

## 1. Introduzione

EXP421 è un sensore per il monitoraggio di temperatura e ossigeno nei cumuli di compost. Le uscite in corrente del sensore possono essere acquisite dai data logger E-Log e M-Log oppure da qualsiasi sistema di acquisizione compatibile.

## 2. Configurazione E-Log/M-Log e collegamento sensore

Tramite il programma 3DOM modificare la configurazione del data logger aggiungendo il sensore EXP421 disponibile nella libreria dei sensori. Per maggiori informazioni fare riferimento ai manuali del data logger e di 3DOM.

Collegare il sensore alla morsettiera del data logger tramite il cavo DWA5xx come illustrato nella Fig. 1. In caso di utilizzo di più sensori è consigliabile generare il *Rapporto di configurazione* da 3DOM ed eseguire i collegamenti basandosi sulla tabella ivi riportata. Per maggiori informazioni sulla generazione del rapporto fare riferimento al manuale di 3DOM. A cablaggio terminato accendere il data logger e verificare l'acquisizione di tutte le misure configurate.

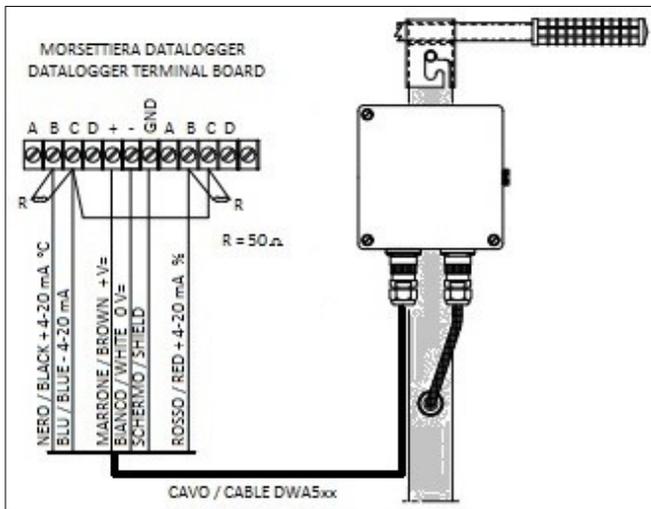


Fig. 1 – Schema generico di connessione a E-Log/M-Log.

## 3. Posizionamento

Prima di procedere al posizionamento di EXP421 scollegare il cavo DWA5xx.

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 cartarifrangente. 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.

Dopo il posizionamento sfilare le manopole DYA500 dal sensore, collegare il cavo DWA5xx e accendere il data logger per avviare l'acquisizione delle misure.

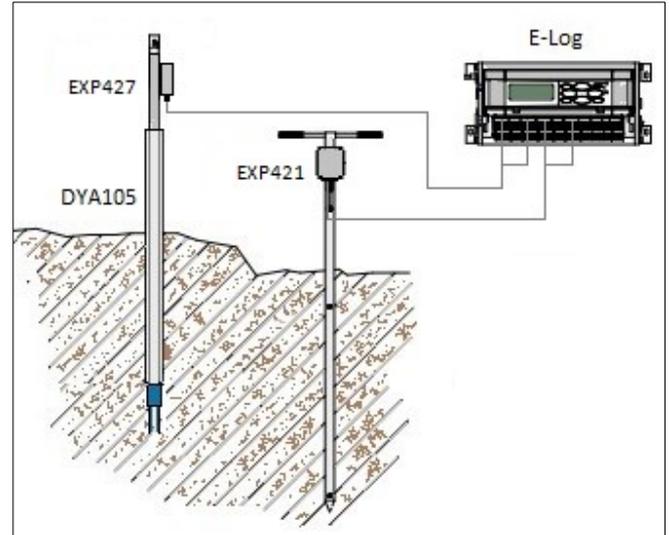


Fig. 2 – Esempio di posizionamento sensori in compost.

## 4. Manutenzione

Il sensore richiede una regolare procedura di manutenzione e di aggiustamento.

### 4.1. Pulizia

Si consiglia di eseguire la pulizia del sensore dopo ogni utilizzo. Un'accurata pulizia garantisce alla sonda una durata più lunga e una maggiore efficienza. Procedere come segue:

- 1) Scollegare il cavo DWA5xx.
- 2) Svitare completamente la punta del sensore dall'asta.
- 3) Procedere alla pulizia della griglia sotto un getto d'acqua liberando gli interstizi da eventuali depositi con una spazzola.
- 4) Pulire l'ingresso della cella elettrochimica.
- 5) 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.

La procedura prevede l'utilizzo di un PC con un programma di emulazione terminale ed un alimentatore per alimentare il sensore (§ Tab. 1). In alternativa all'alimentatore può essere usato lo stesso data logger al quale è collegato il sensore tramite il cavo DWA5xx.

Procedere come segue:

- 1) Eseguire la pulizia del sensore (§ 4.1).
- 2) Rimuovere il coperchio e collegare il cavo seriale ELA105 alle porte seriali della scheda del sensore e del PC.
- 3) Avviare il programma di emulazione terminale impostando i parametri di comunicazione a 9600, N, 8, 1, Nessuno. Avviare la comunicazione.
- 4) Accendere il sensore tramite l'alimentatore (o il data logger).
- 5) Sul PC premere il tasto ESC fino alla comparsa del menu principale.

```

Main Menu:
1: About this device...
2: Communication parameters
3: Sampling
4: Data Tx
5: Output signals
6: Save configuration
7: Restart system
8: Statistics
    
```

- 6) Premere [3] Sampling.
- 7) Premere [2] O2 cell auto-calibrate.
- 8) Premere [2] Yes.
- 9) Premere [1] Start sampling.

- 10) Quando la misura è stabile interrompere il campionamento premendo [2] Stop Tx, use last value.
- 11) Premere [4] Calculate.
- 12) Premere [2] Yes.
- 13) Premere [5] Test per verificare la corretta lettura della misura di O<sub>2</sub> che deve essere 21% in aria aperta. Se la misura non raggiunge questo valore la cella elettrochimica deve essere sostituita.
- 14) Premere ESC fino a tornare al menu principale.
- 15) Premere [6] Save configuration e confermare con [2] Yes per salvare la configurazione.
- 16) Scollegare l'alimentatore (o spegnere il data logger), scollegare il cavo seriale e riavvitare il coperchio alla scatola.

### 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 sé 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).

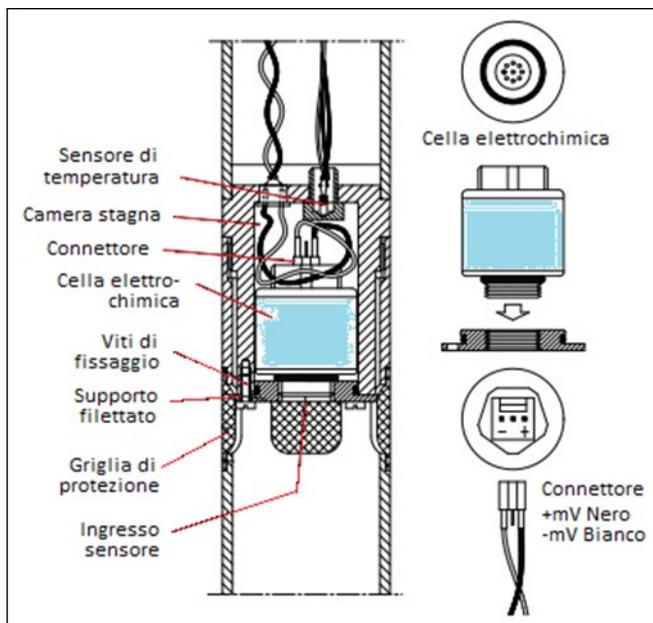


Fig. 3 – Vista interna della punta del sensore.

### 5. Diagnostica

Sebbene il sensore sia configurato per generare i segnali in corrente delle misure *Temperatura* sulle uscite 1 e 2 e *Ossigeno* sulle uscite 3 e 4, sul connettore del cavo DWA5xx montato sulla scatola sono collegate solo le uscite 1 e 3. In caso di malfunzionamenti è possibile utilizzare le uscite 2 e 4 spostando i fili come indicato in Tab. 1.

Pin	Segnale
1	+ Alimentazione
2	- Alimentazione
3	Gnd
4	+ Uscita 1
5	+ Uscita 2
6	- Comune uscite
7	+ Uscita 3
8	+ Uscita 4
9	- Comune uscite

Tab. 1 – Morsettiera di EXP421.

La morsettiera si trova all'interno della scatola del sensore. Prima di rimuovere il coperchio è necessario togliere l'alimentazione dall'apparato scollegando il cavo DWA5xx.

### 6. Caratteristiche tecniche

Uscite			
Uscita (misura)	Scala	Accuratezza	Risoluzione
1, 2* (Temperatura)	4±20 mA (0÷100 °C)	±0.12 °C	< 6 uA
3, 4* (Ossigeno)	4±20 mA (0÷25 %)	<±2 % @ 0÷40 °C	< 6 uA
Elaborazione			
Rata campionamento	1"		
Tipo di elaborazione	Istantaneo (ultimo campionamento)		
Alimentazione			
Tensione	9 ÷ 30 Vcc		
Consumo	< 0,4 W		
Protezione	Protezione su inversione di polarità		

\*Uscita non collegata al connettore del cavo DWA5xx.

### 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

EXP421 is a sensor for monitoring temperature and oxygen (O<sub>2</sub>) inside compost heaps.

Sensor current outputs can be acquired with E-Log and M-Log data logger or other compatible systems.

## 2. E-Log/M-Log configuration and sensor connection

Using the software 3DOM modify the data logger configuration adding the sensor EXP421 from the sensors library.

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

Connect the sensor to the data logger terminal board using the DWA5xxx cable as shown in Fig. 4. In case of use of more sensors, it is advisable to generate the configuration Report from 3DOM and perform the connections based on the table in that document.

After connections switch on the data logger and verify the acquisition of all the configured measures.

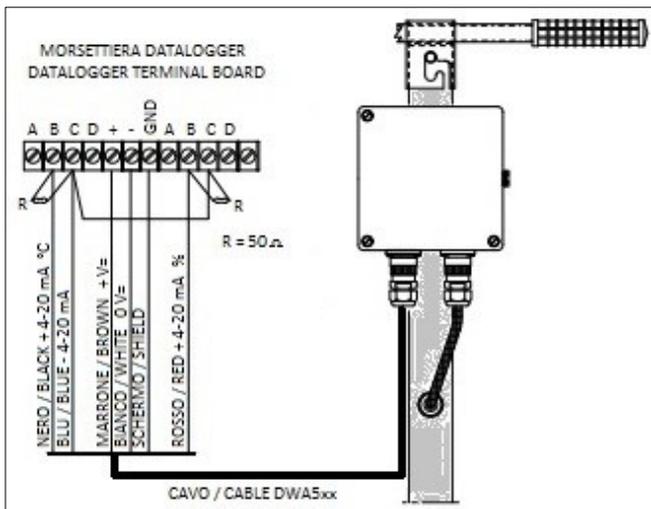


Fig. 4 – Generic electrical connection to E-Log/M-Log data logger.

## 3. Positioning

Before proceeding to the positioning of EXP421 disconnect the cable DWA5xx.

The sensor must be positioned in piles of composting materials preferably in a vertical position. For insertion (and extraction) operation use the appropriate handles DYA500 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 hole into the pile to create a seat for the sensor. Do not use mechanical equipment to force the probe insertion in the compost.

After positioning, remove the handles DYA500 from the sensor, connect the cable DWA5xx and switch on the data logger to start the acquisition of the measures.

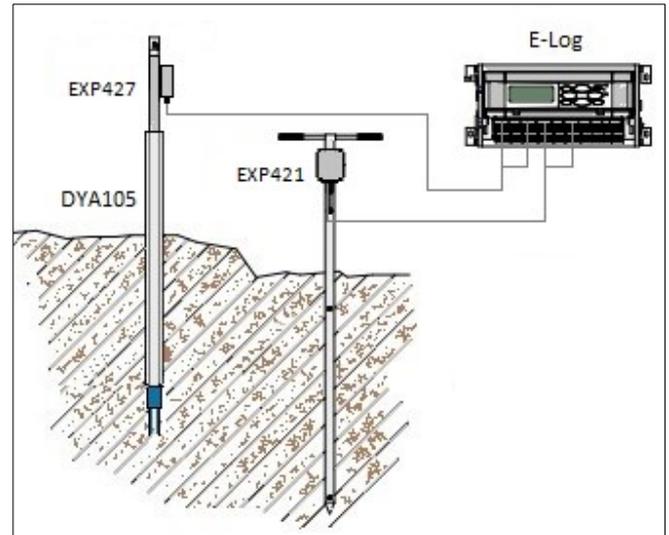


Fig. 5 – Example of positioning sensors in compost.

## 4. Maintenance

The sensor requires regular maintenance procedure and adjustment.

### 4.1. Cleaning

It is recommended to clean the sensor after each monitoring cycle. A careful cleaning ensure a longer lifespan and a higher efficiency of the sensor. Proceed as follows:

- 1) Disconnect the cable DWA5xx.
- 2) Unscrew the tip from the rod.
- 3) Clean the grid with a water jet, freeing spaces of eventual deposits with a brush.
- 4) Clean the electrochemical cell input point.
- 5) Screw the tip back on 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.

The procedure requires the use of a PC with a terminal emulator program and a power supply for powering the sensor (§ Tab. 2). Alternatively the power supply it can be used the data logger to wich the sensor is connect-ed via cable DWA5xx.

Proceed as follows:

- 1) Clean the sensor (§ 4.1).
- 2) Open the sensor case and connect the serial cable ELA105 to the serial ports of the sensor card and the PC.
- 3) Run the terminal emulation program and set the communication parameters to 9600, N, 8, 1, None. Start the communication.
- 4) Power the sensor.
- 5) On the PC press the ESC key until you see the main menu.

```

Main Menu:
1: About this device...
2: Communication parameters
3: Sampling
4: Data Tx
5: Output signals
6: Save configuration
7: Restart system
8: Statistics
    
```

- 6) Press [3] Sampling.
- 7) Press [2] O<sub>2</sub> cell auto-calibrate.
- 8) Press [2] Yes.
- 9) Press [1] Start sampling.
- 10) When the measure is stable stop sampling pressing [2] Stop Tx, use last value.
- 11) Press [4] Calculate.

- 12) Press [2] Yes.
- 13) Press [5] Test to verify the correct reading of O<sub>2</sub> that must be 21% in an open environment.
- 14) Press ESC until you see the main menu.
- 15) Press [6] Save configuration and confirm with [2] Yes for saving the configuration.
- 16) Disconnect the sensor power (or switch off the data logger), disconnect the serial cable and screw the cover to the case.

### 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).

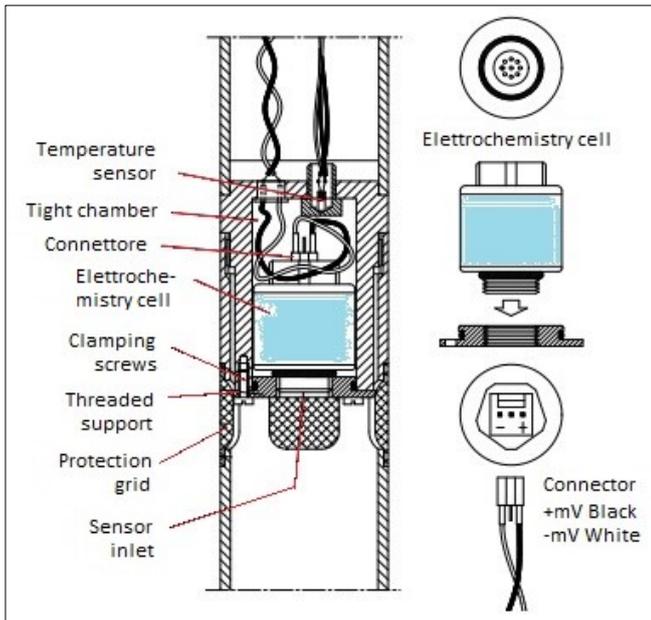


Fig. 6 – Sensor tip inside view.

### 5. Diagnostics

Although the sensor is configured to generate current signals of *Temperature* on the outputs 1 and 2 and *Oxygen* on outputs 3 and 4, on the DWA5xx cable connector of the case are only connected outputs 1 and 3. In case of malfunction it is possible to use outputs 2 and 4 moving the wires as shown in Tab. 2.

Pin	Signal
1	+ Power in
2	- Power in
3	Gnd
4	+ Output 1
5	+ Output 2
6	- Output common
7	+ Output 3
8	+ Output 4
9	- Output common

Tab. 2 – EXP421 terminal board.

The terminal board is located inside the sensor case. Before removing the cover it is highly recommended to remove the power to the device by disconnecting the cable DWA5xx.

### 6. Technical specifications

Outputs			
Output (measure)	Scale	Accuracy	Resolution
1, 2* (Temperature)	4÷20 mA (0÷100 °C)	±15 uA	< 6 uA
3, 4* (Oxygen)	4÷20 mA (0÷25 %)	±15 uA	< 6 uA
Elaboration			
Sampling rate	1"		
Elaboration type	Instantaneous (last sampling)		
Power			
Voltage	9 ÷ 30 Vdc		
Consumption	< 0.4 W		
Protection	Protection on polarity inversion		

\*Output not connected to the DWA5xx cable connector.

### 7. Disposal

This item is a highly 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.