

## Sonda per fluoruro: modello ISEF12101 o ISEF12103

### Informazioni sulla sicurezza

#### Etichette di avvertimento

Leggere tutte le etichette presenti sullo strumento. La mancata osservanza delle stesse può causare lesioni personali o danni allo strumento. Un simbolo sullo strumento è indicato nel manuale unitamente a una frase di avvertenza.



Apparecchiature elettriche con apposto questo simbolo non possono essere smaltite in impianti di smaltimento pubblici europei dopo il 12 agosto 2005. In conformità ai regolamenti europei locali e nazionali (a norma della direttiva UE 2002/96/CE), gli utenti dovranno restituire le apparecchiature vecchie o non più utilizzabili al produttore, il quale è tenuto a provvedere allo smaltimento gratuito.

**Nota:** Per la restituzione al fine del riciclaggio, si prega di contattare il produttore dell'apparecchio o il fornitore, che dovranno indicare come restituire l'apparecchio usato.

### Dati tecnici

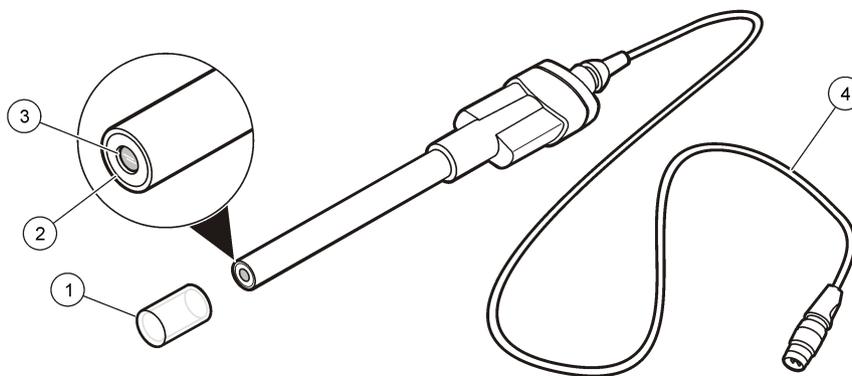
**Nota:** I dati tecnici sono soggetti a modifica senza preavviso.

Specifiche	Dettagli
Tipo di sonda	Sonda digitale combinata con una giunzione di riferimento non ricaricabile e un sensore di temperatura integrato
Intervallo	Da 0,01 mg/L ( $5 \times 10^{-7}$ M) a 19.000 mg/L (1 M) di fluoruro
Intervallo di pH del campione	Da pH 4 a 8, deve essere regolato da 5,0 a 5,5 tramite regolatore di forza ionica (ISA) del fluoruro
Regione lineare	Da 0,1 a 19.000 mg/L
Pendenza	59 mV/pF (da 90 a 110% a 25 °C (77 °F) nell'intervallo lineare per il valore teorico di Nernst)
Intervallo di temperatura operativa	da 5 a 50 °C (da 41 a 122 °F)
Intervallo di temperatura di stoccaggio	Da 5 a 35 °C (da 41 a 95 °F)
Giunzione	Giunzione singola (anello in Teflon® poroso)
Tipo di riferimento	Ag/AgCl
Tempo di risposta nella regione lineare	< 60 secondi (in base all'applicazione)
Volume minimo del campione	25 mL
Profondità minima di immersione	25,4 mm (1 pollici)
Dimensioni	Diametro: 12 mm (0,47 pollici) Lunghezza: 175 mm (6,89 pollici) Lunghezza cavo: 1 o 3 m (3,28 o 9,84 piedi)
Collegamento del cavo	Uscita e collegamento digitale M12 compatibili con misuratori HQD

### Descrizione del prodotto

La sonda ISEF12101 o ISEF12103 è una sonda combinata per fluoruro con un sensore di temperatura integrato (Figura 1). La sonda è disponibile con cavo da 1 o 3 metri (3,28 o 9,84 piedi) ed è destinato all'uso in laboratorio. La sonda misura la concentrazione di fluoruro in campioni di acqua.

**Figura 1 Panoramica sulla sonda**



1 Coperchio di protezione del sensore	3 Elemento sensibile
2 Giunzione di riferimento	4 Cavo da 1 o 3 metri (3,28 o 9,84 piedi)

## Preparazione all'uso

Preparare la sonda per l'uso prima della calibrazione o della misura del campione.

1. Rimuovere il coperchio di protezione del sensore.
2. Lavare la sonda con acqua deionizzata. Asciugare con un panno che non rilascia pelucchi.

*Nota: Prima dell'uso, eseguire il condizionamento della sonda per almeno 30 minuti in 100 mL della soluzione standard a concentrazione più bassa nel set di calibrazione.*

*Se la stabilizzazione della sonda è lenta dopo lo stoccaggio, eseguire il condizionamento della sonda per almeno un'ora in 100 mL della soluzione standard a concentrazione più bassa nel set di calibrazione.*

## Calibrazione

### Prima della calibrazione:

Il sensore deve essere munito del timbro della vita utile del prodotto. Impostare la data e l'ora sul misuratore prima di collegare la sonda.

Non è necessario ricalibrare quando si sposta una sonda calibrata da un misuratore HQd a un altro se il secondo misuratore è configurato in modo da utilizzare le stesse opzioni di calibrazione.

Utilizzare il metodo dei set predefiniti in fabbrica per l'acqua potabile o l'acqua pura se applicabile al tipo di campione. I metodi dei set predefiniti in fabbrica sono ottimizzati per livelli di concentrazione tipici per il tipo di campione specificato. Fare riferimento a [Operazioni avanzate](#) a pagina 7.

Per vedere la calibrazione corrente, premere **View Probe Data** Visualizza dati sonda, quindi selezionare **View Current Calibration** (Visualizza calibrazione corrente).

Se viene collegata una delle due sonde, premere la freccia **Su** o **Giù** per modificare la modalità a display singolo, in modo da visualizzare l'opzione **Calibra**.

Preparare la sonda per l'uso (fare riferimento a [Preparazione all'uso](#) a pagina 2).

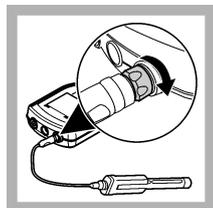
Utilizzare contenitori in plastica durante la calibrazione e le misure. Contenitori in vetro possono causare misure non precise.

### Note sulla calibrazione:

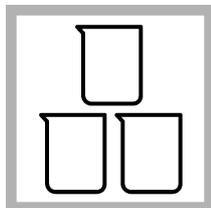
- Agitare le soluzioni standard e i campioni a velocità bassa e fissa per evitare la formazione di vortici.
- Ulteriori set di soluzioni standard con il numero minimo di punti di calibrazione possono essere selezionati nel menu **Opzioni di calibrazione**
- Premere **Salta** per omettere uno standard dalla routine di calibrazione. Il display non mostrerà l'opzione **Salta** fino al raggiungimento del numero minimo di standard.

- Iniziare con la concentrazione più bassa durante la calibrazione. Questo riduce la contaminazione da trasferimento per ottenere i risultati migliori.
- Controllare le temperature degli standard durante la calibrazione. Mantenere le temperature degli standard di calibrazione entro  $\pm 2$  °C per ottenere i risultati migliori.
- La calibrazione viene memorizzata nell'elettrodo e nel diario dei dati. La calibrazione viene anche inviata a un PC, a una stampante o a una chiavetta di memoria flash, se collegata.
- Eventuali bolle d'aria sotto la punta del sensore, una volta sommersa, possono rallentare la stabilizzazione o causare errori di misura. In caso di bolle d'aria, agitare delicatamente la sonda per rimuoverle.
- Se si verifica un errore di calibrazione, fare riferimento a [Individuazione ed eliminazione dei guasti](#) a pagina 11.

#### Procedura di calibrazione:



1. Collegare la sonda al misuratore. Controllare che il dado di blocco del cavo sia correttamente collegato al misuratore. Accendere lo strumento.



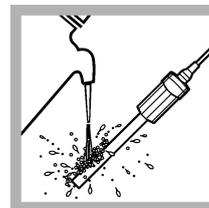
2. In tre becher separati o in contenitori appropriati, preparare le soluzioni standard di fluoruro (minimo 25 mL).



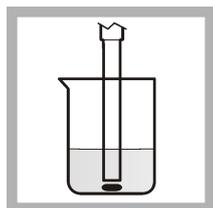
3. Aggiungere il contenuto di un sacchetto contenente il regolatore di forza ionica (ISA) del fluoruro- per 25 mL a ogni standard.



4. Premere **Calibra**. Il display mostra il valore standard corrente che deve essere letto dal set di soluzioni standard.



5. Sciacquare la sonda con acqua deionizzata e. Asciugare con un panno che non rilascia pelucchi.



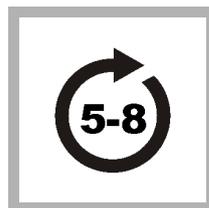
6. Aggiungere una barra magnetica e inserire la sonda nella prima soluzione standard del set. Non posizionare la sonda sul fondo o ai lati del contenitore.



7. Posizionare il becher su un agitatore elettromagnetico e agitarlo a una velocità moderata. Controllare l'eventuale presenza di bolle d'aria e, se necessario, rimuoverle.



8. Selezionare **Leggi**. Il display evidenzierà il valore standard e passerà al valore standard successivo. Il display mostrerà il messaggio "Stabilizzazione in corso..." e una barra di avanzamento mentre la lettura si stabilizza. Il display mostra il valore standard quando la lettura è stabile.



9. Ripetere i passaggi 5-8 per altre soluzioni standard difluoruro---- nel set.



10. Selezionare **Eseguito** per visualizzare il riepilogo della calibrazione. Il display non mostrerà il messaggio Eseguito fino al raggiungimento del numero minimo di punti di calibrazione.

## Memorizza

11. Selezionare **Salva** per accettare la calibrazione e ritornare in modalità Misurazione.

## Misura—metodo diretto

### Prima della misurazione:

Il sensore deve essere munito del timbro della vita utile del prodotto. Impostare la data e l'ora sul misuratore prima di collegare la sonda.

Se è necessaria una tracciabilità completa, specificare un ID campione e un ID operatore prima della misura. Per maggiori informazioni, fare riferimento al manuale del dispositivo di misura HQd.

La calibrazione regolare è necessaria per la migliore precisione della misura (fare riferimento a [Calibrazione](#) a pagina 2).

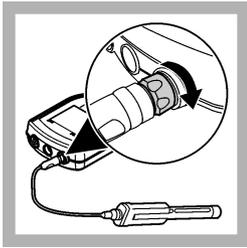
Preparare la sonda per l'uso (fare riferimento a [Preparazione all'uso](#) a pagina 2).

Utilizzare contenitori in plastica durante la calibrazione e le misure. Contenitori in vetro possono causare misure non precise.

### Note sulle misure:

- Agitare le soluzioni standard e i campioni a velocità bassa e fissa per evitare la formazione di vortici.
- I tempi di stabilizzazione per i cambiamenti di concentrazione minori sono di norma più lunghi e possono essere minimizzati agitando e condizionando accuratamente. Se necessario, fare degli esperimenti per determinare la velocità corretta con cui agitare.
- Il sensore di temperatura integrato e il software del dispositivo di misura HQd non compensano le differenze di temperatura tra standard di calibrazione e campioni. La stabilizzazione delle misure non dipende dalla stabilizzazione della temperatura. Le temperature degli standard di calibrazione e dei campioni dovrebbero mantenersi entro  $\pm 2$  °C per ottenere i migliori risultati.
- I dati vengono salvati automaticamente nel registro dati quando viene selezionato **Premi per leggere** o **Intervallo** in modalità Misurazione. Quando viene selezionato **Continuo**, i dati vengono salvati solo quando viene selezionato **Salva**.
- Dopo ogni misura, sciacquare il sensore con acqua deionizzata. Asciugare con un panno che non rilascia pelucchi.
- Eventuali bolle d'aria sotto la punta del sensore, una volta sommersa, possono rallentare la stabilizzazione o causare errori di misura. In caso di bolle d'aria, agitare delicatamente la sonda per rimuoverle.
- Se si verifica un errore di misura, fare riferimento a [Individuazione ed eliminazione dei guasti](#) a pagina 11.

### Procedura di misura:



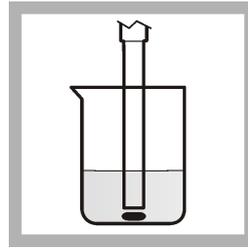
1. Collegare la sonda al misuratore. Controllare che il dado di blocco del cavo sia correttamente collegato al misuratore. Accendere lo strumento.



2. Preparare un minimo di 25 mL dei campioni nei becher o in contenitori appropriati. Aggiungere il contenuto di un sacchetto contenente il regolatore di forza ionica (ISA) del fluoruro-- per 25 mL a ogni campione.



3. Sciacquare la sonda con acqua deionizzata e. Asciugare con un panno che non rilascia pelucchi.



4. Aggiungere una barra magnetica e inserire la sonda nel campione. Non posizionare la sonda sul fondo o ai lati del contenitore.



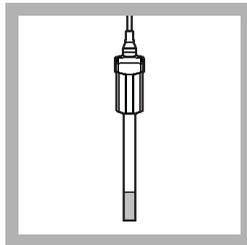
5. Posizionare il beaker su un agitatore elettromagnetico e agitarlo a una velocità moderata. Controllare l'eventuale presenza di bolle d'aria e, se necessario, rimuoverle.



6. Selezionare **Leggi**. Durante la stabilizzazione della sonda nel campione, sul display viene visualizzato il messaggio "Stabilizzazione in corso..." insieme ad un indicatore di stato. Quando la lettura si stabilizza, sul display viene visualizzata l'icona di blocco.



7. Ripetere i passaggi 2 - 6 per misure aggiuntive.



8. Al termine delle misure, provvedere allo stoccaggio della sonda (fare riferimento a [Stoccaggio](#) a pagina 11).

## Misura livelli bassi

Utilizzare le tecniche riportate di seguito per misure a concentrazioni basse (<1 mg/L F<sup>-</sup>).

- Utilizzare contenitori in plastica durante la calibrazione e le misure. Contenitori in vetro possono causare misure non precise.
- Pulire regolarmente la sonda come specificato in [Manutenzione](#) a pagina 11.
- Immergere la sonda nella soluzione standard a concentrazione più bassa per massimo 1 ora prima della calibrazione e della misura.
- Impostare i criteri di stabilità su un valore basso (fare riferimento a [Cambiare le opzioni di misura](#) a pagina 8).
- Agitare le soluzioni standard e i campioni a velocità bassa e fissa per evitare la formazione di vortici.
- Utilizzare una soluzione di regolatore di forza ionica (ISA) diluita per la calibrazione e le misure:

1. Sciogliere il contenuto di un sacchetto contenente il regolatore di forza ionica in 50 mL di acqua deionizzata.
2. Aggiungere 5 mL di questa soluzione per ogni 25 mL di standard o campione utilizzato.

**Nota:** Il regolatore di forza ionica può essere omesso solo in presenza di tutte le seguenti condizioni:

- Se il campione non contiene interferenze.
- Se il pH del campione è compreso nell'intervallo indicato nelle specifiche.
- Il mancato utilizzo del regolatore ISA è accettato dalla autorità di segnalazione di vigilanza (se la misura è destinata a segnalazioni di vigilanza).

## Interferenze

L'elemento sensibile reagisce al fluoruro e ad altri ioni. In genere, la risposta della sonda a un altro ione aumenta il potenziale di riduzione e causa un errore positivo. La risposta ad altri ioni può essere semi-quantitativamente determinata attraverso l'equazione di Nikolsky, una versione estesa di quella di Nernst:

$$E = E^{\circ} + (RT/(zF)) \ln[aN_a + KN_{ax} \times ax]$$

dove

- $ax$ —l'attività dello ione di interferenza
- $KN_{ax}$ —il coefficiente di selettività dello ione di interferenza relativo al fluoruro

I cationi e la maggior parte degli anioni non interferiscono sulla risposta della sonda ISEF121 agli ioni di fluoruro. Gli anioni, comunemente associati al fluoruro (cloruro ( $Cl^-$ ), bromuro ( $Br^-$ ), solfato ( $SO_4^{2-}$ ), bicarbonato ( $HCO_3^-$ ), fosfato ( $PO_4^{3-}$ ) e acetato) non interferiscono con il funzionamento della sonda.

Gli ioni idrossili ( $OH^-$ ) non interferiscono con la risposta della sonda oltre il pH 8. Alcuni ioni, ad esempio il carbonato ( $CO_3^{2-}$ ) o il fosfato ( $PO_4^{3-}$ ), rendono il campione più basico, cosa che aumenta l'interferenza dell'idrossile ( $OH^-$ ), ma che non interferisce direttamente con il funzionamento della sonda. Gli ioni di idrossido ( $OH^-$ ) interferiscono con la risposta della sonda al fluoruro quando il livello di idrossido è maggiore del 10% rispetto al livello di fluoruro presente. Con un pH 8 o inferiore, non vi sono ioni di idrossido che interferiscono. L'errore aumenta con l'aumentare del pH e con la diminuzione dei livelli di fluoruro.

Se il regolatore di forza ionica (ISA) del fluoruro viene aggiunto agli standard e ai campioni, il pH viene mantenuto tra 5,0 e 5,5, cosa che evita interferenze degli ioni di idrossido.

Il coefficiente di selettività è l'aumento apparente approssimativo nella concentrazione misurata causato da un'unità dello ione di interferenza (ad esempio, 1 unità di  $OH^-$  aumenta la concentrazione di fluoruro di 0,1). I coefficienti di selettività approssimativi per alcuni ioni con gli elettrodi ionoselettivi (ISE) del fluoruro IntelliCAL<sup>®</sup> sono mostrati nella [Tabella 1](#).

**Tabella 1 Interferenze**

Interferenza	Coefficiente di selettività
Idrossile ( $OH^-$ )	0,1 (al di sotto del pH 8)

## Esecuzione dello standard di controllo

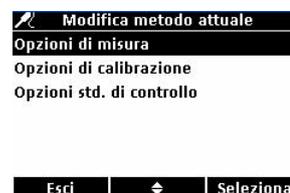
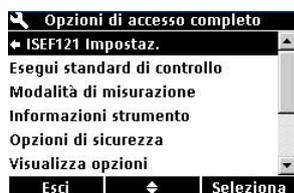
La funzione di esecuzione della verifica con standard di controllo convalida le prestazioni dello strumento tra le misure dei campioni. Utilizzare questa funzione per misure periodiche o a intervalli definiti dall'utente di una soluzione standard rintracciabile. Impostare i criteri per gli standard di controllo dal menu Impostazioni ISEF121.

**Nota:** È necessario disattivare il controllo dell'accesso o è necessario inserire una password valida prima di poter modificare le opzioni del metodo dello standard di controllo.

1. Premere . Viene visualizzato il menu Opzioni di accesso completo.
2. Selezionare Esegui standard di controllo.  
**Nota:** Selezionare la sonda appropriata se al misuratore sono collegate due sonde.
3. Preparare la soluzione standard mostrata sul display. Aggiungere un sacchetto con il regolatore di forza ionica (ISA) per 25 mL di soluzione standard.
4. Immettere la sonda nella soluzione standard e premere **Leggi**. Il display mostrerà il messaggio "Stabilizzazione in corso..." e una barra di avanzamento mentre la lettura si stabilizza. La schermata mostra il valore della soluzione standard di controllo e Controllo standard superato o Controllo standard non riuscito.
5. Se sul display viene visualizzato il messaggio **Controllo standard superato**, la misura dello standard di controllo rientra nei limiti accettabili definiti dall'utente amministratore. Selezionare **Eseguito** per continuare la misura del campione.
6. Se sul display viene visualizzato il messaggio **Controllo standard non riuscito**, la misura non rientra nei limiti accettabili definiti dall'utente amministratore e viene consigliato di ripetere la calibrazione. Se i criteri di accettazione sono impostati su Cal cascade in caso di errore: Sì, sul display vengono visualizzati l'icona e il punto di domanda per la calibrazione fino alla successiva calibrazione della sonda. Per correggere la calibrazione della sonda e l'indicatore di stato, eseguire la calibrazione della sonda (fare riferimento a [Calibrazione](#) a pagina 2).

## Operazioni avanzate

Le impostazioni specifiche dei parametri possono essere modificate tramite il menu Opzioni di accesso completo. I dettagli riguardanti la navigazione dei menu, le opzioni disponibili e come modificarle sono forniti nelle schermate, tabelle e procedure in tutta questa sezione.



Le impostazioni possono essere modificate come mostrato in [Tabella 2](#).

**Tabella 2 Impostazioni specifiche dei parametri**

Impostazioni	Opzioni
Opzioni di misura	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Unità</li> <li>• Cifre significative</li> <li>• Autostabilizzazione</li> <li>• Criteri di stabilità</li> <li>• Limiti di misura superiori e inferiori</li> </ul>
Opzioni di calibrazione	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Set standard</li> <li>• Unità di calibrazione</li> <li>• Punti minimi di calibrazione</li> <li>• Limite della pendenza</li> <li>• Promemoria di calibrazione</li> </ul>
Opzioni standard di controllo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Standard</li> <li>• Promemoria standard di controllo</li> <li>• Criteri di accettazione</li> </ul>

## Cambiare le opzioni di misura

I metodi sono gruppi di set predefiniti in fabbrica o di impostazioni definite dall'utente che riguardano applicazioni specifiche. Se il misuratore è impostato sul metodo predefinito in fabbrica e viene selezionata l'opzione Modifica impostazioni correnti, viene visualizzato un messaggio che richiede un nuovo nome una volta completato l'inserimento delle modifiche. Le impostazioni vengono salvate con il nome assegnato per distinguerle dalle impostazioni dei metodi predefiniti in fabbrica che non possono essere modificati. Un metodo salvato può essere utilizzato al posto di regolazioni multiple alle singole impostazioni. Le modifiche apportate ad un metodo definito dall'utente vengono automaticamente salvate con il nome già presente. È possibile salvare più metodi per la stessa sonda in ogni misuratore.

Impostazioni	Opzione	Intervallo consigliato
Metodo corrente	Acqua pura	da 0,1 a 1,0 mg/L F <sup>-</sup>
	Acqua potabile	da 0,5 a 2,0 mg/L F <sup>-</sup>
	Predefinito	>2,0 mg/L F <sup>-</sup>

1. Accertarsi che la sonda sia collegata al misuratore.
2. Premere  e selezionare Impostazioni ISEF121.
3. Selezionare Modifica impostazioni correnti.
4. Selezionare Opzioni di misura e aggiornare le impostazioni:

Opzione	Descrizione
<b>Unità</b>	Imposta l'unità preferita per le misure degli elettrodi ionoselettivi (ISE) —mg/L (valore predefinito), µg/L, g/L, g/kg, mol/L, mmol/L, mol/kg, %, ppm o ppb. <b>Nota:</b> Le unità mV vengono visualizzate quando si seleziona il display dettagliato.
<b>Cifre significative</b>	Imposta le cifre significative mostrate—2, 3 (valore predefinito) o 4.
<b>Autostabilizzazione</b>	Imposta la stabilizzazione automatica —Attivo (valore predefinito) o Non attivo. La velocità di deriva della stabilità predefinita è 1,0 mV/min.
<b>Criteri di stabilità</b>	Quando la stabilizzazione automatica non è attiva, imposta i criteri di stabilità—da 0,1 a 9,9 mV/min <ul style="list-style-type: none"><li>• I criteri di stabilità inferiori richiedono periodi di stabilizzazione più lunghi, ma la misura sarà più precisa.</li><li>• I criteri di stabilità superiori richiedono periodi di stabilizzazione più brevi, ma la misura sarà meno precisa.</li><li>• Criteri di stabilità per i metodi predefiniti in fabbrica: acqua pura (0,2 mV/min), acqua potabile (0,4 mV/min), valore predefinito (1,0 mV/min).</li></ul>
<b>Limiti di misura</b>	Imposta i limiti di misura—Limite inferiore (valore predefinito: 0,01 mg/L) o Limite superiore (valore predefinito: 19.000 mg/L). È possibile impostare i limiti di misura per farli corrispondere ai valori accettabili per il campione. Quando la misura è superiore all'impostazione del limite superiore o inferiore all'impostazione del limite inferiore, il misuratore visualizza il messaggio "Fuori intervallo". Questo messaggio rappresenta un avviso di un potenziale problema con le condizioni della procedura.

5. Se richiesto, specificare un nome per le nuove impostazioni del metodo. Ulteriori modifiche apportate alle impostazioni di un metodo esistente vengono salvate automaticamente con lo stesso nome del metodo.
6. Selezionare **EXIT** (ESCI) fino a quando il misuratore ritorna alla modalità di misurazione.

## Cambiare le opzioni di calibrazione

1. Accertarsi che la sonda sia collegata al misuratore.
2. Premere  e selezionare Impostazioni ISEF121.
3. Selezionare Modifica impostazioni correnti.
4. Selezionare Opzioni di calibrazione e aggiornare le impostazioni:

Opzione	Descrizione
<b>Std Set (Set std)</b>	<p>Imposta i set standard compensati di temperatura utilizzati per la calibrazione—</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 0,5, 1 o 2 mg/L</li> <li>• 1 o 10 mg/L</li> <li>• 0,1, 1 o 10 mg/L</li> <li>• 1, 10 o 100 mg/L</li> </ul> <p>I valori del set standard vengono mostrati nella schermata Opzioni di calibrazione.</p> <p>I set standard personalizzati sono caratterizzati a 25 °C (77 °F). I valori standard personalizzati non sono compensati per la temperatura. Selezionare il tampone personalizzato per realizzare uno standard personalizzato Sono possibili fino a cinque valori standard .</p> <p><b>Nota:</b> Solo i punti di calibrazione minimi devono essere misurati affinché Eseguito venga visualizzato nella schermata di calibrazione.</p>
<b>Forma chimica</b>	Imposta la forma chimica.
<b>Unità di calibrazione</b>	Imposta l'unità preferita per la calibrazione degli elettrodi ionoselettivi (ISE)—mg/L (valore predefinito), µg/L (disponibile solo per il set di calibrazione personalizzato), g/L, g/kg, mol/L, mmol/L, mol/kg, %, ppm o ppb.
<b>Std Set Values (Valori set std)</b>	<p>Quando Std Set (Set std) viene impostato su Personalizzato, imposta i valori del set standard.</p> <p>Sono possibili fino a cinque valori standard. Ogni valore standard può includere un valore di set standard, personalizzato o non standard.</p>
<b>Punti di cal minimi</b>	Imposta il numero minimo di punti di calibrazione necessari prima che la calibrazione possa essere completata—2 o 3.
<b>Limite della pendenza</b>	<p>Imposta il limite della pendenza—da 1 a 30% (criteri di pendenza accettabili, valore predefinito = 15%).</p> <p>Per i metodi dei set predefiniti in fabbrica i limiti della pendenza sono diversi: acqua pura (limite pendenza = 25%), acqua potabile (limite pendenza = 15%), valore predefinito (limite pendenza = 15%).</p> <p>Per completare la calibrazione la pendenza deve rientrare nei limiti definiti.</p>

5. Selezionare Promemoria di calibrazione e aggiornare le impostazioni:

Opzione	Descrizione
<b>Ripetizione del promemoria</b>	Il misuratore emetterà un segnale acustico al momento della calibrazione e ripeterà il segnale a intervalli definiti —Disattivato (valore predefinito), 2 h, 4 h, 8 h, 2 d, 5 d o 7 d.
<b>Scade</b>	La calibrazione scade al termine del tempo selezionato— Immediatamente, Promemoria + 30 min (valore predefinito), Promemoria + 1 h, Promemoria + 2 h o Continuare lettura. <i>Nota: Non è possibile utilizzare il misuratore per leggere i campioni dopo la scadenza della calibrazione, a meno che non venga selezionato Continuare lettura.</i>

6. Se richiesto, specificare un nome per le nuove impostazioni del metodo. Ulteriori modifiche apportate alle impostazioni di un metodo esistente vengono salvate automaticamente con lo stesso nome del metodo.
7. Selezionare **EXIT** (ESCI) fino a quando il misuratore ritorna alla modalità di misurazione.

## Modifica delle opzioni standard di controllo

1. Accertarsi che il sensore sia collegato al misuratore.
2. Premere  e selezionare Impostazioni ISEF121.
3. Selezionare Modifica impostazioni correnti.
4. Selezionare Opzioni standard di controllo e aggiornare le impostazioni:

Opzione	Descrizione
<b>Standard</b>	Imposta lo standard di controllo—0,5, 1,0 (valore predefinito), 2,0, 10,0 mg/L o Personalizza. Il valore standard viene mostrato nella schermata Opzioni standard di controllo.
<b>Unità standard</b>	Quando lo standard è impostato su Personalizza, imposta l'unità preferita per lo standard di controllo degli elettrodi ionoselettivi (ISE)—mg/L (valore predefinito), µg/L, g/L, g/kg, mol/L, mmol/L, mol/kg, %, ppm o ppb.
<b>Valore standard</b>	Quando lo standard è impostato su Personalizza, immettere il valore standard utilizzando i tasti freccia su/giù.

5. Selezionare Promemoria standard di controllo e aggiornare le impostazioni:

Opzione	Descrizione
<b>Promemoria</b>	Imposta il promemoria standard di controllo—Attivo o non attivo (valore predefinito). Il misuratore mostra automaticamente la schermata dello standard di controllo se il promemoria è attivo.
<b>Consenti rinvio</b>	Consente il rinvio dei promemoria standard di controllo—Sì o No. La misura dello standard di controllo può essere ritardata se Consenti rinvio è impostato su Sì.

6. Selezionare Criteri di accettazione e aggiornare le impostazioni:

Opzione	Descrizione
<b>Acceptance Limit (Limiti di accettazione)</b>	Imposta i limiti di tolleranza per lo standard di controllo—da 1% a 20%.
<b>Cal scade in caso di errore</b>	La ricalibrazione è necessaria in caso di errore allo standard di controllo—Sì o No. La calibrazione scade in caso di errore allo standard di controllo e Cal scade in caso di errore è impostato su Sì.

7. Se richiesto, specificare un nome per le nuove impostazioni del metodo. Ulteriori modifiche apportate alle impostazioni di un metodo esistente vengono salvate automaticamente con lo stesso nome del metodo.
8. Selezionare **EXIT** (ESCI) fino a quando il misuratore ritorna alla modalità di misurazione.

## Manutenzione

### Pulizia della sonda

Pulire la sonda quando:

- Letture in deriva/imprecise si verificano in caso di contaminazione dell'elemento sensibile o in condizioni di stoccaggio non corrette.
- Tempi di risposta lenti si verificano in caso di contaminazione dell'elemento sensibile.
- La pendenza è fuori intervallo in caso di contaminazione dell'elemento sensibile.

Per contaminanti generici, effettuare quanto riportato di seguito.

1. Lavare la sonda con acqua deionizzata. Asciugare con un panno che non rilascia pelucchi.
2. Se sulla sonda sono presenti contaminanti pesanti, utilizzare una piccola quantità di semplice dentifricio al fluoro (senza sbiancanti o additivi) e strofinare il cristallo con movimenti circolari. Continuare a strofinare per rimuovere completamente il velo di dentifricio. Al termine, sciacquare con acqua deionizzata per pulire la sonda.
3. Immergere la sonda per 30 minuti in una soluzione standard di fluoruro da 1 mg/L.

### Stoccaggio

La sonda può essere conservata asciutta. Per proteggere l'elemento sensibile, sciacquare con acqua deionizzata e asciugare con un panno che non rilascia pelucchi. Installare il coperchio di protezione del sensore.

**Nota:** La sonda deve essere condizionata dopo lunghi periodi di stoccaggio. Fare riferimento a [Preparazione all'uso](#) a pagina 2.

### Individuazione ed eliminazione dei guasti

Messaggio o sintomo	Possibile causa	Azione
Sonda non supportata	Software non aggiornato	Per scaricare la versione più recente del software, fare riferimento alla relativa pagina del prodotto sul sito Web del produttore Fare riferimento al manuale del misuratore della serie HQd per istruzioni specifiche sul modello di misuratore.
	Il misuratore HQd non supporta la sonda IntelliCAL®	Contattare un rappresentante dell'assistenza tecnica.

Messaggio o sintomo	Possibile causa	Azione
Collegare una sonda o la sonda necessita di manutenzione	Sonda non collegata correttamente	Scollegare e quindi collegare la sonda. Stringere il dado di blocco.
	Software non aggiornato	Per scaricare la versione più recente del software, fare riferimento alla relativa pagina del prodotto sul sito Web del produttore Consultare il manuale del misuratore della serie HQd.
	Numero elevato di metodi salvati sulla sonda.	Provare più volte a collegare la sonda. Non scollegare il sensore.
	Sensore danneggiato	Verificare la connettività con un'altra sonda o misuratore, per confermare che il problema riguardi solo la sonda. Contattare un rappresentante dell'assistenza tecnica.
La lettura di mV è la stessa per tutte le soluzioni	Problema elettrico	Contattare un rappresentante dell'assistenza tecnica.
Tempo di risposta lento	Elemento sensibile sporco	Pulire la sonda (fare riferimento a <a href="#">Pulizia della sonda</a> a pagina 11).
	Temperatura del campione bassa o elevata differenza di temperatura fra i campioni	Controllare la temperatura del campione. Più è bassa la temperatura o più è alta la differenza di temperatura fra i campioni e più è lungo il tempo di risposta.
	Bolle d'aria sotto la punta del sensore	Agitare delicatamente la sonda per rimuovere le bolle d'aria da sotto la punta del sensore.
Pendenza fuori intervallo (fare riferimento a <a href="#">Controllo della risposta della sonda</a> a pagina 14)	Il pH non è corretto	Verificare che il pH si trovi tra 5,0 e 5,5 dopo ogni aggiunta di regolatore di forza ionica (ISA).
	Regolatore di forza ionica (ISA) non in uso	Aggiungere ISA a tutti gli standard e i campioni (un sacchetto con il regolatore di forza ionica per 25 mL di soluzione standard).
	Condizionamento insufficiente	Eeguire il condizionamento per almeno 30 minuti in una soluzione standard da 0,1 mg/L con il regolatore di forza ionica (ISA).
	Sensore danneggiato	Contattare un rappresentante dell'assistenza tecnica.
	Standard errati	Calibrare con standard appena preparati.
	Elemento sensibile sporco	Pulire la sonda ed eseguire nuovamente la calibrazione.
	Bolle d'aria sotto la punta del sensore	Agitare delicatamente la sonda per rimuovere le bolle d'aria da sotto la punta del sensore.

Messaggio o sintomo	Possibile causa	Azione
Letture in deriva/imprecise	Elemento sensibile sporco	Pulire la sonda (fare riferimento a <a href="#">Pulizia della sonda</a> a pagina 11).
	Riferimento ostruito	Sciacquare con cura la giunzione di riferimento con acqua deionizzata e agitare la sonda rivolta verso il basso per rimuovere le eventuali bolle d'aria. Le bolle d'aria non saranno visibili.
	Condizioni di stoccaggio non adeguate	Pulire o condizionare la sonda e provare una nuova calibrazione. Per ricondizionare la sonda e le giunzioni di riferimento, immergere la sonda in una soluzione di condizionamento (contenente il regolatore di forza ionica) per almeno 30 minuti prima dell'uso.
	Criteri di stabilizzazione non ottimizzati per l'applicazione.	Regolare i criteri di stabilizzazione nel menu opzioni di misura.
	Gli agitatori magnetici potrebbero generare un calore sufficiente ad alterare la temperatura della soluzione.	Mettere un pezzo di materiale isolante tra l'agitatore e il becher.
	Sensore danneggiato	Contattare un rappresentante dell'assistenza tecnica.
	Forze elettromagnetiche (EMF) come celle voltaiche, dispositivi termoelettrici, generatori elettrici, resistori e trasformatori	Non utilizzare in aree dove sono presenti forze elettromagnetiche.
	Bolle d'aria sotto la punta del sensore	Agitare delicatamente la sonda per rimuovere le bolle d'aria da sotto la punta del sensore.
Fuori intervallo	Il valore della misura è fuori dall'intervallo di lettura	Verificare che il campione sia entro l'intervallo della sonda.
Fuori dai limiti	Il valore dello standard di controllo è esterno ai limiti impostati nel metodo corrente	Verificare che lo standard sia entro i limiti del metodo corrente.
		Utilizzare un altro metodo che estenda i limiti di accettabilità.
	Il valore misurato è al di fuori dei limiti di misura impostati nel metodo corrente.	Verificare che il campione sia entro i limiti del metodo corrente.
		Utilizzare un nuovo metodo con un intervallo esteso.
Temperatura fuori gamma	Il valore della temperatura è esterno dell'intervallo di lettura	Verificare che la temperatura del campione sia entro l'intervallo della sonda.
		Verificare che il sensore di temperatura funzioni correttamente.
	La temperatura misurata è al di fuori dell'intervallo della sonda.	Verificare che la temperatura dello standard rientri nell'intervallo della sonda.
		Verificare che il sensore di temperatura funzioni correttamente.
Il valore della temperatura dello standard di controllo è al di fuori dell'intervallo	Verificare che la temperatura dello standard di controllo rientri nell'intervallo della sonda.	

Messaggio o sintomo	Possibile causa	Azione
Inferiore al limite di rilevamento	La misura non è quantificabile con la calibrazione corrente salvata (in base al limite di rilevamento pratico definito da IUPAC).	Eseguire una nuova calibrazione. Controllare che la concentrazione del campione sia inclusa in parentesi tra due valori di soluzione standard (se nell'intervallo lineare).  Eseguire nuovamente la calibrazione e la misura con i metodi predefiniti per l'acqua potabile o l'acqua pura per ottimizzare le impostazioni del misuratore per l'accettazione della pendenza e i criteri di stabilizzazione ai livelli più bassi.
	Il valore della misura è fuori dall'intervallo di lettura.	Eseguire nuovamente la calibrazione e la misura dei campioni con le punte per la misura dei livelli bassi.  Verificare che il campione sia entro l'intervallo della sonda.

### Controllo della risposta della sonda

Per verificare la risposta della sonda, misurarne il potenziale (in mV) con due soluzioni standard di fluoruro che siano sopra e sotto la concentrazione del campione prevista. Ad esempio, usare soluzioni standard di fluoruro da 1 e 10 mg/L. Le due soluzioni dovrebbero avere potenziali (differenza nelle letture in mV) differenti di 59 mV a 25 °C (entro i limiti di pendenza del metodo è accettabile). Entrambe le soluzioni dovrebbero avere oltre 1 mg/L di fluoruro.

### Controllo della precisione della lettura del campione

Per verificare la precisione della misura del campione, aggiungere un'iniezione di soluzione standard di fluoruro utilizzando una pipetta volumetrica. Fare riferimento alla [Tabella 3](#) e alle formule per il calcolo della percentuale di recupero.

In genere, una percentuale di recupero del 100% ± 5% è un valido segno del fatto che lo strumento, la tecnica e il campione non contribuiscono agli errori di misura.

**Tabella 3 Riferimento iniezione**

Concentrazione del campione misurato	Volume dello standard da aggiungere	Concentrazione dello standard
da 1 a 2 mg/L	0.5 mL	100 mg/L
da 3 a 6 mg/L	1.0 mL	100 mg/L
da 7 a 15 mg/L	0.3 mL	1000 mg/L
da 15 a 30 mg/L	0.5 mL	1000 mg/L
da 30 a 60 mg/L	1.0 mL	1000 mg/L

### Percentuale di recupero

Usare la seguente formula per calcolare la percentuale di recupero quando il volume del campione è 25 mL:

$$E = (C \times V_1) / V_2$$

$$R = (A / (E + S)) \times 100$$

- S = mg/L di fluoruro nel campione (prima dell'iniezione)
- C = concentrazione dello standard usato per l'iniezione (mg/l)
- V<sub>1</sub> = volume iniezione (ml)
- V<sub>2</sub> = volume iniezione (ml) + 25 ml del volume del campione
- E = concentrazione attesa dell'iniezione (mg/l)
- R = percentuale di recupero
- A = lettura effettiva sul misuratore dopo l'iniezione (mg/L di fluoruro)



---

**HACH COMPANY World Headquarters**

P.O. Box 389, Loveland, CO 80539-0389 U.S.A.  
Tel. (970) 669-3050  
(800) 227-4224 (U.S.A. only)  
Fax (970) 669-2932  
orders@hach.com  
www.hach.com

**HACH LANGE GMBH**

Willstätterstraße 11  
D-40549 Düsseldorf, Germany  
Tel. +49 (0) 2 11 52 88-320  
Fax +49 (0) 2 11 52 88-210  
info@hach-lange.de  
www.hach-lange.de

**HACH LANGE Sàrl**

6, route de Compois  
1222 Vézenaz  
SWITZERLAND  
Tel. +41 22 594 6400  
Fax +41 22 594 6499

