

LTW15

Vi ringraziamo per la preferenza accordataci scegliendo un prodotto LAE electronic. Prima di procedere all'installazione dello strumento, leggete attentamente il presente foglio d'istruzioni: solo così potrete ottenere massime prestazioni e sicurezza.

1. INSTALLAZIONE

1.1. LTW15 ha dimensioni 77x35x77 mm (LxHxP), va inserito nel pannello attraverso un foro di 71x29 mm e fissato mediante le apposite staffette, esercitando una corretta pressione. La guarnizione di gomma dev'essere interposta fra la cornice dello strumento ed il pannello, verificandone la perfetta adesione per evitare infiltrazioni.

1.2. Lo strumento deve operare con temperatura ambiente compresa fra -10°...+50°C e 15%...80% di umidità relativa. Per ridurre gli effetti delle perturbazioni elettromagnetiche, distanziare i cavi della sonda e di segnale dai conduttori di potenza.

1.3. Tensione di alimentazione, potenze commutate e disposizione dei collegamenti devono rispettare rigorosamente le indicazioni riportate sul contenitore. Se presente, lo schermo della sonda deve essere messo a terra attraverso la struttura metallica. Lo strumento deve essere alimentato con l'apposito trasformatore mod. TRxxx.

ATTENZIONE: Nel caso in cui i relè debbano commutare frequentemente un forte carico, Vi consigliamo di contattarci per ottenere indicazioni sul tempo di vita dei contatti.

Qualora si debbano conservare prodotti entro specifiche molto rigorose o questi abbiano un considerevole valore, suggeriamo l'impiego di un secondo strumento in grado di intervenire o segnalare eventuali anomalie.

2. PARAMETRI DI CONTROLLO

L'adattamento del regolatore al sistema controllato si ottiene programmandone opportunamente i parametri di configurazione, operazione che avviene dal menu di setup. Lo strumento viene spedito con un setup generico, non può quindi essere usato senza aver prima controllato la correttezza dei parametri. Al setup si accede premendo in successione e mantenendo premuti contemporaneamente per 3 secondi i tasti $\left[\text{◀} + \text{SET} + \text{▶} \right]$. I parametri disponibili appaiono nella TABELLA 1 di seguito riportata. Il passaggio da un parametro al successivo/precedente si ha con il tasto $\left[\text{▶} / \text{◀} \right]$. Per visualizzare il valore correlato, premere il tasto $\left[\text{SET} \right]$, per modificarlo premere contemporaneamente $\left[\text{SET} + \text{▶} \right]$ o $\left[\text{◀} \right]$. L'uscita dal setup si ha premendo il tasto $\left[\text{◀} \right]$ o automaticamente dopo 30 secondi di non operatività della tastiera.

Visualizzazione e regolazione del setpoint **1SP**, associato all'uscita 1, sono possibili anche durante la fase di funzionamento normale del regolatore premendo il tasto $\left[\text{SET} + \text{▶} \right]$ o $\left[\text{◀} \right]$. Nel caso in cui il blocco del tasto $\left[\text{◀} \right]$ sia disattivato (**LOC=Off**), visualizzazione e regolazione del setpoint/differenziale **2SP/2DF**, associato all'uscita 2, sono possibili anche durante la fase di funzionamento normale del regolatore premendo il tasto $\left[\text{SET} + \text{▶} \right]$ o $\left[\text{◀} \right]$. Entrambi i setpoint rimangono comunque entro i limiti **SPL** e **SPH**.

SCL	C0.1/C01/F01	Scala di lettura	2DF	-150...150 [°]	Differenziale temp. set2 rispetto set1
SPL	-199...SPH [°]	Minimo set di temperatura	2OM	FRE/BND	Modo di funzionamento canali di uscita
SPH	SPL...999 [°]	Massimo set di temperatura	2Y	HY/PID/ALR	Tipo controllo canale 2
1SP	SPL...SPH [°]	Set di temperatura effettivo canale 1	2HY	-199...199 [°]	Isteresi di commutazione canale 2
1Y	HY/PID	Tipo controllo canale 1	2PB	-199...199 [°]	Banda proporzionale canale 2
1HY	-199...199 [°]	Isteresi di commutazione canale 1	2IT	0...999 [s]	Tempo dell'azione integrativa canale 2
1PB	-199...199 [°]	Banda proporzionale canale 1	2DT	0...999 [s]	Tempo dell'azione derivativa canale 2
1IT	0...999 [s]	Tempo dell'azione integrativa	2AR	0...100%	Reset dell'azione integrativa riferito a Pb2
1DT	0...999 [s]	Tempo dell'azione derivativa canale 1	2CT	0...255 [s]	Tempo di ciclo canale 2
1AR	0...100%	Reset dell'azione integrativa riferito a Pb1	2PF	ON/OFF	Stato del canale 2 con sonda difettosa
1CT	0...255 [s]	Tempo di ciclo canale 1	LOC	YES/NO	Bloccaggio tasto $\left[\text{◀} \right]$
1PF	ON/OFF	Stato del canale 1 con sonda difettosa	SIM	0...100	Rallentamento display
2CM	ABS/REL	Modalità controllo canale 2	OS1	-150...150 [°]	Correzione sonda
2SP	SPL...SPH [°]	Set di temperatura effettivo canale 2	ADR	0...255	Indirizzo periferica

TABELLA 1

3. VISUALIZZAZIONI

All'accensione, per circa tre secondi, lo strumento visualizza --- (fase di autotest). Le successive indicazioni dipendono dallo stato operativo del regolatore. In TABELLA 2 appaiono le indicazioni associate ai vari stati. La temperatura misurata dalla sonda viene trattata dal microprocessore al fine di visualizzarla nel modo più rappresentativo. A questo scopo può venir corretta con un offset fisso assegnando al parametro **OS1** un valore diverso da zero, e visualizzata nella scala desiderata impostando il parametro **SCL**: con **SCL=C0.1** la temperatura viene visualizzata con la risoluzione del decimo di grado

nell'intervallo $-19.9...99.9^{\circ}\text{C}$; con **SCL=C01** o **F01** la temperatura viene visualizzata con la risoluzione del grado rispettivamente nella scala Celsius o Fahrenheit.

Prima della visualizzazione la temperatura viene trattata da un particolare algoritmo che consente la simulazione di una massa termica direttamente proporzionale al valore di **SIM**; l'effetto risultante è una riduzione dell'oscillazione del valore visualizzato.

Lo stato delle uscite è segnalato mediante i rispettivi punti luminosi sul display.

ATTENZIONE: cambiando la scala di visualizzazione SCL si devono poi ASSOLUTAMENTE riconfigurare i parametri relativi alle temperature assolute (1SP, 2SP, 1Pb, 2Pb,...) e differenziali (1HY, 2HY, 2DF, ...).

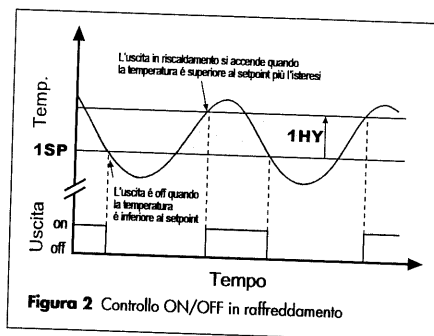
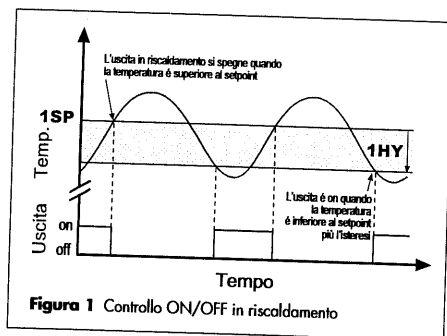
---	Autotest (3 secondi)	E1	In tuning: errore di timeout1
5.4	Temperatura sonda T1	E2	In tuning: errore di timeout2
or	Over range o rottura T1	E3	In tuning: errore di over range
Tun/5.4	Strumento in autotuning		

TABELLA 2

4. FUNZIONAMENTO CANALE 1

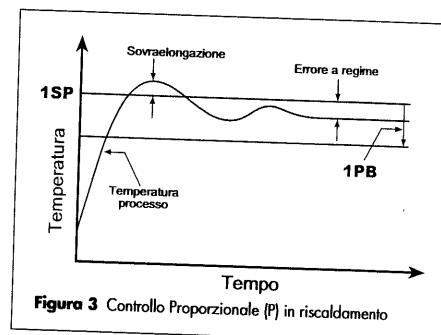
4.1. TIPO DI CONTROLLO. Il canale 1 può funzionare in modalità ON/OFF oppure PID: si fissi **1Y=HY** per il controllo ON/OFF, **1Y=PID** per il controllo PID.

4.2. CONTROLLO ON/OFF. In modalità ON/OFF l'uscita è ON oppure OFF in funzione della temperatura in ingresso, del setpoint (**1SP**) e del valore di isteresi (**1HY**). L'isteresi indica l'ampiezza dello scostamento della temperatura dal setpoint per riattivare l'uscita. Aumentando il valore dell'isteresi diminuiscono le commutazioni dell'uscita, diminuendo il valore dell'isteresi si ottiene un controllo più fine. Per far funzionare il canale 1 in riscaldamento assegnare a **1HY** un valore negativo (v.Figura 1), positivo per ottenere un controllo in raffreddamento (v.Figura 2). Con **1HY=0** si ottiene l'esclusione permanente dell'uscita. Dopo una commutazione l'uscita rimane nel nuovo stato per un tempo minimo di **1CT** secondi indipendentemente dal valore della temperatura.

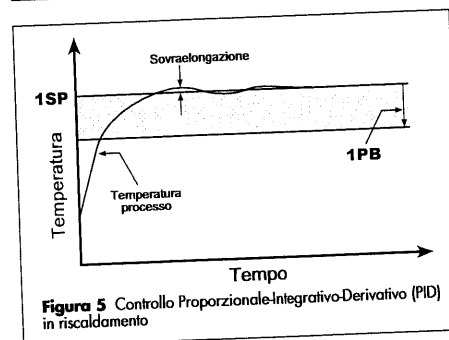
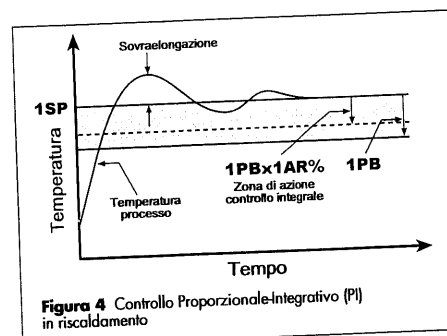


4.3. CONTROLLO PID. In modalità PID l'uscita è ON per una frazione del tempo di ciclo **1CT**. Il tempo di ciclo caratterizza la dinamica del sistema da controllare, e influenza l'accuratezza del controllo: maggiore è la velocità di risposta del sistema minore deve essere il tempo di ciclo per ottenere una maggiore stabilità della temperatura, e una minore sensibilità alle variazioni di carico. Assegnare a **1PB** un valore negativo per far funzionare il canale 1 in riscaldamento (v.Figura 3), positivo per ottenere un controllo in raffreddamento. Con **1PB=0** si ottiene l'esclusione permanente dell'uscita.

4.3.1. CONTROLLO PROPORZIONALE. Il controllo di temperatura avviene variando il tempo di attivazione del canale 1 quando la temperatura è all'interno della banda proporzionale (**1PB**). Più la temperatura è vicina al setpoint, minore è il tempo di attivazione. Una banda proporzionale piccola aumenta la prontezza del sistema alle variazioni di temperatura, ma tende a renderlo meno stabile. Un controllo puramente proporzionale stabilizza la temperatura all'interno della banda proporzionale, ma non annulla lo scostamento dal setpoint.



4.3.2. CONTROLLO PROPORZIONALE-INTEGRATIVO. L'annullamento dell'errore a regime si ottiene inserendo un'azione integrativa nel sistema di controllo. Il tempo dell'azione integrativa, **1IT**, determina la velocità dell'annullamento dell'errore, ma un'elevata velocità (**1IT** basso) può essere causa di sovralongazione e di instabilità nella risposta. Normalmente la parte integrativa agisce all'interno della banda proporzionale, ma tale zona di azione può essere ridotta percentualmente abbassando il reset dell'azione integrativa **1AR**. Si ottiene così una diminuzione della sovralongazione nella risposta. Il controllo integrativo viene annullato quando la temperatura esce dalla zona di azione della parte integrale. Con **1IT=0** il controllo integrativo viene disabilitato.



4.4. MALFUNZIONAMENTI. In seguito ad anomalia della sonda, sul display appare  e l'uscita viene controllata in base al valore del parametro **1PF**.

ATTENZIONE: quando si programma l'isteresi **1HY** o la banda proporzionale **1PB**, si consiglia di prendere in considerazione il numero di commutazioni che il relè andrà a fare e, se necessario, adeguare il tempo di ciclo per limitare la frequenza di commutazione.

5. FUNZIONAMENTO CANALE 2

5.1. SETPOINT CANALE 2. Il setpoint del canale 2 può essere fissato in maniera assoluta (**2CM=ABS**), oppure in maniera relativa rispetto al setpoint1 (**2CM=REL**). Se **2CM=ABS** il setpoint 2 viene espresso con il parametro **2SP**; se **2CM=REL** il setpoint 2 viene espresso con il parametro **2DF**.

Esempio1: **2CM=ABS**, **2SP=-12.5**: setpoint2 = **2SP=-12.5**.

Esempio2: **2CM=REL**, **1SP=10.0**, **2DF=3.5**: setpoint2 = **1SP+2DF=6.5**.

5.2. MODO DI FUNZIONAMENTO. Il canale 2 può essere indipendente rispetto al canale 1 (**2OM=FRE**), oppure legato al canale 1 (**2OM=BND**). In quest'ultimo caso i valori assegnabili a **2SP** e **2DF** dipendono dal modo di funzionamento del canale 2 come risulta dagli esempi seguenti.

Esempio1: canale 1 in riscaldamento (**1HY<0** oppure **1PB<0**), canale 2 in raffreddamento (**2HY>0** oppure **2PB>0**); con le uscite legate (**2OM=BND**) e il setpoint2 espresso in modo assoluto (**2CM=ABS**), si ottiene un controllo con **zona neutra variabile** regolando **2SP** fra **1SP** e **SPH**. Variando **1SP** varia l'ampiezza della zona neutra. Ex.: **1Y=HY**, **1SP=20°C**, **1HY=-02°C**; **2Y=HY**, **2SP=24°C**, **2HY=03°C**: canale 1 Off a +20°C, On a 18°C; canale2 Off a 24°C, On a 27°C; il minimo valore che può essere assegnato a **2SP** è 20°C pari a **1SP**. La zona neutra, nella quale entrambe le uscite sono spente, è compresa tra 20°C e 24°C.

Esempio2: canale 1 in riscaldamento (**1HY<0** oppure **1PB<0**), canale 2 in raffreddamento (**2HY>0**, oppure **2PB>0**); con le uscite legate (**2OM=BND**) e il setpoint2 espresso in modo relativo rispetto al setpoint 1 (**2CM=REL**), si ottiene un controllo con **zona neutra fissa** assegnando valori positivi a **2DF**. Variando **1SP** l'ampiezza della zona neutra rimane costante e pari a **2DF**. Ex.: **1Y=HY**, **1SP=20°C**, **1HY=-02°C**, **2Y=HY**, **2DF=4°C**, **2HY=03°C**: canale 1 Off a +20°C, On a 18°C; canale2 Off a 24°C (=1SP+2DF), On a 27°C. La zona neutra, nella quale entrambe le uscite sono spente, è compresa tra 20°C e 24°C ed ha un'ampiezza di 4°C pari al valore di **2DF**.

Esempio3: canale 1 e canale 2 in riscaldamento (**1HY<0** oppure **1PB<0** e **2HY<0** oppure **2PB<0**); con le uscite legate (**2OM=BND**) e il setpoint2 espresso in modo assoluto (**2CM=ABS**), si ottiene un controllo a **due gradini** regolando **2SP** fra **SPL** e **1SP**. Variando **1SP** varia la differenza fra i due gradini. Ex. **1Y=HY**, **1SP=150°C**, **1HY=-10°C**, **2Y=HY**, **2SP=100°C**, **2HY=-5°C**: canale 1 Off a 150°C, On a 140°C; canale2 Off a 100°C, On a 95°C; il massimo valore che può essere assegnato a **2SP** è 150°C pari a **1SP**.

Esempio4: canale 1 e canale 2 in riscaldamento (**1HY<0** oppure **1PB<0** e **2HY<0** oppure **2PB<0**); con le uscite legate (**2OM=BND**) e il setpoint2 espresso in modo relativo rispetto al setpoint 1 (**2CM=REL**), si ottiene un controllo a **due gradini** assegnando valori negativi a **2DF**. Variando **1SP** la distanza fra i due gradini rimane costante e pari a **2DF**. Ex. **1Y=HY**, **1SP=150°C**, **1HY=-10°C**, **2Y=HY**, **2DF=-50°C**, **2HY=-5°C**: canale 1 Off a +150°C, On a 140°C; canale2 Off a 100°C (=1SP+2DF), On a 95°C.

5.3. TIPO DI CONTROLLO. Il canale 2 può funzionare in modalità ON/OFF, in modalità PID, oppure come uscita d'allarme: si fissi

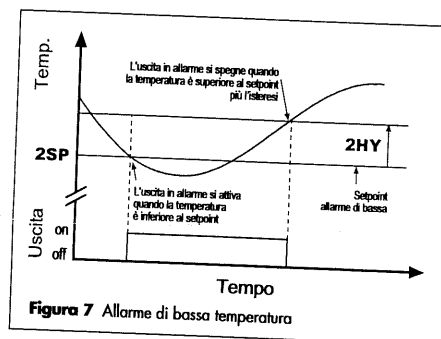
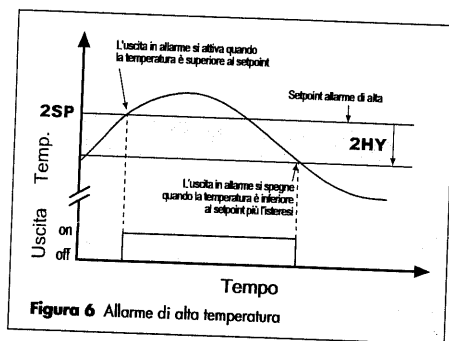
2Y=HY per il controllo ON/OFF, **2Y=PID** per il controllo PID, **2Y=ALR** per impostare l'uscita in allarme.

5.4. CONTROLLO ON/OFF. In modalità ON/OFF l'uscita è ON oppure OFF in funzione della temperatura in ingresso, del setpoint/differenziale (**2SP/2DF**) e del valore di isteresi (**2HY**). L'isteresi indica l'ampiezza dello scostamento della temperatura dal setpoint per riattivare l'uscita. Aumentando il valore dell'isteresi diminuiscono le commutazioni dell'uscita, diminuendo il valore dell'isteresi si ottiene un controllo più fine. Per far funzionare il canale 2 in riscaldamento assegnare a **2HY** un valore negativo (v. Figura 1), positivo per ottenere un controllo in raffreddamento (v. Figura 2). Con **2HY=0** si ottiene l'esclusione permanente dell'uscita. Dopo una commutazione l'uscita rimane nel nuovo stato per un tempo minimo di **2CT** secondi indipendentemente dal valore della temperatura.

5.5. CONTROLLO PID. In modalità PID l'uscita è ON per una frazione del tempo di ciclo **2CT**. Il tempo di ciclo caratterizza la dinamica del sistema da controllare, e influenza l'accuratezza del controllo: maggiore è la velocità di risposta del sistema minore deve essere il tempo di ciclo per ottenere una maggiore stabilità della temperatura, e una minore sensibilità alle variazioni di carico. Assegnare a **2PB** un valore negativo per far funzionare il canale 2 in riscaldamento, positivo per ottenere un controllo in raffreddamento. Con **2PB=0** si ottiene l'esclusione permanente dell'uscita.

5.5.1. Per le caratteristiche del controllo proporzionale (P), proporzionale-integrativo (PI), proporzionale-integrativo-derivativo (PID) riferirsi rispettivamente ai punti 4.3.1., 4.3.2., 4.3.3. sostituendo ai parametri relativi al canale 1, quelli corrispondenti del canale 2.

5.6. CANALE 2 IN ALLARME. In questa modalità è possibile impostare un allarme di alta temperatura assegnando a **2HY** un valore negativo (v. Figura 6), un allarme di bassa temperatura assegnando a **2HY** un valore positivo (v. Figura 7). L'isteresi indica l'ampiezza dello scostamento della temperatura dal setpoint per disattivare l'allarme. Per fissare la soglia d'allarme v. 5.1.



5.7. MALFUNZIONAMENTI. In seguito ad anomalia della sonda, sul display appare  e l'uscita viene controllata in base al valore del parametro **2PF**.

ATTENZIONE: quando si programma l'isteresi **2HY** o la banda proporzionale **2PB**, si consiglia di prendere in considerazione il numero di commutazioni che il relè andrà a fare e, se necessario, adeguare il tempo di ciclo per limitare la frequenza di commutazione.

6. AUTOTUNING

6.1. PRIMA DI INIZIARE. Prima di avviare la procedura di autotuning accertarsi che l'uscita sia stata impostata con controllo PID, la banda proporzionale abbia il segno corrispondente al modo di funzionamento voluto (riscaldamento/raffreddamento), e che il setpoint sia stato fissato al valore desiderato. La procedura di autotuning si suddivide in due parti: nella prima viene richiesto all'operatore di caratterizzare il processo da controllare fissando il tempo di ciclo, in una seconda il controllore acquisisce le risposte del sistema a determinate sollecitazioni così da adattare efficacemente i parametri di controllo.

6.2. AVVIO DELLA FUNZIONE. Alla funzione di autotuning si accede mantenendo premuti i tasti  +  per 3 secondi. Se il canale 1 è in modalità PID (**1Y=PID**) sul display inizia a lampeggiare 1CT, altrimenti lampeggia 2CT. Con  o  selezionare il tempo di ciclo del canale per il quale si vogliono sintonizzare i parametri. Premere  per confermare la selezione del canale; contemporaneamente viene visualizzato il valore corrente del parametro. Con  +  o  modificare il tempo di ciclo in modo da caratterizzare la dinamica del processo da controllare. In questa prima fase è possibile abbandonare la funzione di autotuning premendo il tasto . La fase di acquisizione ha inizio premendo i tasti  +  o dopo 30 secondi di inattività della tastiera.

6.3. ACQUISIZIONE DELLE RISPOSTE. Durante tutta la fase di acquisizione la tastiera è disabilitata e il display visualizza alternativamente  e il valore della temperatura misurata. Se durante questa fase manca l'alimentazione, alla successiva riaccensione, dopo la fase iniziale di autotest, lo strumento riprende la funzione di autotuning del canale selezionato. Terminato con successo l'autotuning il controllore aggiorna il valore dei parametri di controllo, e inizia a controllare.

6.4. ERRORI. Se la procedura di autotuning non ha esito positivo sul display lampeggia un'indicazione dell'errore che ha causato il fallimento:

-  errore di timeout1: il controllore non è riuscito a portare la temperatura del sistema all'interno della banda proporzionale. Aumentare temporaneamente il setpoint nel caso di controllo in riscaldamento, viceversa nel caso di raffreddamento e riavviare la procedura.

- **E2** errore di timeout2: la procedura di autotuning non è terminata entro il tempo massimo stabilito (1000 tempi di ciclo). Riavviare la procedura di autotuning e impostare un tempo di ciclo maggiore.
- **E3** over range di temperatura: dopo aver controllato che l'errore non sia stato causato da un'anomalia della sonda, diminuire temporaneamente il setpoint nel caso di controllo in riscaldamento, viceversa nel caso di raffreddamento e riavviare la procedura.

Per eliminare l'indicazione d'errore e ritornare in modalità normale premere il tasto **E2**.

6.5. MIGLIORAMENTO DEL CONTROLLO. Se il controllo che si ottiene non è soddisfacente operare come segue:

- per ridurre la sovralongazione diminuire il reset dell'azione integrativa **1Ar** (2Ar);
- per aumentare la prontezza del sistema diminuire la banda proporzionale **1Pb** (2Pb); attenzione: in tale maniera si porta il sistema ad essere meno stabile;
- per ridurre le oscillazioni della temperatura a regime aumentare il tempo dell'azione integrativa **1It** (2It); si aumenta così la stabilità del sistema, ma si diminuisce la sua prontezza;
- per aumentare la velocità di risposta alle variazioni di temperatura aumentare il tempo dell'azione derivativa **1Dt** (2Dt); attenzione: un valore elevato rende il sistema sensibile alle piccole variazioni e può essere fonte di instabilità.

ATTENZIONE: durante la procedura di autotuning la temperatura oscilla in prossimità del setpoint, è quindi consigliabile rimuovere i prodotti da controllare entro specifiche rigorose.

7. RICALIBRAZIONE

Dovendo ricalibrare lo strumento, per esempio in seguito alla sostituzione di una sonda, agire come segue: munirsi di un termometro di riferimento di precisione oppure di calibratore; accertarsi che l'offset **OS1** e la simulazione **SIM** siano 00; selezionare la scala di visualizzazione per la quale si vuole effettuare la ricalibrazione; spegnere lo strumento e riaccenderlo. Durante la fase di autotest, premere i tasti **E2** + **E4**. Attivata la funzione di ricalibrazione, selezionare il valore da modificare mediante **E2** o **E4**: **0Ad** consente la taratura dello 0, inserendo una correzione costante su tutta la scala di misura. **SAd** permette la taratura della parte alta della scala di misura con una correzione proporzionale fra il punto di taratura e lo 0. Dopo aver selezionato il parametro desiderato, premere **E2** per visualizzare il valore e agire su **E2** + **E2** o **E4** per far coincidere il valore letto con quello misurato dallo strumento di riferimento (accertarsi che la temperatura sia stabile). L'uscita dalla calibrazione si ha premendo il tasto **E2**.

8. COMUNICAZIONE SERIALE

LTW15 è provvisto di una porta seriale per il collegamento con un PC o un programmatore. Nel primo caso è importante assegnare al parametro **ADR** un valore diverso per ogni unità collegata in rete (indirizzo di periferica); nel caso della programmazione automatica, ADR deve rimanere a 1.

GARANZIA

LAE electronic Srl garantisce i suoi prodotti contro vizi di fabbricazione e difetti dei materiali per un (1) anno dalla data di costruzione riportata sul contenitore. La stessa sarà tenuta alla sola riparazione o sostituzione dei prodotti la cui difettosità sia ad essa imputabile e venga accertata dai propri servizi tecnici. In caso di difetti dovuti a condizioni eccezionali di impiego, uso scorretto e/o manomissione, ogni garanzia viene a decadere. Tutte le spese di trasporto per la restituzione del prodotto al fabbricante, previa sua autorizzazione e per l'eventuale ritorno all'acquirente sono a carico di quest'ultimo.

SCHEMI DI COLLEGAMENTO

