

30 Ultrasonic Level Meter

MANUALE UTENTE *Idrometro*





© Copyright 2017 CAE S.p.A. Tutti i diritti riservati

Edizione Gennaio 2017 - Rev. 1.0.0

<http://www.cae.it>

Sommario



1. Introduzione

1.1 Introduzione.....	9
1.2 Scopo del documento	9

2. Sicurezza

2.1 Personale autorizzato	13
2.2 Uso appropriato	13
2.3 Istruzioni di sicurezza generali	13
2.4 Conformità CE	14
2.5 Istruzioni per l'ambiente	15

3. Caratteristiche Tecniche

3.1 Caratteristiche Tecniche	19
3.2 Standard di comunicazione.....	20
3.3 Caratteristiche elettriche e tecniche	20
3.4 Caratteristiche meccaniche.....	21
3.5 Disegni tecnici del dispositivo	22

4. Specifica Funzionale

4.1 Principio di misura.....	25
4.2 Principali funzionalità della scheda	25
4.2.1 Misura via SDI-12	26
4.2.2 Misura ecometrica su uscita analogica	26

5. Installazione

5.1 Installazione.....	29
5.2 Assemblaggio	29
5.3 Cablaggio.....	29
5.4 Connessione all'alimentazione.....	31
5.5 Connessione via seriale RS485.....	31
5.6 Connessione uscita analogica.....	32
5.7 Criteri per la selezione di un sito di installazione idoneo.....	33

6. Configurazione

6.1 Configurazione.....	37
6.2 Principali personalizzazioni	37
6.2.1 Indirizzo strumento.....	37
6.2.2 Marca temporale.....	37
6.2.3 Range di misura	37
6.2.4 Offset Idrometrico	38
6.2.5 Uscita Analogica	38
6.2.6 Modalità operativa	38
6.2.7 Tipologia di misura.....	38
6.2.8 Metodo di calcolo	39

7. Sezione Operativa

7.1 Manutenzione ULM30.....	43
7.2 Risoluzione problemi.....	44

8. Appendici

8.1 ULM30config	47
8.1.1 Utilizzo del software ULM30config	47
8.1.2 Scheda Configuration	48
8.1.3 Scheda Measure	51
8.2 Comandi SDI -12	53
8.2.1 Comandi base	53
8.2.2 Comandi di Configurazione.....	58
8.2.3 Comandi che eseguono operazioni	63
8.2.4 Altri comandi	64
8.3 Mappe a bit dei valori di diagnostica	66
8.3.1 Mappa a bit della qualità della misura	66
8.3.2 Mappa a bit dei valori dello Stato ULM30.....	67

Introduzione

1.1 Introduzione.....	9
1.2 Scopo del documento	9

1.1 Introduzione

L'ecometro a ultrasuoni ULM30 è un sensore completamente elettronico progettato per misurare l'aumento o la diminuzione del livello d'acqua nei bacini.

La misura del livello idrometrico, combinata con i dati sulle precipitazioni e sull'evaporazione, è essenziale per monitorare in tempo reale situazioni di rischio e prevenire eventuali danni alla popolazione.

Tale strumento può essere altresì impiegato per calcolare il minimo flusso vitale, ovvero la soglia minima che deve essere rispettata per garantire la naturale integrità ecologica del corso d'acqua.

Nel lungo periodo i dati possono essere utilizzati per elaborare il bilancio idrico e pianificare le strategie di risparmio e gestione dell'acqua ad uso civile, agricolo e industriale.

1.2 Scopo del documento

Questo manuale fornisce le informazioni necessarie per l'installazione, cablaggio e configurazione dell'ecometro ULM30, incluse importanti nozioni relative alla manutenzione e alla risoluzione di problemi.

Si raccomanda di leggere e comprendere le istruzioni contenute in questo manuale prima di montare lo strumento.

Sicurezza

2.1 Personale autorizzato	13
2.2 Uso appropriato	13
2.3 Istruzioni di sicurezza generali	13
2.4 Conformità CE	14
2.5 Istruzioni per l'ambiente	15

2.1 Personale autorizzato

Tutte le operazioni descritte in questo manuale devono essere effettuate solo da personale tecnico opportunamente formato e specializzato. Inoltre tali attività devono essere compiute indossando opportuni dispositivi di protezione.

2.2 Uso appropriato

Le informazioni dettagliate relative alle tipologie di applicazioni possibili sono descritte nel "Capitolo 1".

L'affidabilità dello strumento è garantita solo se è utilizzato in accordo con le specifiche fornite da questo manuale.

2.3 Istruzioni di sicurezza generali

Lo strumento deve essere usato solo in condizioni tecniche di massima sicurezza.

Durante tutta la durata di utilizzo l'utente è obbligato a determinare la conformità delle necessarie misure di sicurezza con le norme e prescrizioni attuali vigenti e anche a prendere atto di nuove disposizioni.

Le istruzioni di sicurezza in questo manuale, gli standard d'installazione nazionali, nonché le norme di sicurezza vigenti e le regole di prevenzione degli infortuni devono essere rispettate da parte dell'utente.

Per ragioni di sicurezza e garanzia, qualsiasi lavoro invasivo sul dispositivo non descritto nel manuale può essere eseguito solo da personale autorizzato dal costruttore.

Trasformazioni o modifiche arbitrarie sono esplicitamente vietate.

I contrassegni di sicurezza e i suggerimenti per la sicurezza sul dispositivo devono essere rispettati.

Se utilizzato correttamente, il dispositivo non comporta pericoli per la salute.

2.4 Conformità CE

L'apparecchio soddisfa i requisiti legali delle direttive CE.

La marcatura CE è apposta sull'apparato con la targhetta indicante il modello e il numero di serie.

Gli strumenti sono progettati per l'uso in ambiente industriale. Le interferenze elettromagnetiche da conduttori elettrici e le emissioni irradiate devono essere prese in considerazione come normalmente con gli strumenti di classe A secondo la norma EN 61326-1. Se lo strumento viene utilizzato in un ambiente con disturbi più severi, la compatibilità elettromagnetica verso gli altri strumenti deve essere assicurata da misure adeguate.

Sul prodotto sono stati eseguiti con successo i test essenziali richiesti nella norma **EN 61326-1**.

CAE S.p.A. dichiara che il suddetto prodotto è conforme ai requisiti di:

Direttiva 2014/30/UE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 26 febbraio 2014, concernente l'armonizzazione delle legislazioni degli Stati membri relative alla compatibilità elettromagnetica

Direttiva ROHS 2011/65/UE del Parlamento europeo e del Consiglio, dell'8 giugno 2011, sulla restrizione dell'uso di determinate sostanze pericolose nelle apparecchiature elettriche ed elettroniche.

Il prodotto precedentemente descritto è conforme alle seguente norma armonizzata:

EN 61326-1 Electrical equipment for measurement, control and laboratory use - EMC requirements
Part 1: General requirements

Una copia della dichiarazione di conformità, firmata e datata, è disponibile presso:

**CAE S.p.A.
Via Colunga, 20
40068 San Lazzaro di Savena (BO)
ITALIA**

2.5 Istruzioni per l'ambiente

Smontaggio

Attenzione: prima di smontare, prendere atto del capitolo "Montaggio" e "Connessione all'alimentazione" ed eseguire i passaggi elencati in ordine inverso.

Riciclaggio

Lo strumento è costituito da materiali che possono essere riciclati da aziende specializzate. Sono stati utilizzati materiali riciclabili e sono state progettate le diverse parti per essere facilmente separate. Un corretto smaltimento evita gli effetti negativi sugli esseri umani e l'ambiente e favorisce il riutilizzo delle materie prime.

Direttiva RAEE 2012/19/UE



Lo strumento è soggetto ai regolamenti previsti dalla direttiva 2012/19/UE (RAEE), pertanto non può essere smaltito come materiale di scarto generico ma attraverso opportuni circuiti di raccolta. Il produttore è disponibile, in accordo alla direttiva, allo smaltimento dello strumento. Contattare il produttore o il rivenditore per informazioni.

Caratteristiche Tecniche

3.1 Caratteristiche Tecniche	19
3.2 Standard di comunicazione.....	20
3.3 Caratteristiche elettriche e tecniche	20
3.4 Caratteristiche meccaniche.....	21
3.5 Disegni tecnici del dispositivo	22

3.1 Caratteristiche Tecniche

Di seguito si riportano le caratteristiche elettriche e meccaniche del modulo.

3.2 Standard di comunicazione

Lo strumento di misura ULM30 adotta il protocollo di comunicazione SDI-12 Versione 1.3 "A Serial-Digital Interface Standard for Microprocessor-Based Sensors".

Tale protocollo è disponibile su seriale fisica RS485. Vedi paragrafo 5.5.

Nell'appendice 8.2 del presente documento sono disponibili i comandi SDI-12 implementati in ULM30.

3.3 Caratteristiche elettriche e tecniche

Le caratteristiche elettriche dell'ULM30 sono quelle riportate nelle seguenti tabelle:

Tabella 1 - Caratteristiche elettriche ULM30

Caratteristiche elettriche ULM30	
Range di Alimentazione	10 – 15 V
Assorbimento	1 mA (st-by)
	30 mA (attivo)
	120 mA (misura)
Range Idrometro	0.5÷15 m
Risoluzione Idrometro	0.01m
Precisione Idrometro	±0.01 m
Risoluzione ADC	12 bit
Range Termometro Compensazione	-40÷60 °C
Precisione Termometro Compensazione	±0.2 °C
Inclinometro	MEMS LIS 3LV02DL

Tabella 2 - Caratteristiche elettriche dell'uscita analogica

Caratteristiche elettriche dell'uscita analogica	
Range in tensione	0-5 V, 0-10V
Range in corrente	4-20 mA, 0-20 mA
Range alimentazione uscita analogica	11-28 V
Risoluzione uscita analogica	16 bit
Precisione uscita in tensione	+/- 0.05 % fs (25 °C)
Precisione uscita in corrente	+/- 0.15 % fs (25 °C)

Tabella 3 - Caratteristiche tecniche termometro aria interno all'ULM30

Caratteristiche Termometro Aria	
Elemento sensibile	Termoresistenza PT100 Classe A
Tolleranza	± (0.15 + 0.002 t)
Campo di temperatura operativo	-100÷450 °C
Uscita	Pt100 diretta

3.4 Caratteristiche meccaniche

Le caratteristiche meccaniche dell'ULM30 sono quelle riportate nelle seguenti tabelle:

Tabella 4 -Caratteristiche meccaniche ULM30

Caratteristiche meccaniche ULM30	
Diametro	210 mm
Altezza	390 mm
Peso	2,25Kg

Tabella 5 - Caratteristiche meccaniche del termometro aria interno all'ULM30

Caratteristiche meccaniche del termometro aria interno all'ULM30	
Diametro	6 mm
Lunghezza	100 mm
Classe Protezione IP	IP65

3.5 Disegni tecnici del dispositivo

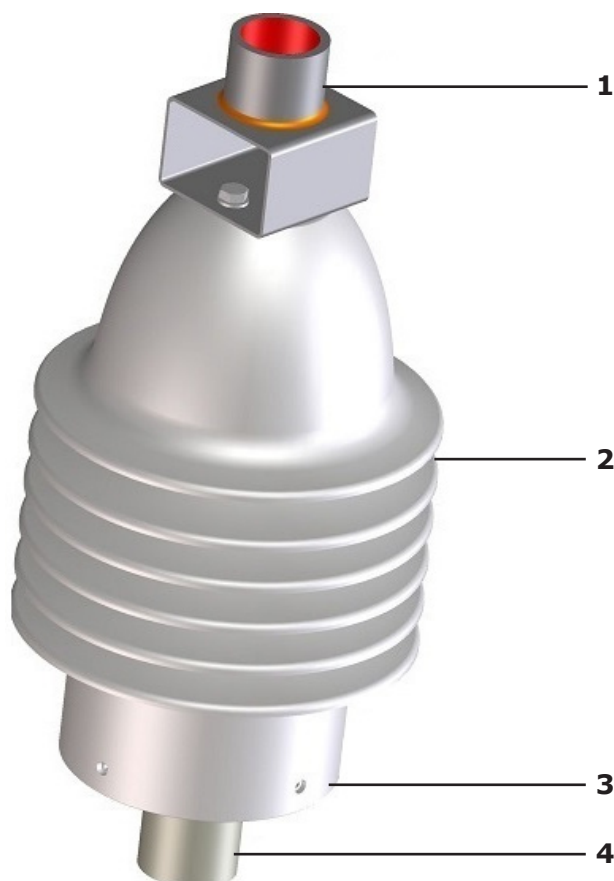
In questo paragrafo sono riportati alcune immagini rappresentative del prodotto ULM30.

PT100 CLA presente all'interno dello schermo protettivo



ULM30

- 1) Manicotto 1 1/4 Gas
- 2) Schermo contenente PT100
- 3) Cappuccio contenente l'elettronica dello strumento
- 4) Trombetta del transceiver ultrasonico



Specifica Funzionale

4.1	Principio di misura.....	25
4.2	Principali funzionalità della scheda	25
4.2.1	Misura via SDI-12	26
4.2.2	Misura ecometrica su uscita analogica	26

4.1 Principio di misura

La misura effettuata dall'ULM30 è di tipo ecometrico. La misura è ottenuta inviando un impulso ultrasonico verso il bersaglio (acqua) al fine di rilevare l'eco riflesso dalla sua superficie. La misura ecometrica è ottenuta misurando il tempo di volo dell'onda sonora. Lo zero della base dei tempi, utilizzato per calcolare il tempo di volo, corrisponde all'inizio della trasmissione dell'impulso ultrasonico.

4.2 Principali funzionalità della scheda

Le principali funzionalità implementate nel prodotto ULM30 sono di seguito elencate:

- Comunica con host/datalogger via protocollo SDI-12.
- Realizza una misura ecometrica con la precisione del centimetro.
- Consente di rappresentare la misura ecometrica in distanza dallo strumento al bersaglio.
- Consente di rappresentare la misura in livello idrometrico.
- Consente di attribuire alla misura un offset idrometrico.
- Effettua le misure ecometriche su scadenza programmata.
- Effettua le misure ecometriche su richiesta estemporanea.
- Compensa la misura ecometrica con la temperatura dell'aria.
- Misura la temperatura dell'aria utilizzando il termometro interno.
- Rappresenta con un'uscita analogica in corrente o in tensione le misure ecometriche realizzate.
- Attiva l'uscita analogica su trigger del host esterno a cui è connesso (modalità su risveglio), oppure la mantiene sempre attiva (modalità in continuo).
- Diagnostica la qualità delle misure eseguite.
- Diagnostica lo stato dello strumento.
- Misura la tensione della batteria che lo alimenta.

4.2.1 Misura via SDI-12

La generica misura estemporanea permette di ottenere le seguenti informazioni:

- Valore ecometrico.
- Tempo impiegato per eseguire la misura.
- Numero misure eseguite.
- Qualità del valore ecometrico. Vedi Appendice 8.3.1.
- Tensione della batteria.
- Stato dello strumento. Vedi appendice 8.3.2.
- Temperatura dell'aria al momento della misura.
- Numero di campioni validi della misura ecometrica.
- Tempo di misura in us della media pesata, media aritmetica, mediana dei campioni.

Tali misure sono disponibili via comando SDI-12. Per approfondire i comandi disponibili si consiglia di consultare l'appendice dedicata ai comandi SDI-12 al paragrafo 8.2.

4.2.2 Misura ecometrica su uscita analogica

ULM30, consente di rappresentare la misura ecometrica su l'uscita analogica dedicata. Vedi paragrafo 5.6.

Tale uscita analogica può essere in corrente o in tensione a differenza del modello di ULM30 in proprio possesso. Si raccomanda di verificare di quale modello si dispone prima di abilitare l'uscita analogica.

Utilizzare il software ULM30config, descritto al paragrafo 8.1, per configurare l'uscita analogica di ULM30.

Il modello di ULM30 con uscita analogica in corrente potrà essere configurato solo in 4-20mA oppure in 0-20mA.

Il modello di ULM30 con uscita analogica in tensione potrà essere configurato solo in 0-5V oppure in 0-10V.

Le modalità operative relative all'uscita analogica di ULM30 sono:

- In continuo;
- Su risveglio.

La modalità "in continuo" presenterà sull'uscita analogica, in maniera continuativa fino alla successiva misura, il valore rappresentato in analogico (Corrente o Tensione).

La modalità "su risveglio" presenterà sull'uscita il nuovo valore misurato su trigger del host collegato all'ULM30. Il trigger è ottenuto alimentando l'uscita analogica sui poli dedicati (Poli 5 e PGND, si veda il paragrafo 5.3).

Nel caso in cui sia abilitata l'uscita analogica, ad ogni misura l'ULM30 presenterà sui poli dedicati (Poli 6 e PGND) il valore di tensione o di corrente proporzionato al valore ecometrico misurato.

Installazione

5.1 Installazione.....	29
5.2 Assemblaggio	29
5.3 Cablaggio.....	29
5.4 Connessione all'alimentazione.....	31
5.5 Connessione via seriale RS485.....	31
5.6 Connessione uscita analogica.....	32
5.7 Criteri per la selezione di un sito di installazione idoneo.....	33

5.1 Installazione

Il prodotto ULM30 deve essere fissato dal manicotto 1 ¼ Gas. Vedi Figura 2 - ULM30.

Di seguito si riportano le condizioni da rispettare all'atto dell'installazione del modulo ULM30.

Caratteristiche installazione ULM30	
Distanza Max tra ULM30 e target	15m
Inclinazione	Perpendicolare al target
Target	E' necessario verificare assenza di oggetti che possano interferire con la misura ecometrica (tipicamente sassi, tronchi, pile del ponte, ...)

5.2 Assemblaggio

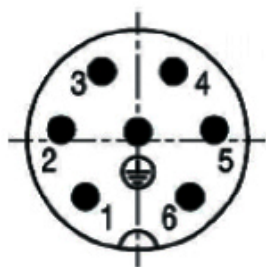
Il prodotto ULM30 è fornito già assemblato ed è pronto per la connessione verso il datalogger esterno per mezzo del cavo descritto nel paragrafo 5.3.

5.3 Cablaggio

Il sensore viene fornito con un cavo con connettori a 7 poli con bloccaggio a vite.

Sezione del connettore 7 poli

Dal lato sensore è presente il connettore maschio 7 poli. I connettori quando sono serrati sono IP67. Il connettore può essere cablato per collegare lo strumento ULM30 al datalogger CAE o ad altri dispositivi di acquisizione. La figura sottostante rappresenta la connessione tra un ULM30 ed un ipotetico datalogger esterno.



Terminal	Signal
1	Power +
2	GND
3	RS485-A
4	RS485-B
5	Power 4-20 mA
6	Out+ 4-20 mA
PGND	GND

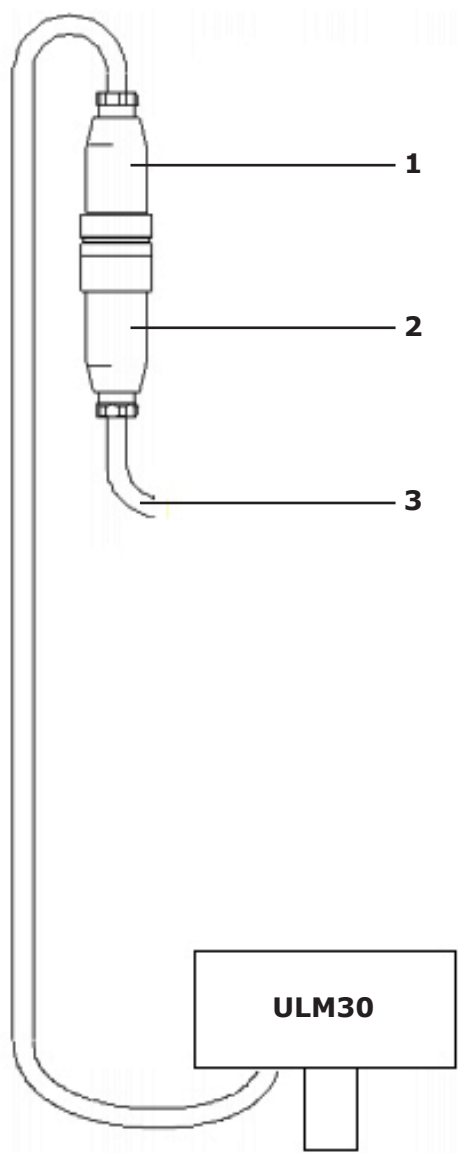
ULM30 e cavo IP67

Lo schermo del cavo deve essere collegato solo dal lato datalogger.

Per il cablaggio fare riferimento alle istruzioni del datalogger.

Suggerimento: Si suggerisce di fissare i connettori dell'ULM30 con lo stesso verso e posizione, come mostrato in Figura:

- 1 Connettore Maschio lato ULM30.
- 2 Connettore Femmina lato Datalogger.
- 3 Datalogger.



5.4 Connessione all'alimentazione

Il prodotto ULM30 richiede un'alimentazione nell'intervallo 11-15 Vdc, tipico tra 12-14Vdc

Suggerimento: fissare il terminale positivo del cavo di alimentazione (terminale 1 del connettore in dotazione) con un fusibile (1 Ampere, tempo di reazione veloce) e cablare l'alimentazione GND al pin 2 del connettore.

Quando si utilizzano i pannelli solari, si consiglia di utilizzare un dispositivo di protezione contro le sovratensioni.

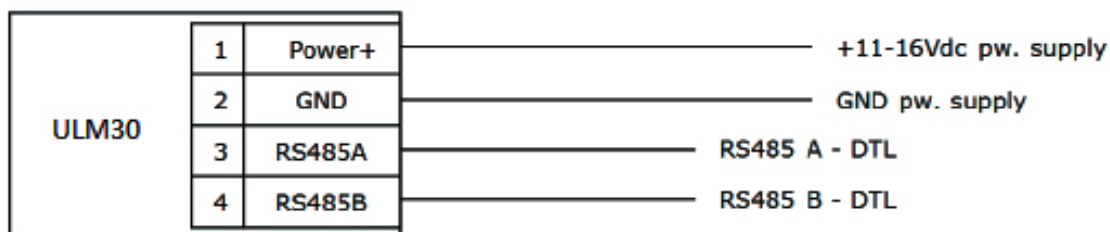
5.5 Connessione via seriale RS485

Seriale 485 in ingresso al datalogger

Collegare lo strumento ULM30 ad una seriale RS485 SDI-12 in ingresso al datalogger. Seguire le istruzioni presenti nel manuale del datalogger per effettuare queste operazioni.

La lunghezza massima del cavo di collegamento è di 100m - 330ft con una sezione trasversale del filo consigliata di 0,5 mm² - AWG 21, con 4 fili nel cavo dal diametro esterno di 6-8 mm. Utilizzando questo cavo a causa della resistenza del cavo stesso la tensione minima è 12V.

I comandi SDI-12 utilizzati per la comunicazione sono riportati nell'appendice Comandi SDI -12.



5.6 Connessione uscita analogica

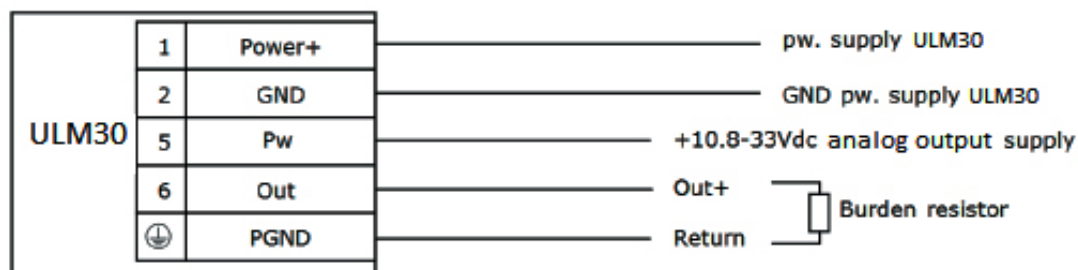
Uscita analogica in ingresso al datalogger

Collegare lo strumento ULM30 ad un ingresso analogico del datalogger. Seguire il manuale del datalogger per eseguire questa operazione.

La lunghezza massima del cavo di collegamento deve avere una sezione del cavo compatibile con la tensione di alimentazione presente e dal valore della resistenza di carico.

Nota: L'interfaccia analogica dello strumento CAE ULM30 è passiva. E' necessario fornire l'alimentazione su i poli 5 e PGND per rendere attiva l'uscita analogica.

Suggerimento: per collegare lo strumento ULM30 utilizzando l'interfaccia analogica è necessario utilizzare un cavo di almeno 4 fili, ricordando che è possibile collegare fra loro i pin 1 e 5 del connettore e che la massima tensione di alimentazione è 15V, mentre Gnd deve essere collegato al pin 2. L'uscita analogica positiva deve essere collegato al pin 6, mentre il secondo polo dell'uscita analogica corrispondente al ritorno GND deve essere collegato al terminale PGND.

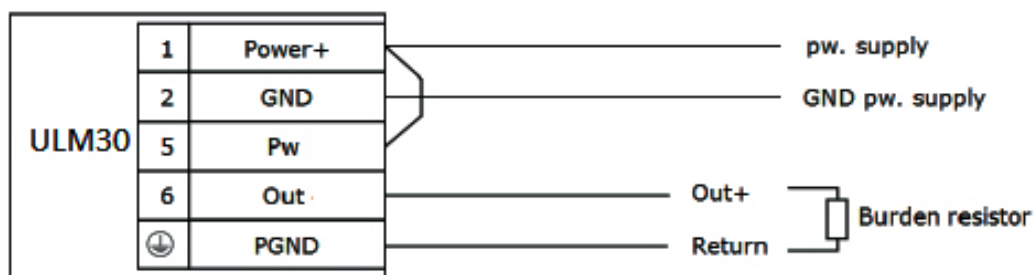


Esempio di ingresso analogico

Se lo strumento ULM30 deve essere configurato tramite i comandi SDI-12, è necessario utilizzare un cavo a 7 fili (cavo fino a 100 m).

La resistenza di carico collegato allo strumento ULM30 non deve superare un valore massimo specifico.

Questo valore dipende dal livello di tensione di alimentazione fornito all'uscita analogica. Se la resistenza di carico è troppo elevata, la corrente di uscita non potrà essere valutata. Piccole resistenze di carico sono ammesse.



5.7 Criteri per la selezione di un sito di installazione idoneo

Le possibili posizioni di montaggio sono, ad esempio, ponti e costruzioni ausiliarie che permettono il posizionamento del sensore direttamente sopra la superficie da misurare.

La distanza minima tra il sensore e l'acqua deve essere 0,5 m (zona morta in cui non è possibile effettuare la misura).

E' di notevole importanza selezionare un punto di montaggio abbastanza alto in modo che la misura sia possibile anche con livelli elevati d'acqua. Il punto di montaggio deve essere fermo e quindi vibrazioni e movimenti devono essere evitati. I ponti infatti sono influenzati dagli effetti del carico sovrastante e dai movimenti dovuti alle escursioni di temperatura, per cui, se sono disponibili i pilastri per il fissaggio, è consigliabile utilizzare tale soluzione con apposite staffe distanziatrici.

La superficie dell'acqua deve essere il più calma possibile nell'area di misura del sensore. Sono da evitare zone con aree turbolente, aree in cui si crea schiuma, aree di sovratensione e sezioni navigabili in cui costruzioni o pile di ponti possono causare variazioni del livello dell'acqua.

Configurazione

6.1	Configurazione.....	37
6.2	Principali personalizzazioni	37
6.2.1	Indirizzo strumento.....	37
6.2.2	Marca temporale.....	37
6.2.3	Range di misura	37
6.2.4	Offset Idrometrico	38
6.2.5	Uscita Analogica	38
6.2.6	Modalità operativa	38
6.2.7	Tipologia di misura.....	38
6.2.8	Metodo di calcolo.....	39

6.1 Configurazione

Il prodotto ULM30 deve essere configurato via protocollo SDI-12.

Il software ULM30config possiede un'interfaccia grafica che permette di configurare il modulo ULM30, svincolando l'utente dall'utilizzo diretto del protocollo in fase di configurazione e verifiche preliminari.

Per ulteriori dettagli riguardanti l'utilizzo del software ULM30config, consultare l'appendice dedicata ai comandi SDI-12 al paragrafo 8.1.

6.2 Principali personalizzazioni

Nei successivi paragrafi sono elencati le principali personalizzazioni configurabili sullo strumento.

6.2.1 Indirizzo strumento

Indirizzo identificativo del modulo, utilizzato per individuare univocamente il modulo in una rete di sensori. Il suo valore di default è 0.

E' possibile impostare tale parametro utilizzando il software ULM30config, premendo il pulsante "Programma Indirizzo", ed editando l'indirizzo scelto per lo strumento in oggetto.

6.2.2 Marca temporale

Permette di sincronizzare lo strumento con la data e l'orario selezionato. Lo strumento sincronizzato utilizzerà la marca oraria per taggare le misure programmate effettuate.

E' possibile impostare tale parametro utilizzando il software ULM30config, premendo il pulsante "Imposta Data e Ora", ed editando l'orario proposto per lo strumento in oggetto.

E' possibile impostare tale parametro utilizzando direttamente il protocollo SDI-12, inviando su seriale il valore: `aXSDTYYYY-MM-DDThh:mm:ss+hh:mm!`

6.2.3 Range di misura

Tale parametro definisce la distanza minima e massima del target che lo strumento deve misurare. Misure al di fuori di questo range verranno conseguentemente scartate e considerate non valide.

E' possibile impostare tale parametro utilizzando il software ULM30config, premendo il pulsante "Intervallo di distanza", ed editando il valore proposto per lo strumento in oggetto.

E' possibile impostare tale parametro utilizzando direttamente il protocollo SDI-12, inviando su seriale il valore: aXWDRNG+mmmm+MMMM!

6.2.4 Offset Idrometrico

Permette di impostare un valore intero con segno che esprime un offset in centimetri che verrà sommato a tutte le misure ecometriche realizzate dallo strumento durante il suo impiego.

E' possibile impostare tale parametro utilizzando il software ULM30config, premendo il pulsante "Offset Idrometrico", ed editando il valore scelto per lo strumento in oggetto.

E' possibile impostare tale parametro utilizzando direttamente il protocollo SDI-12, inviando su seriale il valore: aXWLOF+dddddd!

6.2.5 Uscita Analogica

L'uscita analogica permette di rappresentare le misure ecometriche selezionante, scalandole sul range analogico selezionato.

E' possibile abilitare l'uscita analogica utilizzando il software ULM30config, premendo il pulsante "Abilita uscita analogica", selezionando "Abilita" o "Disabilita" sul menù a tendina. Le modalità di uscita analogica configurabili, per il modello di ULM30 in corrente, sono (4-20mA, 0-20mA). Le modalità di uscita analogica configurabili, per il modello con uscita analogica in tensione, sono (0-5V, 0-10V).

Si raccomanda di selezionare le modalità di uscita analogica in corrente (0-20mA, 4-20mA) solo se si è in possesso di un modello di ULM30 con uscita analogica in corrente. Analogamente, è possibile selezionare l'uscita analogica in tensione (0V-5V, 0V-10V) solo nel caso di modello di ULM30 con uscita analogica in tensione.

6.2.6 Modalità operativa

Sono previste due distinte modalità relative all'utilizzo dell'uscita analogica. "Modalità Continuo" o "Modalità Risveglio". La "Modalità Continuo" garantisce di avere sull'uscita analogica del sensore il valore aggiornato sino alla successiva misura programmata. La "Modalità Risveglio" attiva la misura riscalata sull'uscita analogica solo su trigger del host/datalogger connesso a ULM30, ovvero fornendo alimentazione sui poli di commutazione dedicati dell'uscita analogica.

E' possibile impostare tali funzionalità utilizzando il software ULM30config, premendo il pulsante "Modalità Operative". E selezionando "In Continuo" o "Su Risveglio".

E' possibile impostare il parametro direttamente via protocollo SDI-12, inviando sulla seriale connessa allo strumento il valore, aXWAOMD1! per "In Continuo" oppure aXWAOMD0! per "Su Risveglio".

6.2.7 Tipologia di misura

Il dato misurato può essere rappresentato in distanza del bersaglio dallo strumento o in livello idrometrico. Per livello idrometrico si intende il dislivello tra la superficie del target e un punto di riferimento altimetrico.

E' possibile impostare tale parametro utilizzando il software ULM30config, premendo il pulsante "Tipo di misura". E selezionando "Distanza" o "Livello".

6.2.8 Metodo di calcolo

Il metodo di calcolo permette di selezionare la statistiche da applicare per ottenere le misure ecometriche.

Le statistiche disponibili su ULM30 sono: la media; la media pesata; la mediana.

E' possibile selezionare il metodo di calcolo, utilizzando il software ULM30config, premendo il pulsante "Metodo di calcolo", scegliendo tra "media", "media pesata" e "mediana".

E' possibile impostare il parametro direttamente via protocollo SDI-12, inviando sulla seriale connessa allo strumento il valore, aXWECM0!, media, aXWECM1! media pesata, aXWECM2! mediana.

Sezione Operativa

7.1 Manutenzione ULM30.....	43
7.2 Risoluzione problemi.....	44

7.1 Manutenzione ULM30

Di seguito si riportano le operazioni di manutenzione preventiva consigliate.

Lista azioni manutentive preventive

Operazioni manutentive preventive	
1.	Verifica del target (possibile presenza di oggetti di disturbo)
2.	Verifica della comunicazione con il modulo in esame prima di effettuare qualsiasi operazione
3.	Misura del valore della batteria
4.	Verifica meccanica <ul style="list-style-type: none"> a. Serraggio della bulloneria b. Verifica della presenza di acqua e umidità all'interno del modulo ULM30. Pulizia dell'oggetto in special modo della trombetta c. Sostituzione dei Sali d. Verifica dell'otturazione del filtro in Goretex.
5.	Misura ecometrica

Dettaglio della trombetta e del filtro in Goretex



7.2 Risoluzione problemi

La seguente tabella riassume le principali criticità riscontrabili e le soluzioni consigliate.

Tabella 6 - Risoluzione criticità

Condizioni critiche	Cause	Soluzioni
Misura non disponibile	<ul style="list-style-type: none"> • Livello echo troppo basso per essere rilevato. • Trombetta ostruita. • Soglie massime e minime non compatibili con la distanza del target. 	<ul style="list-style-type: none"> • Condizioni di installazione, vedi paragrafo 5.7 • Pulizia dell'oggetto e in particolare della trombetta; • Verifica dell'integrità dell'involucro che racchiude la strumentazione elettronica. • Verifica della correttezza dei parametri di misura configurati con l'effettiva distanza da misurare.
Assenza di comunicazione tra il sensore e ULM30config	<ul style="list-style-type: none"> • Errore di configurazione • Errore del convertitore RS485 e driver. 	<ul style="list-style-type: none"> • Controllo dell'indirizzo SDI-12 del sensore. Spegner e riavviare ULM30 • Scollegare e ricollegare il convertitore e riavviare il PC

Appendici

8.1	ULM30config	47
8.1.1	Utilizzo del software ULM30config	47
8.1.2	Scheda Configurazione	48
8.1.3	Scheda Misure.....	51
8.2	Comandi SDI -12	53
8.2.1	Comandi base	53
8.2.2	Comandi di Configurazione.....	58
8.2.3	Comandi che eseguono operazioni	63
8.2.4	Altri comandi	64
8.3	Mappe a bit dei valori di diagnostica	66
8.3.1	Mappa a bit della qualità della misura	66
8.3.2	Mappa a bit dei valori dello Stato ULM30.....	67



8.1 ULM30config

8.1.1 Utilizzo del software ULM30config

La figura sottostante, ritrae l'interfaccia grafica del software.

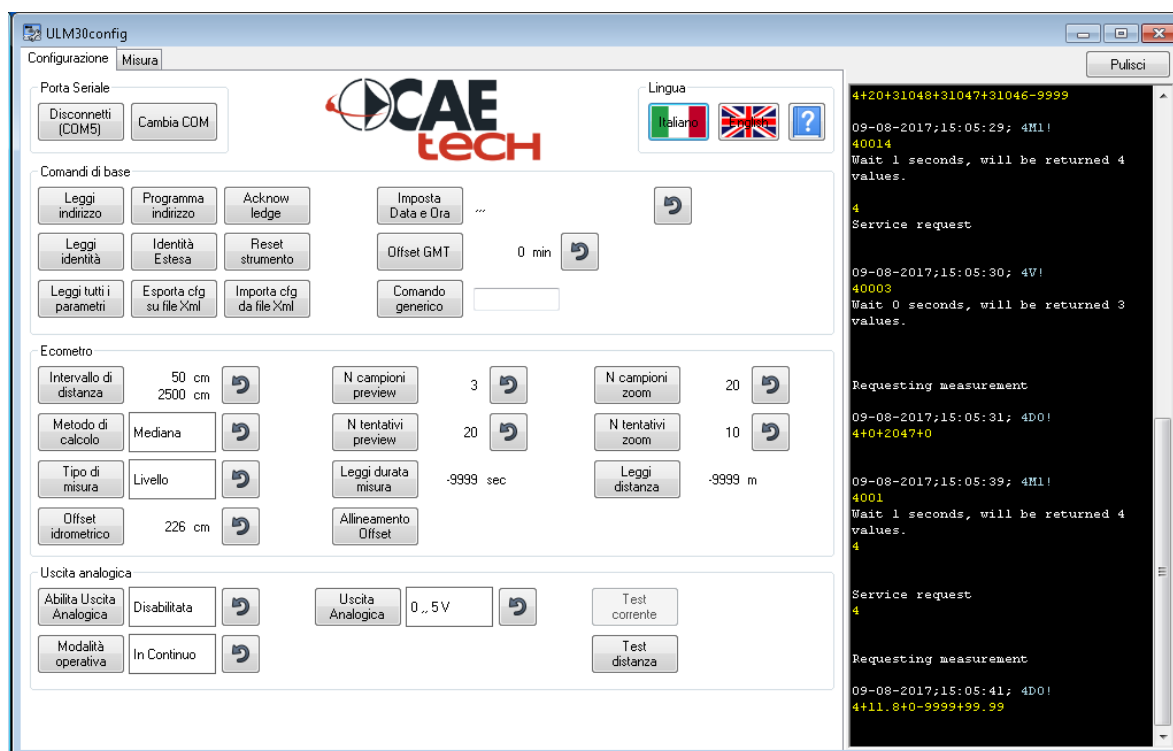
Le principali funzionalità di tale software sono le seguenti:

- Configurare il sensore ULM30;
- Invio di comandi per la verifica del corretto funzionamento;
- Archiviazione delle misure eseguite su file Excel.

Tali funzionalità sono presentate da un interfaccia grafica utente costituita dalle seguenti schede:

- Configurazione, per la configurazione;
- Misura, scheda di test e verifica;

I successivi paragrafi descrivono in dettaglio le funzionalità del programma ULM30config.



8.1.2 Scheda Configurazione

La scheda configurazione è suddivisa in più settori/contenitori:

- Porta seriale: composta da comandi per la connessione seriale;
- Lingua: selezione della lingua;
- Comandi base: impostazioni generiche di ULM30;
- Ecometro: caratterizzazione delle misure;
- Uscita analogica: gestione della misura analogica.

La seguente tabella riporta la descrizione puntuale di ciascun pulsante in "Configurazione", completo di comando SDI-12 utilizzato.

Tabella 7 - Lista comandi di configurazione ULM30config

Pulsanti	Descrizione
Connetti/Disconnetti	Connessione/disconnessione seriale.
Cambia COM	Selezione porta COM diversa da quella di default, COM1.
Leggi indirizzo	Richiesta indirizzo dello strumento. Corrispondente in SDI12 a [!?]
Programma indirizzo	Configurazione del nuovo indirizzo. Corrispondente in SDI12 a [aAb!]
Acknowledge	Acknowledge. Corrispondente in SDI12 a [a!]
Leggi Identità	Richiesta identificazione. Corrispondente in SDI12 a [aI!]
Identità estesa	Richiesta identificazione estesa. Corrispondente in SDI12 a [aXINF!]
Reset strumento	Reset dello strumento. Corrispondente in SDI12 a [aXRRES!]
Leggi tutti i parametri	Invio in automatico dei principali comandi di lettura della configurazione
Esporta cfg su file Xml	Export della configurazione dello strumento, in locale, in formato Xml
Importa cfg da Xml	Import della configurazione da file in formato Xml
Imposta data e ora	Programmazione della data corrente. Corrispondente in SDI12 a [aXSDTAAAA-MM-DDThh:mm:ss+gmt_offset!]
Offset GMT	Impostazione dell'offset rispetto al GMT
Comando generico	E' possibile in questo campo editare direttamente un comando SDI-12. Omettere l'indirizzo 'a' e '!'. [!?]
Intervallo di distanza	Permette di definire il valore massimo e minimo rappresentabile. Corrispondente in SDI12 a [aXWDRNG+min+max!.]
offset idrometrico	Permette di definire l'offset idrometrico. Corrispondente in SDI12 a [aXWLOF+nnnnnn!]

Pulsanti	Descrizione
Allineamento offset	Esegue sull'istante una misura ecometrica e la imposta come offset idrometrico sommandola ad un valore editabile
Metodo di calcolo	Permette di definire il metodo di calcolo da applicare alle misure ecometriche: È possibile scegliere tra: 1. Media. Corrispondente in SDI12 a [aXRECM0!]; 2. Media pesata. Corrispondente in SDI12 a [aXRECM1!]; 3. Mediana. Corrispondente in SDI12 a [aXRECM2!];
N campioni preview	Permette di impostare il numero di preview. Corrispondente in SDI12 a [aXWEPNn!]
N tentativi preview	Permette di impostare il numero di retry. Corrispondente in SDI12 a [aXWEPNn!]
Leggi durata misura	Fornisce la durata dell'ultima misura effettuata. Corrispondente in SDI12 a [aXRETM!]
N campioni zoom	Permette di definire il numero di campionamenti sulla base del quale applicare l'algoritmo di filtraggio selezionato. Corrispondente in SDI12 a [aXWEZNNn!]
N tentativi zoom	Permette di impostare il numero di retry relativi alla fase di Zoom. Corrispondente in SDI12 a [aXWEZTnn!]
Leggi distanza	Permette di leggere la distanza ecometrica priva di Offset Ecometrico. Corrispondente in SDI12 a [aXMD!]
Abilita uscita analogica	Permette di abilitare l'uscita analogica sullo strumento [aXWAOENn!]
Uscita analogica	Permette di selezionare il tipo di uscita analogica. Le tipologie di uscite analogiche sono: 1. 0-5v. Corrispondente in SDI12 a [aXWAOTY0!] 2. 4-20mA. Corrispondente in SDI12 a [aXWAOTY1!] 3. 0-10v. Corrispondente in SDI12 a [aXWAOTY2!] 4. 0-20mA. Corrispondente in SDI12 a [aXWAOTY3!]

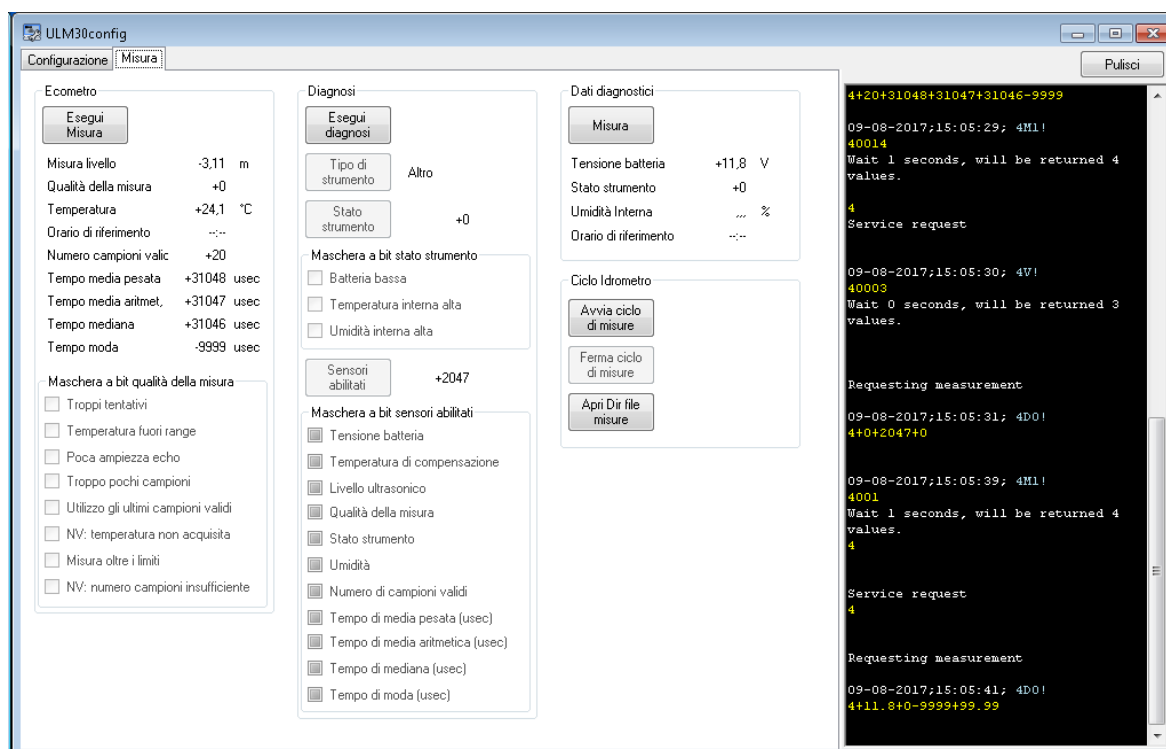
Pulsanti	Descrizione
Modalità operativa	<p>Permette di selezionare la modalità di uscita analogica:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Continuo. Fornendo l'uscita analogica proporzionata alla distanza misurata continuamente. <p>Corrispondente in SDI12 a [aXWAOMD0!]</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. Risveglio. Fornendo l'uscita analogica su trigger esterno. Corrispondente in SDI12 a [aXWAOMD1!]
Test corrente	Permette di testare l'uscita analogica dello strumento, forzando il valore editato.
Test distanza	Permette di testare l'uscita analogica dello strumento, forzando il valore di distanza editato

8.1.3 Scheda Misura

La figura sottostante, ritrae l'interfaccia grafica della scheda "Misura".

La scheda misura è suddivisa in più settori/contenitori:

- Ecometro: esecuzione della misura e lettura di tutti i parametri disponibili sullo strumento;
- Diagnosi: diagnostica dello strumento con lettura dello stato strumento e dei sensori abilitati;
- Dati diagnostici: lettura di altri valori di diagnostica dello strumento;
- Ciclo Idrometrico: esecuzione ciclica della misura ecometrica;



La seguente tabella riporta la descrizione puntuale di ciascun pulsante in "Misura", completo di comando SDI-12 utilizzato.

Tabella 8 - Lista comandi di misura di ULM30config

Pulsanti	Descrizione
Esegui Misura	Esegue una misura ed ottiene i valori di: <ul style="list-style-type: none"> • Misura di livello; • Qualità della misura; • Temperatura; • Numero campioni validi; • Tempo di volo dell'onda sonora calcolato con media pesata; • Tempo di volo dell'onda sonora calcolato con media aritmetica; • Tempo di volo dell'onda sonora calcolato con mediana. Corrispondente in SDI12 a [aM!]
Esegui Diagnosi	Esegue la misura diagnostica dello strumento. Corrispondente in SDI12 a [aV!]
Misura	Esegue la misura della tensione batteria e la misura dello stato dello strumento. Corrispondente in SDI12 a [aM1!]
Avvia ciclo di misure	Avvia una sequenza di misure programmate, con un periodo tra 30 e 3600 secondi.
Ferma ciclo di misure	Termina la sequenza di misure programmate.
Apri Dir file misure	Link diretto alla cartella di salvataggio dei file excel in cui vengono storicizzate le misure effettuate.

8.2 Comandi SDI -12

Il dettaglio fornito dalle seguenti tabelle sono tratte dal documento "SDI12 A Serial-Digital Interface Standard for Microprocessor-Based Sensors Version 1.3". Le tabelle dei comandi sono riportate in lingua Inglese.

8.2.1 Comandi base

Comando	Risposta	Descrizione (EN)
Acknowledge Active a!	a<CR><LF>	a - the sensor address (factory settings = 0)
Send Identification aI!	allccccccmmmmmmvvvxxx... xx <CR><LF>	a - the sensor address ll - sdi12 protocol version (13 is 1.3 version) ccccccc - manufacturer code mmmmmm - model vvv - firmware version xxx..xxxx - serial number Example: 013CAE SpA ULM30 101xxxxx
Change Address aAb!	b<CR><LF>	a - the sensor address b - address to change to
Address Query ?!	a<CR><LF>	a - the sensor address
Start Measurement aM!	atttn<CR><LF>	a - the sensor address ttt - time n - number of measures executed
Start Measurement and Request CRC aMC!	atttn<CR><LF>	see aM! With CRC
Start Concurrent Measurement aC!	attnn<CR><LF>	a - the sensor address ttt - time nn - number of measures
Start Concurrent Measurement and Request CRC aCC!	attnn<CR><LF>	See aC command! Answer of aD0!..aD9! with CRC

Comando	Risposta	Descrizione (EN)
Additional Measurement aMn!	atttn<CR><LF>	a – the sensor address n – additional measure (n=1) ttt – time to get a measure (always 0 seconds) n – number of measure (always 4)
Additional Measurement and Request CRC aMCn!	atttn<CR><LF>	See command aMn! aD0!..aD9! with CRC
Additional Concurrent Measurement aCn!	atttnn<CR><LF>	a – the sensor address n – additional measure (n=1) ttt – time to get a measure (always 0 seconds) nn – number of measures (always 04)
Additional Concurrent Measurement and Request CRC aCCn!	atttnn<CR><LF>	See command aCn! aD0!..aD9! with CRC
Send data aD0!* after aM1! aMC1! aC1! aCC1!	a<value1><value2> <value3><value4> <CR><LF>	a – sensor address <value1> - Battery Voltage [V] pbb.d (+0.0 ... +20.0) <value2> - Instrument State pbb (+0 ... +31) <value3> - Air Humidity pbbb (+0 ... +100) <value4> - Referrred Measure Time phh.mm - Cfg Periodic Meas: +00.00 ... +23.59 - Cfg Immediate Meas: +99.99 (fixed) p: sign (+ only) b: number before decimal point d: number after decimal point Invalid measure value: -9999"

Comando	Risposta	Descrizione (EN)
Continuous Measure aR0!	a <value1><value2> <value3><value4> <CR><LF>	<p>a – sensor address</p> <p><value1> - Level measure</p> <p>- Config Idrometro: [m]: pbbbbb.dd (- 400.00 ...+8000.00)</p> <p>- Config. Nivometro [cm]: pbbbbbbb (+0 ... +500)</p> <p><value2> - Level Measure Quality</p> <p>pbbbbbb (+0 ... +32767)</p> <p><value3> - Temperature</p> <p>[°C]: pbb.d (-42.0 ... +63.0)</p> <p><value4> - Referred Measure Time</p> <p>phh.mm</p> <p>- Cfg Periodic Meas: +00.00 ... +23.59</p> <p>- Cfg Immediate Meas: +99.99 (fixed)</p> <p>p: sign (+ / -)</p> <p>b: number before decimal point</p> <p>d: number after decimal point</p> <p>h: hour</p> <p>m: minute</p> <p>Invalid measure value: -9999</p>
Continuous Measure aR1!	a <value1><value2> <value3><value4> <value5><value6> <CR><LF>	<p>a – sensor address</p> <p><value1> - Level meter Valid Samples</p> <p>pbb (+0 ... +50)</p> <p><value2> - Echometric Time Weighted Mean</p> <p>pbbbbbbb (+0 ... +120000)</p> <p><value3> - Echometric Time Arithmetic Mean</p> <p>pbbbbbbb (+0 ... +120000)</p> <p><value4> - Echometric Time Median Mean</p> <p>pbbbbbbb (+0 ... +120000)</p> <p><value5> - Echometric Time Mode Mean</p> <p>pbbbbbbb (+0 ... +120000)</p> <p><value6> - Referred Measure Time</p> <p>phh.mm</p> <p>- Cfg Periodic Meas: +00.00 ... +23.59</p> <p>- Cfg Immediate Meas: +99.99 (fixed)</p> <p>p: sign (+ only)</p> <p>b: number before decimal point</p> <p>d: number after decimal point</p> <p>Invalid measure value: -9999</p>

Comando	Risposta	Descrizione (EN)
Continuous Measure aR2!	a<value1><value2> <value3><value4> <CR><LF>	a – sensor address <value1> - Battery Voltage [V] pbb.d (+0.0 ... +20.0) <value2> - Instrument State pbbbbb (+0 ... +32767) <value3> - Air Humidity pbbb (+0 ... +100) <value4> - Referrred Measure Time phh.mm - Cfg Periodic Meas: +00.00 ... +23.59 - Cfg Immediate Meas: +99.99 (fixed) p: sign (+ only) b: number before decimal point d: number after decimal point Invalid measure value: -9999
Continuous Measure with CRC aRCn!	a<values><CR><LF>	See command aRn! Answer with CRC
Start Verification aV!	atttn<CR><LF>	a – the sensor address ttt – time to get a measure (always 0 seconds) n – number of measure (always 3)
Send data aD0!* after aV!	a<value1><value2> <value3><CR><LF>	a – sensor address <value1> - Instrument State pbbbbb (+0 ... +32767) <value2> - Enabled Sensors Mask pbbbbb (+0 ... +2047) <value3> - Level meter type pb (+0 ... +1) +0: Water Level meter +1: Snow Level meter p: sign (+ only) b: number before decimal point d: number after decimal point

8.2.2 Comandi di Configurazione

Comando	Risposta	Descrizione (EN)
Last time of Configuration Change aXRCT!	aYYYY-MM-DThh:mm:ss <gmt_offset><CR><LF>	a - the sensor address YYYY – Year (2000 ... 2127) MM – Month (01 ... 12) DD – Day (01 ... 31) T – separator between date and time hh – hours (0 ... 23) mm – minutes (0 ... 59) ss – seconds (0 ... 59) gmt_offset-phh.mm (p: sign; hh: hour; mm: minute)
GMT Offset aXWGMTOpmmm! aD0! aXRGMT0!	a0011<CR><LF> a<CR><LF> apb<CR><LF> apmmm<CR><LF>	a - the sensor address p – sign of programming result (+/-) b – absolute programming result (0: ok, <>0: error) p – sign of GMT Offset (+ / -) mmm – absolute offset minutes refers to GMT (0 ... 720)
Measure Type aXWMTYn! aD0! aXRMTY!	a0011<CR><LF> a<CR><LF> apb<CR><LF> apn<CR><LF>	a - the sensor address p – sign of programming result (+/-) b – absolute programming result (0: ok, <>0: error) p – sign of Measure type (+ only) n – configured measure type: 0= Immediate measure 1= Periodic measure
Measure Period Time aXWMDTnnnnn! aD0! aXRMDT!	a0011<CR><LF> a<CR><LF> apb<CR><LF> apnnnnn<CR><LF>	a - the sensor address p – sign of programming result (+/-) b – absolute programming result (0: ok, <>0: error) p – sign of Period time (+ only) nnnnn – period time in seconds (used only if periodic measure is configured): 0 .. 86400

Comando	Risposta	Descrizione (EN)
Level meter Offset Value aXWLOFpnnnnnn! aD0! aXRLOF!	a0011<CR><LF> a<CR><LF> apb<CR><LF> apnnnnnn<CR><LF>	a - the sensor address p - sign of programming result (+/-) b - absolute programming result (0: ok, <>0: error) p - sign of Level meter Offset value (+/-) nnnnnn - Level meter Offset value in cm (Range: -40000 ... 800000)
Echometric Preview Samples number aXWEPNn! aD0! aXREPN!	a0011<CR><LF> a<CR><LF> apb<CR><LF> apn<CR><LF>	a - the sensor address p - sign of programming result (+/-) b - absolute programming result (0: ok, <>0: error) p - sign of preview samples number (+ only) n - configured preview samples number: min: 3 max: 9 default: 3
Echometric Preview Tries number aXWEPTnn! aD0! aXREPT!	a0011<CR><LF> a<CR><LF> apb<CR><LF> apnn<CR><LF>	a - the sensor address p - sign of programming result (+/-) b - absolute programming result (0: ok, <>0: error) p - sign of preview tries number (+ only) nn - configured preview tries number : min: 1 max: 20 default: 20

Comando	Risposta	Descrizione (EN)
Echometric Zoom Samples number aXWEZNnn! aD0! aXREZN!	a0011<CR><LF> a<CR><LF> apb<CR><LF> apnn<CR><LF>	a - the sensor address p - sign of programming r e s u l t (+ / -) b-absolute programming result (0: ok, <>0: error) p - sign of zoom samples number (+ only) n - configured zoom samples number : min: 5 max: 40 default: 20
Echometric Zoom Tries number aXWEZTnn! aD0! aXREZT!	a0011<CR><LF> a<CR><LF> apb<CR><LF> apnn<CR><LF>	a - the sensor address p - sign of programming r e s u l t (+ / -) b - absolute programming result (0: ok, <>0: error) p - sign of zoom tries number (+ only) nn - configured zoom tries number: min: 1 max: 10 default: 10
Echometric Zoom Standard Deviation aXWEZSnnnn! aD0! aXREZS!	a0011<CR><LF> a<CR><LF> apb<CR><LF> apnnnn<CR><LF>	a - the sensor address p - sign of programming result (+/-) b - absolute programming result (0: ok, <>0: error) p - sign of zoom standard dev (+ only) nnnn - configured zoom standard dev: min: 0 max: 1000 default: 300

Comando	Risposta	Descrizione (EN)
<p>Echometric Calculation Mode</p> <p>aXWECMn!</p> <p>aD0!</p> <p>aXRECM!</p>	<p>a0011<CR><LF> a<CR><LF> apb<CR><LF></p> <p>apn<CR><LF></p>	<p>a - the sensor address p - sign of programming result (+/-) b - absolute programming result (0: ok, <>0: error)</p> <p>p - sign of calculation mode (+ only) n - configured calculation mode: 0: arithmetic average 1: weighted average (default) 2: median</p>
<p>Analog Output Interface Type</p> <p>aXWAOTYn!</p> <p>aD0!</p> <p>aXRAOTY!</p>	<p>a0011<CR><LF> a<CR><LF> apb<CR><LF></p> <p>apn<CR><LF></p>	<p>a - the sensor address p - sign of programming result (+/-) b - absolute programming result (0: ok, <>0: error)</p> <p>p - sign of analog output type (+ only) n - analog output type: 0: 0 .. 5V 1: 4 .. 20mA (default) 2: 0 .. 10V 3: 0 .. 20mA</p>
<p>Analog Output Interface Operation Mode</p> <p>aXWAOMDn!</p> <p>aD0!</p> <p>aXRAOMD!</p>	<p>a0011<CR><LF> a<CR><LF> apb<CR><LF></p> <p>apn<CR><LF></p>	<p>a - the sensor address p - sign of programming result (+/-) b - absolute programming result (0: ok, <>0: error)</p> <p>p - sign of analog output op mode (+ only) n - analog output op mode: 0: continuous (default) 1: waked up</p>

Comando	Risposta	Descrizione (EN)
Measured Distance Range aXWDRNG+nnnn+mmmm! aD0! aXRDRNG!	a0011<CR><LF> a<CR><LF> apb<CR><LF> apnnnnpmmmm<CR><LF>	a - the sensor address p - sign of programming result (+/-) b - absolute programming result (0: ok, <>0: error) p - sign of minimum measured distance (+ only) nnnn - minimum measured distance in cm: Range: +1...+2500 (default: 1) mmmm - maximum measured distance in cm: Range: +1...+2500 (default: 2500) 'nnnn' must be < 'mmmm' to be programmed"

8.2.3 Comandi che eseguono operazioni

Comando	Risposta	Descrizione (EN)
Module Reset with Recondition aXRRES!	a<CR><LF>	a - the sensor address
Restore Factory Configuration aXRFCAE!	a<CR><LF>	a - the sensor address Module keeps configuration as water meter or snow meter; all other parameters restored to factory default"
4-20mA Output Test – Set Current Value aXAnnnnn!	apb<CR><LF>	a - the sensor address nnnnn – current value to set (in uA) Range: 4000 .. 20000 (*) (*): special value '0' terminates the test (switch off of interface) p – sign of programming result (+/-) b – absolute programming result (0: ok, <>0: error) Error codes: -2: programmed current is out of range"
4-20mA Output Test – Set Distance Value aXBnnnn!	apb<CR><LF>	a - the sensor address nnnn – distance value to set (in cm) Range: 1 .. 2500 (*) (*): special value '0' terminates the test (switch off of interface) p – sign of programming result (+/-) b – absolute programming result (0: ok, <>0: error) Error codes: -2: programmed distance is out of range"

8.2.4 Altri comandi

Comando	Risposta	Descrizione (EN)
Clock Calendar aXSDTYYYY-MM-DDThh:mm:ss! aD0! aXGDT!	a0011<CR><LF> a<CR><LF> apb<CR><LF> aYYYY-MM-DDThh:mm:ss<gmt_offset><CR><LF>	a - the sensor address p - sign of programming result (+/-) b - absolute programming result (0: ok, <>0: error) YYYY - Year (2000 ... 2127) MM - Month (01 ... 12) DD - Day (01 ... 31) T - separator between date and time hh - hours (0 ... 23) mm - minutes (0 ... 59) ss - seconds (0 ... 59) gmt_offset - phh.mm (p: sign; hh: hour; mm: minute)
Module Extended Informations aXINF!	a<model>,<fw_code>,<fw_rel>,<built_date_time><fw_crc><bootloader_rel><CR><LF>	a - the sensor address <model>: instrument model name <fw_code>: "8nnnnrrrr" (n: model, r: release) <fw_rel>: "rRR.RR" (R: 0 .. 9) <built_date_time>: "YYYYMMDD.hhmmss" <fw_crc>: "nnnnn" (CRC 16 in decimal) <bootloader_rel>: "bvRR.RR" (R: 0 .. 9) Example: 0ULM30,811130101,r01.01 ITA-b004,20160811.172224,0,bv01.05
Get Distance Measure aXMD! aD0!	attt1<CR><LF> a<CR><LF> aqqqqqqqq<CR><LF>	a - the sensor address nnnnnn - level meter value to set (in cm) ttt - expected time for measure end (in sec) p - sign of distance measure (+/-) qqqqqqqq - distance measure value -9999999: not valid distance measure

Comando	Risposta	Descrizione (EN)
Set 'Zero' Reference Level Value aXZpnnnnnnn! aD0!	attt1<CR><LF> a<CR><LF> apb<CR><LF>	a - the sensor address p - sign of 'zero' reference value (+/-) nnnnnn - 'zero' reference level value to set (in cm) ttt - expected time for measure end (in sec) p - sign of programming result (+/-) b - absolute programming result (0: ok, <>0: error) -1: level value wrong numeric format -2: level value out of range [-40000 .. 800000] -3: reference level measure failed; impossible to setup the new 'zero' reference level -4: recalculated measure offset value out of range -5: configuration recovery error (internal)

8.3 Mappe a bit dei valori di diagnostica

8.3.1 Mappa a bit della qualità della misura

La seguente tabella descrive la mappa a bit dei valori di qualità della misura.

Tabella 9 - Bitmaps qualità misura

Numero di bit																Descrizione	Valore
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0		
															x	Retry maggiori di uno durante misura ecometrica di zoom	1
															x	Misura eseguita con bassa qualità	2
												x				Misura compensata con temperatura fuori range	8
										x						Ampiezza dei campioni di misura ecometrica bassi (inferiori al 50%)	32
									x							Campioni validi sufficienti ma inferiori al numero previsto.	64
								x								Il calcolo delle misure di livello usa i migliori campioni raccolti durante tutte le campagne effettuate.	128
					x											La misura di livello è non valida per temperatura di compensazione non acquisita.	1024
				x												La misura di livello non valida per livello misurato fuori range	2048
			x													La misura di livello non valida per numero di campioni insufficienti.	4096

8.3.2 Mappa a bit dei valori dello Stato ULM30

La seguente tabella descrive la mappa a bit dei valori dello stato ULM30.

Tabella 10 - Bitmaps sensore di stato

Numero di bit																Descrizione	Valore
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0		
															x	Batteria bassa (0=livello batteria normale; 1=livello batteria basso)	1
												x				Temperatura interna elevata (0= temperatura normale; 1= temperatura alta)	8
											x					Umidità scheda elevata (0= umidità normale; 1= umidità alta)	16



CAE S.p.A.

<http://www.cae.it>