

700 ULTRA

Sensore pH/Redox (ORP) 12 mm



Measurement made easy

—
Sensori pH/Redox 12 mm

Introduzione

Il sensore 700 ULTRA pH/Redox è stato progettato appositamente per applicazioni del settore energetico e dell'acqua potabile, dove la misurazione è importante.

Il giunto di riferimento galleggiante fornisce un potenziale molto stabile nelle applicazioni che richiedono un elevato livello di purezza.

Il sensore **analogico** è stato progettato per poter essere utilizzato con i trasmettitori ABB AWT210 e AWT420 con ingressi analogici.

Il sensore **digitale** è stato progettato per poter essere utilizzato con i trasmettitori multi-ingresso ABB AWT420 e AWT440 dotati di connettività EZLink. EZLink consente di collegare sensori nuovi o di ricambio senza dover spegnere il trasmettitore.

Il sensore digitale presenta funzioni di allarme avanzate relative all'avvelenamento dell'elettrodo e che fornisce all'utente un allarme avanzato in caso di guasto dell'elettrodo.

Per ulteriori informazioni

Altre pubblicazioni relative ai trasmettitori sono scaricabili gratuitamente da:

www.abb.com/measurement

oppure eseguendo la scansione di questi codici:

AWT420



AWT440



Cercare o fare clic su:

Specifica tecnica

AWT210

Trasmettitore di conducibilità, pH/ORP, pION a due fili

[DS/AWT210-EN](#)

Specifica tecnica

AWT420

Trasmettitore universale a 4 fili, doppio ingresso

[DS/AWT420-IT](#)

Specifica tecnica

Aztec AWT440

Trasmettitore multi-ingresso

[DS/AWT440-EN](#)

Istruzioni per l'uso

AWT210

Trasmettitore di conducibilità, pH/ORP, pION a due fili

[OI/AWT210-EN](#)

Istruzioni per l'uso

AWT420

Trasmettitore universale a 4 fili, doppio ingresso

[OI/AWT420-IT](#)

Istruzioni per l'uso

Aztec AWT440

Trasmettitore multi-ingresso

[OI/AWT440-EN](#)

Elenco ricambi

Accessori Sensore

pH/ORP, torbidità, ossigeno disciolto

[PL/ANAINST/001-EN](#)

Vendite



Manutenzione



Sommario

1	Salute e sicurezza	4	7	Log calibrazione (sensori digitali)	22
	Simboli nel documento	4	8	Informazioni sul dispositivo	
	Precauzioni di sicurezza	4		(sensori digitali)	22
	Potenziali rischi sulla sicurezza.....	4	9	Diagnostica	23
	Simboli sul prodotto.....	4		Messaggi di diagnostica	23
	Riciclaggio e smaltimento del prodotto			Motivi della calibrazione non riuscita pH/Redox....	23
	(solo per l'Europa).....	4	10	Manutenzione del sensore	24
	Informazioni sulla Direttiva RoHS 2011/65/EU			Pulizia generale	24
	(RoHS II)	4		Controllo del livello di elettrolita.....	24
2	Panoramica del sistema	5	11	Rilevamento dei guasti	24
3	Dimensioni	6	12	Memoria	25
4	Installazione	6	13	Specifiche	26
	Opzioni di montaggio	8		700 ULTRA/700 ULTRA-D	26
	Collegamenti elettrici	9	14	Accessori e ricambi	27
	Sensori digitali.....	9		Accessori	27
	Sensori analogici – pH con compensazione di			Ricambi.....	28
	temperatura	9		Cella a deflusso	28
5	Configurazione sensore	10		Serbatoio	28
6	Calibrazione	12		Quadro	28
	Procedura di calibrazione	12		Prolunghe.....	28
	Sensore pH	12			
	Sensore Redox/ORP	12			
	Menu Calibrazione.....	13			
	Calibrazione automatica.....	14			
	Tamponi calibrazione automatica	15			
	Calibrazione automatica tamponi				
	definiti dall'utente.....	16			
	Calibrazione manuale.....	17			
	Modifica calibrazione.....	18			
	Calibrazione in-processo	20			

1 Salute e sicurezza

Simboli nel documento

Di seguito sono spiegati i simboli presenti in questo documento:

AVVERTENZA

Questo simbolo accompagnato dalla parola 'AVVERTENZA' segnala un pericolo imminente. L'inosservanza di quanto indicato può causare lesioni gravi o fatali.

AVVISO

Questo simbolo accompagnato dalla parola 'AVVISO' segnala il rischio di possibili danni materiali.

Nota

'Nota' fornisce utili o importanti informazioni sul prodotto.

Precauzioni di sicurezza

Leggere, comprendere e seguire le istruzioni contenute in questo manuale, prima e durante l'uso dell'apparecchiatura. Il mancato rispetto di questa avvertenza potrebbe comportare lesioni personali o danni all'apparecchiatura.

Potenziali rischi sulla sicurezza

Il sensore funziona a 3,3 V CC. Nel sensore non sono presenti tensioni pericolose.

AVVERTENZA

Prima di rimuovere il sensore dal processo, ridurre a zero la pressione di questo in modo da garantire che il sensore sia sufficientemente freddo da poter essere maneggiato.

AVVERTENZA

ATEX/IECEx

Tutti gli elettrodi 500 Pro e 500 Pro-D sono certificati ATEX/IECEx. L'involucro in plastica rappresenta un potenziale pericolo elettrostatico. Pulire solo con un panno umido e **non** montare in presenza di un'atmosfera con polvere ad alta velocità.

Simboli sul prodotto

Di seguito sono riportati i simboli che potrebbero comparire su questo prodotto:

 Solo alimentazione a corrente continua.



Questo simbolo identifica il pericolo di danno chimico e indica che solo al personale qualificato e addestrato a operare con sostanze chimiche è consentito maneggiare le sostanze o eseguire interventi di manutenzione sugli impianti di erogazione di sostanze chimiche associati all'apparecchio.



Questo simbolo indica la necessità di indossare occhiali di protezione.



Questo simbolo indica la necessità di indossare guanti di protezione.



Riciclare separatamente dai rifiuti generici in base alla direttiva RAEE (Rifiuti di apparecchiature elettriche ed elettroniche).

Riciclaggio e smaltimento del prodotto (solo per l'Europa)



Dal 12 agosto 2005 l'apparecchiatura elettrica contrassegnata con questo simbolo non può essere smaltita attraverso gli impianti di smaltimento pubblici europei. Per rispettare le disposizioni locali e nazionali europee (Direttiva europea 2002/96/CE), gli utenti europei di apparecchiature elettriche devono restituire l'apparecchiatura obsoleta o fuori uso al produttore da destinare allo smaltimento senza alcun costo per l'utente. ABB è impegnata a garantire il contenimento massimo dei rischi di danni o di inquinamento ambientali causati da uno dei suoi prodotti.

AVVISO

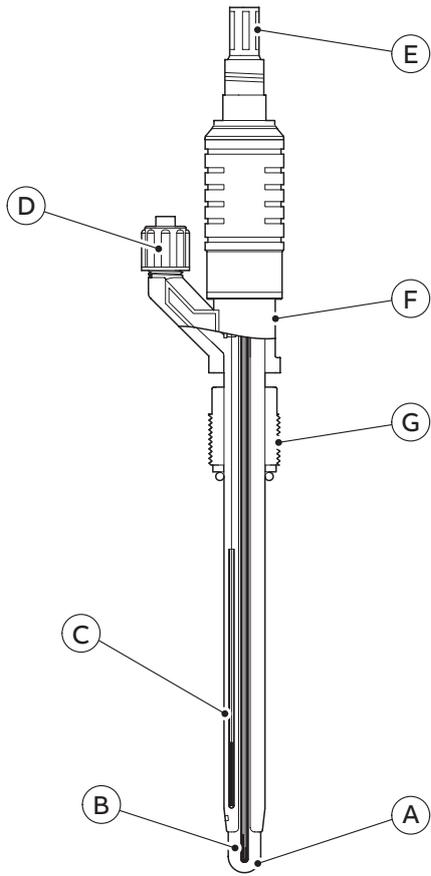
Per la restituzione di prodotti destinati al riciclaggio, contattare il produttore o il fornitore dell'apparecchiatura per ricevere istruzioni sulla modalità di restituzione dell'apparecchiatura fuori uso destinata ad uno smaltimento adeguato.

Informazioni sulla Direttiva RoHS 2011/65/EU (RoHS II)



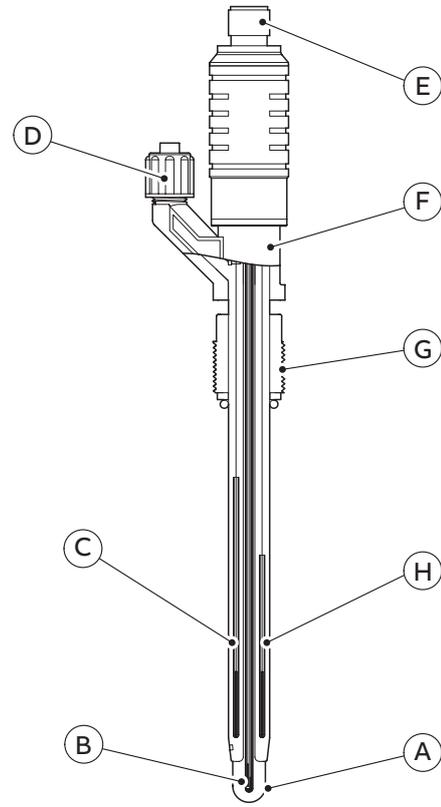
ABB, Industrial Automation, Measurement & Analytics, UK, supporta appieno gli obiettivi della direttiva ROHS II. Tutti i prodotti che rientrano in questo ambito posti sul mercato da IAMA UK a partire dal 22 luglio 2017, senza alcuna eccezione specifica, sono conformi alla direttiva ROHS II 2011/65/EU.

2 Panoramica del sistema



Articolo	Componente
(A)	Sensore di vetro
(B)	Sensore temperatura (Pt100)
(C)	Elettrodo di riferimento
(D)	Braccio lato elettrolita
(E)	Connettore VarioPin (VP) (illustrato) o cavo integrale
(F)	Corpo sensore
(G)	Dado PG13.5

Figura 1 Componenti del sensore pH analogico

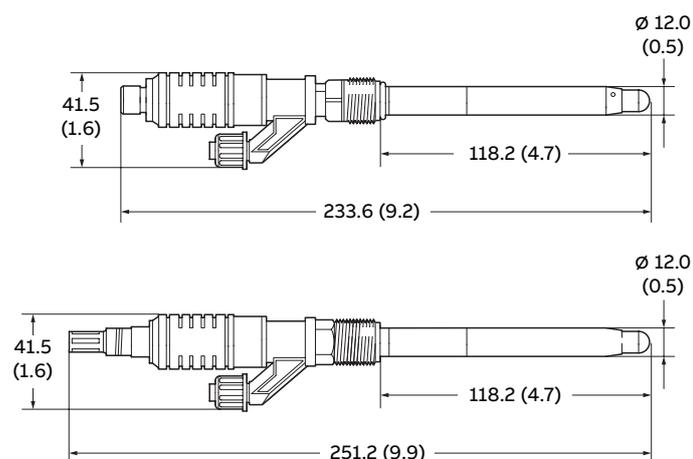


Articolo	Componente
(A)	Sensore di vetro
(B)	Sensore temperatura (Pt1000)
(C)	Elettrodo doppio di riferimento
(D)	Braccio lato elettrolita
(E)	Connettore EZLink (illustrato) o cavo integrale
(F)	Corpo sensore
(G)	Dado PG13.5
(H)	Elettrodo di riferimento

Figura 2 Componenti del sensore pH digitale

3 Dimensioni

Dimensioni in mm (in.)



4 Installazione

I sensori ABB 700 ULTRA sono stati progettati per poter essere utilizzati con le celle a deflusso e i serbatoi di ABB. Fare riferimento a **Accessori e ricambi a pagina 27** per i codici parti.

⚠ AVVERTENZA

- L'installazione e la manutenzione dei sensori devono essere effettuate solo dal personale adeguatamente preparato.
- Prima di inserire o rimuovere i sensori, spegnere e depressurizzare le linee di processo.

Con riferimento a Figura 3:

- 1 Svitare il tappo (A) ed estrarre il sensore dalla custodia di conservazione (B). Lavare l'estremità del sensore con acqua pulita.
- 2 Rimuovere il dado zigrinato (C) e la ghiera (D). Estrarre il tappo (E) dal braccio laterale. Conservare il tappo per l'uso futuro.
- 3 Inserire il sensore nella cella a deflusso (F) e fissarlo con il dado PG13.5 (G).
- 4 Impostare la portata campione nella cella a deflusso.
- 5 Chiudere la clip (H) del tubo del serbatoio.
- 6 Rimuovere il coperchio del serbatoio (I) e riempire questo con una soluzione di 3.5M KCl.
- 7 Riposizionare il coperchio del serbatoio e svitare il tappo di riempimento (J) per evitare che si generi una depressione all'interno del serbatoio stesso.
- 8 Posizionare l'estremità del tubo del serbatoio (K) in un bicchiere ed aprire la clip (H) del tubo. Quando il flusso della soluzione non presenta più bolle d'aria, chiudere la clip del tubo.
- 9 Per quanto riguarda l'inserito, posizionare il dado zigrinato (C) e la ghiera (D) sull'estremità del tubo del serbatoio (K) e spingere questa sul rubinetto nel braccio laterale. Fissare con il dado zigrinato (C).
- 10 Aprire la clip (H) del tubo per permettere alla soluzione KCl di fluire nel sensore.
- 11 Calibrare il sensore – vedere **Calibrazione a pagina 12**.

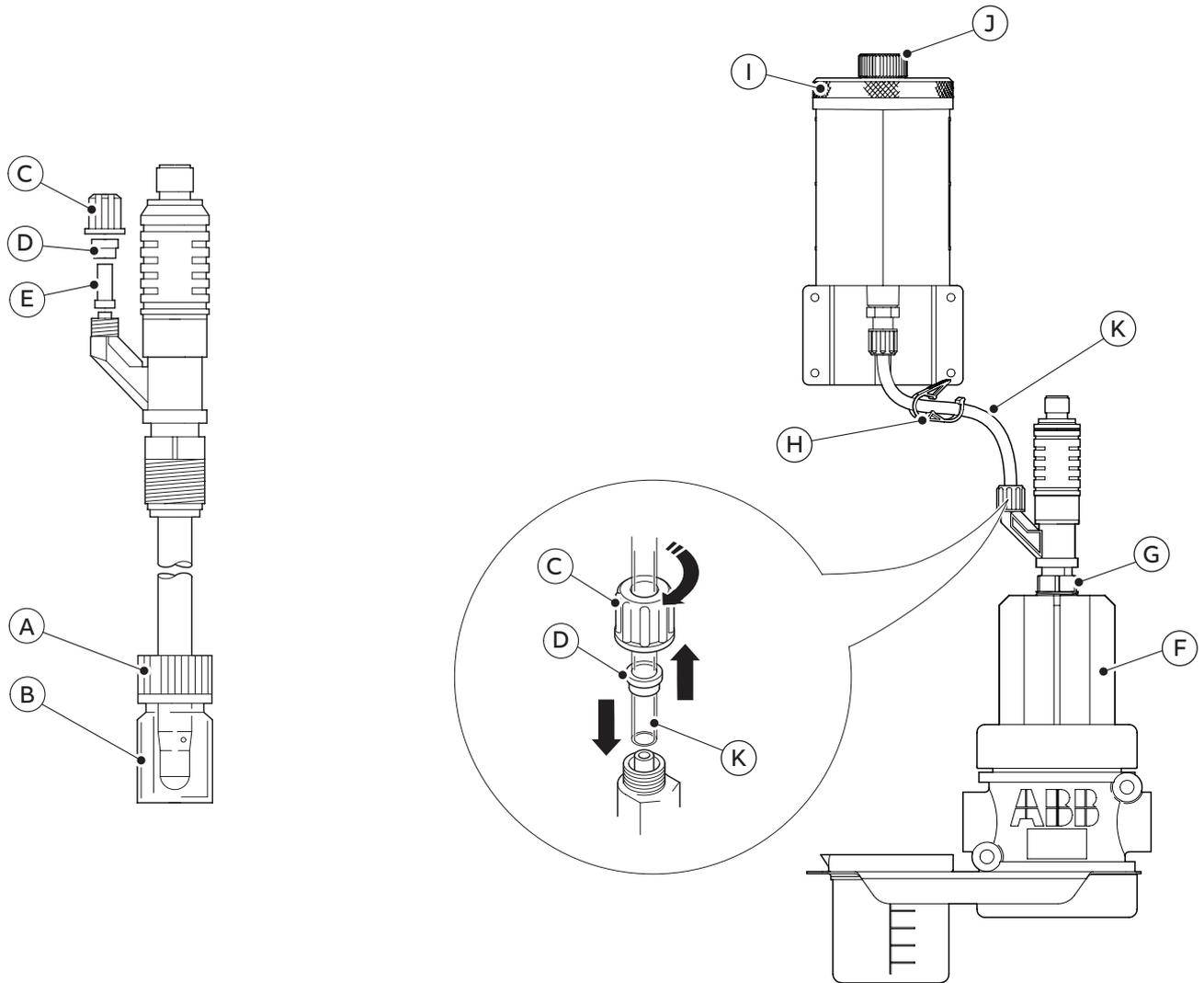


Figura 3 Installazione del sensore

...4 Installazione

Opzioni di montaggio

Dimensioni in mm (in.)

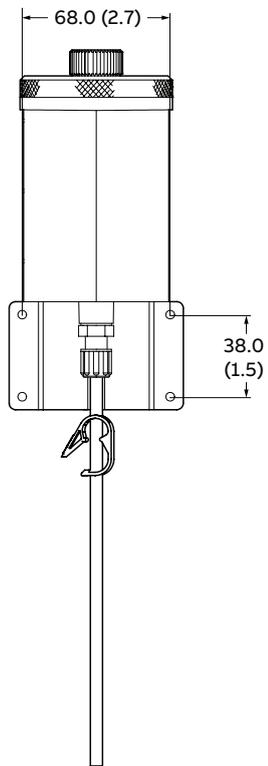


Figura 4 Serbatoio

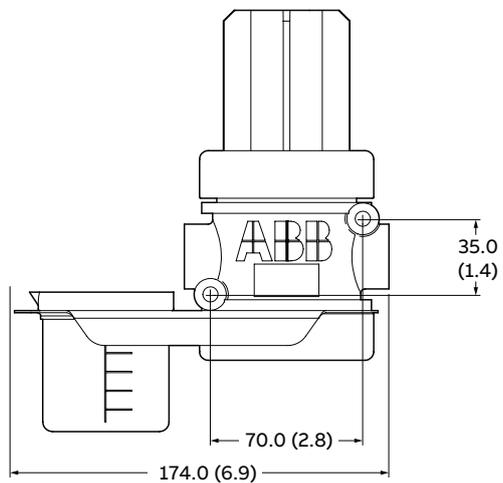


Figura 5 Cella a deflusso

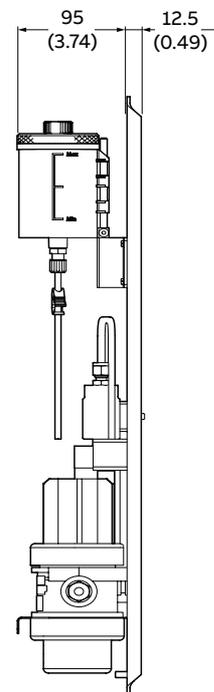
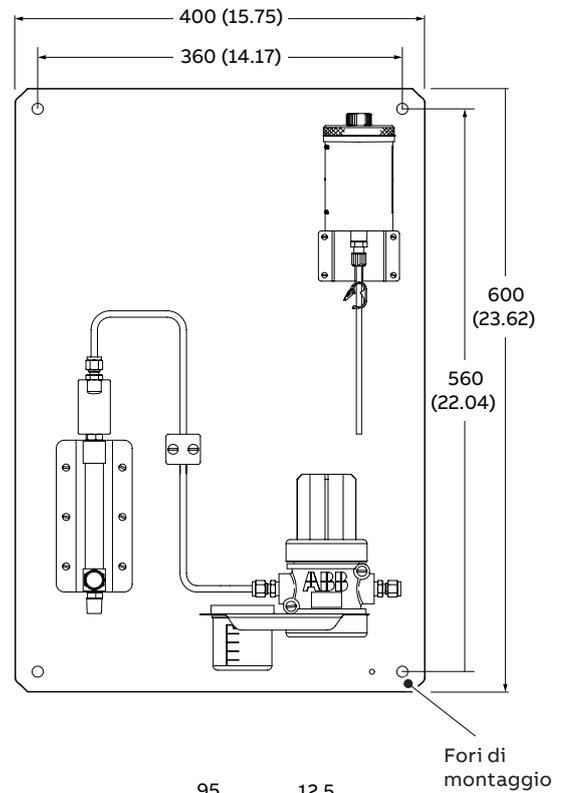


Figura 6 Pannello 700 ULTRA

Collegamenti elettrici

Sensori digitali

Tutti i sensori digitali sono dotati della connettività EZLink

Sensori analogici – pH con compensazione di temperatura

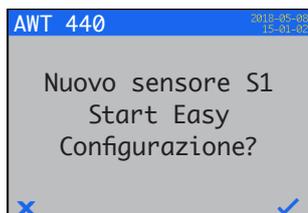
Colore dei fili	Funzione
Blu	Sensore di vetro
Giallo	Protezione
Nero	Sensore di riferimento
Rosso	Compensazione a 2 fili
Bianco	Compensazione a 2 fili
Grigio	3° filo

5 Configurazione sensore

Note.

- Eseguire questa procedura quando si collega un sensore nuovo/di ricambio a un trasmettitore AWT420 o AWT440.
- Se il sensore viene collegato a un trasmettitore diverso dal AWT420 o AWT440, consultare le rispettive istruzioni per l'uso.

- 1 Collegare il sensore al trasmettitore. Viene visualizzato il seguente menu:



Per accedere al livello Impostazione guidata, premere il pulsante (sotto l'icona).

Viene visualizzata la schermata iniziale Impostazione guidata:



- 2 Premere il pulsante (sotto il prompt **Seleziona**).
- 3 Premere il pulsante (sotto il prompt **Modifica**) per passare dal valore predefinito al valore/alla selezione richiesto.

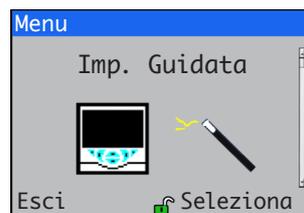
- 4 Premere il pulsante (sotto il prompt **Avanti**) per accettare il valore/la selezione visualizzata e passare al parametro di configurazione successivo.

I seguenti parametri di Configurazione vengono impostati nel livello Impostazione guidata:

Parametro	Opzioni
Etichetta	Targhetta da 16 caratteri definita dall'utente
Campo alto	Campo personalizzabile alto
Campo basso	Campo personalizzabile basso
Pulizia	Configurare un pulitore esterno
Tipo filtro	Basso, medio alto
Compensazione della temperatura	Soluzione automatica, in automatico
Uscita analogica	Configurare i canali di uscita analogici

Nota. Fare riferimento a pagina 11 per i dettagli del parametro – non tutti i parametri vengono visualizzati nel livello Impostazione guidata.

- 5 Proseguire nella configurazione dei parametri richiesti.
- 6 Alla fine dell'Impostazione guidata, viene visualizzata la schermata iniziale:



- 7 Per uscire dall'Impostazione guidata premere il pulsante (sotto il prompt **Esci**) per visualizzare la pagina Operatore.

Premendo il pulsante (sotto il prompt **Seleziona**) si torna all'Impostazione guidata, dove è possibile rivedere o modificare i parametri dopo il primo collegamento.

Dopo aver completato il livello Impostazione guidata, premendo i pulsanti o si accede al livello Configurazione avanzata, dove è possibile rivedere o modificare tutti i parametri disponibili per il sensore e il trasmettitore.

Menu	Commento	Predefinito
S1(a 4):pH/Redox(ORP)	Selezionare il sensore pH/Redox da impostare.	
Targhetta	Immettere una targhetta alfanumerica per il sensore (max. 16 caratteri) per identificare la sonda nelle pagine Operatore.	TAG1
Tipo filtro	Impostare il tipo di filtro: <ul style="list-style-type: none"> • Off • Basso • Medio • Alto 	Off
Compensazione temp.	Impostare il tipo di compensazione di temperatura * <ul style="list-style-type: none"> • Sol. automatica • Automatico 	Sol. automatica
Coefficiente campione	Impostare il coefficiente campione per la compensazione soluzione *	0,0 pH/10 °C
Limite pend. pH min.	Impostare un livello di rampa bassa per le calibrazioni del pH. A questo livello le calibrazioni non riescono. L'avviso diagnostico viene visualizzato quando si supera questo livello del 20%.	40 %
Diagnostica pH	Attiva/disattiva la seguente diagnostica: <ul style="list-style-type: none"> • Fuori soluzione • Vetro rotto 	Abilitata Abilitato
Intervallo pulizia	Impostare l'intervallo delle operazioni di pulizia: Off/15 min/30 min/45 min/1 fino a 24 ore	Off
Tipo pulizia	Nessuna o esterna L'opzione esterna permette al trasmettitore di controllare un dispositivo di pulizia esterno attraverso le linee I/O digitali. Nota. Fare riferimento alle istruzioni d'uso per Aztec ADS430 EZCLEAN (OI/ADS430/EZCLN-EN) per vedere un esempio di utilizzo di questo impianto	Nessuno
Tipo pulizia	Impostare il tipo di pulizia: Continuo/A impulso	Continuo
Ora avvio pulizia	Impostare la durata della pulizia: Da 1 a 60 s	30 s
Ora termine pulizia	Impostare l'intervallo tra le operazioni di pulizia: Da 1 a 60 s	30 s
Durata recupero	Impostare il tempo di attesa tra il completamento della pulizia e la visualizzazione di una nuova lettura sulla pagina dell'operatore: Da 1 a 10 min	1 min
Durata della pulizia	Visualizza la durata totale della pulizia: Tipo pulizia impostato su continuo = durata pulizia + tempo di recupero Tipo di pulizia a impulso = (durata pulizia + durata senza pulizia) * numero di impulsi + tempo di recupero	
Pulizia uscita	Visualizza il segnale di uscita al quale è assegnata la pulizia. Può essere impostato sul relè da 1 a 6 o sull'uscita digitale da 1 a 6	Non assegnato
Ripristina predef	Ripristina la configurazione predefinita del sensore	

* Disponibile solo per i sensori pH

6 Calibrazione

Questa sezione descrive il metodo di calibrazione del sensore che comprende la misurazione della sensibilità del sensore stesso a pH e temperatura, esponendo questo a campioni con valori di pH/temperatura noti.

Le calibrazioni possono essere inizializzate tramite il prompt **Cal** visualizzato sulla pagina principale o i menu livelli **Operatore Calibra** e **Avanzata** della pagina **Livello accesso** – fare riferimento alle Istruzioni per l'uso del trasmettitore [OI/AWT420-IT](#) o [OI/AWT440-IT](#) per tutte le opzioni del menu del trasmettitore.

Nota. Prima di rimuovere il sensore per la calibrazione, impostare le uscite e gli allarmi correnti su **Blocco** (mediante la funzione **Menu operatore/Blocco manuale**).

Procedura di calibrazione

Sensore pH

Quando il sensore è stato collegato correttamente a tutti i collegamenti elettrici del trasmettitore, il sensore è pronto per la calibrazione tramite immersione (utilizzare un bicchiere con dimensioni adeguate) in:

- una soluzione di calibrazione (tampone) con un valore di pH noto per la calibrazione a un punto
- in sequenza in due soluzioni di calibrazione separate con valori di pH noti per la calibrazione a due punti.

Per i sensori già in uso:

AVVERTENZA

Prima di rimuovere un sensore da una linea di flusso, verificare che tutte le valvole di isolamento siano state chiuse.

- 1 Rimuovere il sensore dalla linea di flusso.
- 2 Lavare la superficie visibile del sensore con acqua demineralizzata.
- 3 Eseguire una calibrazione a un punto o due punti.

Per ottenere la conformità del campione misurato, a volte potrebbe essere necessario calibrare il processo.

- 1 Eseguire una calibrazione del tampone.
- 2 Verificare che il sensore venga reinserito nel processo per almeno 10 minuti prima di eseguire una calibrazione di processo.

- 3 Per limitare gli effetti della temperatura della soluzione, misurare il campione alla stessa temperatura del processo.

Fare riferimento al manuale d'istruzione per il trasmettitore pH per tutti i dettagli sulle procedure di calibrazione.

Nota. Per garantire l'accuratezza di misurazione con il tampone:

- lavare le superfici visibili del sensore con acqua demineralizzata
- lavare i sensori e asciugarli accuratamente con un panno morbido quando si passa da una soluzione ad un'altra

Sensore Redox/ORP

Una volta collegato correttamente e dopo avere effettuato tutti i collegamenti elettrici al trasmettitore, il sensore è pronto per la calibrazione. Seguire la procedura di calibrazione riportata nel manuale di istruzioni del trasmettitore.

Per i sensori collegati a trasmettitori che non hanno capacità di calibrazione Redox, è possibile verificare la risposta come segue:

- 1 Preparare soluzioni tampone a pH 4 e 7 standard. Aggiungere un grammo (spatola colma) di chinidrone Analar per 100 ml di ogni soluzione tampone. Lasciare riposare per 30 minuti.
- 2 Immergere il sensore in una soluzione alla volta e annotare il valore mV quando è stabile.

Menu Calibrazione



Utilizzato per calibrare il sensore.

L'accesso al menu **Calibrazione** è consentito solo dai livelli **Calibrazione** e **Avanzato**.

Nota. Durante la calibrazione, le uscite e gli allarmi correnti vengono impostati automaticamente su **Blocco** se è attivo il **Blocco uscite** (vedere sotto).

Menu	Commento	Predefinito
S1(a 4):pH/Redox(ORP)	Selezionare il sensore pH/Redox da tarare.	
Calib. automatica	Taratura con tamponi standard e compensazione automatica della temperatura. Nota. Visualizzata solo se è collegato un sensore pH.	
Calibrazione a 1 punti	Esegue una calibrazione automatica a 1 punto	
Calibrazione a 2 punti	Esegue una calibrazione automatica a 2 punti	
Calibrazione manuale	Calibrazione manuale dei sensori pH e Redox	
Cal. manuale a 1 Pt	Esegue una calibrazione automatica a 1 punto	
Cal. manuale a 2 Pt	Esegue una calibrazione automatica a 2 punti	
Modifica Calibrazione	Modifica manualmente i valori di calibrazione	
Rampa pH	Modifica la rampa pH Nota. Visualizzata solo se è collegato un sensore pH.	
Offset pH	Modifica l'offset del pH Nota. Visualizzata solo se è collegato un sensore pH.	
Pendenza in mV	Modifica della rampa mV Nota. Visualizzata solo se è collegato un sensore Redox.	
Offset in mV	Modifica l'offset mV Nota. Visualizzata solo se è collegato un sensore Redox.	
Raccolta del campione	Eeguire la procedura di raccolta campione	
Campione completo	Esegue la procedura di campionatura completa	
Ripristina predef	Ripristina i valori delle impostazioni di fabbrica	
Imp. tamponi pH auto	Imposta il valore del tipo di tampone da utilizzare. Inoltre, permette di definire un tampone personalizzato.	
Blocco uscite	Abilita/disabilita la funzione di blocco uscite. Durante la calibrazione rimangono bloccate le uscite e gli allarmi correnti.	Abilitato

...6 Calibrazione

Calibrazione automatica

Nota. La calibrazione automatica può essere utilizzata solo per i sensori pH.

La calibrazione automatica permette di calibrare il sensore per misurare il pH con i tamponi pH. La calibrazione automatica dispone di compensazione della temperatura automatica per il tampone selezionato. Sono disponibili due modalità di calibrazione:

- calibrazione a 1 punto
- calibrazione a 2 punti

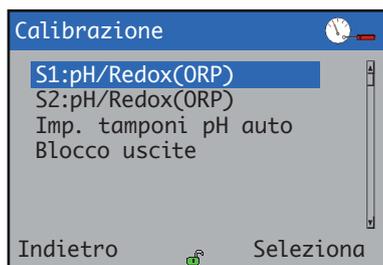
La calibrazione a 1 punto regola il valore offset di calibrazione. La calibrazione a 2 punti regola i valori offset e rampa di calibrazione.

Prima di iniziare la procedura di calibrazione, assicurarsi che sia stato selezionato il tipo corretto per il tampone automatico (vedere **Tamponi calibrazione automatica** a pagina 15)

- 1 Al livello Calibrazione premere il tasto  (sotto il prompt Seleziona)

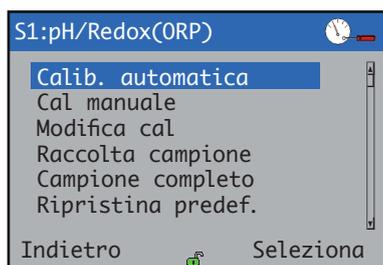


Viene visualizzato il menu di selezione del sensore:



- 2 Evidenziare il sensore da calibrare (ad esempio S1:pH/Redox (ORP)) e premere il tasto  (sotto il prompt Seleziona)

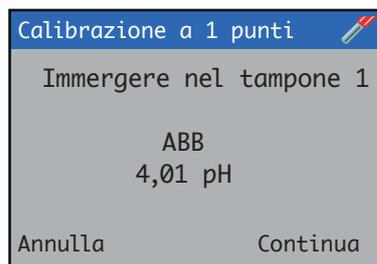
Vengono visualizzate le opzioni menu per S1:pH/Redox (ORP):



- 3 Selezionare Cal automatica



- 4 Selezionare 1 punto auto o 2 punti auto in base alle esigenze



- 5 Immergere il sensore nel tampone del valore visualizzato sul monitor.
- 6 Premere il tasto  (sotto il prompt Continuare) per eseguire la calibrazione. Viene visualizzata la schermata del processo di alibrazione. La calibrazione può essere annullata in qualsiasi momento del processo premendo il tasto  (sotto il prompt Annulla)

Se era stata selezionata **Cal 1 punto** sul monitor verrà visualizzata la schermata con il risultato. Se è stata selezionata la **Cal 2 punti**, ripetere i passi 5 e 6 per il secondo tampone.

Alla fine della calibrazione, sul monitor saranno visualizzati automaticamente i risultati. Se la calibrazione viene eseguita correttamente, vengono visualizzati rampa e offset. Se la calibrazione non riesce, sul monitor vengono visualizzati i motivi dell'errore. Consultare **Motivi della calibrazione non riuscita pH/Redox** a pagina 23 per vedere i motivi della mancata riuscita della calibrazione.

Tamponi calibrazione automatica

La calibrazione automatica si serve di tabelle di tamponi programmate nel sensore. In questo modo le calibrazioni sono più accurate.

Il sensore supporta i seguenti tipi di tamponi:

Capsule ABB

4.01
7.00
9.00
10.00

NIST

4.001
6.881
9.225
10.062

Tecnico

4.01
7.00
10.01

Senza ftalati

4.00

DIN 19266

1.679
4.005
6.865
9.180
10.012

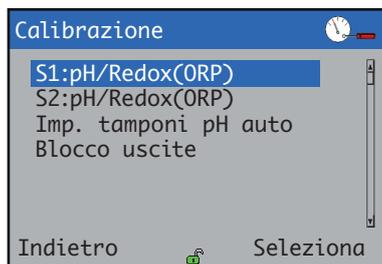
Sacchetti ABB

4.01
7.00
9.18

- 1 A livello **Calibrazione** premere il tasto  (sotto il prompt **Seleziona**)



Viene visualizzato il menu selezione sensore:

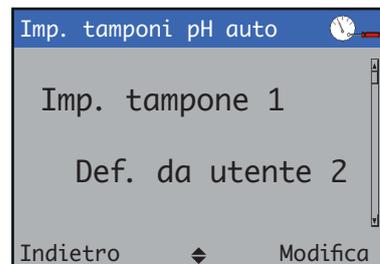


- 2 Evidenziare **Imp. tamponi pH auto** e premere il tasto  (sotto il prompt **Seleziona**)

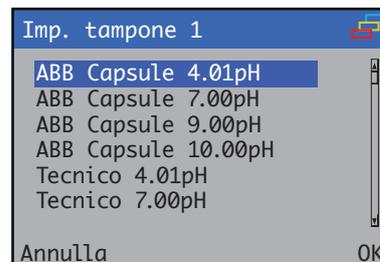
Vengono visualizzate le opzioni menu per **Imp. tamponi pH auto**:



- 3 Selezionare il tampone da impostare e premere il tasto  (sotto il prompt **Seleziona**). Viene visualizzato il menu **Impostare tampone X**:



- 4 Premere il tasto  (sotto il prompt **Modifica**). Viene visualizzato il menu di selezione del tampone:



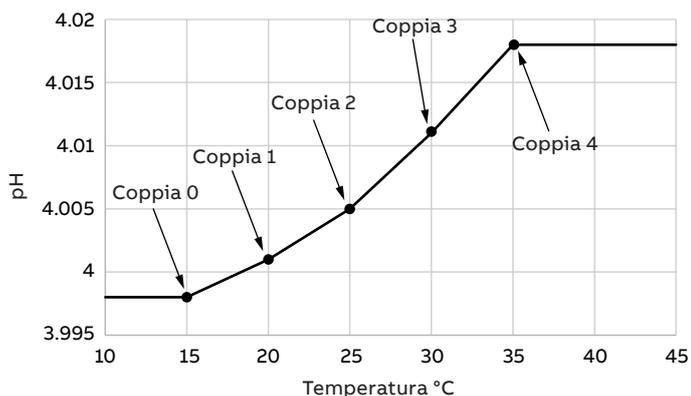
- 5 Evidenziare il tampone da utilizzare.
- 6 Ripetere per il tampone 2 se si esegue la calibrazione a 2 punti.

Nota. Il tampone 1 viene utilizzato per la calibrazione a 1 punto.

...6 Calibrazione

Calibrazione automatica tamponi definiti dall'utente

Per le calibrazioni automatiche possono essere utilizzati due tamponi definiti dall'utente. I tamponi automatici vengono definiti con una tabella che mette in relazione il calore del tampone in base a un punto di temperatura dato. Durante la calibrazione, il software esegue l'estrapolazione tra i due punti definiti dall'utente. Il grafico sotto mostra un esempio di dati necessari per definire un tampone.



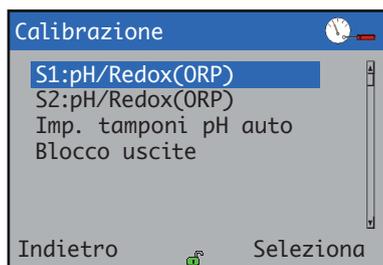
Nota.

- Se la temperatura del tampone è inferiore al valore minimo immesso, il pH del tampone viene impostato sul valore che corrisponde al valore di temperatura minimo immesso.
- Se la temperatura del tampone è superiore al valore massimo immesso, il pH del tampone viene impostato sul valore che corrisponde al valore di temperatura massimo immesso.
- Le coppie pH/temperatura devono essere inserite in modo che la temperatura aumenti da 0 a 4.

- 1 A livello Calibrazione premere il tasto (sotto il prompt Seleziona)



Viene visualizzato il menu di selezione del sensore:

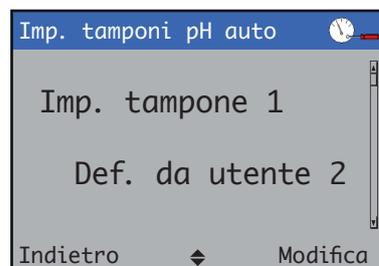


- 2 Evidenziare Imp. tamponi pH auto e premere il tasto (sotto il prompt Seleziona)

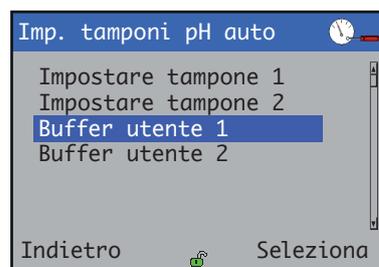
Vengono visualizzate le opzioni menu per Imp. tamponi pH auto:



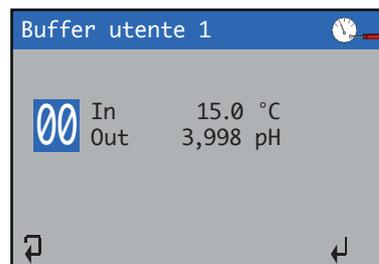
- 3 Selezionare il tampone da impostare e premere il tasto (sotto il prompt Seleziona). Viene visualizzato il menu Impostare tampone X:



- 4 Selezionare X definito dall'utente e premere il tasto (sotto il prompt Modifica) Viene visualizzato il menu di selezione del tampone:

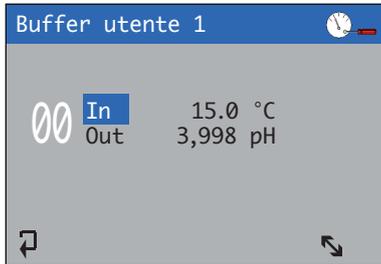


- 5 Selezionare il Tampone utente 1 e premere il tasto (sotto il prompt Seleziona). Viene visualizzata la schermata modifica tampone:

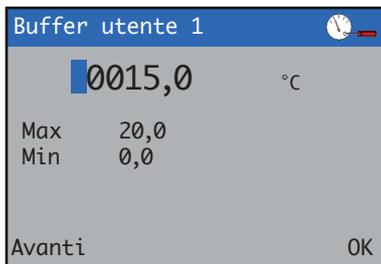


Nota. Premendo il tasto è possibile visualizzare in successione numero punti, ingresso temperatura e ingresso pH.

- 6 Dopo aver selezionato il punto 00, premere il tasto  per selezionare il valore di temperatura e poi il tasto  per modificarla.



- 7 Utilizzare i tasti /  per selezionare un valore di temperatura tra i limiti visualizzati sul monitor. Premere il tasto  per confermare.



- 8 Ripetere i passi 6 e 7 per selezionare un valore pH.
- 9 Premere il tasto  per evidenziare il numero di punti seguito dai tasti /  per selezionare il punto successivo da modificare. Premere quindi il tasto .
- 10 Ripetere i passi da 6 a 9 per modificare i punti residui o premere il tasto  per uscire dalla pagina di modifica del tampone.

Calibrazione manuale

La calibrazione manuale serve per calibrare i valori di pH e Redox in base alle impostazioni definite dall'utente. Sono disponibili due modalità di calibrazione:

- calibrazione a 1 punto
- calibrazione a 2 punti

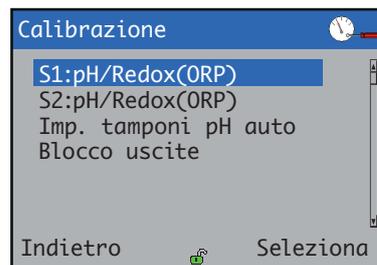
La calibrazione a 1 punto regola il valore offset di pH.

La calibrazione a 2 punti regola i valori offset e rampa di pH.

- 1 Al livello **Calibrazione** premere il tasto  (sotto il prompt **Seleziona**).

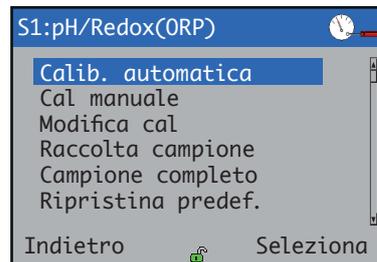


Viene visualizzato il menu di selezione del sensore:



- 2 Evidenziare il sensore da calibrare (ad esempio **S1:pH/Redox (ORP)**) e premere il tasto  (sotto il prompt **Seleziona**)

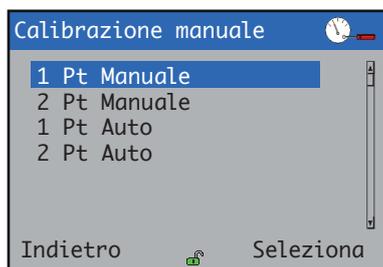
Vengono visualizzate le opzioni menu per **S1:pH/Redox (ORP)**:



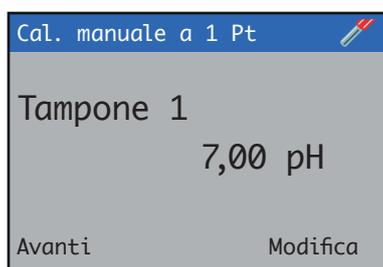
...6 Calibrazione

...Calibrazione manuale

- 3 Selezionare Cal manuale.



- 4 Selezionare 1 punto manuale o 2 punti manuale in base alle esigenze



- 5 Immergere il sensore nel tampone, il cui valore viene visualizzato sul monitor. Premere quindi il tasto  (sotto il prompt **Avanti**).
- 6 Premere il tasto  (sotto il prompt **Continuare**) per eseguire la calibrazione. Viene visualizzata la schermata del processo di calibrazione. La calibrazione può essere annullata in qualsiasi momento del processo premendo il tasto  (sotto il prompt **Annulla**)

Se era stata selezionata **Cal 1 punto** sul monitor verrà visualizzata la schermata con il risultato. Se era stata selezionata la **Cal 2 punti**, ripetere i passi 5 e 6 per il secondo tampone.

Alla fine della calibrazione, sul monitor verrà visualizzato automaticamente il risultato. Se la calibrazione è riuscita, sono visualizzati rampa e offset. Se la calibrazione non riesce, sul monitor vengono visualizzati i motivi dell'errore. Consultare **Motivi della calibrazione non riuscita pH/Redox** a pagina 23 per vedere i motivi della mancata riuscita della calibrazione.

Modifica calibrazione

La funzione di modifica della calibrazione permette all'utente di inserire direttamente i coefficienti di calibrazione. È possibile inserire i seguenti coefficienti di calibrazione:

- **rampa e offset pH**

Nota. Disponibile solo se al trasmettitore è collegato un sensore pH

- Per calcolare il pH dai millivolt misurati, utilizzare la seguente formula:

$$\text{pH} = \text{offset} - \frac{\text{slope} \times \text{mv}}{100 \times 59.15296}$$

Dove:

- pH = il pH misurato della soluzione
- offset = offset calibrazione (un sensore ideale dispone di un offset pari a 7,00 pH)
- rampa = rampa di calibrazione (un sensore ideale dispone di una rampa del 100%)
- Millivolt = millivolt misurati della soluzione

- **Rampa e offset Redox**

Nota. Disponibile solo se il sensore Redox è collegato al trasmettitore

- Per calcolare il ORP dai millivolt misurati, bisogna utilizzare la seguente formula:

$$\text{Redox} = \text{offset} + \frac{\text{slope} \times \text{mv}}{100}$$

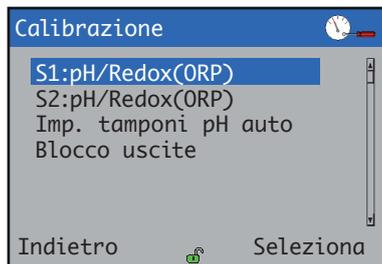
Dove:

- Redox = i mV ORP calibrati dall'offset della soluzione
- offset = offset calibrazione (un sensore ideale dispone di un offset pari a 0,0 mV)
- rampa = rampa di calibrazione (un sensore ideale dispone di una rampa del 100%)
- Millivolt = millivolt misurati della soluzione

- 1 Al livello **Calibrazione** premere il tasto  (sotto il prompt **Seleziona**)

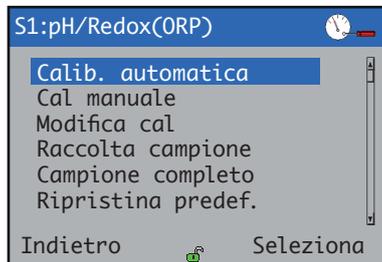


Viene visualizzato il menu di selezione del sensore:



- 2 Evidenziare il sensore da calibrare (ad esempio **S1:pH/Redox (ORP)**) e premere il tasto  (sotto il prompt **Seleziona**)

Vengono visualizzate le opzioni menu per **S1:pH/Redox (ORP)**:

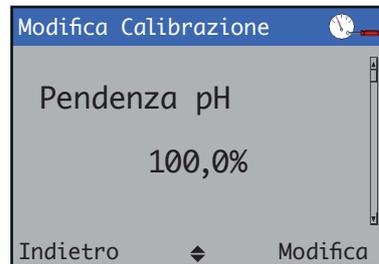


- 3 Selezionare **Cal manuale**

- 4 Per inserire un coefficiente, selezionare il valore dal menu e poi premere il tasto  (sotto il prompt **Seleziona**).



- 5 Premere il tasto  (sotto il prompt **Modifica**) per inserire il valore di un coefficiente. Premere quindi il tasto  (sotto il prompt **OK**).



...6 Calibrazione

Calibrazione in-processo

La calibrazione in-processo viene utilizzata quando non è possibile rimuovere il sensore dal processo per eseguire la calibrazione. In questa modalità di calibrazione, viene utilizzato il campione per calibrare il sensore.

La calibrazione in-processo viene eseguita in due fasi. La prima fase prevede il prelievo di un campione dal processo. Il sensore registra il valore del campione misurato in quel determinato momento. Il valore di pH del campione viene misurato in laboratorio e poi inserito nel trasmettitore durante la seconda fase.

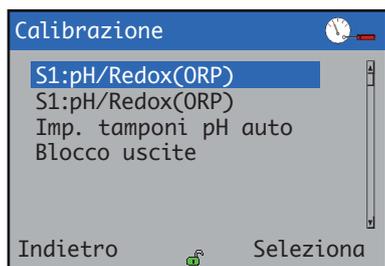
Nota.

- La calibrazione in-processo regola solo il valore offset di calibrazione.
- Quando si raccoglie, trasferisce e conserva il campione estratto, fare attenzione che non si abbia alcun tipo di contaminazione, perché potrebbe causare una calibrazione inaccurata. Questo aspetto è molto importante per le soluzioni a bassa conduttività.

- 1 Al livello Calibrazione premere il tasto  (sotto il prompt Seleziona)



Viene visualizzato il menu di selezione del sensore:



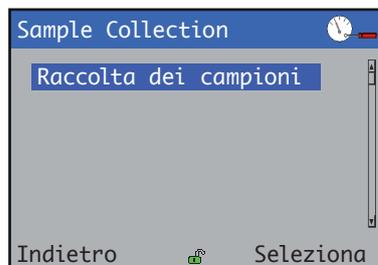
- 2 Evidenziare il sensore da calibrare (ad esempio S1:pH/Redox (ORP)) e premere il tasto  (sotto il prompt Seleziona)

Vengono visualizzate le opzioni menu per S1:pH/Redox (ORP):

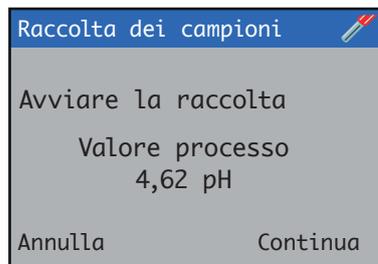


- 3 Selezionare Raccolta campione e premere il tasto  (sotto il prompt Seleziona).

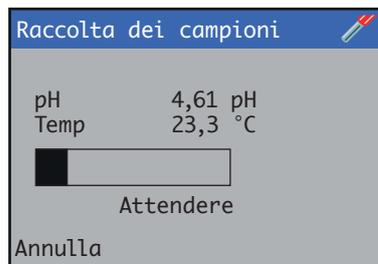
Nota. Eseguendo questa operazione si cancellano i dati del campione memorizzati precedentemente per il sensore selezionato. I sensori memorizzano solo i dati dell'ultimo campione raccolto.



Viene visualizzata la schermata Raccolta dei campioni:

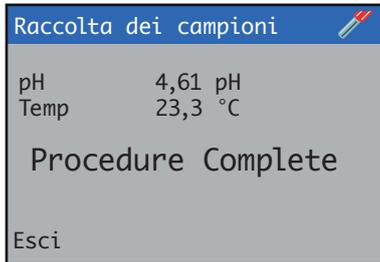


- 4 Premere il tasto  (sotto il prompt Continuare) per inizializzare la raccolta del campione.



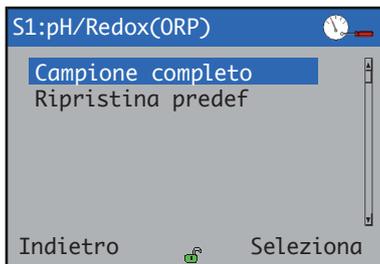
- 5 Per l'analisi di laboratorio, raccogliere un campione il più vicino possibile al sensore in modo da garantire l'accuratezza dei risultati.

- 6 Alla fine della raccolta del campione, premere il tasto  (sotto il prompt Esci) in modo da ritornare al menu principale.

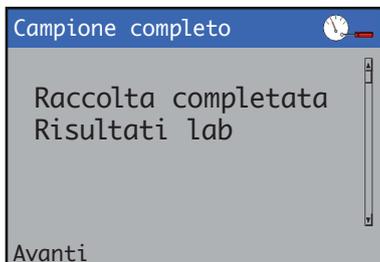


I valori di pH e temperatura del processo sono ora memorizzati nel sensore.

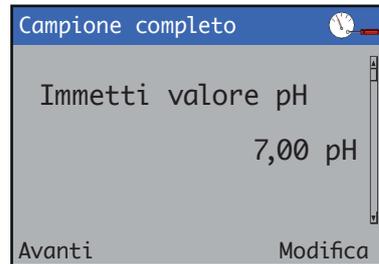
- 7 Dopo aver ricevuto il risultato dell'analisi di laboratorio selezionare **Campione completo**:



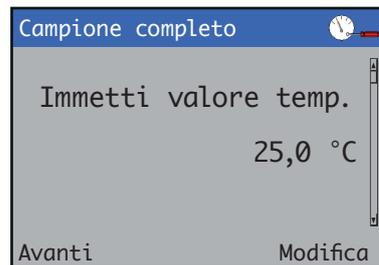
- 8 Premere il tasto  (sotto il prompt Avanti).



- 9 Inserire il valore pH del laboratorio.



- 10 Inserire il valore temperatura del laboratorio.



La calibrazione in-processo è ora conclusa.

7 Log calibrazione (sensori digitali)

Il log calibrazione viene memorizzato nel sensore e contiene i dati delle ultime 15 calibrazioni del sensore. Per visualizzare il log calibrazione nel trasmettitore, devono essere abilitati i log. Fare riferimento alle istruzioni per l'uso del trasmettitore [OI/AWT420-IT](#) o [OI/AWT440-IT](#) per i dettagli su come abilitare i log.

Quando i log sono attivati, viene messa a disposizione una pagina log calibrazione per i rispettivi sensori collegati al trasmettitore. Per accedere al log calibrazione, premere il tasto Vista sul tastierino del trasmettitore in modo da visualizzare il risultato della calibrazione più recente.

Utilizzare il tasto gruppo del tastierino per visualizzare ciclicamente i log di calibrazione dei rispettivi sensori. I risultati di calibrazione possono essere:

- **Calibrazione annullata**
la calibrazione è stata interrotta dall'utente
- **Calibrazione fallita**
il log visualizza i motivi della mancata riuscita della calibrazione
- **Calibrazione corretta**
il log visualizza i parametri della nuova calibrazione

Ogni visualizzazione comprende anche data e ora della calibrazione.

Nota. La data e l'ora sono estratte dal trasmettitore. Per assicurarsi che la data e l'ora memorizzate nel log siano accurate, verificare che questi dati siano corretti nel trasmettitore.

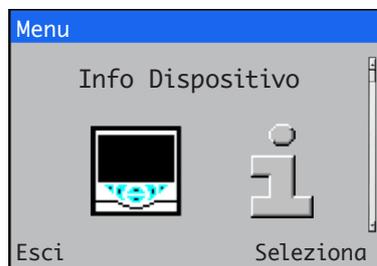
8 Informazioni sul dispositivo (sensori digitali)

Questa sezione illustra le informazioni disponibili nel menu **Informazioni sul dispositivo** dei sensori pH digitali.

- 1 Collegare il sensore al connettore EZLink del trasmettitore – fare riferimento alle istruzioni per l'uso del trasmettitore [OI/AWT420-IT](#) o [OI/AWT440-IT](#).
- 2 Premere il tasto  del trasmettitore per visualizzare il menu **Pagina Operatore**, poi selezionare **Accedi a Config** per visualizzare la pagina **Livello di accesso**.

Utilizzare il tasto  per selezionare **Avanzato** e premere il tasto  (sotto il prompt **Seleziona**).

Se il menu **Informazioni sul dispositivo** non viene visualizzato, utilizzare i tasti /:



- 3 Premere il tasto  (sotto il prompt **Seleziona**).

Viene visualizzata la pagina **Config sensore**



- 4 Selezionare il sensore desiderato e premere il tasto  (sotto il prompt **Seleziona**).

Viene visualizzata la pagina con le informazioni sul sensore:

Menu	Commento
Tipo	Tipi di sensore (pH/Redox)
Tipo sensore	Tipi di sensore (100GP/100Ultra/500Pro)
Tipo sensore	Tipi di sensore (pH/Redox)
Tipo di vetro	Tipo di vetro (standard/bassa temperatura)
Numero di Serie	Numero di serie programmato dalla fabbrica (3KXA...)
Data di produzione	Data di produzione sensore
Revisione hardware	Revisione hardware del sensore
Revisione software	Revisione software del sensore
Codice prodotto	Codice prodotto del sensore per riordinare.

9 Diagnostica

Messaggi di diagnostica

Nella tabella che segue vengono mostrati tipi di icone, messaggi di diagnostica, possibili cause/soluzioni suggerite relativamente al sensore.

Nota. Le icone di diagnostica riportate nella tabella seguente sono conformi allo standard NAMUR 107.

Per i messaggi diagnostici specifici del trasmettitore, fare riferimento alle istruzioni per l'uso del trasmettitore [OI/AWT210-EN](#), [OI/AWT420-IT](#) o [OI/AWT440-IT](#).

Icona	Messaggio	Possibile causa	Azione correttiva
	Guasto ADC	È stato segnalato un errore dalla scheda ADC.	Spegnere e riaccendere il trasmettitore.
	Errore NV	Errore della memoria non volatile sulla scheda del sensore.	Spegnere e riaccendere il trasmettitore. Se lo spegnimento e la riaccensione non riescono, resettare la configurazione del sensore e riconfigurare.
	Errore temperatura	Evidenziato un errore nel circuito di misurazione della temperatura.	Spegnere e riaccendere il trasmettitore.
	Calibrazione non riuscita	L'ultima calibrazione non è riuscita.	Controllare le soluzioni tampone Ripetere la procedura di calibrazione.
	PV fuori campo	Il valore di processo misurato è fuori campo.	Modificare il PV del campione in base a un valore nel campo di funzionamento del sensore.
	Temperatura di processo fuori campo	Il valore di temperatura di processo misurato è fuori campo.	Modificare la temperatura di processo in base a un valore nel campo di funzionamento del sensore.
	Temperatura interna fuori campo	La temperatura interna dell'elettronica è fuori campo.	Spostare il sensore in una posizione tale per cui la temperatura rientra nel campo di funzionamento.
	Fuori soluzione*	Il sensore ha rilevato che è fuori dalla soluzione.	Spostare il sensore nella soluzione.
	Vetro rotto*	Il sensore ha rilevato la rottura del vetro del pH rotto.	Sostituire il sensore.
	Avviso elettrolita basso*	L'elettrolita è basso.	Riempire il serbatoio dell'elettrolita.
	Avviso rampa pH bassa	L'ultima rampa di calibrazione era al di sotto del livello impostato dall'utente.	Prepararsi a sostituire il sensore.

* Queste diagnostiche possono essere abilitate/disabilitate dall'utente.

Motivi della calibrazione non riuscita pH/Redox

La tabella sotto mostra i vari motivi della non riuscita della calibrazione pH/Redox, insieme alle possibile causa/azioni correttive.

Causa della non riuscita	Possibile causa	Azione correttiva
Nessuna risposta*	Non è stata registrata alcuna differenza in millivolt tra i due punti di calibrazione.	Assicurarsi che vengano utilizzati due tamponi diversi.
Rampa bassa*	La rampa è inferiore al limite basso definito dall'utente.	Ri-calibrare con tamponi nuovi Pulire il sensore Sostituire il sensore.
Rampa alta*	La rampa supera il 110%	Sostituire il sensore.
Temperatura instabile	Potrebbe essere difficile raggiungere la stabilità in 1 minuto a causa delle variazioni di temperatura.	Pulire il sensore e assicurarsi che la sonda e la soluzione abbiano la stessa temperatura.
mV instabile	Potrebbe essere difficile raggiungere la stabilità in 1 minuto a causa delle variazioni di millivolt.	Pulire il sensore.
Risposta lenta	È stata rilevata una risposta, ma non ha raggiunto lo stato di stabilità entro 1 minuto.	Pulire il sensore.

* Questi motivi sono validi solo per le calibrazioni a 2 punti.

10 Manutenzione del sensore

Pulizia generale

AVVERTENZA

Prima di rimuovere un sensore da una linea di flusso, verificare che tutte le valvole di isolamento siano state chiuse.

Per garantire un monitoraggio accurato, tenere il sensore al riparo da agenti contaminanti mediante una pulizia periodica, la cui frequenza dipende dal tipo di applicazione.

Di seguito vengono illustrati i metodi di rimozione dei vari tipi di depositi. Sostituire il sensore se il suo rendimento non migliora dopo la pulizia.

Applicazione	Agente pulente
Grassi e oli	Detergenti alcalini o solventi idrosolubili quali alcol
Resine	Alcali diluiti
Calcare/Carbonati	Acido nitrico 1M
Idrossidi di metallo, cianuri, altamente biologici	Acido nitrico o solforico 1M
Proteine	Miscela di acido nitrico o solforico 1M e pepsina (satura)

Controllo del livello di elettrolita

Si raccomanda di controllare ogni tre mesi il livello dell'elettrolita. Quando il livello è basso, rabboccare con la soluzione elettrolita. Fare riferimento alle istruzioni per accessori e serbatoio indipendente camera di flusso ([IN/ANAINST/040-EN](#)) per avere informazioni addizionali

11 Rilevamento dei guasti

Di seguito sono elencati i comuni sintomi di malfunzionamento del sensore insieme ai possibili rimedi.

- **Scala breve (bassa pendenza) o risposta insufficiente**
 - Membrana del sensore di vetro sporca o ricoperta – pulire il sensore
 - Scarso isolamento sui connettori dei cavi dovuto presumibilmente all'umidità – asciugare i connettori con aria calda (solo sensore analogico)
 - Sostituire il sensore se non si notano miglioramenti. Potrebbe anche essere necessario sostituire la prolunga (solo sensore analogico)
 - In alcune situazioni potrebbe essere possibile riattivare la membrana in vetro immergendola in 0,1 mol di cloruro di idrogeno per 24. Quindi asciugarla e procedere alla ricalibrazione. Assicurarsi che il serbatoio di cloruro di potassio sia installato durante il periodo di immersione.
 - Verificare che i connettori siano puliti e privi di particolato di qualsiasi tipo.
- **Nessuna risposta al tampone del pH o al campione**
 - Assicurarsi che il sensore sia stato collegato correttamente al trasmettitore (solo sensore analogico)
 - Verificare che la membrana del sensore in vetro non sia rotta o crepata
 - In mancanza di miglioramenti, sostituire il sensore
- **Letture instabili o deriva**
 - Assicurarsi che il sensore sia stato collegato correttamente al trasmettitore (solo sensore analogico)
 - Giunto di riferimento secco o sporco – pulire il giunto
 - In mancanza di miglioramenti, sostituire il sensore
- **Letture stabili ma non corrette**
 - Ricalibrare utilizzando soluzioni tampone nuove
 - Assicurarsi che le impostazioni di compensazione della temperatura siano corrette
 - Se il sensore risponde correttamente alle variazioni di pH, ma si verifica un offset compreso (da <1,0 pH a >0,2 pH), eseguire una calibrazione di processo a un punto.

Nota. Tutti i sintomi sin qui presentati possono essere causati dal cavo difettoso solo sensori analogici).

12 Memoria

AVVISO

- Prima dell'uso, conservare sempre il sensore nella sua confezione originale.
- Conservare il sensore tra 15 e 35 °C (59 e 95 °F).
- Per la conservazione a lungo termine, riporre il sensore nella sua custodia originale.
- Assicurarsi che la membrana in vetro e la connessione di riferimento non si secchino perché ciò potrebbe compromettere in modo irreversibile la risposta del sensore.
- Non conservare in sensori in acqua deionizzata.

In caso di rimozione del sensore dalla linea del campione, riempire il tappo di protezione fisso di soluzione tampone e cotone, o simili, e fissarlo al sensore.

13 Specifiche

700 ULTRA/700 ULTRA-D

Misurazioni

- pH o ORP (platino)
- Temperatura

Intervallo misurazione

Vetro ad alte prestazioni (S)

pH da 0 a 14

Vetro per le basse temperature (LT)

pH da 0 a 10

ORP

Da -2000 a 2000 mV

Intervallo temperatura

Vetro ad alte prestazioni (S)

Da 0 a 100 °C (da 32 a 212 °F)

(impedenza tipica del vetro a 25 °C (77°F) = 250 MΩ)

Vetro per le basse temperature (LT)

Da -5 a 50 °C (da 23 a 122 °F)

(impedenza tipica del vetro a 25 °C (77°F) = 25 MΩ)

Elettrodo al platino ORP

Da 0 a 60 °C (da 32 a 140 °F)

Sensore della temperatura

700 ULTRA (analogico)

Pt100 (Classe B, IEC 60751)

700 ULTRA-D (digitale)

Pt1000 (Classe B, IEC 60751)

Pressione massima

Atmosferica

Conduttività minima del campione

0,055 μS/cm

Portata raccomandata del campione

Da 100 a 500 ml/min

Conservazione sensore raccomandata

Tra 15 e 35 °C (59 e 95 °F)

Punto isotermico a 25 °C (77 °F)

pH 7

Sistema di riferimento

Elettrolita KCl con doppio giunto Ag/AgCl

Connessioni al processo

PG 13.5

Materiali bagnati

Corpo sensore

Vetro

Sistema giunzione di riferimento

Ceramica

Sistema di misurazione

pH: Vetro

ORP: Platino

Approvazioni, certificazioni e sicurezza

Marchio CE

Conforme alle direttive EMC+LV (tra cui l'ultima versione EN 61010)

Regolamento 31

Omologazioni per

acqua potabile:

Test addizionali:

Conforme al Regolamento

DWI 31(4)(b)

BS6920 parti 2.2 e 2.4 su tutte le parti bagnate

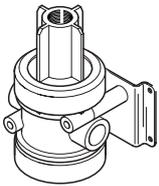
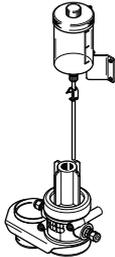
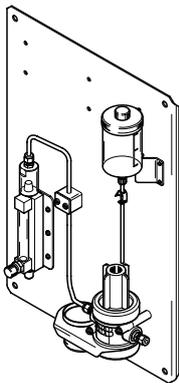
EMC

Conforme alla specifica IEC61326 per ambienti di tipo industriale

DS/700ULTRA-EN Rev. D
DS/700ULTRAD-EN Rev. D

14 Accessori e ricambi

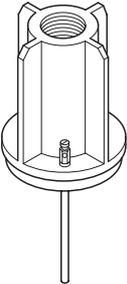
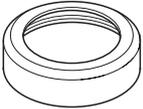
Accessori

Codice	Descrizione	
3KXA163000L0013	½ in NPT acciaio inox cella a deflusso + adattatore PG13.5	
3KXA163000L0014	½ in NPT policarbonato cella a deflusso + adattatore PG13.5	
3KXA163700L0001	Serbatoio completo con gruppo staffa di montaggio	
3KXA163000L0120	Kit calibrazione (con bicchiere e supporto di calibrazione)	
3KXA163700L0005	½ in NPT acciaio inox cella a deflusso + kit calibrazione	
3KXA163700L0006	½ in NPT policarbonato cella a deflusso + kit calibrazione	
3KXA163700L0002	Gruppo pannello 700 ULTRA (pannello in acciaio inossidabile 316 e tubazione)	

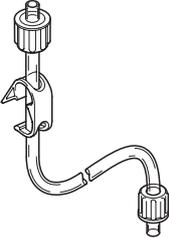
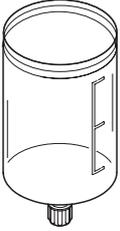
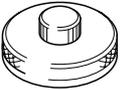
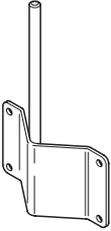
...14 Accessori e ricambi

Ricambi

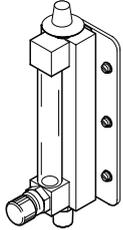
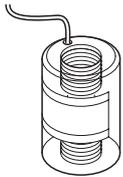
Cella a deflusso

Codice	Descrizione	
3KXA163000L0113	Pacchetto o-ring per cella a deflusso	
3KXA163000L0117	Kit adattatore PG13.5 per cella a deflusso	
3KXA163000L0111	Anello di bloccaggio per cella a deflusso	

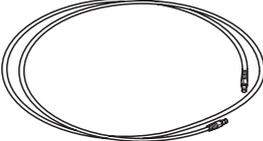
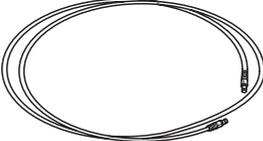
Serbatoio

Codice	Descrizione	
3KXA163700L0113	Tubazione e connettori serbatoio	
3KXA163700L0111	Serbatoio di ricambio	
3KXA163700L0112	Coperchio di ricambio serbatoio	
3KXA163700L0115	Gruppo staffa di montaggio serbatoio	

Quadro

Codice	Descrizione	
3KXA163700L0003	Flussimetro VA	
3KXA163700L0004	Interruttore di flusso	

Prolunghe

Codice	Descrizione	
	Cavo VP	
3KXA163000L0051	1 m (3,3 ft.)	
3KXA163000L0052	3 m (9,9 ft.)	
3KXA163000L0053	5 m (16,4 ft.)	
3KXA163000L0054	10 m (32,8 ft.)	
3KXA163000L0055	15 m (49,2 ft.)	
3KXA163000L0056	30 m (98,4 ft.)	
	Cavo EZXLink	
AWT4009010	1 m (3,3 ft.)	
AWT4009050	5 m (16,4 ft.)	
AWT4009100	10 m (32,8 ft.)	
AWT4009150	15 m (49,2 ft.)	
AWT4009250	25 m (82 ft.)	
AWT4009500	50 m (164 ft.)	

Crediti

- Kynar è un marchio registrato di Arkema Inc.
- Viton è un marchio registrato di Chemours Company

Note

Note

ABB Measurement & Analytics

Per trovare il vostro ABB locale, visitare:

www.abb.com/contacts

Per ulteriori informazioni sui prodotti,
visitare:

www.abb.com/measurement

Ci riserviamo il diritto di apportare variazioni tecniche o modificare senza preavviso i contenuti del presente documento. In riferimento agli ordini di acquisto, prevalgono i dettagli concordati. ABB non si assume alcuna responsabilità per possibili errori o eventuali omissioni riscontrabili nel presente documento.

Ci riserviamo tutti i diritti sul presente documento, sui contenuti e sulle illustrazioni in esso inseriti. È vietata la riproduzione, la divulgazione a terzi o l'utilizzo dei relativi contenuti, in toto o in parte, senza il previo consenso scritto da parte di ABB.