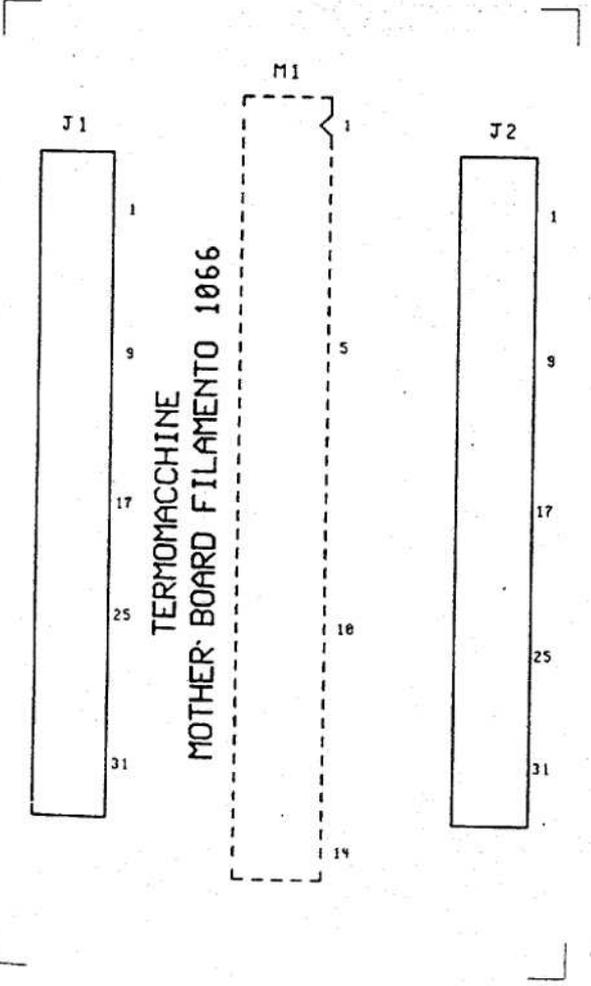
STUDIO TECNICO PALEOLOGO SERTICRAFIA LC TERNOMACCHINE RC001 REV. 2 CONTI. 11218 CAD 26Z DISEGNO VISTO LATO COMPONENTI

LATO COMPONENTI

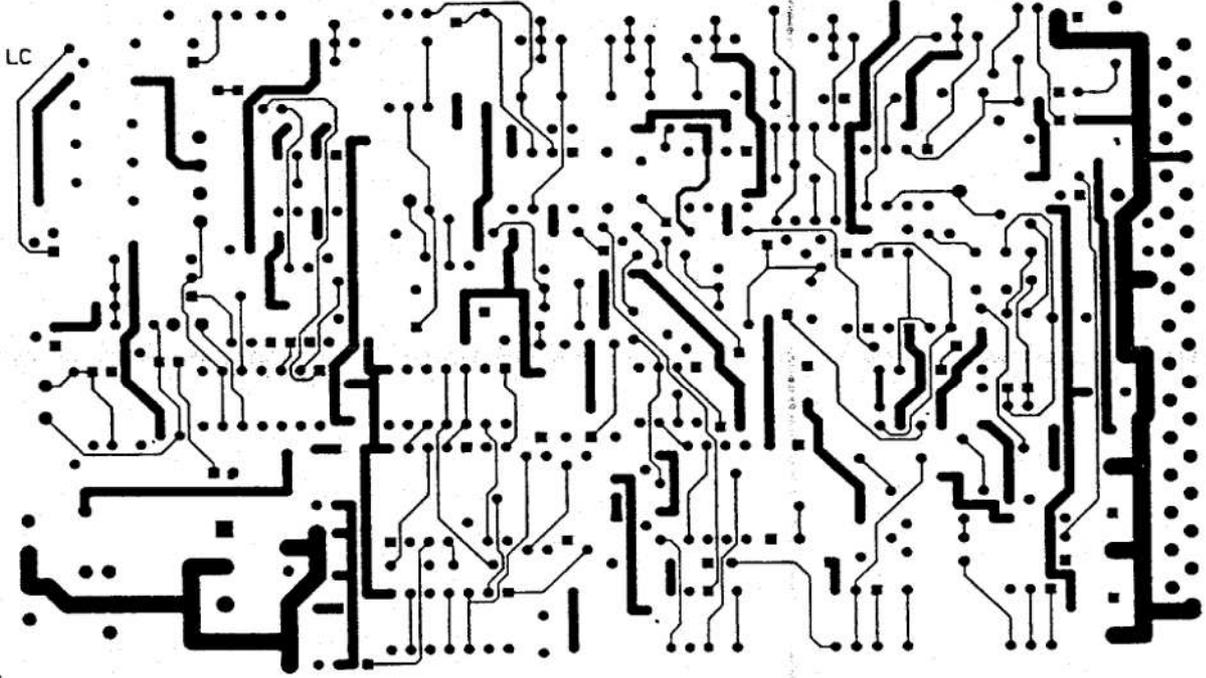




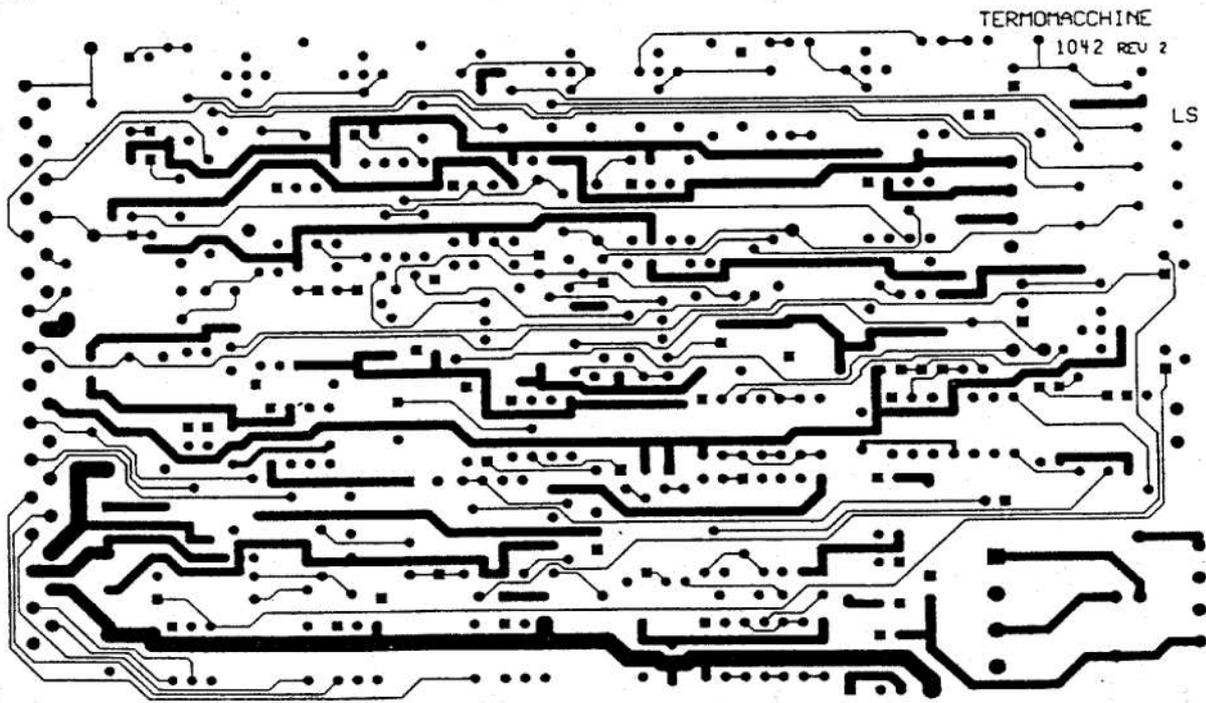
TERMOMACCHINE  
MOTHER BOARD FILAMENTO 1066



DOPPIA FACCIA	
SPESSORE LAMINATO 1,6 MM	
DIMENSIONI MAX 76 X 132	
FORI FINITI METALLIZZATI	
•	1,3
■	1,5
●	2,8
■	3,0
FORI NON METALLIZZATI	
•	DISPOSITO

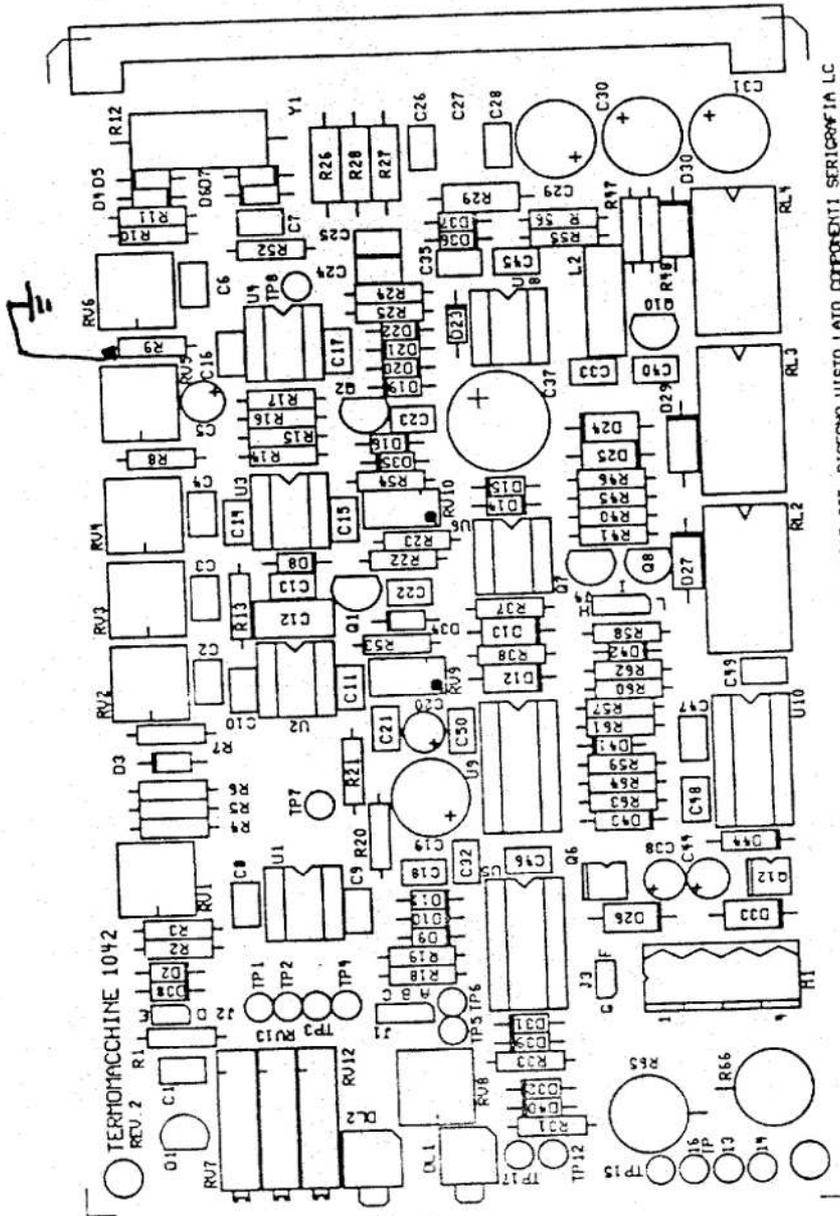


STUDIO TECNICO PALEOLOGO TERMOMACCHINE FELMI 1042 REV. 2 CONTI 10858 CAD 75T DISEGNO VISTO LATO COMPONENTI LATO COMPONENTI

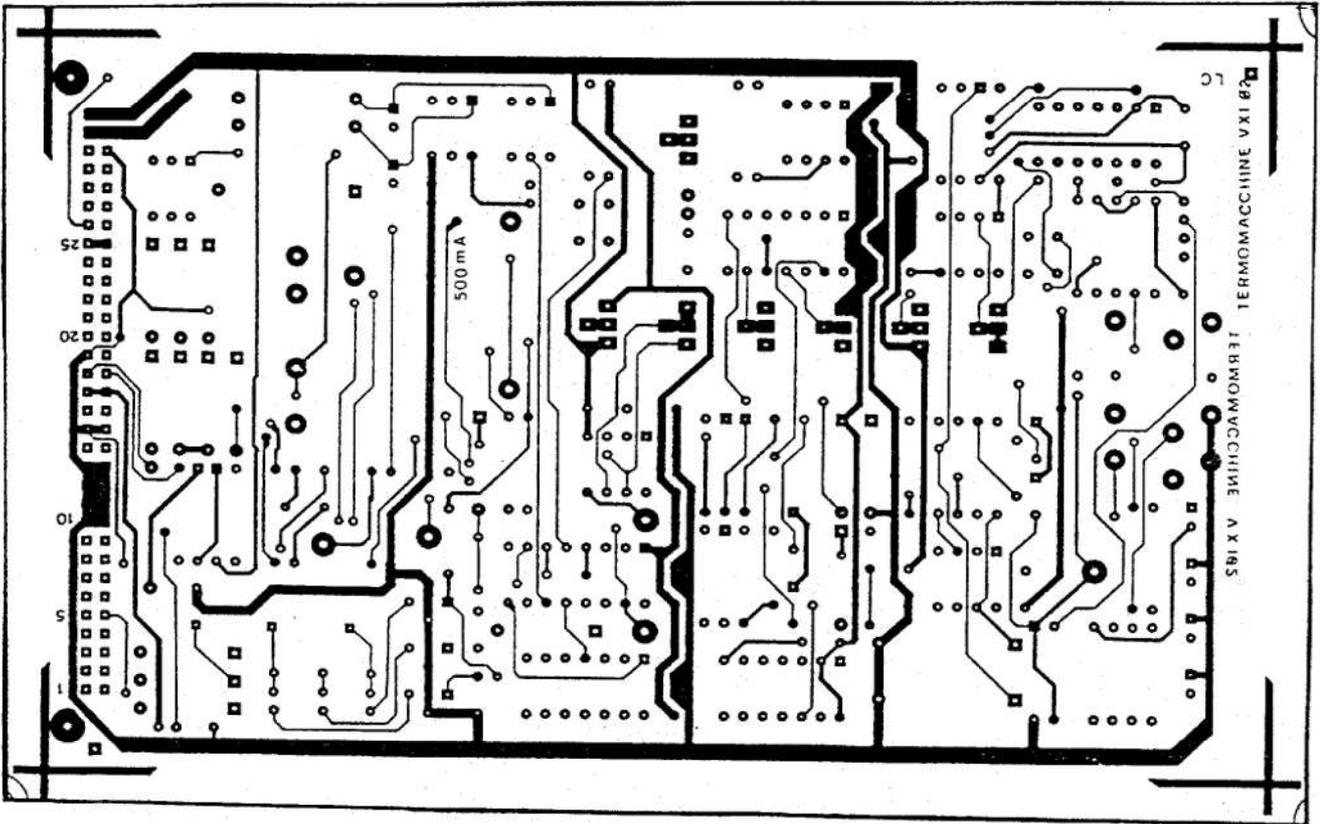
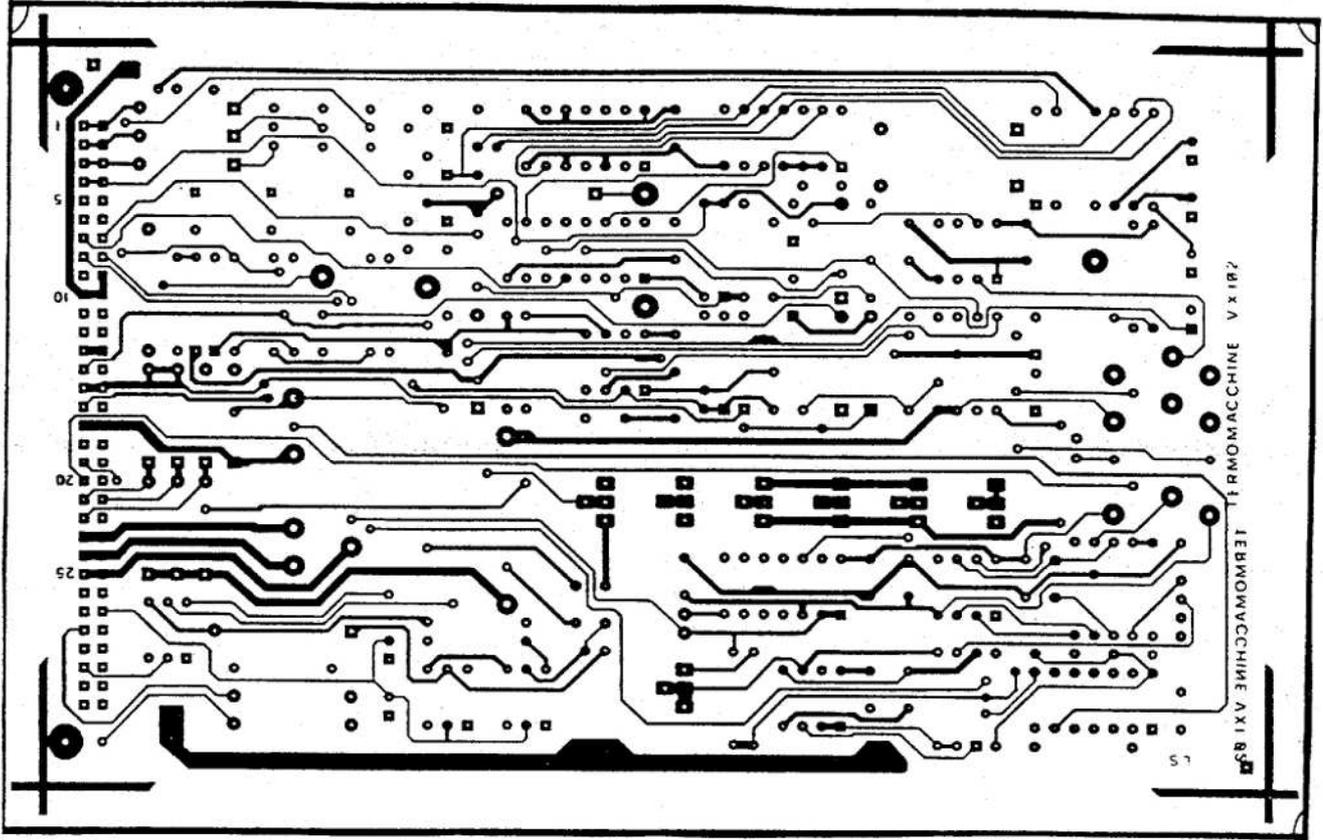


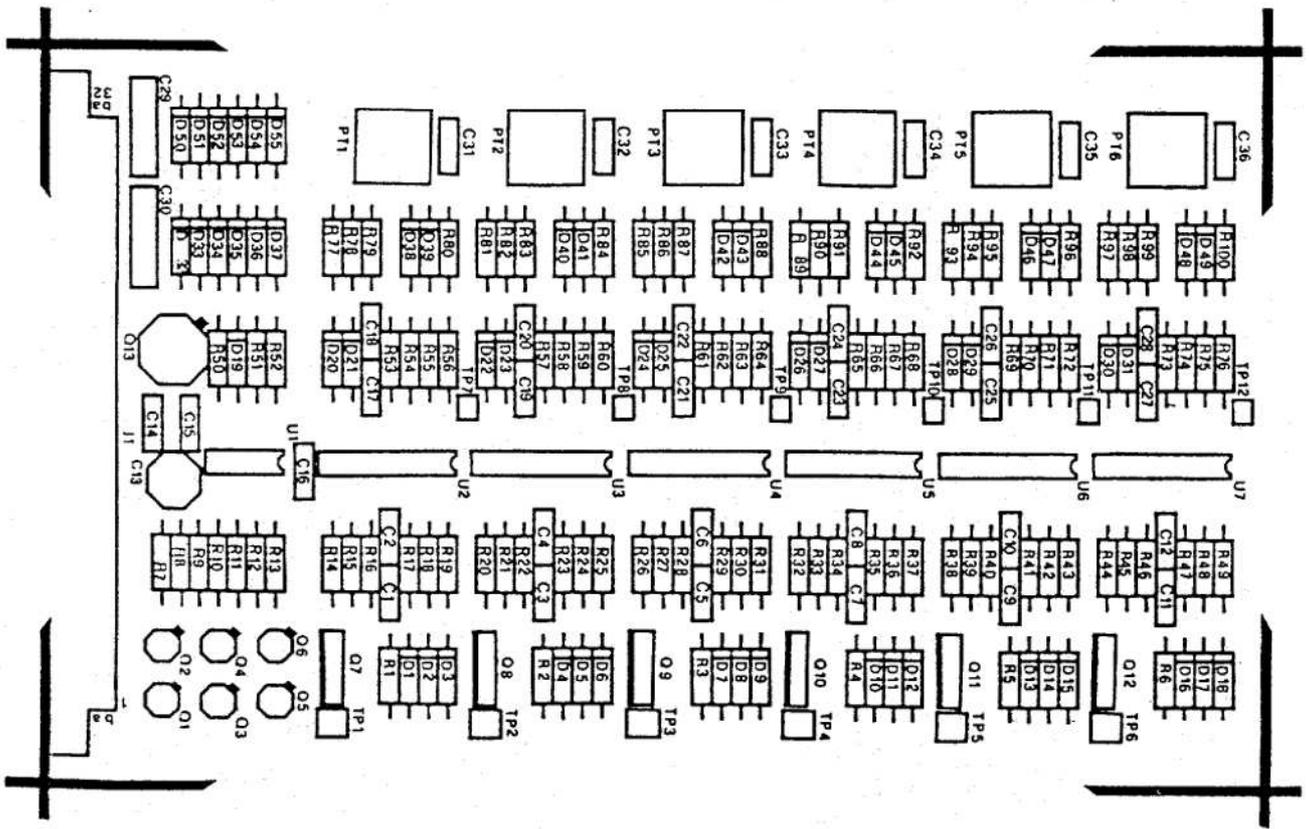
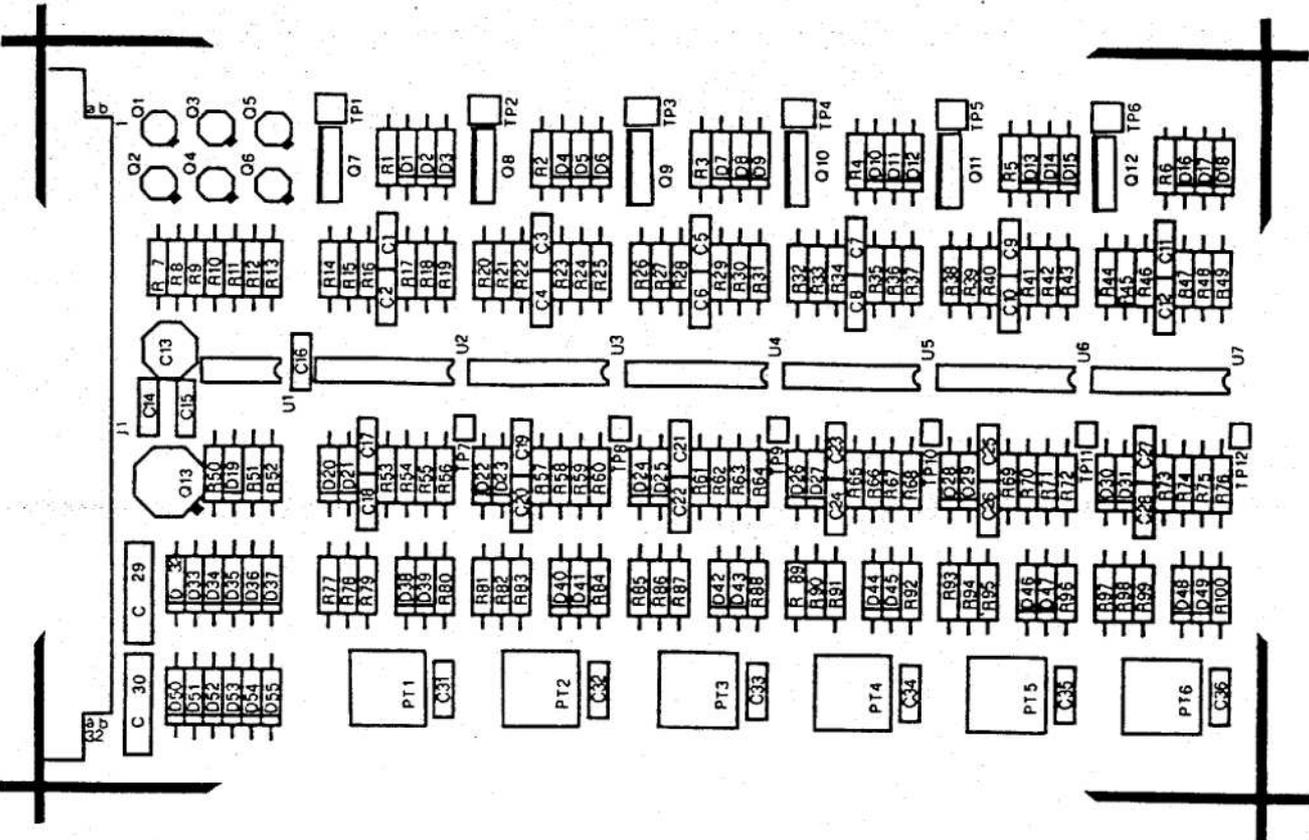
STUDIO TECNICO PALEOLOGO TERMOMACCHINE FELMI 1042 REV. 2 CONTI 10858 CAD 75T DISEGNO VISTO LATO COMPONENTI LATO SOTTILE

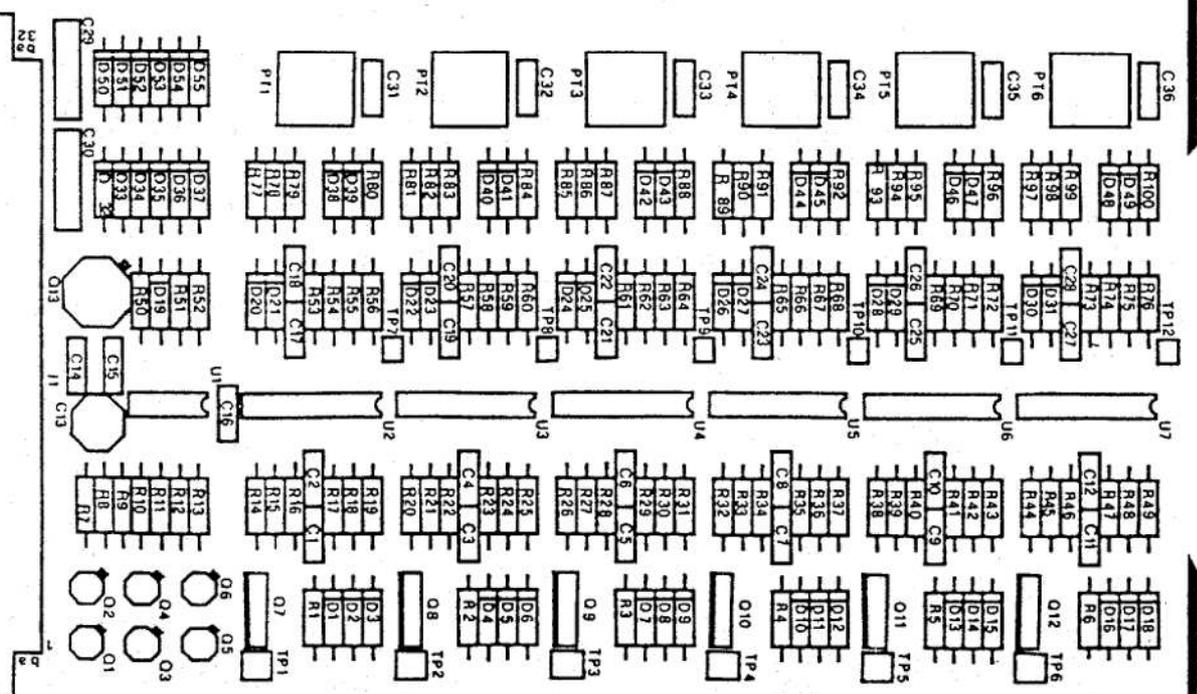
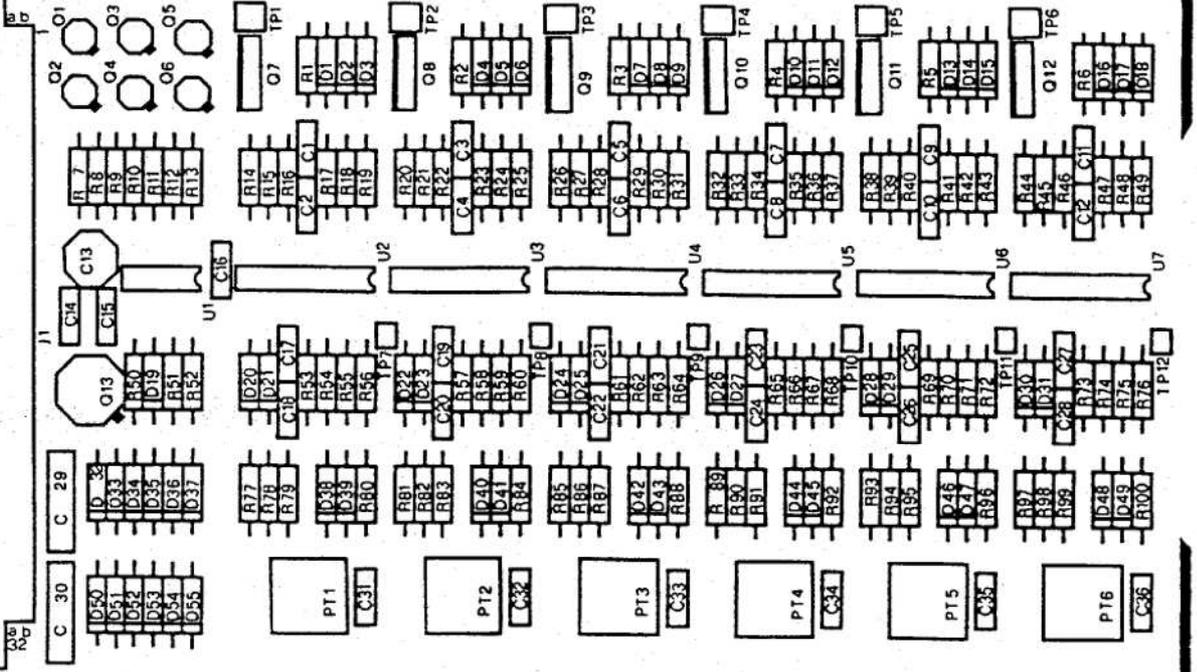
COMPONENTE TP5 IL DEUTE DI SEGG  
TP6

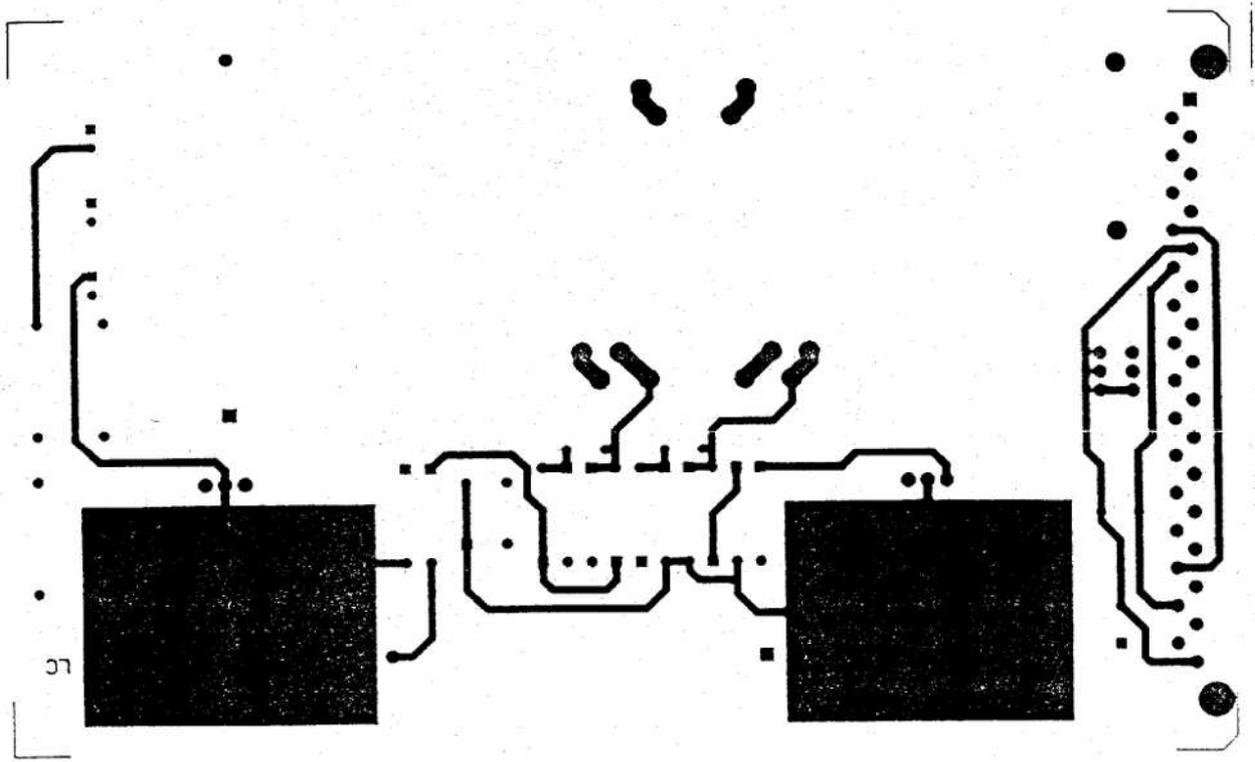


STUDIO TECNICO P.N. 0000 TERMOACCHINE FELMI 1042 REV. 2 CONT. 10838 CAD 73T DISEGNO VISTO LATO COMPONENTI SERIGRAFIA LC

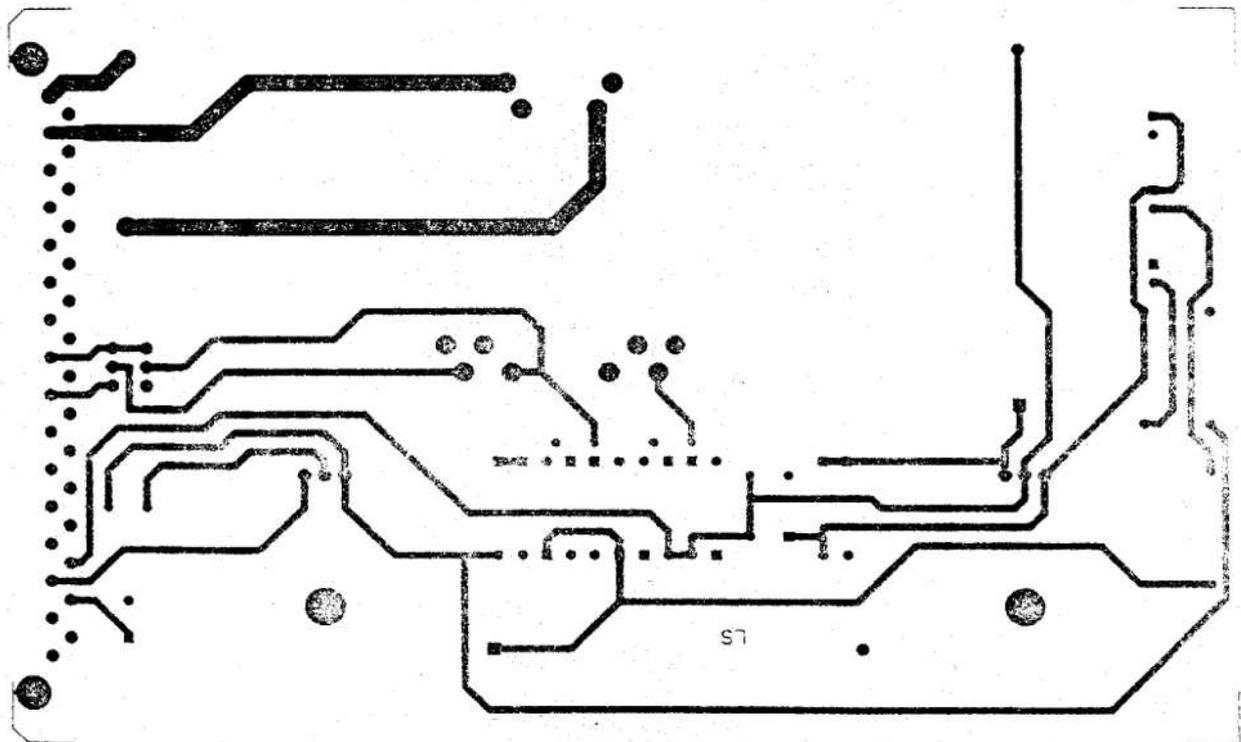




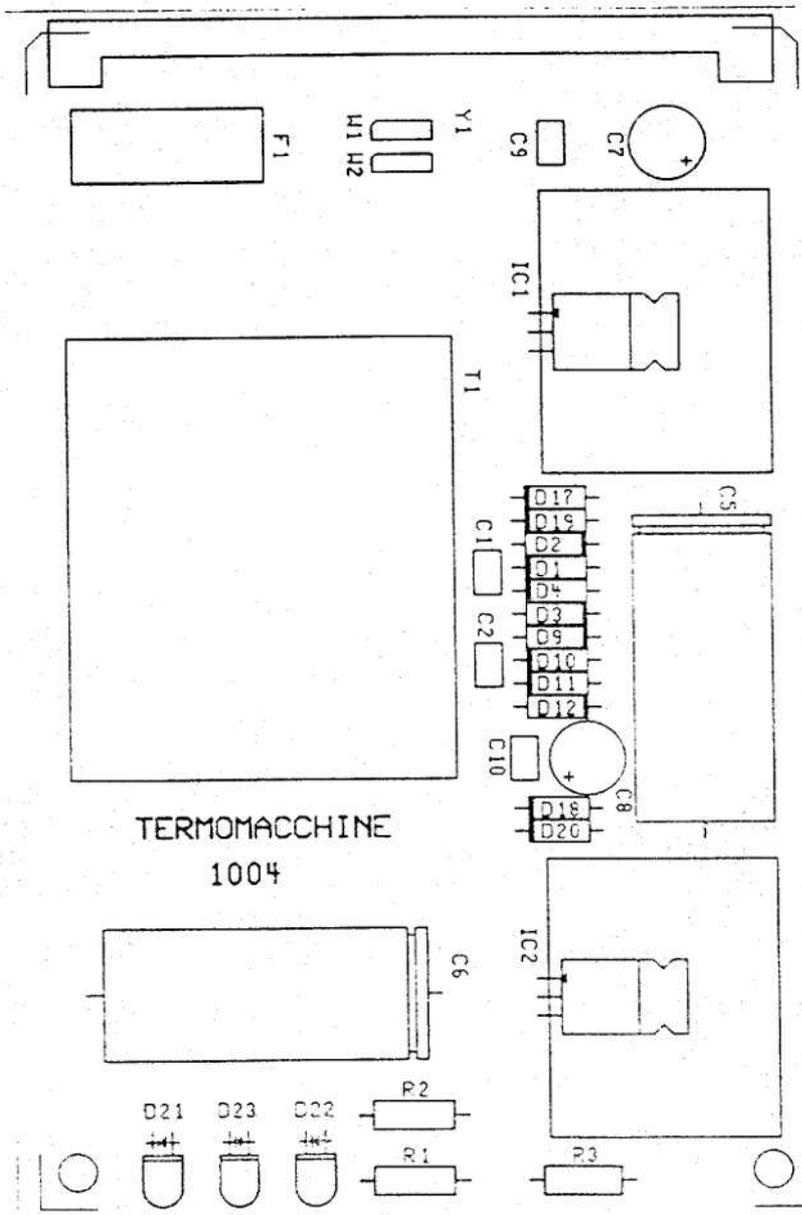




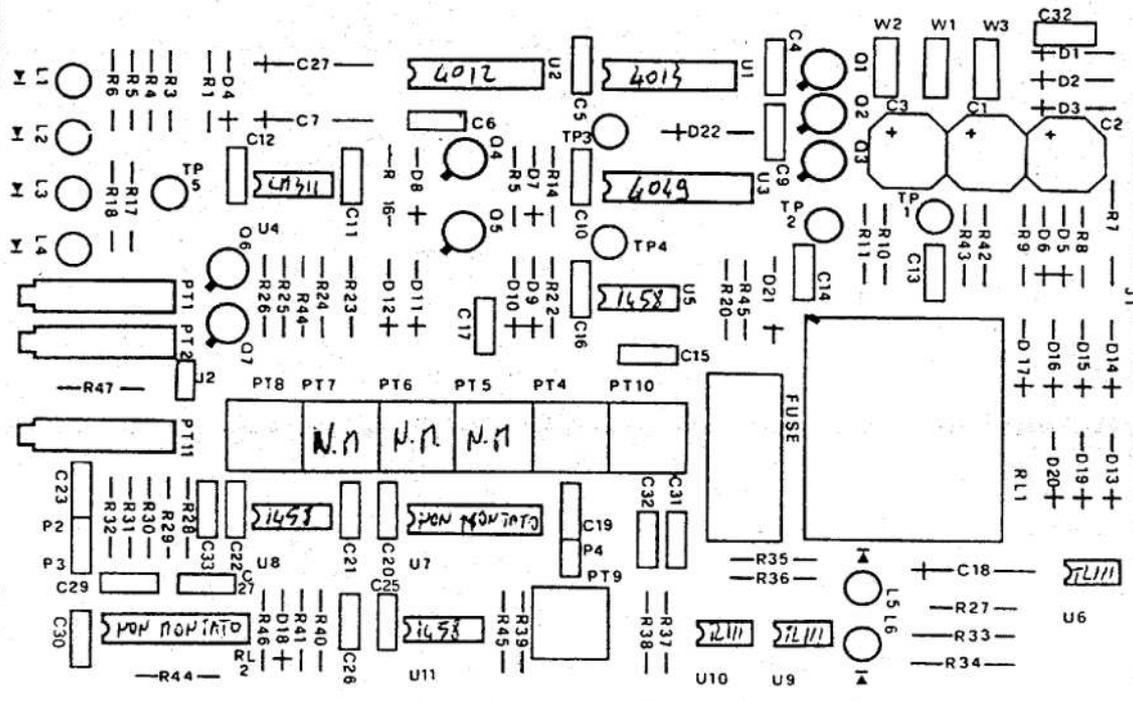
STUDIO TECNICO PALEOLOGO COFFI 10802 CAD 76T DISEGNO VISTO LATO COMPONENTI TERMOCACCINE FILMI 1005 LATO COMPONENTI



STUDIO TECNICO PALEOLOGO COFFI 10805 CAD 76T DISEGNO VISTO LATO COMPONENTI TERMOCACCINE FILMI 1005 LATO SALVATURE



STUDIO TECNICO PALEOLOGO CONTI 10802 CAD. 761 0156244 VISIO LATO COMPONENTI TERMOMACCHINE FELTIT 1004 SERIGRAFIA

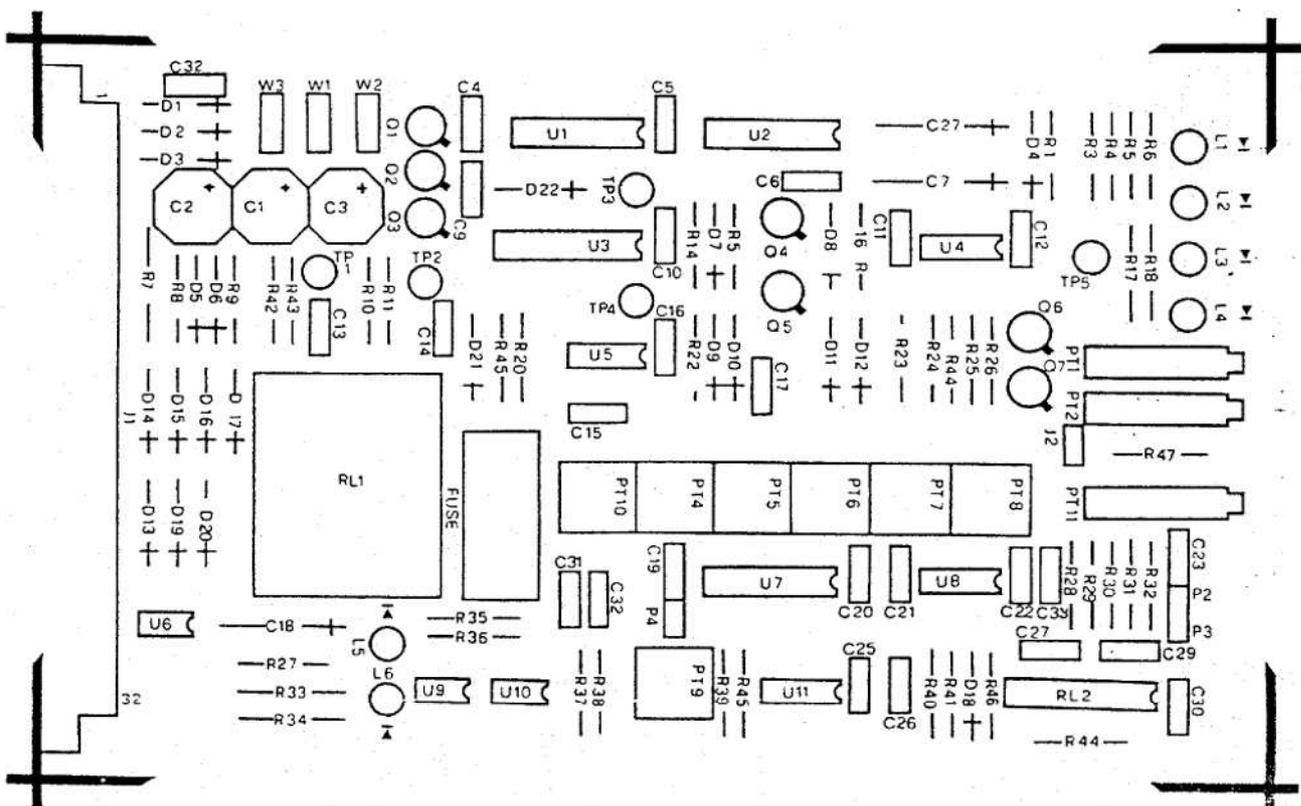


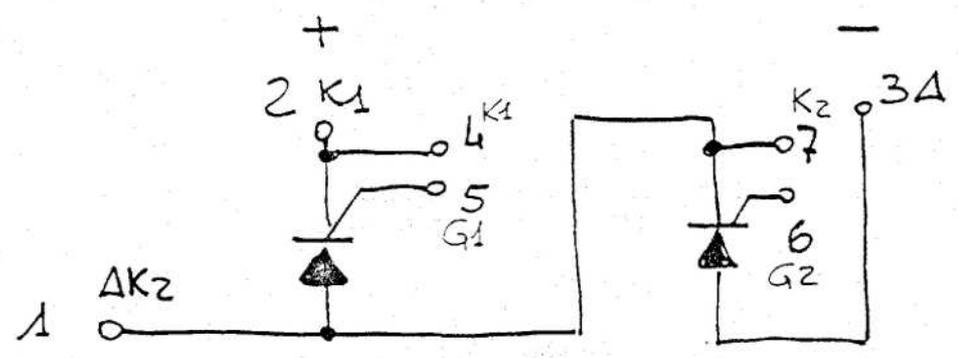
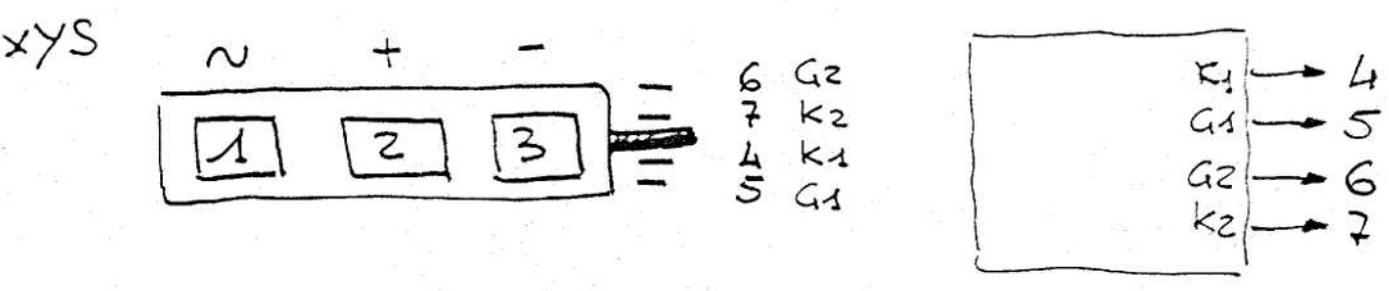
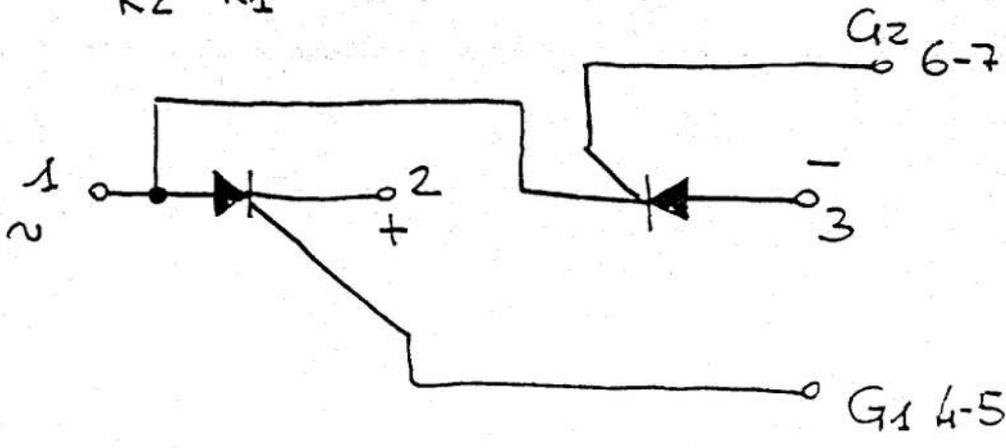
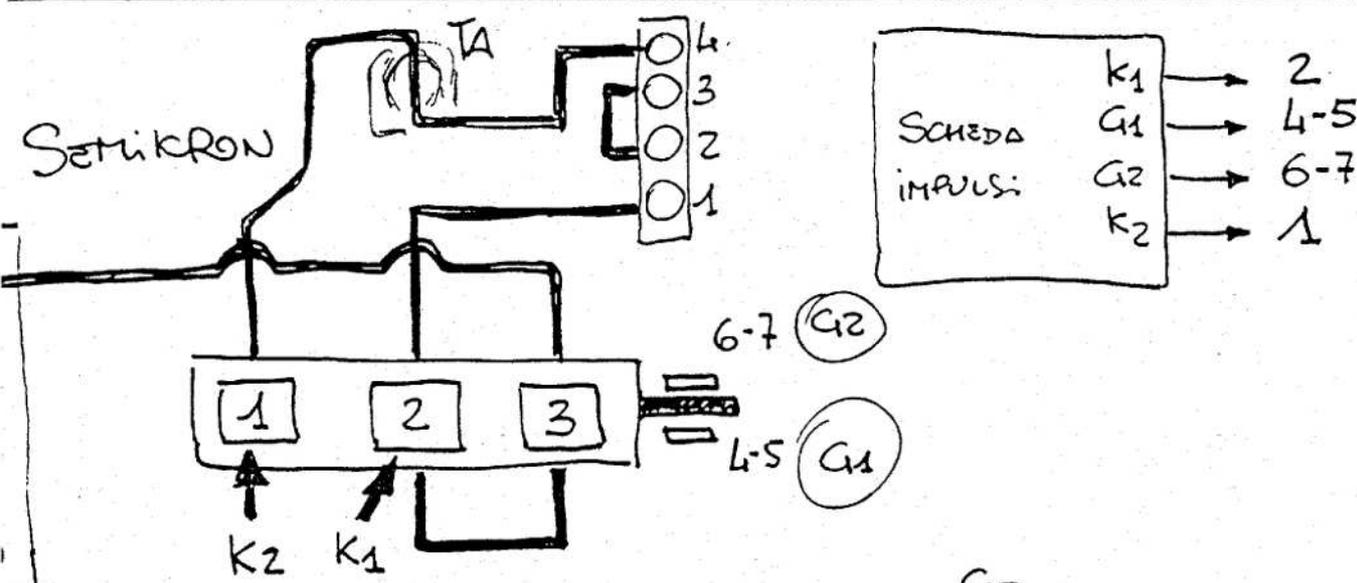
STUDIO TECNICO PALEOLOGO S.p.A.  
 VIA ROMA 25, 00187 ROMA  
 TEL. 06/760446

3180 3 6 86

LATO COMPONENTI

ULTIMI COMPONENTI	
U	11
PT	11
R	46
C	31
D	20
RL	2

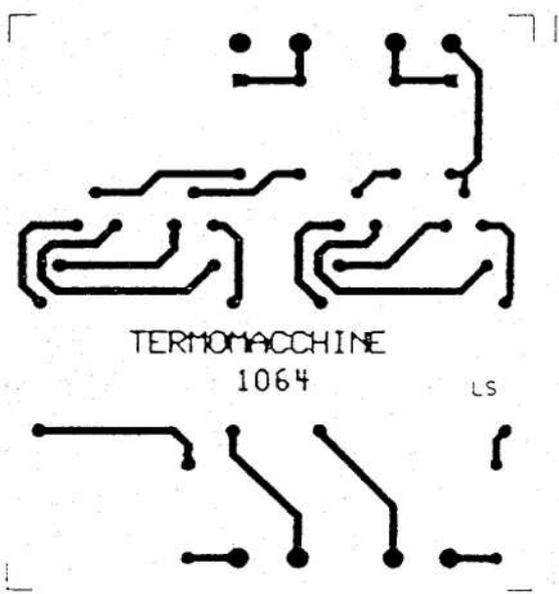
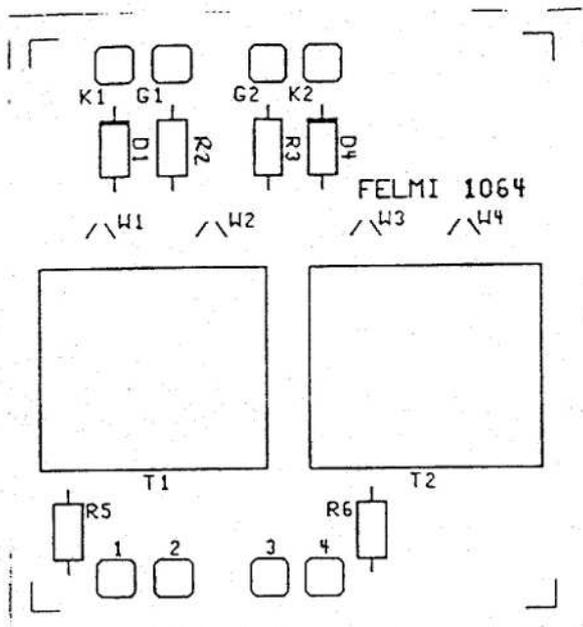




$10\Omega // 10mF$

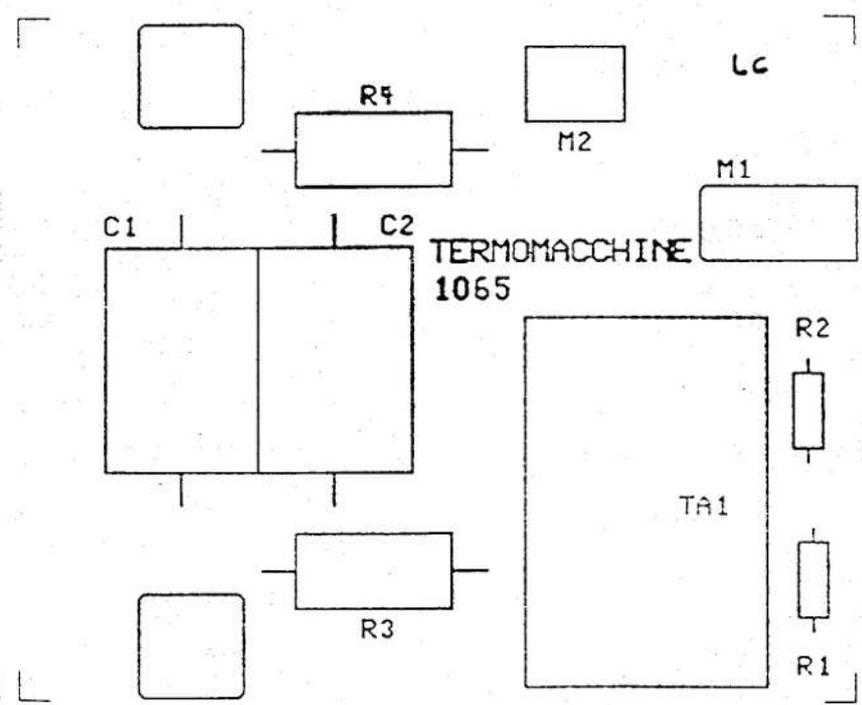
FILTRO x  
PILOTAGGIO

TRA GATE e  
KATODO



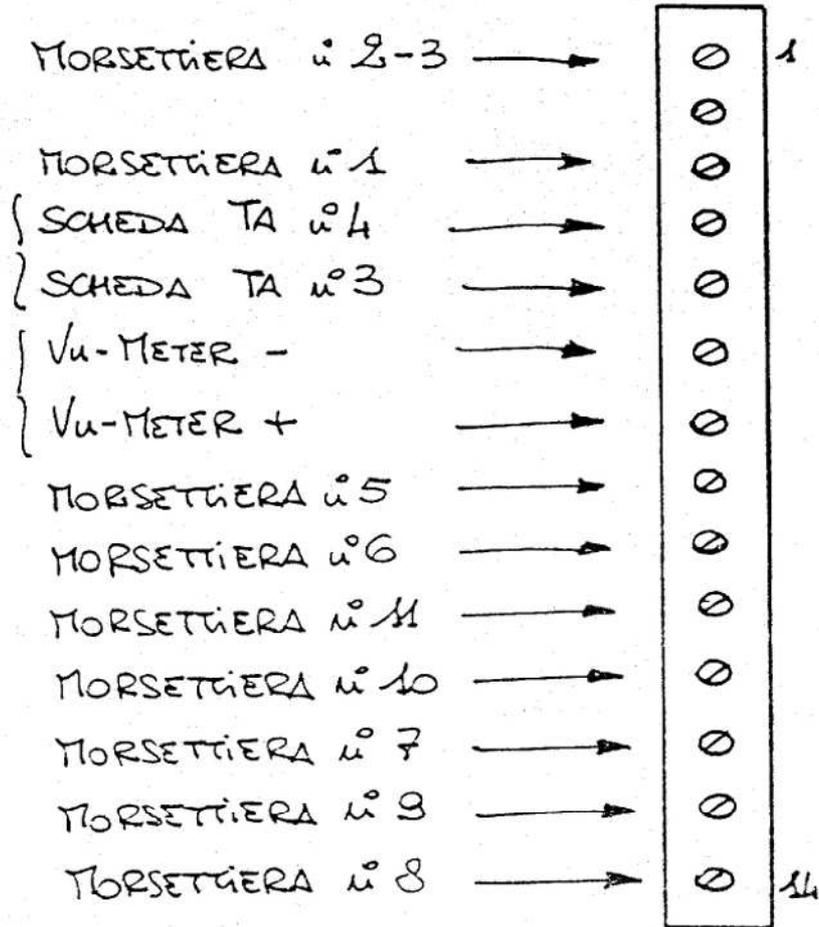
$T_1 = T_2 =$  TRASFORMATORE AD IMPULSI  
 $R_2 = R_3 = 3,3 \Omega 0,6 W$   
 $D_1 = D_4 = UF4002$

$R_5 = R_6 =$  CORTOCIRCUITATE

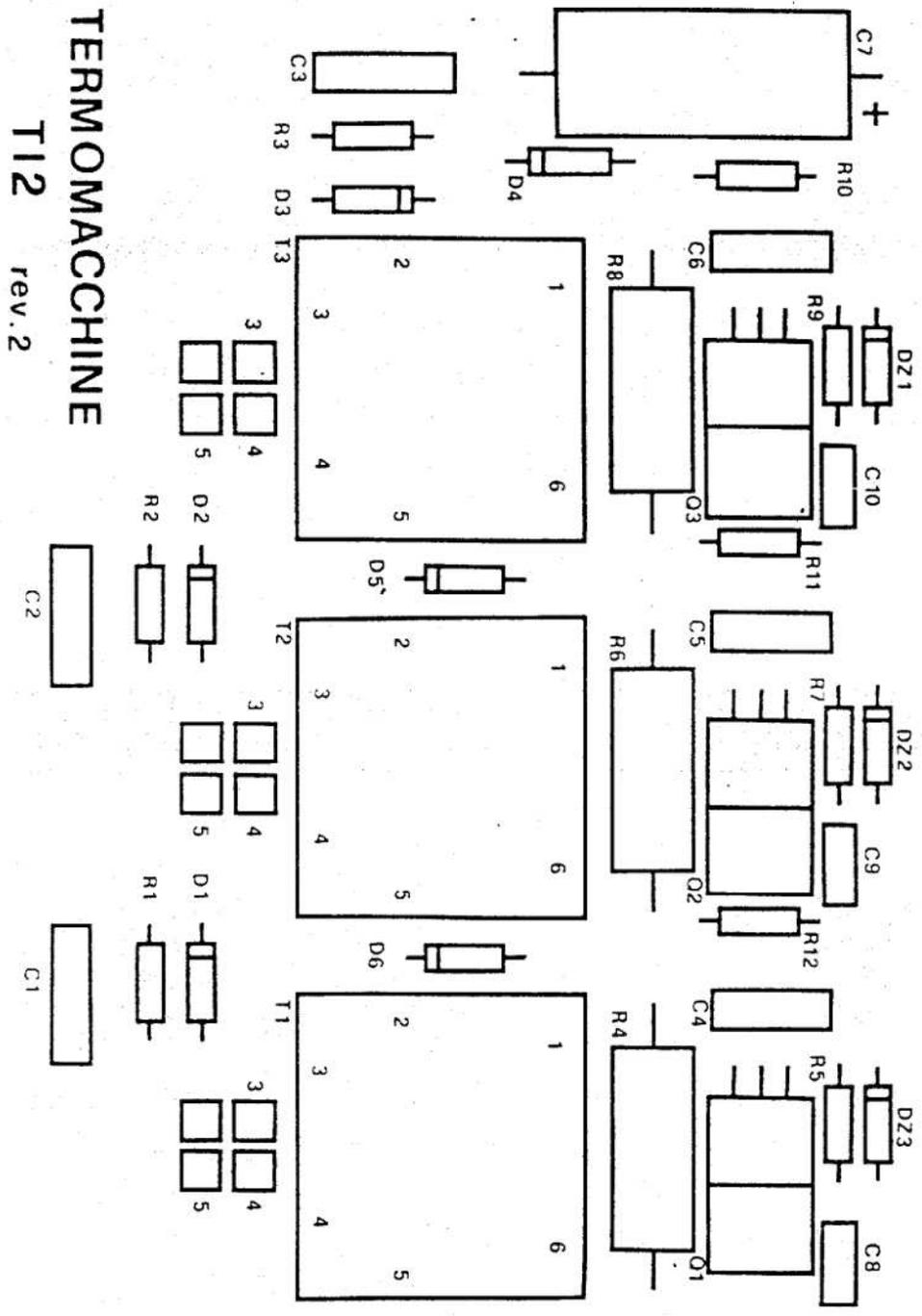


$TA_1 =$  TRASFORMATORE  
 AMPEROMETRICO  
 $R_3 = R_4 = 15 \Omega 6 W$   
 (saldato vetroso a filo)  
 $C_1 = C_2 = 0,1 \mu F 1500 Vdc$   
 (polipropilene ass. ad la  
 resina epossidica)  
 $R_1, R_2 = 383 \Omega 0,1\%$

# COLLEGAMENTI CONNETTORE M4 DELLA MOTHER BOARD



VISTA LS

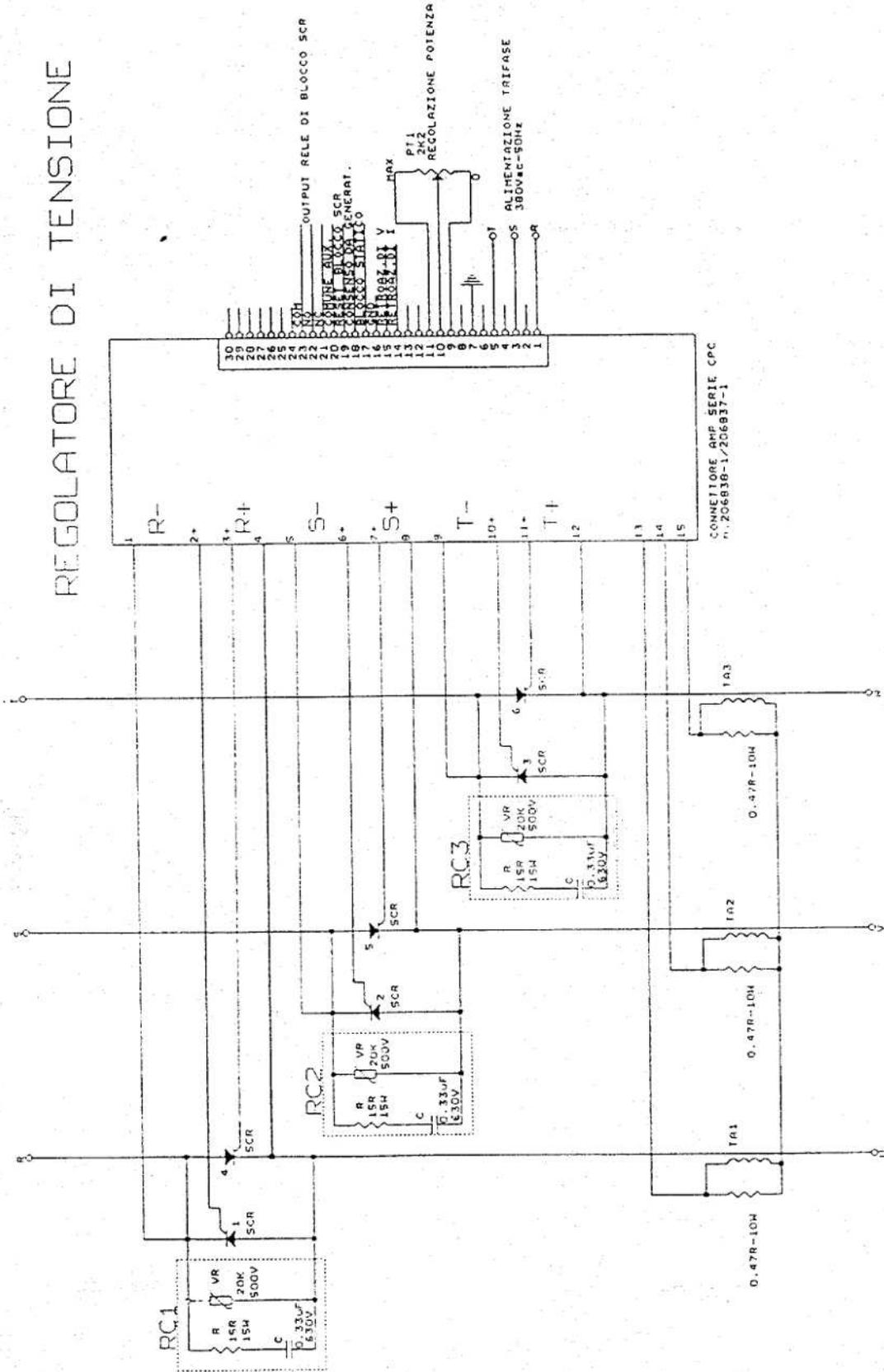


**TERMOMACCHINE**  
**T12** rev. 2

INGRESSO POTENZA

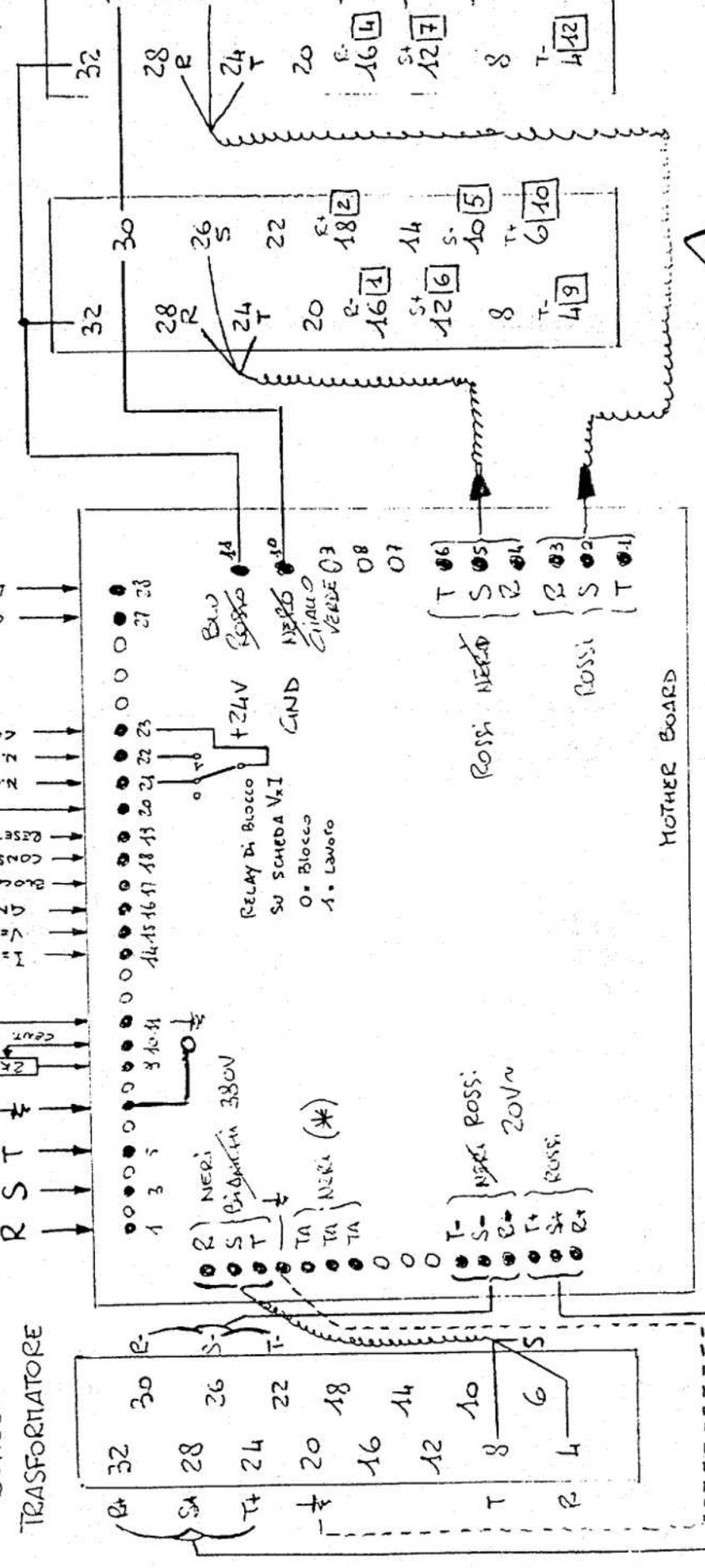
REGOLATORE DI TENSIONE

USCITA POTENZA



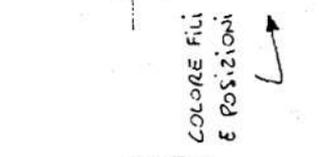
TERMOACCHINE srl
CONNESSIONI ESTERNE
Size Document Number
A3
REGOLATORE DI TENSIONE
REV 4.5
Date: June 6, 1995
Sheet 1 of 1

**SCHEDA TRASFORMATORE**



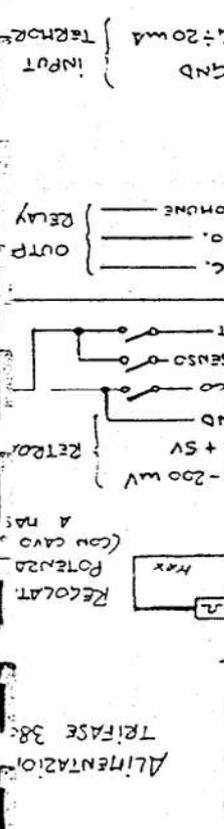
**CONNESSIONI CON SCHEDE IMPULSI nei QUADRETTI**

TA(*)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
ROSSO	ROSSO	BIANCO	BIANCO	ROSSO	ROSSO	BIANCO	BIANCO	ROSSO	ROSSO	BIANCO	BIANCO	ROSSO	ROSSO	BIANCO	ROSSO
R-R+	R1	R+	R-	S-	S+	S-	S+	T-	T+	T-	T+	T-	T+	T-	T+

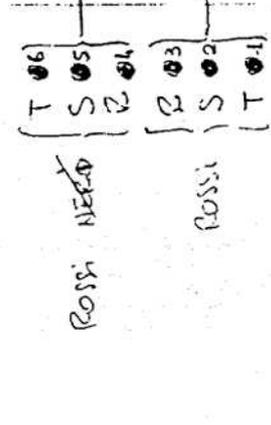


**CONNETTORE RACK GRUPPO SCR**  
 - LUNGHEZZA GUAINA 1,5m  
 - FILI 2,5mm già trafilati.

- ⊗ ROSSI
- BIANCHI
- NERI
- ⊖ NON UTILIZZATI.

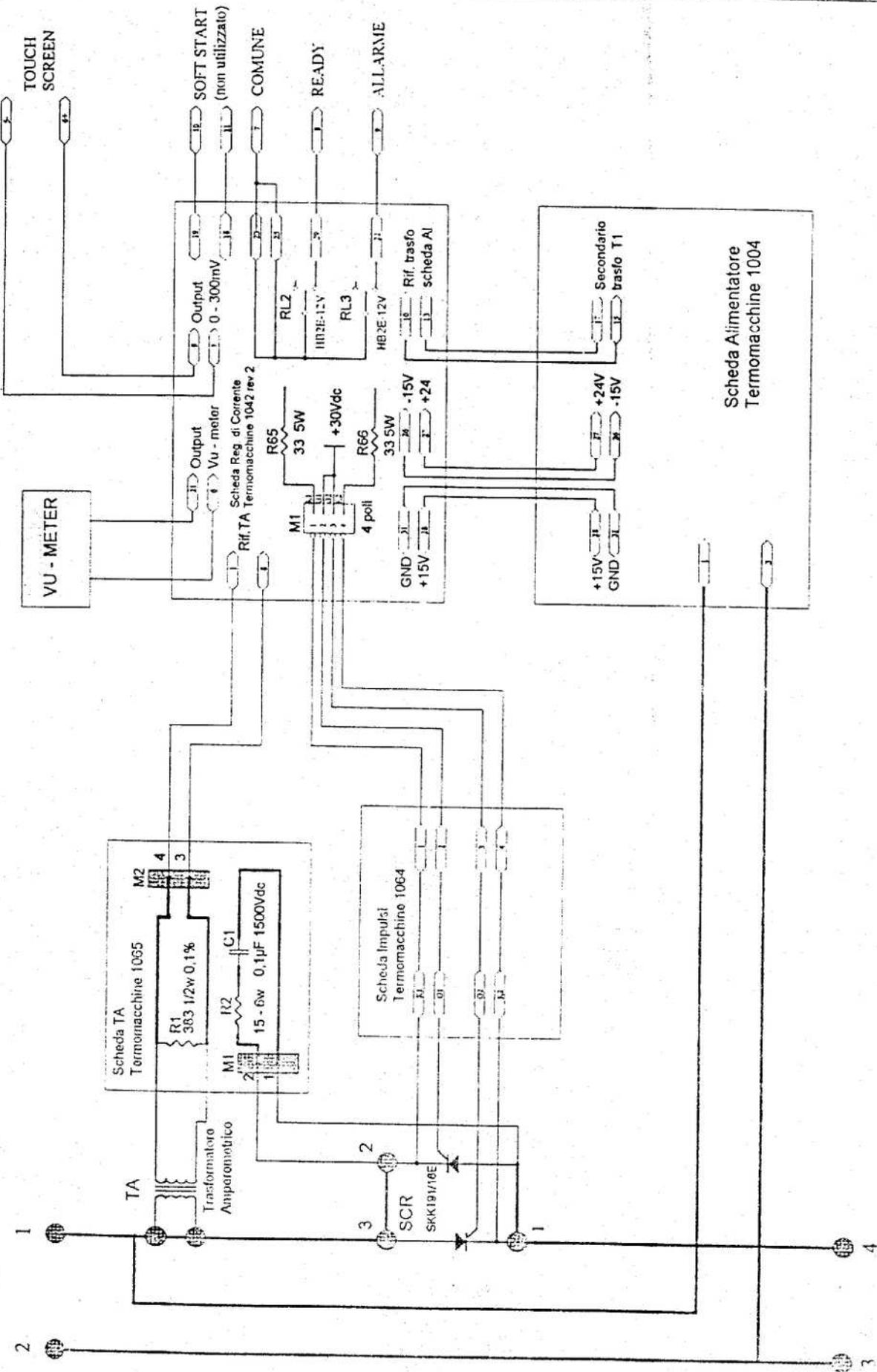


**MOTHER BOARD**



LINEA

1  
2



VU - METER

TOUCH SCREEN

SOFT START (non utilizzato)

COMUNE

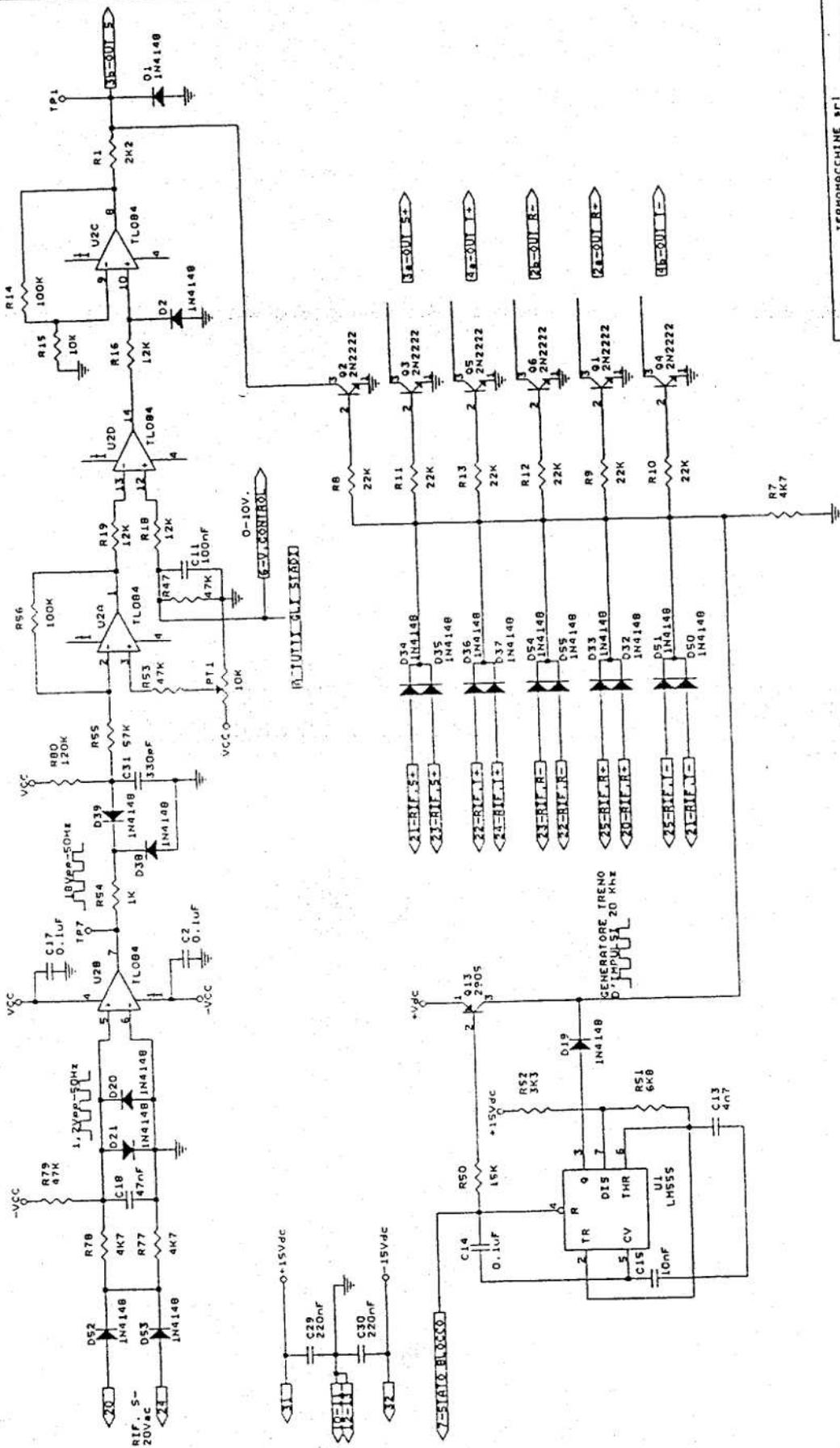
READY

ALLARME

Scheda Alimentatore Termomacchine 1004

USCITA STABILIZZATA

104	Regolatore di filamento	CONNESSIONI ESTERNE
307	Number	50393A
AD	Version	Rev.3
14	Drawn By	U. P. F. C. B. L. Z. O. N. A. P. E. J. S. C.
14	Sheet of	Termomacchine 1004
14	Drawn By	



FILE	TERMOACCHINE n°1
SIZE	SCHEDA CO n.4
Document Number	A3
REGOLATORE DI TENSIONE	REV
Date	June 5, 1996