

**MG**

**MANUALE D'USO**

**TERMOREGOLATORE**

**SERIE TR 500 / TR 501**

**Versione in CENTESIMI**

**ITALIANO V.2.1**

## INDICE GENERALE

-1- Introduzione .....	pag. 2
-2- Caratteristiche tecniche	
-3- Descrizione unità di controllo TR500 e di potenza TR501	
-4- Caratteristiche e montaggio dell'elemento riscaldante	
-5- Procedura d'installazione .....	pag. 3
-6- Funzionamento .....	pag. 4
-6.1- Prima installazione e Taratura	
-6.2- Definizione ed utilizzo del parametro PAE	
-6.3- Definizione dei parametri di funzionamento e cicli tipici di funzionamento	
-6.4- Inserimento temperatura di lavoro .....	pag. 5
-6.5- Programmazione parametri di funzionamento <i>td, to, tp</i>	
-6.6- Inserimento programma di funzionamento <i>Pr</i>	
-6.7- Inserimento tempo di ritardo di attivazione <i>td</i>	
-6.8- Inserimento tempo di durata mantenimento in temperatura <i>to</i>	
-6.9- Inserimento tempo <i>tr</i> di attivazione uscita optoisolata	
-6.10- Inserimento temperatura di pre-riscaldamento <i>tp</i>	
-6.11- Inserimento blocco massima temperatura impostabile <i>ti</i>	
-6.12- Verifica dei parametri di funzionamento con un ciclo di riscaldamento manuale	
-7- Dimensionamento del trasformatore .....	pag. 6
-7.1- Calcolo potenza elemento riscaldante	
-7.2- Calcolo potenza del trasformatore	
-7.3- Calcolo resistenza elemento riscaldante	
-7.4- Calcolo tensione di secondario	
-7.5- Dimensionamento cavi	
-8- Allarmi .....	pag. 7

### **ATTENZIONE: Nell'utilizzo dello strumento, seguire attentamente le istruzioni riportate nel Manuale**

Prima di installare ed usare lo strumento, leggere attentamente le seguenti avvertenze:

- \*- Evitare di installare l'apparecchiatura nelle immediate vicinanze di gruppi ad alta potenza, relè, motori etc.
- \*- L'apparecchiatura NON è dotata di interruttore ON/OFF, quindi si accende appena viene collegata l'alimentazione.  
L'alimentazione dovrà avere un'adeguata protezione contro eventuali cortocircuiti o anomalie dell'apparecchiatura..  
Effettuare i collegamenti usando tipi di cavo con sezioni adeguate ai limiti di tensione e corrente specificati nel Manuale.
- \*- Controllare che l'impianto abbia un buon collegamento di terra.
- \*- Controllare e verificare l'impostazione dei parametri di funzionamento prima dell'uso, per evitare possibili danni a persone o a cose.
- \*- La tensione di alimentazione è riportata sull'etichetta del modulo TR501.
- \*- Usare il cavo dato in dotazione per il collegamento tra le due apparecchiature: fare attenzione ai colori dei fili nella connessione sulla morsettiera del modulo TR501.
- \*- Non utilizzare l'apparecchiatura in ambienti con atmosfera pericolosa (inflammabile o esplosiva).

## - 1 - INTRODUZIONE

I termoregolatori TR si propongono come un valido strumento per la regolazione di elementi riscaldanti, senza l'ausilio di sensori esterni. Sfruttando la caratteristica tensione-corrente dell'elemento riscaldante, i TR riescono a regolare e a mantenere la temperatura impostata anche in condizioni di forti dispersioni termiche, ottenendo così considerevoli vantaggi rispetto ad altri metodi tradizionalmente usati.

Raggiungere la temperatura impostata nel minor *tempo possibile* (nell'ordine di  $100 \div 350$  msec.) e *mantenerla costante* significa innanzitutto un allungamento della vita operativa della parte riscaldante ed un aumento della velocità operativa, diminuendo così i tempi di attesa dovuti ad inerzie termiche o dispersioni delle varie parti metalliche che supportano l'elemento riscaldante.

Tramite il modulo TR500, dotato di display e pulsanti, si possono inserire tutti i parametri di funzionamento, mentre il modulo TR501, ad esso collegato, controlla ad ogni istante la parte riscaldante. *Estrema facilità d'uso, alta funzionalità e ingombri minimi* fanno di questo sistema il punto forte per il controllo dei processi di termosaldatura, termoregolazione, riscaldatori d'aria, taglio a caldo, etc. .

## - 2 - CARATTERISTICHE TECNICHE

Alimentazione 230 Vca.

Frequenza 50 / 60 Hz.

Potenza assorbita a riposo 4 W.

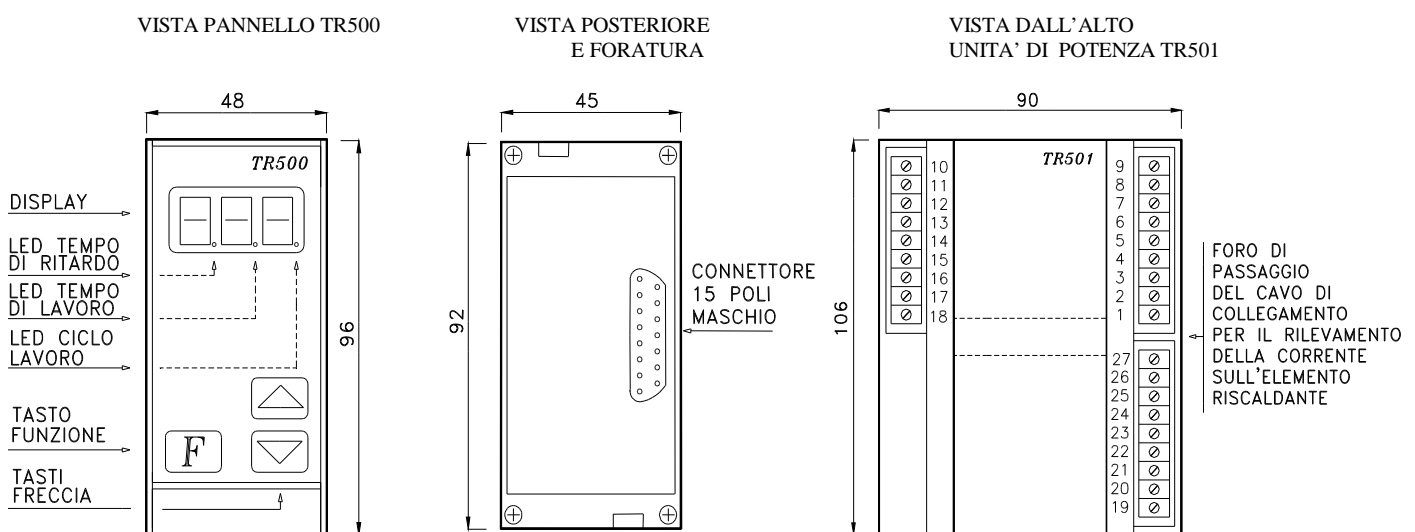
Potenza massima erogabile 1300W. (duty cycle al 40%).

Potenza media erogabile 600W. (duty cycle al 100%).

Campo regolazione temperatura  $30^{\circ}\text{C} \div 500^{\circ}\text{C}$ .

Temperatura di lavoro ambiente da  $0^{\circ}\text{C}$  a  $50^{\circ}\text{C}$ .

## - 3 - DESCRIZIONE UNITA' DI CONTROLLO TR500 E DI POTENZA TR501



Unità di controllo TR500 a pannello da incasso a norma DIN 43700, materiale NORYL UL 94 V-O autoestinguente, misure 48 x 96 x 118.

Unità di potenza TR501 su contenitore agganciabile su guida Din EN 50022 secondo norme DIN 43880, materiale NORYL UL 94 V-O autoestinguente, misure 106 x 90 x 69 (6 moduli).

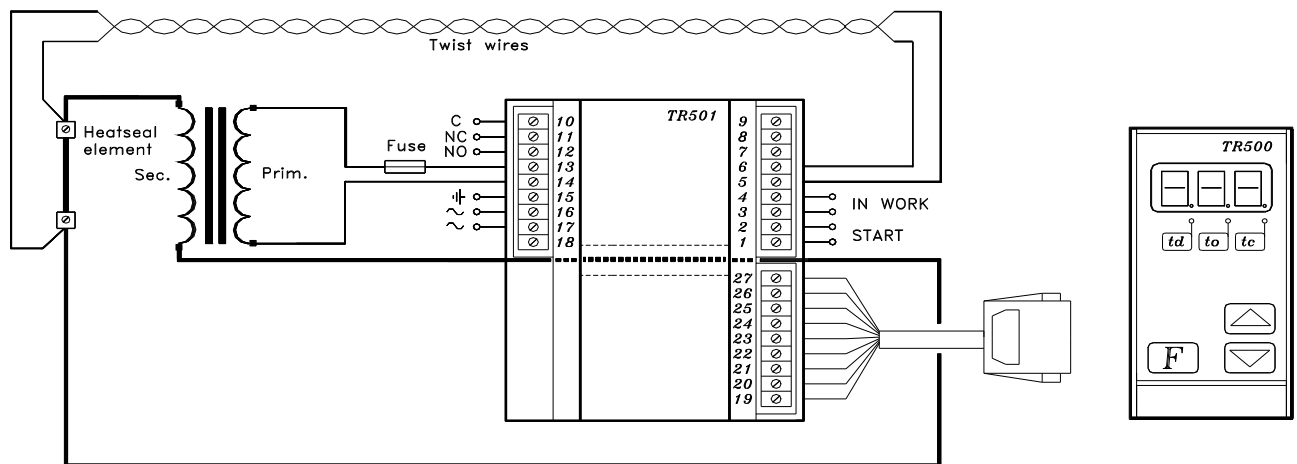
Collegamento dall'unità di controllo all'unità di potenza con cavo schermato 9 vie x 0.22, con connettore 15 poli a vaschetta femmina.

## - 4 - CARATTERISTICHE E MONTAGGIO DELL'ELEMENTO RISCALDANTE

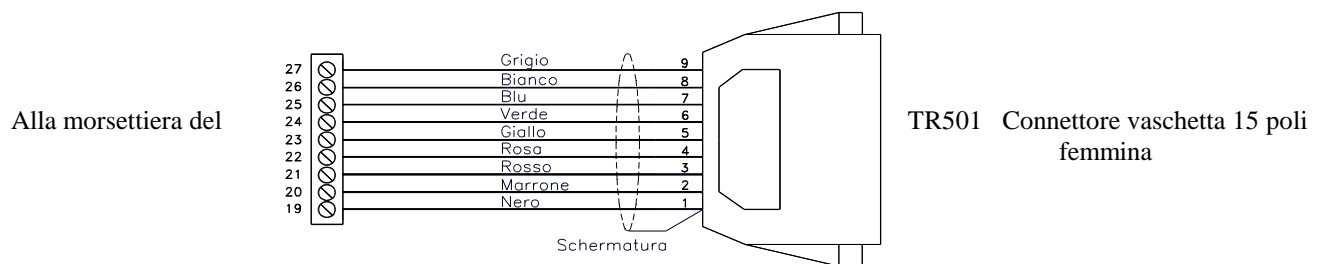
I termoregolatori TR sono in grado di pilotare elementi riscaldanti con coefficiente di temperatura  $240 \times 10^{-6}$ : questa scelta è di fondamentale importanza per ottenere dei valori di temperatura costanti e ripetitivi nel tempo.

Altrettanto importante è il montaggio sulla parte meccanica: deve essere sempre in trazione, sia a riposo (temperatura ambiente), sia in lavoro (temperatura d'esercizio).

Con questi piccoli accorgimenti, si possono ottenere elevate precisioni di temperatura, aumentando così velocità e ripetibilità nel riscaldamento o nella saldatura.

**- 5 - PROCEDURA D'INSTALLAZIONE**

Inserire e fissare, tramite le due viti, il connettore a 15 vie femmina sull'unità di controllo TR500. Collegare l'altra estremità del cavo nella morsettiera dell'unità di potenza TR501 come da schema qui sotto riportato:

**N.B: Attenzione a non invertire i collegamenti !!**

Nell'unità TR501, ai morsetti d'ingresso 1 e 2, dovrà essere applicato il segnale di avvio ciclo saldatura (START). Tale segnale potrà avere una tensione compresa tra i 12Vac e i 24Vac oppure da 12Vcc a 30Vcc applicando il positivo al morsetto 2 e il negativo al morsetto 1, con un assorbimento di corrente pari a circa 10 mA.

Ai morsetti 3 e 4, è presente un'uscita optoisolata di segnalazione di fine ciclo operativo (IN WORK): tale fotoaccoppiatore viene chiuso durante l'intero ciclo di saldatura, per ritornare interdetto a ciclo terminato e può essere configurato esternamente NPN oppure PNP, con una corrente massima che non deve superare i 50 mA. e 24 Vcc. . Nel collegamento fare attenzione alla polarità del collettore (morsetto 3) ed emettitore (morsetto 4).

Ai capi dell'elemento riscaldante collegare una treccia di due fili (twist-wires), sezione  $0,22 \pm 0,50$  mmq.: questi due fili dovranno essere collegati rispettivamente ai morsetti 5 e 6.

Per la segnalazione di una qualsiasi anomalia (vedi capitolo 8), usare i contatti N-C oppure N-O, rispettivamente collegati ai morsetti 10-11 e 10-12 (corrente massima di 5 Amp. a 24 Vca).

Collegare al morsetto 13 un fusibile di protezione del valore di 6,3 Amp. L'uscita del fusibile e il morsetto 14 collegarli al primario del trasformatore di potenza usando cavi con sezione minima di 1,5 mmq.,

Usando cavi di sezione adeguata alla corrente  $I_s$  calcolata, collegare l'uscita del secondario all'elemento riscaldante. L'altra uscita del trasformatore farla passare attraverso il foro centrale dell'unità TR501 (vedi sezione 7.6) e poi collegarlo all'altra estremità dell'elemento riscaldante.

La terra collegarla al morsetto 15.

Collegare la tensione di alimentazione ai morsetti 16 e 17.

## - 6 - FUNZIONAMENTO

**IMPORTANTE:** l'operazione di taratura automatica dovrà essere fatta con una temperatura dell'elemento riscaldante di circa  $18 \pm 25$  °C (temperatura ambiente). Durante questa procedura la resistenza verrà sottoposta a dei test di riscaldamento, quindi è molto importante che niente possa andare a variare la sua temperatura. Ogni volta che verrà sostituito l'elemento riscaldante per rottura accidentale o altro, la procedura di taratura qui descritta dovrà essere ripetuta. Durante tutta la fase di prima accensione e di taratura, il termoregolatore TR potrà incontrare eventuali anomalie riportando i codici d'errore sul display. Leggere attentamente la sezione "Allarmi" e, una volta risolto l'eventuale problema, ripetere la procedura dal punto 6.1.

### -6.1- Prima installazione e Taratura

Una volta alimentato il TR, sul display del modulo TR500 verrà visualizzata la scritta "Ini" (Inizializzazione): dopo qualche secondo, verranno visualizzati dei codici casuali.

A questo punto premere contemporaneamente il tasto "F" e il tasto freccia "▼" finché sul display non verrà visualizzato, dopo qualche secondo, la scritta "Tar" (Taratura).

Rilasciare i due pulsanti: inizia così la fase di taratura automatica tra il modulo TR e l'elemento riscaldante.

Dopo circa 2-3 minuti, il display visualizzerà la scritta "PAE" (Parametro di Amplificazione Errore) e successivamente il valore impostato: per default tale valore è fissato a 15. Confermare tale valore premendo il tasto "F" (in seguito verrà analizzata la funzionalità di tale parametro).

La fase di taratura è quindi terminata e il display visualizzerà la temperatura di lavoro, impostata per default a 250 °C.

### -6.2- Definizione ed utilizzo del parametro PAE

Il parametro di amplificazione errore PAE è stato introdotto nel caso in cui si voglia ottenere una precisione di temperatura di lavoro maggiormente costante. Il valore impostato 15 è stato calcolato per ottenere sia una buona rapidità di riscaldamento e sia una buona precisione di temperatura di lavoro. Un valore PAE più alto (massimo 39), ridurrà il tempo di riscaldamento per portarsi in temperatura, ma otterremo una lieve imprecisione nel mantenimento della stessa di qualche grado. Impostando un valore inferiore invece, otterremo un leggero aumento nel tempo di riscaldamento, ma con una più alta precisione nella stabilità della temperatura di lavoro.

### -6.3- Definizione dei parametri di funzionamento e cicli tipici di funzionamento

I parametri configurabili dall'utilizzatore permettono di modificare il modo operativo del TR.

**Pr** = numero programma.

**td** = tempo di ritardo di attivazione dell'elemento riscaldante dopo il segnale di START.

**to** = tempo di durata di mantenimento in temperatura di lavoro dell'elemento riscaldante.

**tr** = tempo attivazione uscita optoisolatore.

**tp** = temperatura di pre-riscaldamento.

**tl** = temperatura di lavoro dell'elemento riscaldante.

**ti** = temperatura massima raggiungibile.

In figura 1 è rappresentato un ciclo tipico di funzionamento del TR: dalla temperatura di pre-riscaldamento  $tp$  impostata, dopo l'arrivo del fronte di salita del segnale di START, si ha l'abilitazione del fotoaccoppiatore di uscita.

Trascorso il tempo di ritardo  $td$  impostato, l'elemento riscaldante verrà portato alla temperatura di lavoro  $tl$  e qui mantenuto per il tempo  $to$  impostato. Allo scadere di tale tempo, la temperatura dell'elemento riscaldante scenderà nuovamente al valore della temperatura di pre-riscaldamento impostata, mentre l'uscita optoisolata rimarrà in conduzione per il tempo impostato nel parametro  $tr$ : il ciclo di riscaldamento quindi è così terminato.

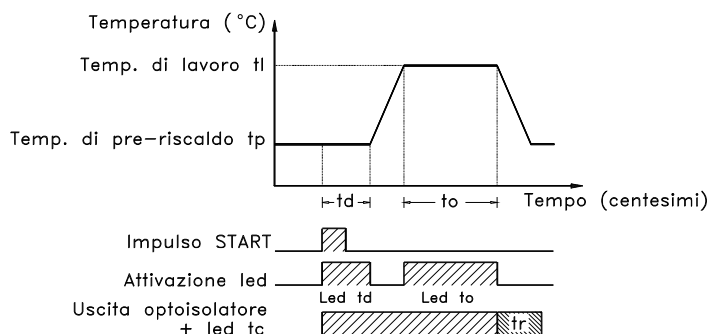


figura 1

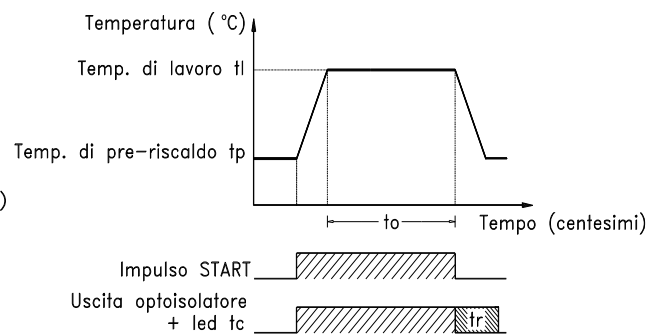


figura 2

Nell'esempio di figura 1, il ciclo di riscaldamento era subordinato all'impostazione dei parametri  $td$  e  $to$ . Potrebbe risultare utile dover mantenere la temperatura di lavoro per tutta la durata del segnale di "START".

Per avere un ciclo di saldatura come figura 2, i parametri tempo di ritardo  $td$  e tempo di durata  $to$  devono essere impostati a zero in fase di programmazione ( $td=0$  centesimi e  $td=0$  centesimi).

#### **-6.4- Inserimento temperatura di lavoro**

Ogni volta che il tasto “F” viene premuto, il display visualizzerà in sequenza la temperatura ambiente oppure la temperatura di lavoro. Per temperatura di lavoro s’intende la temperatura che l’elemento riscaldante dovrà raggiungere in presenza del segnale di “START”.

Premere una volta il tasto “F” per visualizzare la temperatura di lavoro.

Tramite i tasti freccia “▲” e “▼” modificare il valore fino a raggiungere la temperatura desiderata. Se i tasti freccia vengono mantenuti premuti, si avrà una variazione del valore in modo più veloce.

Ritornare nel modo di visualizzazione temperatura ambiente premendo il tasto “F”.

#### **-6.5- Programmazione parametri di funzionamento (Pr,td, to,tr, tp)**

Nel sottomenù parametri di funzionamento, si possono impostare i parametri Pr, tr, td, to e tp.

Per modificare tali valori, entrare in programmazione mantenendo premuto il tasto funzione “F” per 4 secondi.

#### **-6.6- Inserimento programma di funzionamento Pr**

Il Tr 500 ha la possibilità di memorizzare 9 programmi di funzionamento: ad ogni programma si possono memorizzare i parametri di tempo td, to, tr, il valore di temperatura di preriscaldamento tp e il valore di temperatura di saldatura.

Selezionare con i tasti freccia il programma da utilizzare, da Pr 0 a Pr 9.

Confermare il programma selezionato premendo il tasto funzione “F”.

#### **-6.7- Inserimento tempo di ritardo attivazione td**

Sul display apparirà la scritta “td” per un secondo, per poi visualizzare il valore impostato (per default 0 centesimi di secondo).

Tramite i tasti freccia “▲” e “▼” modificare il tempo di ritardo di attivazione dell’elemento riscaldante. Tale valore dovrà essere compreso tra un minimo di 0 ad un massimo di 239 centesimi di secondo.

Confermare il valore introdotto premendo il tasto funzione “F”.

#### **-6.8- Inserimento tempo di durata mantenimento in temperatura to**

Il display ora visualizzerà la scritta “to”, seguita dal valore impostato (per default 0 centesimi di secondo).

Tramite i tasti freccia “▲” e “▼” modificare il tempo di durata di mantenimento in temperatura di lavoro dell’elemento riscaldante. Tale valore dovrà essere compreso tra un minimo di 0 centesimi ad un massimo di 239 centesimi.

Confermare il valore introdotto premendo il tasto funzione “F”.

#### **-6.9- Inserimento tempo attivazione uscita optoisolatore tr**

Il display ora visualizzerà la scritta “tr”, seguita dal valore impostato (per default 0 centesimi di secondo).

Tramite i tasti freccia “▲” e “▼” modificare il tempo di attivazione dell’uscita optoisolatore dopo la fine del tempo di durata mantenimento in temperatura to.

Tale valore dovrà essere compreso tra un minimo di 0 centesimi ad un massimo di 239 centesimi.

Confermare il valore introdotto premendo il tasto funzione “F”.

#### **-6.10- Inserimento temperatura di pre-riscaldamento tp**

Il display visualizzerà ora la scritta “tp”, seguita dal valore impostato (per default 30 °C.).

Tramite i tasti freccia “▲” e “▼” modificare il valore della temperatura di pre-riscaldamento dell’elemento riscaldante. Tale valore dovrà essere compreso tra un minimo di 15 °C. ad un massimo di 499°C. .

Confermare il valore introdotto premendo il tasto funzione “F”.

La fase di programmazione parametri è così terminata: il display tornerà a visualizzare la temperatura di lavoro impostata.

#### **-6.11- Inserimento blocco massima temperatura impostabile ti**

Dopo aver premuto il tasto “F” per confermare la temperatura di pre-riscaldamento, il display visualizzerà “ti” seguito dal valore impostato che viene visualizzato in decine di gradi, per default 50 (x10)= 500 gradi.

Tramite i tasti freccia modificare il valore che potrà variare tra 0 e 49 e che andrà a limitare, moltiplicato per 10, l’escursione della temperatura impostata. Confermare il valore introdotto premendo il tasto funzione “F”.

#### **-6.12- Verifica dei parametri di funzionamento con un ciclo di riscaldamento manuale**

Per verificare il corretto funzionamento dei parametri impostati, è possibile attivare un ciclo di riscaldamento manuale: dal modo di visualizzazione temperatura di lavoro, premere il tasto “F” e passare al modo di visualizzazione temperatura piattina.

A questo punto, premendo il tasto freccia “▲”, si darà il via al ciclo di riscaldamento manuale (simulazione del segnale di “START”). Sul display sono indicati, tramite l’accensione di 3 led, le fasi di attivazione dei tempi di  $td$ ,  $to$  e dell’intero ciclo di riscaldamento  $tc$  (led accesi = ciclo in corso / led spenti = ciclo terminato). Una volta verificato il corretto funzionamento, il termoregolatore TR è pronto per essere messo in funzione.

## - 7 - DIMENSIONAMENTO DEL TRASFORMATORE

Considerato che la tensione del primario dovrà essere uguale alla tensione di alimentazione del Tr, restano da definire altri due parametri: potenza e tensione del secondario.

**-7.1- Per calcolare la potenza dell'elemento riscaldante, usare la seguente formula:**

$$Pr = \text{Potenza elemento riscaldante}_{(watt)} = (La + Sp) \times 2 \times Lu \times Cs$$

dove **La** = larghezza elemento riscaldante (cm.).

**Sp** = spessore elemento riscaldante (cm.).

**Lu** = lunghezza resistenza (cm.). Se viene usata la tecnica di più' elementi riscaldanti in serie, si dovrà considerare **Lu** come la somma delle lunghezze di ogni singola piattina.

**Cs** = carico superficiale ( $W/cm^2$ ). Tale parametro normalmente viene considerato uguale a  $30 W/cm^2$ . Ricordiamo che con questo valore di carico superficiale si ottiene una buona velocità di riscaldamento ( $100 \div 250$  msec.) e una buona stabilità in temperatura. Nel caso che, per eventuali esigenze di riduzione delle dimensioni/peso del trasformatore oppure che per particolari caratteristiche dell'elemento riscaldante si esca dalle proprietà del controllo (tensione di secondario-corrente di secondario), questo valore potrà essere ridotto a scapito di un aumento del tempo di riscaldamento.

Il grafico di figura 3 è stato realizzato, a livello teorico, con piattina  $2,5 \times 0,2$  in aria, con una temperatura ambiente di  $25^\circ C$  e una temperatura di lavoro di  $200^\circ C$ . I valori reali dipendono comunque dalle modalità d'installazione dell'elemento riscaldante.

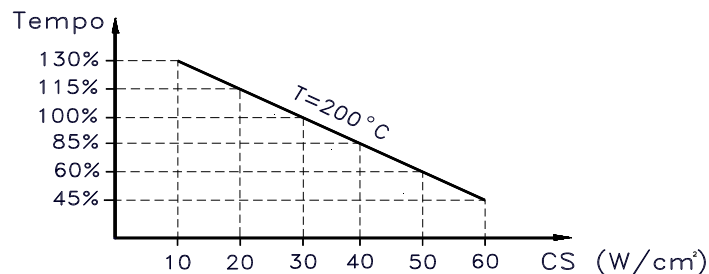


figura 3

**-7.2- Per calcolare la potenza del trasformatore, si deve usare la seguente formula:**

$$Pt = \text{Potenza trasformatore}_{(watt)} = Pr + 10\%$$

dove **Pr** = potenza elemento riscaldante (Watt)

**10 %** = percentuale per compensare le perdite del trasformatore

**-7.3- Per calcolare la resistenza dell'elemento riscaldante:**

$$Re = \text{Resistenza elemento}_{(\Omega)} = Rs \times Lu$$

dove **Rs** = resistenza specifica elemento riscaldante (Ohm/metro)

**Lu** = lunghezza elemento riscaldante (metri)

**-7.4- Per calcolare la tensione di secondario del trasformatore usare la seguente formula:**

$$Vs = \text{Volt secondario}_{(volt)} = \sqrt{Pr \times Re}$$

dove **Pr** = potenza elemento riscaldante (Watt)

**Re** = resistenza elemento riscaldante (Ohm)

**-7.5- Per il dimensionamento dei cavi da utilizzare, bisogna calcolare la quantità di corrente erogabile dal secondario del trasformatore:**

$$Is = \text{Corrente di secondario}_{(amp)} = Vs : Re$$

dove **Vs** = tensione di secondario (Volt)

**Re** = resistenza elemento (Ohm)

I valori di **Vs** e **Is** così calcolati devono essere compresi entro un campo di valori specifici del TR500 e più' precisamente :

**-tensione di secondario Vs compresa tra 12 e 72 Volt**

**-corrente Is compresa tra i 50 e 10 Amp.**

Se non dovessero essere compresi entro tali valori, ripetere i calcoli variando il valore del carico superficiale oppure utilizzare un modello di elemento riscaldante con resistenza specifica differente.

**N.B.:** Nel caso che il valore di **Is** calcolato sia compreso tra i 10 Amp. e 20 Amp., bisogna far passare due volte per il foro del modulo TR501 il cavo per il rilevamento della corrente sull'elemento riscaldante.

**- 8 - ALLARMI**

Il termoregolatore TR è in grado di riconoscere tutta una serie di eventuali anomalie alla circuitazione elettrica ed elettronica, segnalando l'errore sia con la commutazione del relè di allarme e sia visualizzando un codice di errore sul display dell'unità TR500.

**Importante : Assicurarsi di aver tolto l'alimentazione di rete prima di intervenire !**

Di seguito vengono riportati i possibili codici di errore, con alcuni suggerimenti per risolverli, durante le fasi di installazione e funzionamento.

**--- Durante la fase di taratura ---****Sul display Anomalia**

**Er1** = Frequenza rete fuori range.

Rimedio: la frequenza di rete è diversa dai 50/60 Hertz. Controllare tensione e frequenza di alimentazione.

**Er2** = Tensione sull'elemento riscaldante non sufficiente.

Rimedio: il dimensionamento delle caratteristiche del trasformatore è errata. Verificare i collegamenti.

**Er3** = Corrente sull'elemento riscaldante non sufficiente.

Rimedio: controllare i collegamenti del circuito e la continuità dell'elemento riscaldante. Controllare se con il valore di Is

calcolato si deve fare la doppia spira sul modulo TR500. Infine, se tutto dovesse risultare corretto, invertire il collegamento dal morsetto 5 al morsetto 6 e viceversa e quindi ripetere la fase di taratura.

**--- Durante il normale funzionamento ---**

**Er4** = Impossibile regolare la temperatura sull'elemento riscaldante.

Rimedio: controllare il corretto dimensionamento del trasformatore oppure il valore del parametro PAE introdotto è troppo basso.

**Er5** = Mancanza di tensione sull'elemento riscaldante.

Rimedio: controllare i collegamenti del circuito, fusibile e funzionalità del trasformatore.

**Er6** = Corrente sull'elemento riscaldante non sufficiente.

Rimedio: controllare i collegamenti del circuito e continuità dell'elemento riscaldante

**Er7** = Corrente sull'elemento riscaldante troppo elevata (possibile che l'elemento riscaldante sia in cortocircuito).

Rimedio: ripetere la fase di taratura facendo attenzione che l'elemento riscaldante sia a temperatura ambiente; controllare la cablatura (possibili contatti verso terra) o che l'elemento riscaldante non sia in cortocircuito. Controllare la presenza corretta della tensione di secondario del trasformatore.

**--- Durante la fase di accensione ---**

**Er8** = Anomalia.

Rimedio: ritornare l'apparecchiatura in sede.

**Er9** = Anomalia.

Rimedio: ritornare l'apparecchiatura in sede.



# APPENDICE

Valida dalla versione 2.6 del software TR500

## SEGNALAZIONE ERRORI FUNZIONAMENTO

### Er1 Frequenza rete fuori dei limiti di funzionamento

Rimedio: la frequenza di rete è diversa dai 50/60 Hertz. Controllare tensione e frequenza di alimentazione.

### Er2 Taratura fallita tensione fuori dei limiti del dispositivo

Rimedio: il dimensionamento delle caratteristiche del trasformatore è errata

### Er3 Taratura fallita corrente fuori dei limiti del dispositivo

Rimedio: fare 2 giri nel loop di corrente oppure il dimensionamento delle caratteristiche del trasformatore è errata.

### Er4 Cortocircuito sull'elemento riscaldante

### Er5 Non c'è tensione sufficiente sull'elemento riscaldante

Rimedio: controllare i collegamenti del circuito, fusibile e funzionalità del trasformatore, TR501 guasto.

### Er6 Non c'è corrente sufficiente sull'elemento riscaldante

Rimedio: piattina rotta oppure controllare i collegamenti del circuito a bassa tensione.

### Er7 La corrente sull'elemento riscaldante è troppo alta o è fuori fase.

Durante la taratura:

collegamenti a piattina errati (invertire i collegamenti ai pin 5 e 6 del TR 501), oppure trasformatore non adatto.

Durante il funzionamento normale:

nel caso di piattine collegate in serie o in parallelo, una delle due è in corto circuito oppure vi è una perdita di isolamento elettrico della piattina.

### Er8 Errore di accesso ai parametri in EEPROM

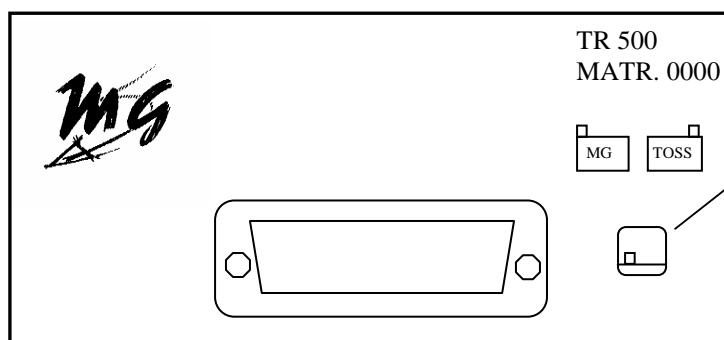
Segnalazione di guasto sul TR 500. Spedire l'apparecchiatura al costruttore per la riparazione.

### Er9 Circuitazione zero\_crossing non funzionante

Segnalazione di guasto sul TR 500. Spedire l'apparecchiatura al costruttore per la riparazione.

**N.B.**

Da questa versione tutti gli errori possono essere visualizzati sia nel funzionamento normale che in taratura.



E' stato inserito un interruttore per la selezione del tipo di piattina utilizzata.  
MG: piattina fornita dal costruttore

TOSS: piattina a bassa resistività di altro costruttore compatibile con i controlli di temperatura.