

## 1. Introduzione

EXP831 è un sensore per il monitoraggio di ossigeno e temperatura nei cumuli di compost durante il processo di bioossidazione o nei biofiltri.

I messaggi radio trasmessi da questo sensore sono ricevibili dai datalogger E-Log e M-Log tramite il ricevitore radio EXP301. I ripetitori radio EXP401 possono essere utilizzati (fino a 6 in cascata) qualora il sensore sia "fuori portata" dal ricevitore.

È possibile ottenere segnali in corrente 4÷20 mA dai sensori utilizzando un convertitore radio EXP302.

## 2. Configurazione E-Log/M-Log

Tramite il programma 3DOM modificare la configurazione del datalogger come segue:

- Aggiungere il sensore EXP831 dalla libreria dei sensori.
- Impostare come *Id sensore* l'identificativo del sensore. L'id è riportato sulla scatola del sensore.
- [Facoltativo] Se si utilizzano più sensori personalizzare il nome delle misure per distinguere le une dalle altre.

Per maggiori informazioni fare riferimento ai manuali del datalogger e di 3DOM.

## 3. Posizionamento

Il sensore va collocato all'interno del materiale da monitorare preferibilmente in posizione verticale. Per le operazioni di inserimento nel cumulo o rimozione utilizzare le apposite manopole DYA500 da montare sulla parte superiore dell'asta. Si raccomanda di non superare l'altezza del nastro catarifrangente. Nel caso l'eccessiva consistenza del materiale renda difficoltoso l'inserimento del sensore è consigliabile ricavare una sede dove infilare il sensore tramite altre attrezzature. Non utilizzare altri apparati meccanici, se non quelli fornite a corredo, per forzare l'inserimento della sonda nel cumulo.

Accendere il sensore. L'interruttore è posizionato all'interno della scatola (Fig. 2).

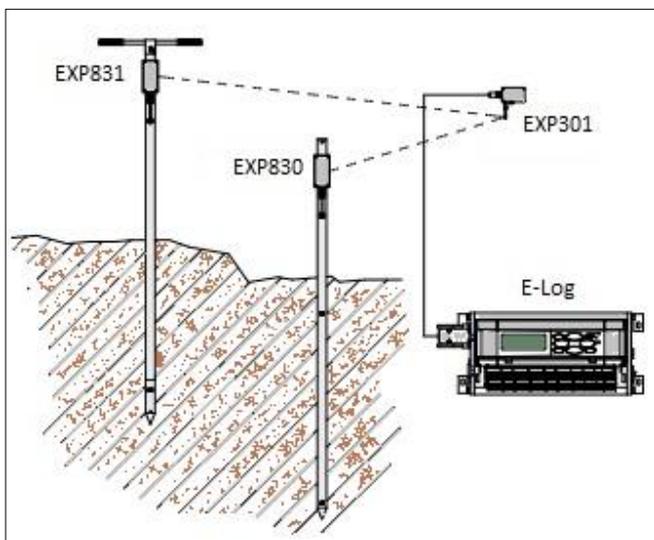


Fig. 1 – Posizionamento sensori.

Al termine delle operazioni di posizionamento è possibile sfilare le manopole DYA500.

## 4. Manutenzione

Oltre alla sostituzione della batteria situata all'interno della scatola (Fig. 2) quando la percentuale di carica è prossima allo zero, il sensore richiede una regolare procedura di manutenzione e di aggiustamento.

### 4.1. Pulizia

Si consiglia di eseguire la pulizia del sensore dopo ogni ciclo di monitoraggio. Procedere come segue:

- 1) Svitare completamente la punta del sensore dall'asta.

- 2) Procedere alla pulizia della griglia sotto un getto d'acqua liberando gli interstizi da eventuali depositi con una spazzola.
- 3) Pulire l'ingresso della cella elettrochimica.
- 4) Riavvitare la punta del sensore all'asta.

### 4.2. Aggiustamento

La procedura di aggiustamento permette di sopperire al naturale esaurimento della cella elettrochimica. Si consiglia di eseguire questa operazione prima di ogni ciclo di monitoraggio.

Procedere come segue:

- 1) Aprire la scatola del sensore, spostare il DIP switch 1 di SW2 su ON (trasmissione ogni 3-4 s), posizionare l'interruttore su ON e verificare che il led TX si accenda ogni 3-4 s. Contestualmente si accenderà anche il led *Err* ad indicare la condizione operativa anomala (§ 5.1)
- 2) Impostare il datalogger in *modalità di acquisizione rapida delle misure* (§ 4.2.1 o 4.2.2 a seconda del datalogger in uso) e verificare di ricevere le misure del sensore in oggetto.
- 3) Verificare che il valore acquisito di O<sub>2</sub> sia di 20,9%. Se diverso ruotare il trimmer P11 sulla scheda (Fig. 2) fino ad ottenere sul display del datalogger il valore 20,9%. Ruotare in senso orario per diminuire il valore e antiorario per aumentarlo. Se non si riesce a raggiungere il valore 20,9% è necessario sostituire la cella perché esaurita (§ 4.3).
- 4) Terminata l'operazione riposizionare l'interruttore su OFF e il DIP switch 1 di SW2 su OFF, chiudere la scatola ed avvitare la punta del sensore all'asta.

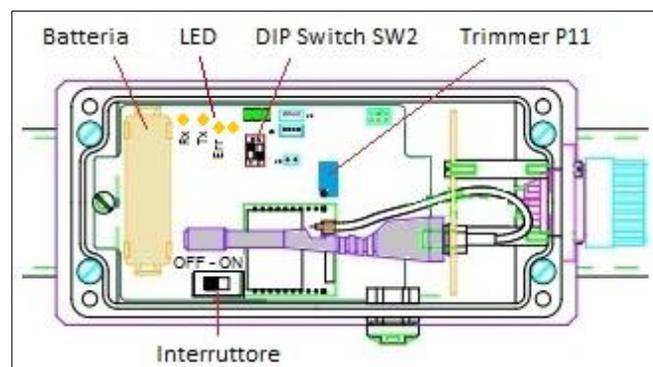


Fig. 2 – Scatola sensore, vista interna.

#### 4.2.1. Modalità di acquisizione rapida delle misure con E-Log

La funzione è unicamente disponibile nelle prime fasi di accensione dello strumento. Considerando che l'attivazione di questa modalità di funzionamento richiede lo spegnimento e la riaccensione dell'apparecchio è opportuno, prima di procedere, trasferire su PC le elaborazioni eventualmente presenti nello strumento e non ancora ricevute.

Per attivare la modalità di acquisizione rapida premere prontamente il tasto



alla comparsa della maschera iniziale dello strumento, dove è indicato il numero di serie.

Per riportare lo strumento in modalità normale è necessario provvedere ad un nuovo spegnimento e accensione.

#### 4.2.2. Modalità di acquisizione rapida delle misure con M-Log

Per attivare la modalità di acquisizione rapida delle misure premere i tasti



dalla maschera di visualizzazione dei valori istantanei.

Per tornare alla modalità normale, premere nuovamente gli stessi tasti.

### 4.3. Sostituzione cella elettrochimica ML3391

La cella elettrochimica ha una durata limitata nel tempo. Con temperature inferiori a 50 °C il tempo di operatività è di 3-4 mesi, dopo di che va sostituita. La durata effettiva può variare in base al tipo di processo.

Facendo riferimento alla Fig. 3, procedere come segue:

- 1) Svitare completamente la punta del sensore.
- 2) Rimuovere le viti di fissaggio della camera stagna contenente la cella elettrochimica.

- 3) Estrarre il supporto filettato su cui è avvitata la cella facendo attenzione ai fili di collegamento; i fili sono sufficientemente lunghi per consentirne la fuoriuscita.
- 4) Staccare il connettore e svitare la cella dal supporto.
- 5) Ripulire il supporto, eventualmente ingrassare l'anello O-ring di tenuta, e avvitare a mano la nuova cella; inserire il connettore facendo attenzione alla polarità ed ai colori dei fili che potrebbero essere diversi tra i vari sensori; avvolgere su se stessi i fili ed inserire la cella con il supporto nella camera stagna; richiudere con le viti.
- 6) Procedere con la fase di aggiustamento (§ 4.2).

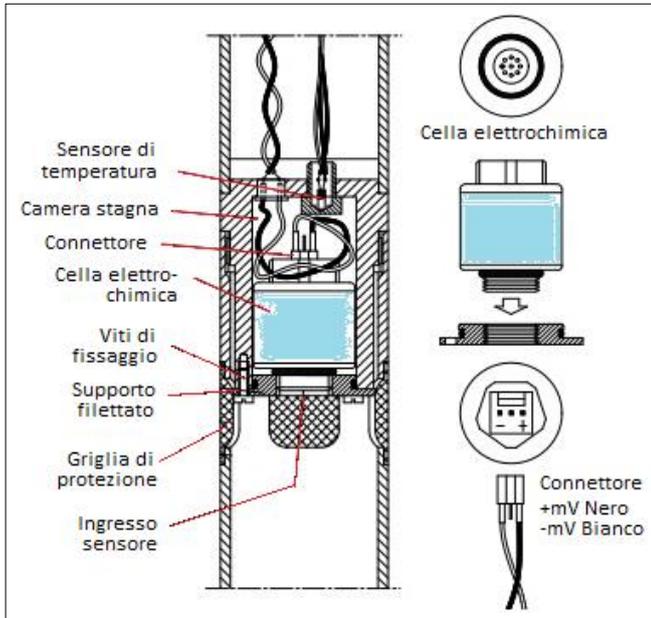


Fig. 3 – Vista interna della punta del sensore.

## 5. Diagnostica

*Tutte le misure di tutti i sensori radio sono in errore*

E' probabile che il problema sia dovuto al ricevitore. Controllare alimentazione e connessione al datalogger.

*Tutte le misure di alcuni sensori radio sono in errore*

E' probabile che il problema sia dovuto al ripetitore. Controllarne l'alimentazione.

*Tutte le misure di un solo sensore radio sono in errore*

E' probabile che il problema sia dovuto al sensore. Aprire la scatola e verificare che l'interruttore sia in posizione ON, spostare il DIP switch 1 di SW2 su ON (trasmissione ogni 3-4 s) e verificare che il led TX si accenda frequentemente. Se non si accende la batteria potrebbe essere completamente scarica (in tal caso sostituirla – ricordarsi di riposizionare il DIP switch 1 a OFF) oppure ciò è dovuto a un guasto del sensore.

*Alcune misure di uno o più sensori radio sono in errore*

Probabile problema nel sensore (o nell'elemento sensibile collegato).

### 5.1. Segnalazioni luminose

Sulla scheda elettronica posta all'interno del contenitore sono presenti alcuni indicatori luminosi (LED) aventi questo significato (in riferimento a Fig. 2):

- **Tx**: si accende (per brevissimi istanti) durante la trasmissione radio
- **Rx**: si accende durante la ricezione di messaggi (solo per operazioni di configurazione destinate a personale tecnico LSI LASTEM)
- **Err**: indica una condizione anomala di funzionamento. Il tipo di segnalazione può essere:
  - Singolo lampeggio molto rapido (100 ms): condizione di attenzione (in uso la rata di campionamento/trasmissione rapida; oppure problemi sporadici di campionamento; oppure altri errori non critici); in questa condizione il sensore rimane comunque operativo.
  - Doppio lampeggio o singolo lampeggio prolungato (300 ms): condizione di errore grave (errore HW; oppure configurazione errata); in

questa condizione il sensore non funziona correttamente e va quindi riparato o riprogrammato.

## 6. Caratteristiche tecniche

Misure			
Nome misura	Scala	Accuratezza	Risoluzione
Temperatura	0÷100 °C	±0,12 °C	0,03 °C
Ossigeno	0÷25 %	<±2 % @0÷40 °C (<±1,5 % @23 °C)	0,1 %
Batteria (tensione)	3÷4 V	±0,05 V	0,01 V
Batteria (livello)	0÷100 %	-	1 %
Elaborazione			
Rata campionamento	10'		
Dati trasmessi	Valore istantaneo (ultimo campionamento)		
Radio			
Frequenza	869,450 MHz		
Modulazione	GFSK/4GFSK		
Potenza Tx	25 ±3 mW		
Sensibilità Rx	-104 ±2 dBm		
Portata	600 m		
Baud rate	9600 bps		
Alimentazione			
Batteria	3,6 V litio, tipo AA		
Consumo	< 10 µW in stand-by, 250 mW in trasmissione		
Durata stimata	oltre 2 anni		

## 7. Smaltimento



Questo prodotto è un dispositivo ad alto contenuto elettronico. In ottemperanza alle normative di protezione ambientale e recupero, LSI LASTEM raccomanda di trattare il prodotto come rifiuto di apparecchiatura elettrica ed elettronica (RAEE). La sua raccolta a fine vita deve essere separata da rifiuti di altro genere.

LSI LASTEM risponde della conformità della filiera di produzione, vendita e smaltimento del prodotto, assicurando i diritti dell'utente. Lo smaltimento abusivo di questo prodotto provoca sanzioni a norma di legge.

## 8. Supporto tecnico

LSI LASTEM offre il proprio servizio di assistenza all'indirizzo [support@lsi-lastem.it](mailto:support@lsi-lastem.it), oppure compilando il *Modulo di richiesta di assistenza tecnica* scaricabile dal sito [www.lsi-lastem.it](http://www.lsi-lastem.it).

Per ulteriori informazioni si faccia riferimento ai seguenti recapiti:

- Telefono: +39 02 95.414.1 (centralino)
- Indirizzo: Via ex S.P. 161 – Dosso n. 9, 20090 Settala, Milano
- Sito web: [www.lsi-lastem.it](http://www.lsi-lastem.it)
- Servizio commerciale: [info@lsi-lastem.it](mailto:info@lsi-lastem.it)
- Servizi post-vendita: [support@lsi-lastem.it](mailto:support@lsi-lastem.it)  
[riparazioni@lsi-lastem.it](mailto:riparazioni@lsi-lastem.it)

## Copyright

Le informazioni contenute nel presente manuale sono soggette a modifiche senza preavviso. Nessuna parte di questo manuale può essere riprodotta in qualsiasi forma o mezzo elettronico o meccanico, per alcun uso, senza il permesso scritto di LSI LASTEM.

LSI LASTEM si riserva il diritto di intervenire sul prodotto, senza l'obbligo di aggiornare tempestivamente questo documento.

Copyright 2015-2016 LSI LASTEM. Tutti i diritti riservati.

## 1. Introduction

EXP831 is a sensor for monitoring oxygen and temperature inside compost heaps during biooxidation process or biofilters in on-line measurements.

This sensor transmits radio messages receivable with E-Log and M-Log datalogger using a radio receiver EXP301. If the sensor is outside the radio range of the receiver, it is possible to use up to 6 cascading repeaters EXP402. It is possible to obtain 4÷20 mA current signals from the sensors using a radio converter EXP302.

## 2. E-Log/M-Log configuration

Using the software 3DOM modify the datalogger configuration as follows:

- Add the sensor EXP831 from the sensors library.
- Set as *Probe id* the id of the sensor. It is reported on the sensor case.
- [Optional] If you are using two or more sensors, you can customize the name of the measures to distinguish them from each other.

For more information, refer to the manuals of the datalogger and 3DOM.

## 3. Positioning

The sensor must be positioned in piles of composting materials preferably in a vertical position. For insertion (and extraction) operation use the appropriate handles DYAS00 to be mounted on top of the rod. It is recommended not to exceed the height of the reflective tape. Where the consistency of the compost does not allow direct insertion, dig a shaft into the pile to create a seat for the sensor. Do not use mechanical equipment to force the probe insertion in the compost.

Turn on the sensor before insertion. The switch is positioned inside the case (Fig. 5).

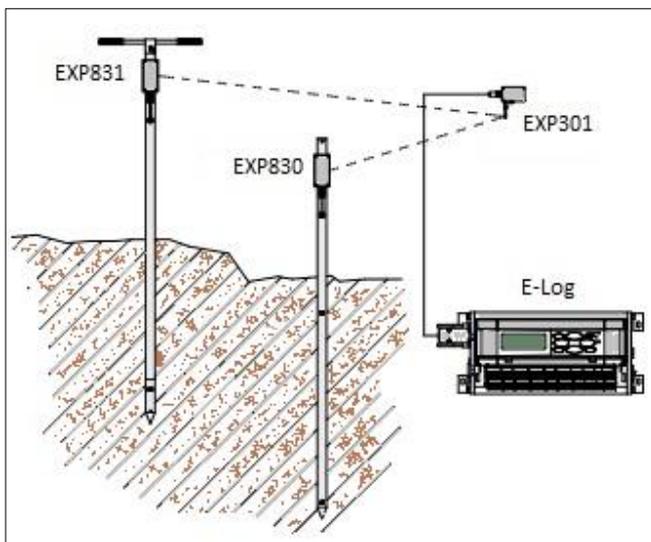


Fig. 4 –Sensors positioning.

## 4. Maintenance

In addition to replacing the battery inside the case (Fig. 5) when indicated charge level is near to zero, the sensor requires regular maintenance procedure and adjustment.

### 4.1. Cleaning

It is recommended to clean the sensor after each monitoring cycle. Proceed as follows:

- 1) Unscrew the tip from the rod.
- 2) Clean the grid with water jet freeing spaces of eventual deposits with a brush.
- 3) Clean the electrochemical cell input point.
- 4) Screw the tip to the rod.

### 4.2. Adjustment

The adjusting procedure compensates the natural depletion of the electrochemical cell. It is recommended to perform it before each monitoring cycle. Proceeds as follows:

- 1) Open the sensor case, move the DIP switch 1 of SW2 to ON (transmission every 3-4 s) and verify that the TX led flashes every 3-4 s. Simultaneously, the Err led is flashing, signaling the specific operating condition (§ 5.1).
- 2) Set the datalogger in *fast acquisition mode of the measures* (§ 4.2.1 or 4.2.2 depending on the datalogger in use) and check correct reception of the sensor measurements in question.
- 3) Verify that the O<sub>2</sub> value is 20.9 %. If different, rotate the P11 trimmer on the board (Fig. 5) until the datalogger display shows the value 20.9%. Turn clockwise to reduce the value and anticlockwise to increase it. If is not possible to reach the value 20.9 % it is necessary to replace the cell because of exhaustion (§ 4.3).
- 4) When finished move the switch to OFF and the DIP switch 1 to OFF too, close the case and screw the sensor tip to the rod.

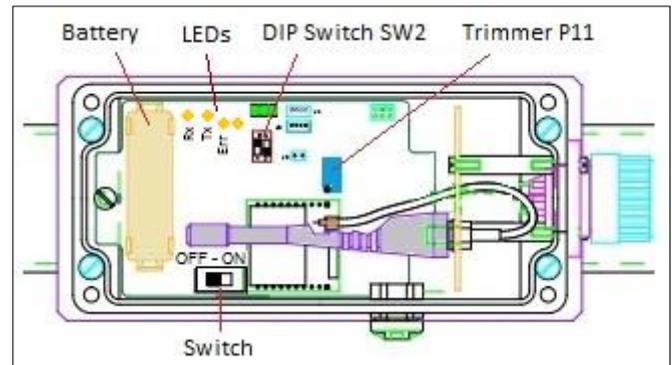


Fig. 5 – Sensor case, inside view.

### 4.2.1. Fast acquisition mode on E-Log

This function is exclusively available during the instrument's first operating phases. Considering that in order to activate this operation mode the device must be switched off and on again, we advise to first transfer to a PC elaborations which may be present in the instruments and that have not yet been received.

In order to activate the fast acquisition mode press key immediately after the instrument's initial window appears, indicating among others, its serial number.

In order to set the instrument back to its normal mode, switch it off and on again.

### 4.2.2. Fast acquisition mode on M-Log

For activating the fast acquisition mode of measures press and keys from instantaneous data display mask. Press again this keys to return to the normal mode.

### 4.3. Replacement of electrochemical cell ML3391

The electrochemical cell has a limited lifetime. At temperatures below 50 °C the operating time is 3-4 months, after that it must be replaced. Actual lifetime may vary according to the actual process.

Referring to Fig. 6, proceed as follows:

- 1) Unscrew the tip from the rod.
- 2) Extract the threaded support to which the cell is screwed (take care with the connection wires); the wires are long enough to allow it to be slid out.
- 3) Remove the mounting bolts from the sealed chamber housing the electrochemical cell.
- 4) Disconnect the connector and unscrew the cell from the support.
- 5) Clean the support, if necessary grease the O-ring washer and hand screw the new cell; insert the connector paying attention to respect the correct polarity and the coloring of the wires, which may differ with different sensors; coil the wires tidily and insert the cell with the support into the sealed chamber; screw tight.
- 6) Proceed with the adjusting procedure (§ 4.2).

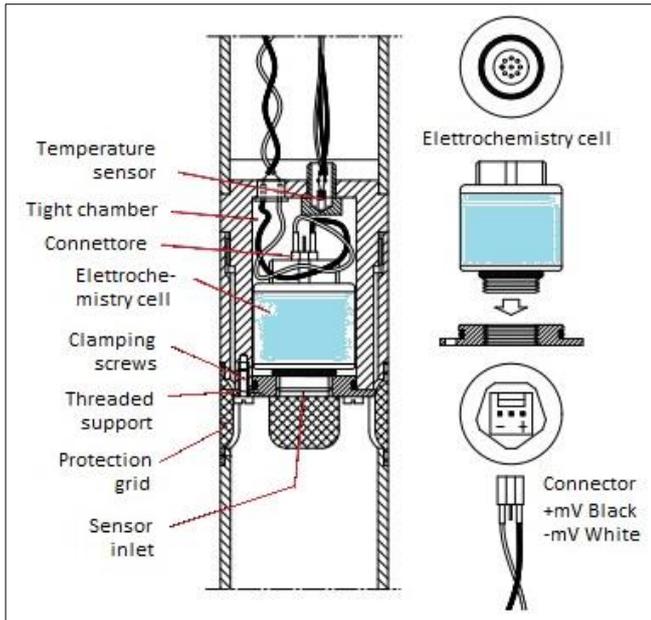


Fig. 6 – Sensor tip inside view.

## 5. Diagnostics

*All measurements from all radio sensors are in error*

It is likely that the problem is due to the receiver. Check the power supply and the connection to the datalogger.

*All measurements of some radio sensors are in error*

It is likely that the problem is due to the repeater. Check its power supply.

*All measurements of one radio sensor are in error*

It is likely that the problem is due to the sensor. Open the case and check that the switch is ON, move the DIP switch 1 of SW2 to ON (transmission every 3-4 s) and verify that the TX led is flashing frequently. If it does not flash, the battery could be empty (if so, replace it – remember to move the DIP switch 1 to OFF) or a sensor could be in fault.

*Some measurements of one or more radio sensor are in error*

It could be a problem of the sensor (or a sensing element connected to it).

### 5.1. Light signals

On the electronic board inside the box, there are light indicators (LED) having this meaning (refer to Fig. 5):

- **Tx:** it flashes briefly during the radio transmission.
- **Rx:** it flashes when a radio message is received (it occurs only during maintenance operations performed by LSI LASTEM technical personnel).
- **Err:** it flashes when is detected an anomalous operative condition. It can be:
  - Very fast single flash (100 ms): warning condition (fast sampling/transmission mode; or sporadic sampling problem; or other not critical error); in this condition the probe typically is anyway operating.
  - Double flash or single slow flash (300 ms): error condition (HW error; or erroneous configuration); while in this condition the probe cannot operate, so it need maintenance or repair operations.

## 6. Technical specifications

Measurements			
Measur. name	Scale	Accuracy	Resolution
Temperature	0÷100 °C	±0.12 °C	0.03 °C
Oxygen	0÷25 %	<±2 % @0÷40 °C (<±1.5 % @23 °C)	0.1 %
Battery (tension)	3÷4 V	±0.05 V	0.01 V
Battery (level)	0÷100 %	-	1 %
Elaboration			
Sampling rate	10'		
Elaboration type	Instantaneous value (last sampling)		
Radio			
Frequency	869,450 MHz		
Modulation	GFSK/4GFSK		
Tx power	25 ±3 mW		
Rx sensitivity	-104 ±2 dBm		
Distance	600 m		
Baud rate	9600 bps		
Power			
Battery	3.6 V lithium, AA size		
Consumption	< 10 µW in stand-by, 250 mW while transmitting		
Battery life	more than 2 years		

## 7. Disposal



This item is a highly content electronic scientific device. In accordance with the standards of environmental protection and collection, LSI LASTEM advises to handle the product as waste of electrical and electronic equipment (WEEE). It is therefore not to be collected with any other kind of waste.

LSI LASTEM is liable for the compliance of the production, sales and disposal lines of the product, safeguarding the rights of the consumer. Unauthorized disposal will be punished by the law. Dispose of the dead batteries according to the regulations in force.

## 8. How to contact LSI LASTEM

LSI LASTEM offers its service at [support@lsi-lastem.it](mailto:support@lsi-lastem.it), or fill in the *On-line technical support request* form accessible from the home page of the website [www.lsi-lastem.it](http://www.lsi-lastem.it).

For further information:

- Telephone: +39 02 95.414.1 (switchboard operator)
- Address: Via ex S.P. 161 – Dosso n. 9  
20090 Settala, Milano, Italy
- Web site: [www.lsi-lastem.it](http://www.lsi-lastem.it)
- Sales: [info@lsi-lastem.it](mailto:info@lsi-lastem.it)
- After-sales services: [support@lsi-lastem.it](mailto:support@lsi-lastem.it)  
[riparazioni@lsi-lastem.it](mailto:riparazioni@lsi-lastem.it) (repairs)

## Copyright

The information contained in this manual may be changed without prior notification. No part of this manual may be reproduced, neither electronically or mechanically, under any circumstance, without the prior written permission of LSI LASTEM.

LSI LASTEM reserves the right to carry out changes to this product without timely updating of this document.

Copyright 2015-2016 LSI LASTEM. All rights reserved.