

# Istruzioni di funzionamento

## **Turbimax CUS51D**

Sensore di torbidità e concentrazione di solidi sospesi





# Indice

|           |                                                                        |           |  |  |
|-----------|------------------------------------------------------------------------|-----------|--|--|
| <b>1</b>  | <b>Informazioni sulla presente documentazione .....</b>                | <b>4</b>  |  |  |
| 1.1       | Avvisi .....                                                           | 4         |  |  |
| 1.2       | Simboli usati .....                                                    | 4         |  |  |
| 1.3       | Simboli sul dispositivo .....                                          | 4         |  |  |
| <b>2</b>  | <b>Istruzioni di sicurezza generali .....</b>                          | <b>5</b>  |  |  |
| 2.1       | Requisiti per il personale .....                                       | 5         |  |  |
| 2.2       | Destinazione d'uso .....                                               | 5         |  |  |
| 2.3       | Sicurezza sul lavoro .....                                             | 5         |  |  |
| 2.4       | Sicurezza operativa .....                                              | 6         |  |  |
| 2.5       | Sicurezza del prodotto .....                                           | 6         |  |  |
| <b>3</b>  | <b>Descrizione del prodotto .....</b>                                  | <b>7</b>  |  |  |
| 3.1       | Design del prodotto .....                                              | 7         |  |  |
| <b>4</b>  | <b>Accettazione alla consegna e identificazione del prodotto .....</b> | <b>12</b> |  |  |
| 4.1       | Controllo alla consegna .....                                          | 12        |  |  |
| 4.2       | Identificazione del prodotto .....                                     | 12        |  |  |
| 4.3       | Fornitura .....                                                        | 13        |  |  |
| 4.4       | Certificati e approvazioni .....                                       | 13        |  |  |
| <b>5</b>  | <b>Installazione .....</b>                                             | <b>14</b> |  |  |
| 5.1       | Condizioni di montaggio .....                                          | 14        |  |  |
| 5.2       | Montaggio del sensore .....                                            | 14        |  |  |
| 5.3       | Verifica finale dell'installazione .....                               | 20        |  |  |
| <b>6</b>  | <b>Collegamento elettrico .....</b>                                    | <b>21</b> |  |  |
| 6.1       | Connessione del sensore .....                                          | 21        |  |  |
| 6.2       | Garantire il grado di protezione .....                                 | 22        |  |  |
| 6.3       | Verifica finale delle connessioni .....                                | 22        |  |  |
| <b>7</b>  | <b>Messa in servizio .....</b>                                         | <b>24</b> |  |  |
| 7.1       | Controllo funzione .....                                               | 24        |  |  |
| <b>8</b>  | <b>Funzionamento .....</b>                                             | <b>25</b> |  |  |
| 8.1       | Adattamento del misuratore alle condizioni di processo .....           | 25        |  |  |
| <b>9</b>  | <b>Diagnostica e ricerca guasti .....</b>                              | <b>36</b> |  |  |
| 9.1       | Ricerca guasti generale .....                                          | 36        |  |  |
| <b>10</b> | <b>Manutenzione .....</b>                                              | <b>37</b> |  |  |
| 10.1      | Operazioni di manutenzione .....                                       | 37        |  |  |
| <b>11</b> | <b>Riparazione .....</b>                                               | <b>38</b> |  |  |
| 11.1      | Restituzione .....                                                     | 38        |  |  |
| 11.2      | Smaltimento .....                                                      | 38        |  |  |
| <b>12</b> | <b>Accessori .....</b>                                                 | <b>39</b> |  |  |
| 12.1      | Armature .....                                                         | 39        |  |  |
| 12.2      | Supporto .....                                                         | 39        |  |  |
| 12.3      | Pulizia ad aria compressa .....                                        | 39        |  |  |
| <b>13</b> | <b>Dati tecnici .....</b>                                              | <b>41</b> |  |  |
| 13.1      | Ingresso .....                                                         | 41        |  |  |
| 13.2      | Caratteristiche operative .....                                        | 41        |  |  |
| 13.3      | Ambiente .....                                                         | 43        |  |  |
| 13.4      | Processo .....                                                         | 43        |  |  |
| 13.5      | Costruzione meccanica .....                                            | 43        |  |  |
|           | <b>Indice analitico .....</b>                                          | <b>44</b> |  |  |

# 1 Informazioni sulla presente documentazione

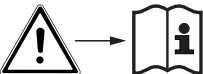
## 1.1 Avvisi

| Struttura delle informazioni                                                                                                                                                                                   | Significato                                                                                                                      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  <b>PERICOLO</b><br><b>Cause (/conseguenze)</b><br>Conseguenze della non conformità (se applicabile)<br>► Azione correttiva   | Questo simbolo segnala una situazione pericolosa. Se non evitata, questa situazione <b>provoca</b> lesioni gravi o letali.       |
|  <b>AVVERTENZA</b><br><b>Cause (/conseguenze)</b><br>Conseguenze della non conformità (se applicabile)<br>► Azione correttiva | Questo simbolo segnala una situazione pericolosa. Se non evitata, questa situazione <b>può provocare</b> lesioni gravi o letali. |
|  <b>ATTENZIONE</b><br><b>Cause (/conseguenze)</b><br>Conseguenze della non conformità (se applicabile)<br>► Azione correttiva | Questo simbolo segnala una situazione pericolosa. Se non evitata, questa situazione può provocare lesioni più o meno gravi.      |
|  <b>AVVISO</b><br><b>Causa/situazione</b><br>Conseguenze della non conformità (se applicabile)<br>► Azione/nota               | Questo simbolo segnala le situazioni che possono provocare danni alle cose.                                                      |

## 1.2 Simboli usati

| Simbolo                                                                             | Significato                                                 |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
|  | Informazioni aggiuntive, suggerimenti                       |
|  | Consentito o consigliato                                    |
|  | Non consentito o non consigliato                            |
|  | Riferimento che rimanda alla documentazione del dispositivo |
|  | Riferimento alla pagina                                     |
|  | Riferimento alla figura                                     |
|  | Risultato di un passaggio                                   |

## 1.3 Simboli sul dispositivo

| Simbolo                                                                             | Significato                                                 |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
|  | Riferimento che rimanda alla documentazione del dispositivo |

## 2 Istruzioni di sicurezza generali

### 2.1 Requisiti per il personale

- Le operazioni di installazione, messa in servizio, uso e manutenzione del sistema di misura devono essere realizzate solo da personale tecnico appositamente formato.
- Il personale tecnico deve essere autorizzato dal responsabile d'impianto ad eseguire le attività specificate.
- Il collegamento elettrico può essere eseguito solo da un elettricista.
- Il personale tecnico deve aver letto e compreso questo documento e attenersi alle istruzioni contenute.
- I guasti del punto di misura possono essere riparati solo da personale autorizzato e appositamente istruito.

 Le riparazioni non descritte nelle presenti istruzioni di funzionamento devono essere eseguite esclusivamente e direttamente dal costruttore o dal servizio assistenza.

### 2.2 Destinazione d'uso

CUS51D è un sensore per la misura di torbidità e concentrazione di solidi sospesi in acque potabili e reflue.

Questo sensore è adatto soprattutto per l'impiego nelle seguenti applicazioni:

- Misura di torbidità nello scarico
- Concentrazione di solidi sospesi nella vasca biologica e nel ricircolo dei fanghi
- Concentrazione di solidi sospesi nel trattamento dei fanghi
- Particelle solide filtrabili in uscita dai depuratori

L'utilizzo del dispositivo per scopi diversi da quello previsto mette a rischio la sicurezza delle persone e dell'intero sistema di misura; di conseguenza, non è ammesso.

Il costruttore non è responsabile dei danni causati da un uso improprio o per scopi diversi da quelli previsti.

### 2.3 Sicurezza sul lavoro

L'utente è responsabile del rispetto delle condizioni di sicurezza riportate nei seguenti documenti:

- Istruzioni di installazione
- Norme e regolamenti locali

#### Compatibilità elettromagnetica

- Per quanto riguarda la compatibilità elettromagnetica, il prodotto è stato testato secondo le norme europee riguardanti le applicazioni industriali.
- La compatibilità elettromagnetica indicata si applica solo al prodotto collegato conformemente a quanto riportato in queste istruzioni di funzionamento.

## 2.4 Sicurezza operativa

### Prima della messa in servizio del punto di misura completo:

1. Verificare che tutte le connessioni siano state eseguite correttamente.
2. Verificare che cavi elettrici e raccordi dei tubi non siano danneggiati.
3. Non impiegare prodotti danneggiati e proteggerli da una messa in funzione involontaria.
4. Etichettare i prodotti danneggiati come difettosi.

### Durante il funzionamento:

- Se i guasti non possono essere riparati:  
i prodotti devono essere posti fuori servizio e protetti da una messa in funzione involontaria.

## 2.5 Sicurezza del prodotto

### 2.5.1 Stato della tecnica

Questo prodotto è stato sviluppato in base ai più recenti requisiti di sicurezza, è stato collaudato e ha lasciato la fabbrica in condizioni tali da garantire la sua sicurezza operativa. Sono state osservate tutte le regolamentazioni e le norme europee applicabili.

## 3 Descrizione del prodotto

### 3.1 Design del prodotto

Il sensore è stato sviluppato per la determinazione continua delle interfasi e della concentrazione di solidi sospesi in loco.

Il sensore da 40 mm può essere controllato in modo diretto e completo durante il processo, senza richiedere un ulteriore campionamento (in loco).

Il sensore comprende tutti i moduli richiesti a questo scopo:

- Alimentazione
- Sorgenti luminose
- Rilevatori:
 

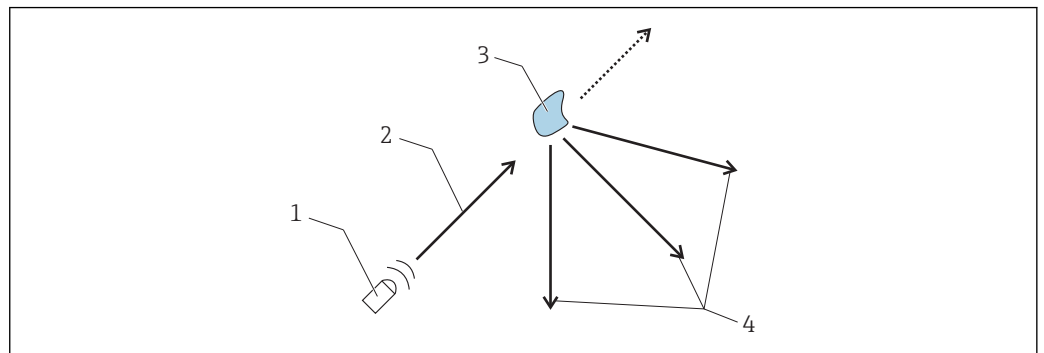
I rilevatori registrano, digitalizzano ed elaborano i segnali di misura per fornire un valore misurato.
- Microcontrollore del sensore
 

Controlla i processi interni del sensore e trasmette i dati.

Tutti i dati, compresi quelli di taratura, sono memorizzati nel sensore. Il sensore quindi può essere pretarato e applicato a un punto di misura, può essere tarato esternamente o utilizzato per numerosi punti di misura con tarature diverse.

#### 3.1.1 Principio di misura

Per la misura di torbidità, un fascio di luce viene diretto attraverso il fluido e deviato dal suo percorso da particelle otticamente più dense, ad es. di materiale solido. Questo processo è anche chiamato scattering.



 1 Deflessione della luce

1 Sorgente di luce

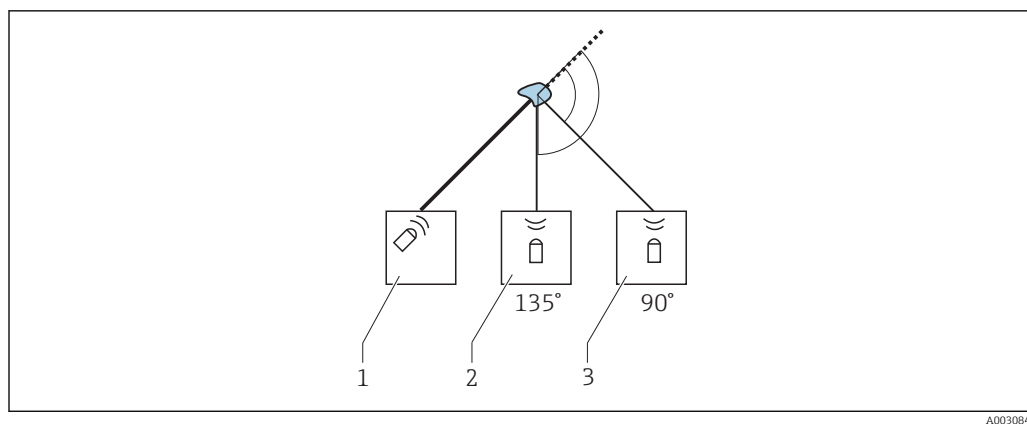
2 Fascio di luce

3 Particella

4 Radiazione rifratta

La radiazione incidente è rifratta in molte direzioni, ossia con angoli diversi rispetto alla direzione di propagazione. Nel nostro caso, sono interessanti 2 campi di angoli:

- la radiazione rifratta con un angolo di  $90^\circ$  è utilizzata principalmente per la misura di torbidità in acqua potabile.
- la radiazione rifratta con un angolo di  $135^\circ$  consente di estendere il campo dinamico, nel caso di elevata densità delle particelle.

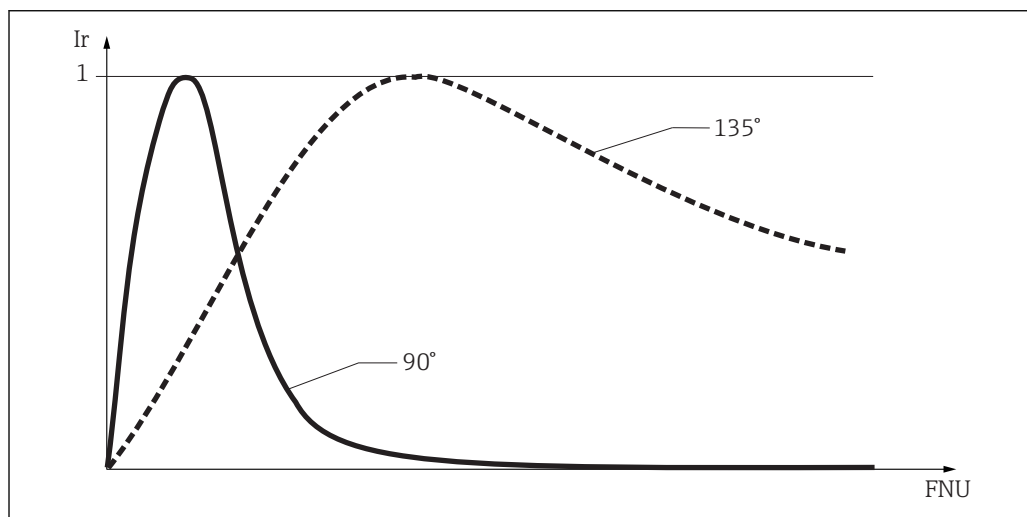


A0030846

2 Principio e modalità di funzionamento del sensore di torbidità

- 1 Sorgente di luce
- 2 Fotorecettore a 135°
- 3 Fotorecettore a 90°

Se la densità delle particelle presenti nel fluido è ridotta, una gran parte della radiazione è rifratta nel canale a 90° e solo una piccola parte in quello a 135°. Non appena aumenta la densità delle particelle, questo rapporto si sposta (più luce nel canale a 135° e meno in quello a 90°).



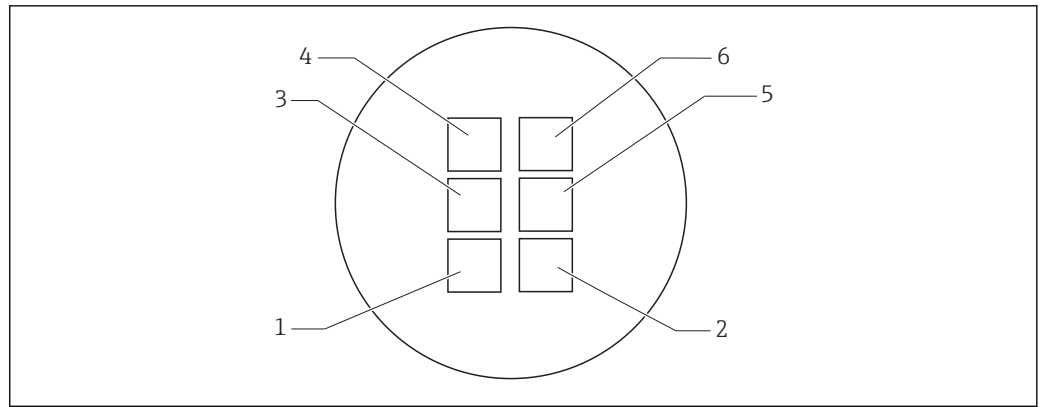
A0030849

3 La distribuzione del segnale è in funzione della densità delle particelle

*Ir* Intensità relativa  
*FNU* Unità di misura della torbidità

Il sensore di torbidità CUS51D ha due unità sensibili, indipendenti tra loro e disposte in parallelo. La valutazione dei due segnali in funzione dell'applicazione fornisce dei valori misurati stabili.





A0030845

4 Disposizione delle sorgenti luminose e dei fotorecettori

- 1, 2 Sorgenti luminose 1 e 2  
 3, 5 Fotorecettore a 135°  
 4, 6 Fotorecettore a 90°

Il sensore copre un'ampia varietà di misure della torbidità e di solidi grazie alla disposizione che prevede due fonti di luce, ciascuna con due ricevitori collocati in angoli diversi (90° e 135°).

- Quando il cliente seleziona un'applicazione, ad es. fanghi attivi, il metodo ottico più adatto alla specifica attività di misura viene automaticamente attivato nel sensore (ad es. misure a 90° con entrambe le fonti di luce).
- Il sistema a doppio rilevamento (2 fonti di luce con 2 ricevitori per ciascuna fonte) compensa in gran parte gli errori di misura provocati da contaminazione (metodo a quattro fasci di luce pulsata → 9).

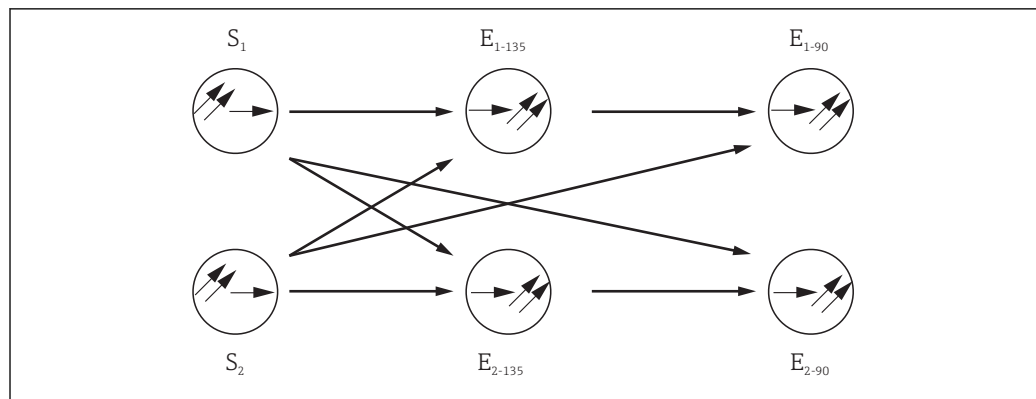
I tipi di sensore offerti differiscono nei campi di misura e, di conseguenza, nel tipo di applicazione disponibile.

### 3.1.2 Metodologie di misura

#### Metodo a quattro fasci di luce pulsata

Questo metodo si basa su due fonti di luce e quattro fotorecettori. Come emettitori di luce monocromatica sono utilizzati dei LED a lunga vita. Questi LED pulsano in alternanza e generano ai ricevitori 4 segnali di radiazione rifratta per ogni impulso emesso.

In questo modo vengono compensate le interferenze, quali radiazioni estranee, invecchiamento dei LED, impurità sulle finestre e assorbimento da parte del fluido. In base all'applicazione selezionata, sono elaborati segnali di radiazione rifratta diversi. Le informazioni sul tipo, sul numero e sull'elaborazione dei segnali sono archiviate nel sensore.



A0030847

**5 Metodo a quattro fasci di luce pulsata**

$S_1 S_2$  Sorgente di luce

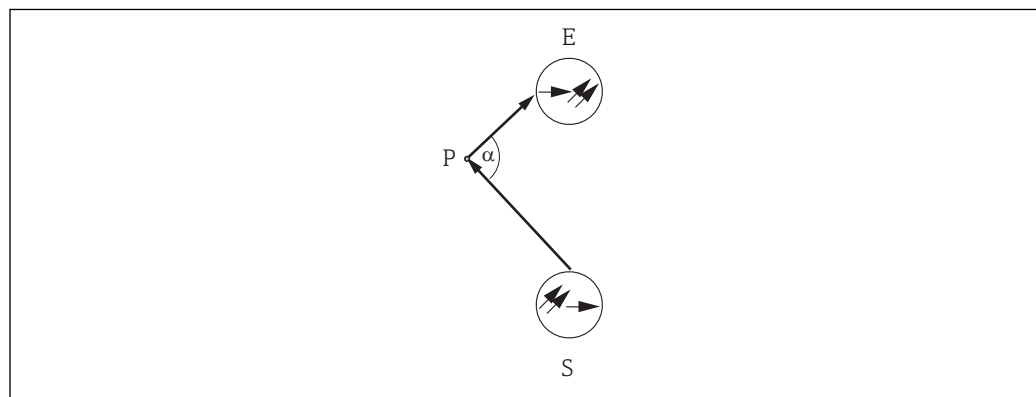
$E_{90}$  Fotorecettore per radiazione rifratta a  $90^\circ$

$E_{135}$  Fotorecettore per radiazione rifratta a  $135^\circ$

**Metodo a radiazione rifratta a  $90^\circ$**

La misura è eseguita con una lunghezza d'onda di 860 Nm (634,3 lbf ft), come definito dallo standard ISO 7027/EN 27027.

Il fascio di luce emesso è rifratto dalle particelle solide in sospensione nel fluido. La radiazione rifratta così generata è misurata dai relativi fotorecettori, posizionati con un angolo di  $90^\circ$  rispetto alle sorgenti luminose. La torbidità del fluido è determinata in base alla quantità di radiazione rifratta.



A0030852

**6 Metodo a radiazione rifratta a  $90^\circ$**

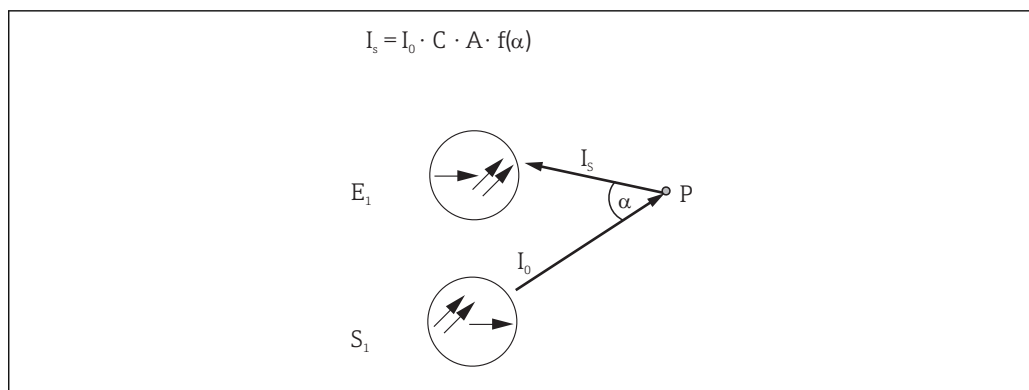
$S$  Sorgente di luce

$E$  Ricevitore

$P$  Particella

**Metodo di back scattering a  $135^\circ$**

Il fascio di luce emesso è rifratto dalle particelle solide in sospensione nel fluido. Il back scattering generato è misurato dai ricevitori di radiazione rifratta posizionati vicino alle sorgenti di luce. La torbidità del fluido è determinata in base alla quantità di radiazione rifratta. Questo tipo di misura dello scattering consente di rilevare valori di torbidità anche molto alti.



A0030855

7 Principio del metodo di back scattering

$I_0$  Intensità della radiazione trasmessa

$I_s$  Intensità della radiazione rifratta

$A$  Fattore geometrico

$C$  Concentrazione

$P$  Particella

$f(\alpha)$  Correlazione angolare

## 4 Accettazione alla consegna e identificazione del prodotto

### 4.1 Controllo alla consegna

1. Verificare che l'imballaggio non sia danneggiato.
  - ↳ Informare il fornitore se l'imballaggio risulta danneggiato.  
Conservare l'imballaggio danneggiato fino alla risoluzione del problema.
2. Verificare che il contenuto non sia danneggiato.
  - ↳ Informare il fornitore se il contenuto della spedizione risulta danneggiato.  
Conservare le merci danneggiate fino alla risoluzione del problema.
3. Verificare che la fornitura sia completa.
  - ↳ Confrontare i documenti di spedizione con l'ordine.
4. In caso di stoccaggio o trasporto, imballare il prodotto in modo da proteggerlo da urti e umidità.
  - ↳ Gli imballaggi originali garantiscono una protezione ottimale.  
Accertare la conformità alle condizioni ambiente consentite.

In caso di dubbi, contattare il fornitore o l'ufficio commerciale più vicino.

### 4.2 Identificazione del prodotto

#### 4.2.1 Targhetta

La targhetta fornisce le seguenti informazioni sul dispositivo:

- Identificazione del costruttore
- Codice d'ordine
- Codice d'ordine esteso
- Numero di serie
- Informazioni e avvisi di sicurezza

- ▶ Confrontare le informazioni riportate sulla targhetta con quelle indicate nell'ordine.

#### 4.2.2 Identificazione del prodotto

##### Pagina del prodotto

[www.it.endress.com/cus51d](http://www.it.endress.com/cus51d)

##### Interpretazione del codice d'ordine

Il codice d'ordine e il numero di serie del dispositivo sono reperibili:

- Sulla targhetta
- Nei documenti di consegna

##### Trovare informazioni sul prodotto

1. Accedere a [www.it.endress.com](http://www.it.endress.com).
2. Richiamare la ricerca all'interno del sito (lente di ingrandimento).
3. Inserire un numero di serie valido.
4. Eseguire la ricerca.
  - ↳ La codifica del prodotto è visualizzata in una finestra popup.

5. In questa finestra, cliccare sull'immagine del prodotto.

↳ Si apre una nuova finestra (**Device Viewer**). In questa finestra sono visualizzate tutte le informazioni sul dispositivo utilizzato e la relativa documentazione.

#### 4.2.3 Indirizzo del produttore

Endress+Hauser Conducta GmbH+Co. KG  
Dieselstraße 24  
D-70839 Gerlingen

### 4.3 Fornitura

La fornitura comprende:

- 1 sensore Turbimax CUS51D nella versione ordinata
- 1 copia delle Istruzioni di funzionamento BA00461C

### 4.4 Certificati e approvazioni

#### 4.4.1 Marchio CE

Il prodotto rispetta i requisiti delle norme europee armonizzate. È conforme quindi alle specifiche legali definite nelle direttive EU. Il costruttore conferma che il dispositivo ha superato con successo tutte le prove contrassegnandolo con il marchio **CE**.

#### 4.4.2 Compatibilità elettromagnetica

Emissione di interferenza e immunità alle interferenze secondo

- EN 61326-1:2013
- EN 61326-2-3:2013
- NAMUR NE21: 2012

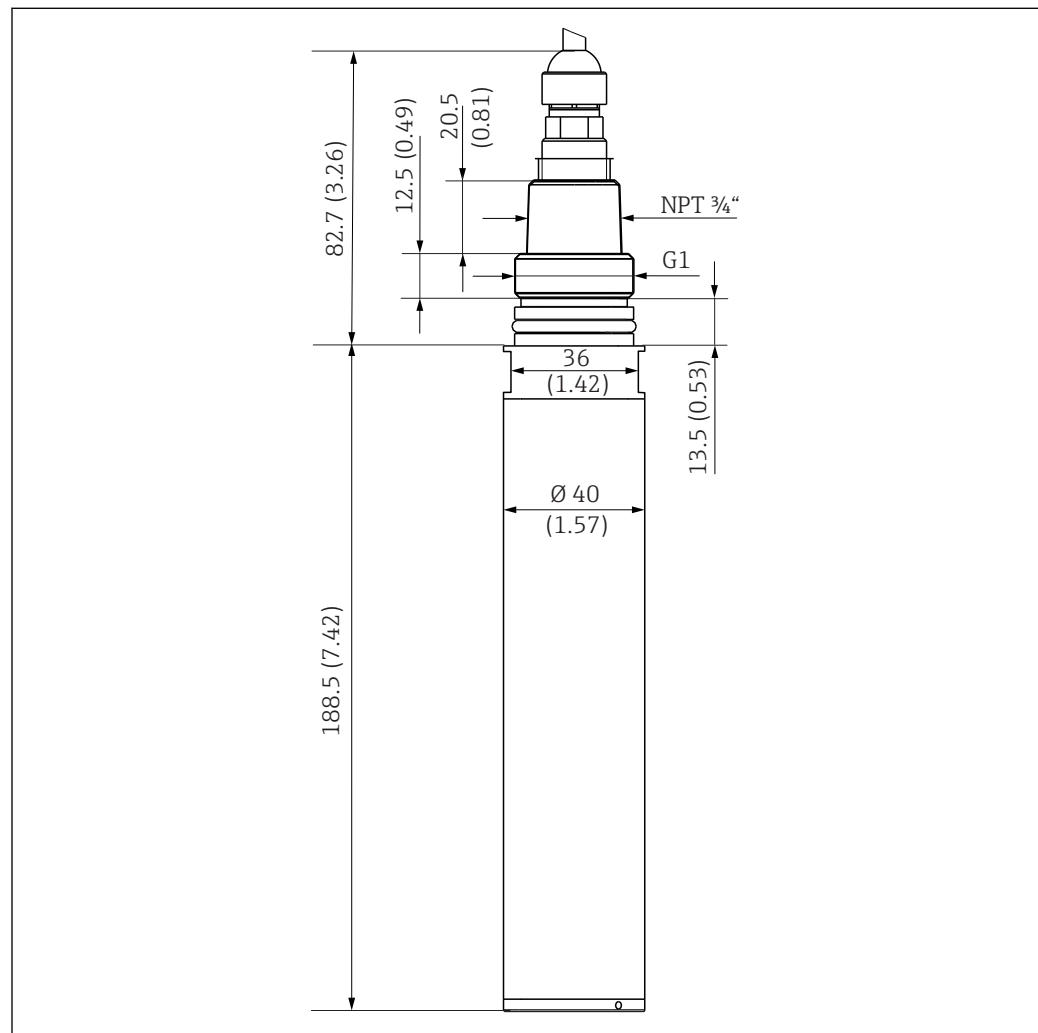
#### 4.4.3 EAC

Il prodotto è stato certificato in conformità alle linee guida TP TC 004/2011 e TP TC 020/2011 applicabili nello Spazio economico europeo (SEE). Il prodotto reca il marchio di conformità EAC.

## 5 Installazione

### 5.1 Condizioni di montaggio

#### 5.1.1 Dimensioni



A0030853

8 Dimensioni . Dimensioni: mm (in)

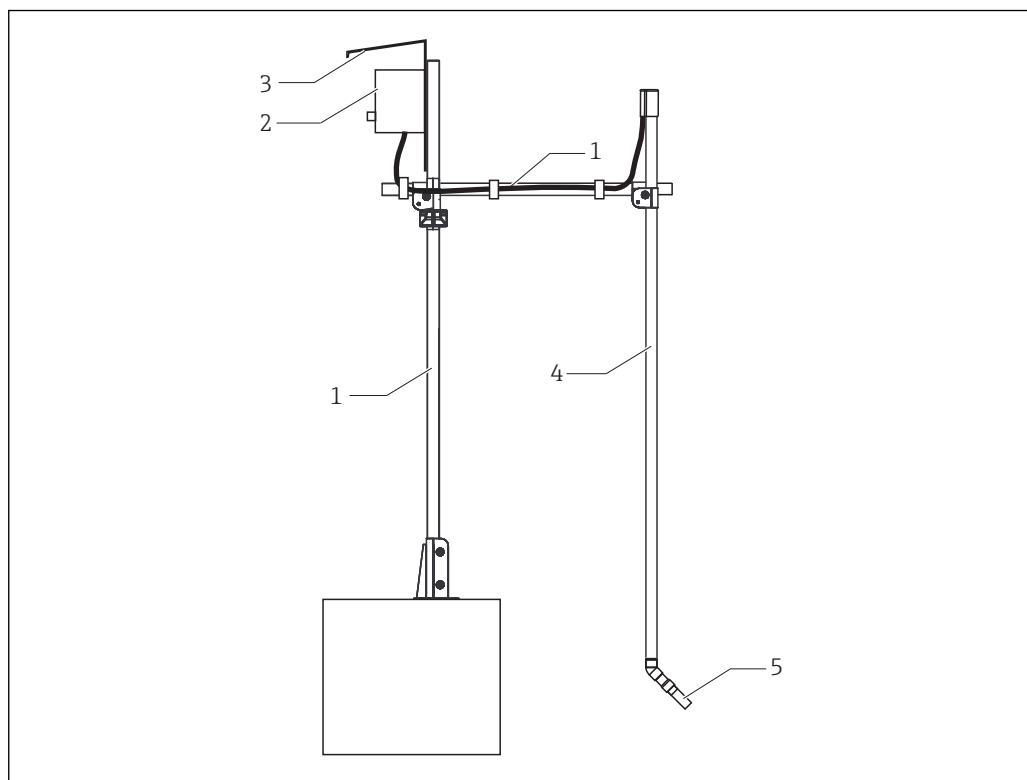
**i** Dimensioni per la pulizia con aria compressa → **39**

### 5.2 Montaggio del sensore

#### 5.2.1 Sistema di misura

Il sistema di misura completo comprende:

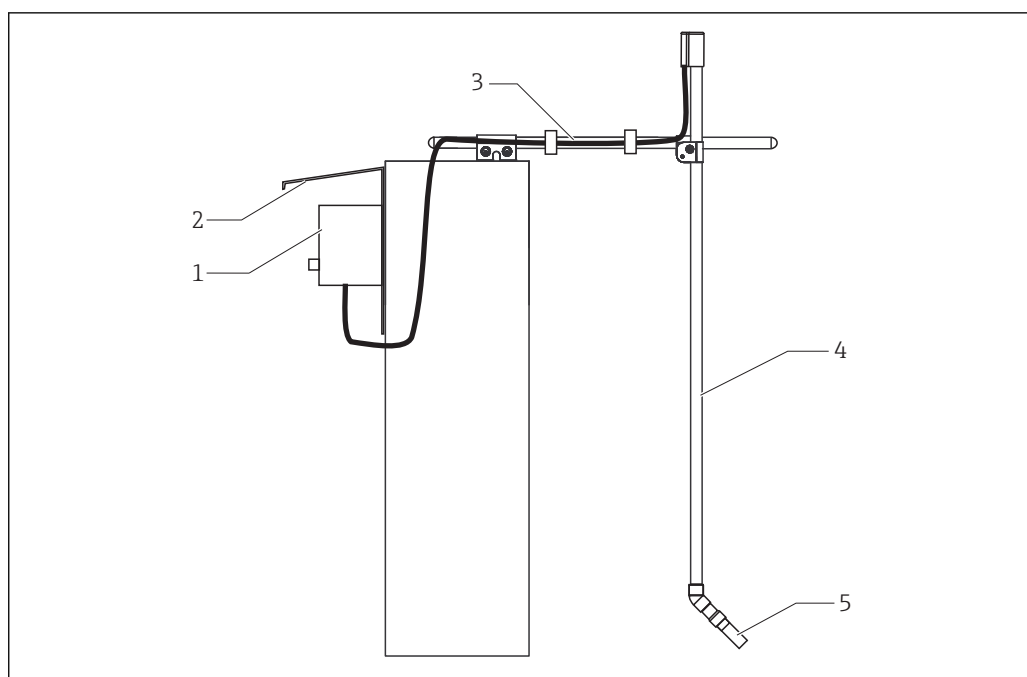
- Sensore di torbidità Turbimax CUS51D
- Trasmettitore multicanale Liquiline CM44x
- Armatura:
  - armatura Flexdip CYA112 e supporto Flexdip CYH112 o
  - Armatura retrattile, ad es. Cleanfit CUA451



A0030844

9 Sistema di misura con armatura di immersione (esempio)

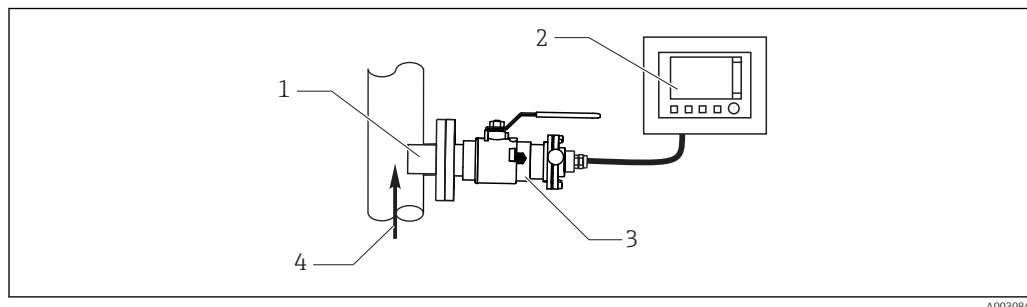
- 1 Supporto Flexdip CYH112
- 2 Trasmettitore multicanale Liquiline CM44x
- 3 Copertura protettiva
- 4 Armatura Flexdip CYA112
- 5 Sensore di torbidità Turbimax CUS51D



A0030856

10 Sistema di misura con armatura di immersione (esempio)

- 1 Trasmettitore multicanale Liquiline CM44x
- 2 Copertura protettiva
- 3 Supporto Flexdip CYH112
- 4 Armatura Flexdip CYA112
- 5 Sensore di torbidità Turbimax CUS51D



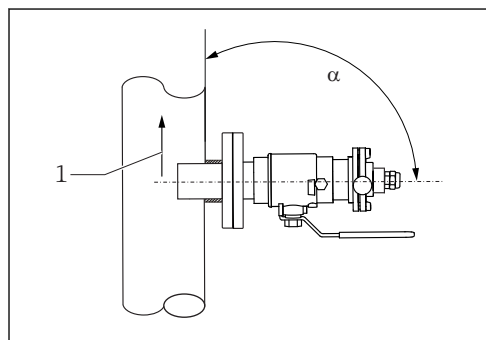
A0030843

■ 11 Sistema di misura con armatura retrattile (esempio)

- 1 Sensore di torbidità Turbimax CUS51D
- 2 Trasmettitore multicanale Liquiline CM44x
- 3 Armatura retrattile Cleanfit CUA451
- 4 Direzione del flusso

## 5.2.2 Esempi di installazione

### Installazione su palina

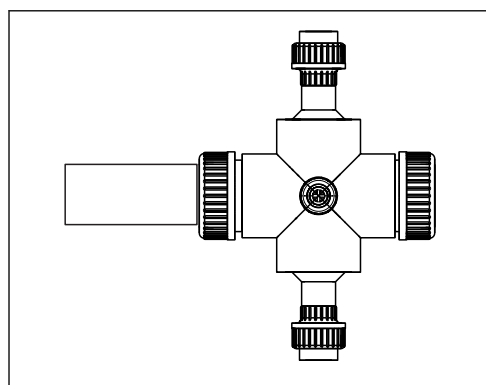


A0031134

■ 12 Installazione con armatura retrattile

- 1 Direzione del flusso

La freccia 1 indica la direzione del flusso. L'angolo di installazione  $\alpha$  non deve superare  $90^\circ$ . L'angolo di installazione consigliato è  $75^\circ$ . Le finestre ottiche nel sensore devono essere allineate in parallelo alla direzione del flusso ( $\alpha = 90^\circ$ ) o in direzione contraria al flusso ( $\alpha < 90^\circ$ ). La pressione del fluido non deve superare 2 bar (29 psi) per l'estrazione manuale dell'armatura.



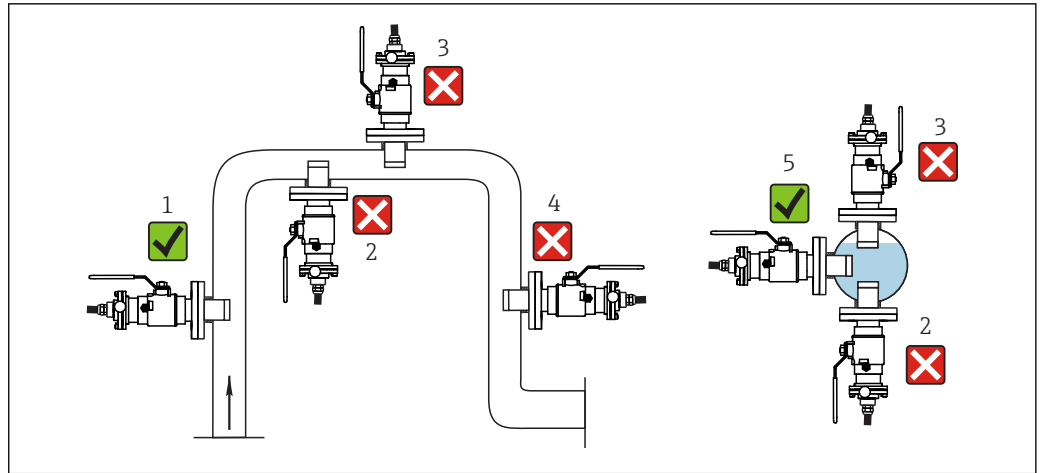
A0035858

■ 13 Installazione con armatura a deflusso CYA251

L'angolo di installazione è di  $90^\circ$ . Per misure di torbidità  $< 200$  FNU, il back scattering delle superfici interne dell'armatura causa valori misurati distorti.

Lo schema che segue riporta diversi casi di installazione in tubi e indica se sono consentiti.





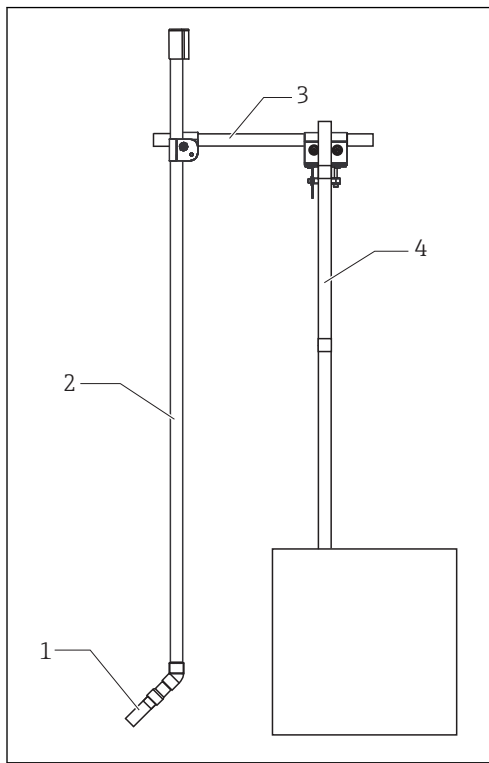
A0030B48

14 Orientamenti e posizioni (con armatura retrattile CUA451)

- Se si impiegano dei materiali riflettenti (ad es. acciaio inox), il diametro del tubo deve essere di almeno 100 mm (3,9 in). Si consiglia una taratura in loco.
- Installare il sensore dove le condizioni di flusso sono uniformi.
- Il punto di installazione ottimale è in tubo ascendente (1). L'installazione può essere eseguita anche in un tubo orizzontale (5).
- Non installare in luoghi dove si possono formare sacche o bolle d'aria (3) o verificare fenomeni di sedimentazione (2).
- Evitare l'installazione in tubo discendente (4).
- Quando si misura una torbidità < 200 FNU, il back scattering della parete del tubo causa dei valori misurati distorti. Di conseguenza, è consigliata in questo caso una taratura a più punti.
- Evitare raccordi a valle da elementi di riduzione della pressione, perché possono provocare degassamento.

## Funzionamento in immersione

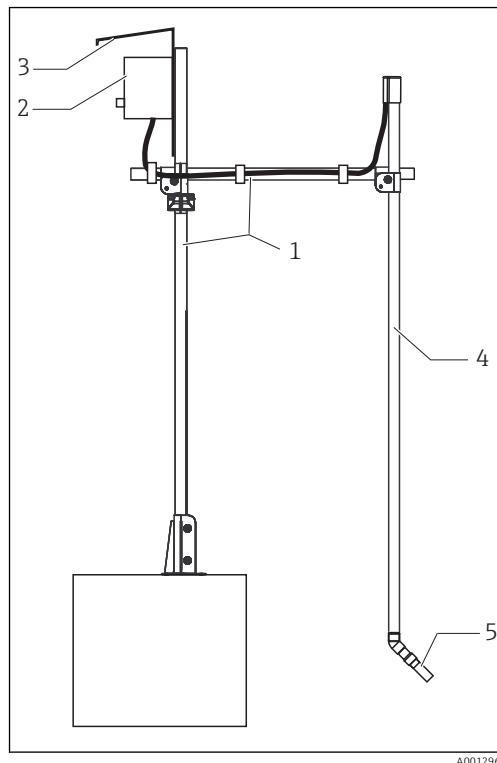
### Installazione fissa con armatura per acque reflue



A0013383

15 Installazione fissata su guida

- 1 Sensore di torbidità Turbimax CUS51D
- 2 Armatura per acque reflue Flexdip CYA112
- 3 Supporto Flexdip CYH112
- 4 Guida



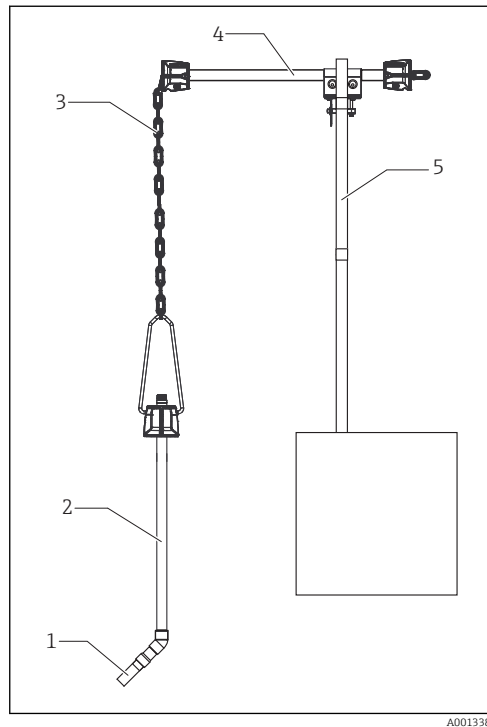
A0012965

16 Installazione con palina verticale

- 1 Supporto Flexdip CYH112
- 2 Trasmettitore multicanale Liquiline CM44x
- 3 Copertura protettiva
- 4 Armatura per acque reflue Flexdip CYA112
- 5 Sensore di torbidità Turbimax CUS51D

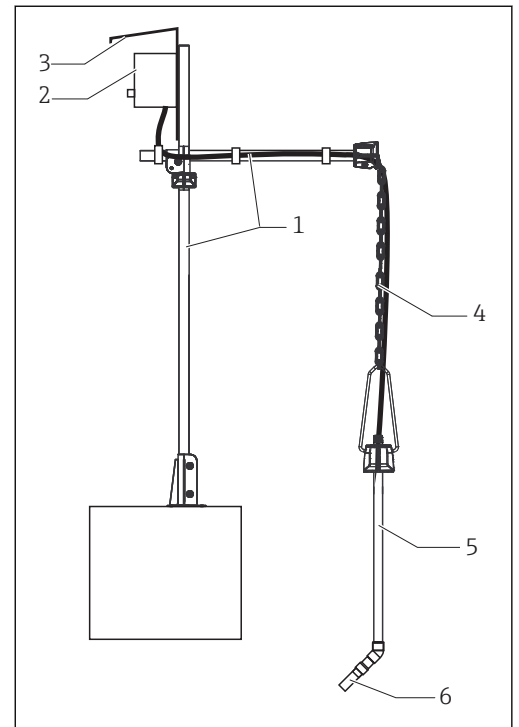
Questo tipo di installazione è adatto soprattutto per flussi forti o turbolenti ( $> 0,5 \text{ m/s}$  ( $1,6 \text{ ft/s}$ )) in vasche o canali.

#### Installazione con elemento di fissaggio della catena



17 Elemento di fissaggio della catena su guida

- 1 Sensore di torbidità Turbimax CUS51D
- 2 Armatura per acque reflue Flexdip CYA112
- 3 Catena del sostegno Flexdip CYH112
- 4 Supporto Flexdip CYH112
- 4 Guida

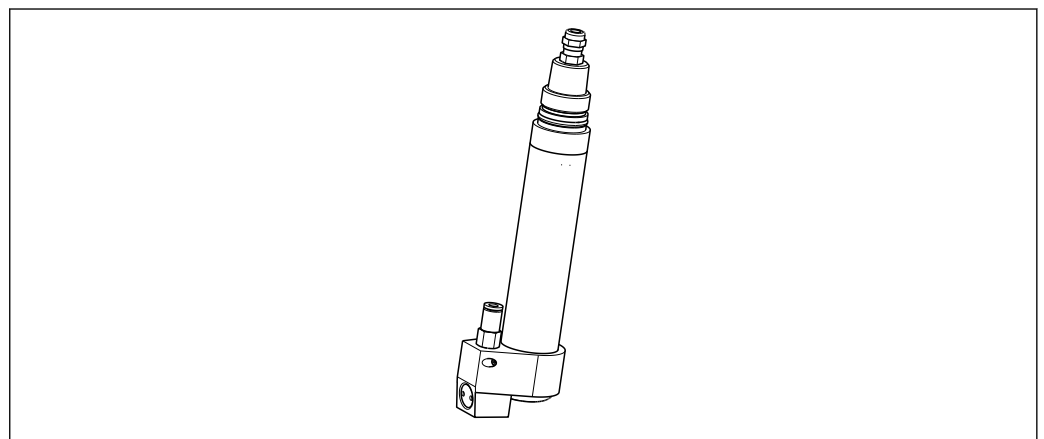


18 Elemento di fissaggio della catena su palina verticale

- 1 Guida
- 2 Trasmettitore multicanale Liquiline CM44x
- 3 Copertura protettiva
- 4 Catena del sostegno Flexdip CYH112
- 5 Armatura per acque reflue Flexdip CYA112
- 6 Sensore di torbidità Turbimax CUS51D

L'elemento di fissaggio della catena è particolarmente adatto per applicazioni che richiedono una distanza sufficiente tra la posizione di montaggio e il bordo della vasca di aerazione. Poiché l'armatura è liberamente sospesa, tutte le vibrazioni della palina verticale sono praticamente escluse. Il movimento oscillante della catena di sospensione migliora l'effetto di autopulizia dell'ottica.

#### Montaggio dell'unità di pulizia

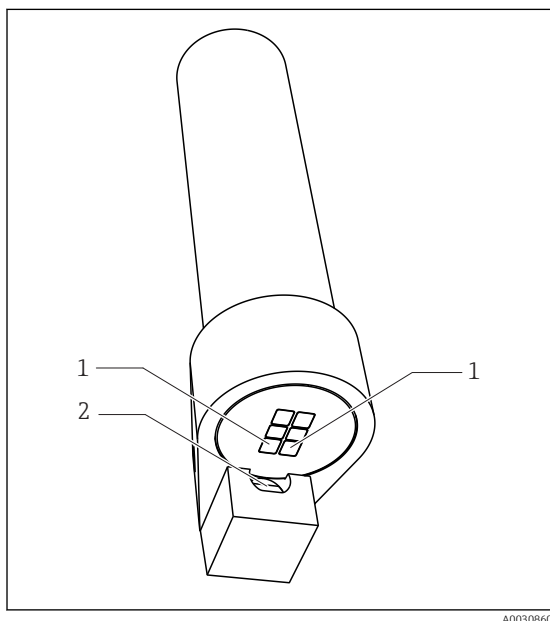


19 Sensore Turbimax CUS51D con unità di pulizia

L'unità di pulizia è adatta soprattutto per acque pulite e fluidi caratterizzati da elevato contenuto in grassi, che tendono a formare depositi pesanti.

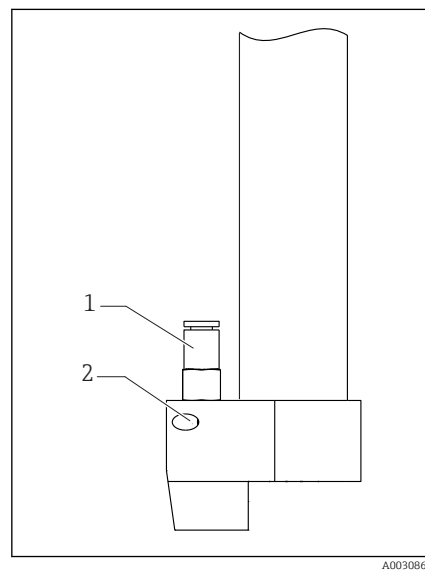
Montare l'unità di pulizia nel modo seguente:

1. Installare l'unità di pulizia sul sensore nella posizione più lontana possibile.
2. Individuare i due LED (sono installati inclinati e hanno una custodia chiara).
3. Posizionare l'unità di pulizia in modo che l'ugello si trovi accanto ai due LED (→  20).
4. Posizionare e fissare l'unità di pulizia con la vite di fissaggio (coppia max. 0,5 Nm (0,37 lbf ft)).
5. Inserire il tubo flessibile ad aria compressa del compressore nella relativa connessione.



 20 Allineamento dell'unità di pulizia

- 1 LED  
2 Tronchetto



 21 Fissaggio dell'unità di pulizia

- 1 Connessione del tubo flessibile  
2 Vite di fissaggio

### 5.3 Verifica finale dell'installazione

Mettere in servizio il sensore solo se si può rispondere affermativamente alle seguenti domande:

- Il sensore ed il cavo sono integri?
- L'orientamento è corretto?
- Il sensore è installato nella connessione al processo e non pende liberamente dal cavo?

## 6 Collegamento elettrico

### ⚠ AVVERTENZA

#### Dispositivo in tensione!

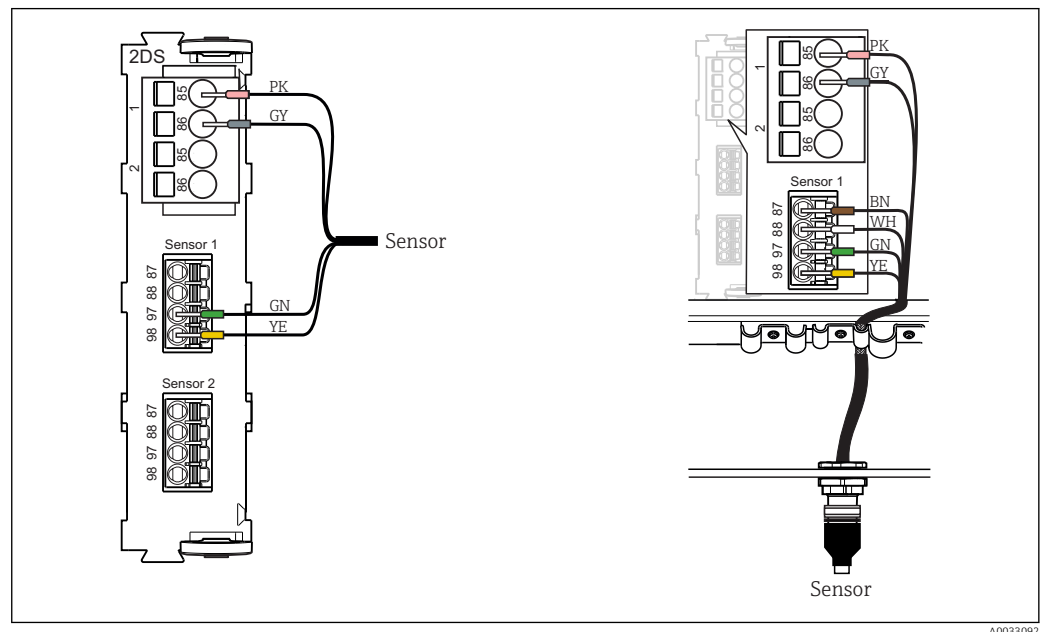
Una connessione eseguita non correttamente può provocare ferite, anche letali!

- ▶ Il collegamento elettrico può essere eseguito solo da un elettricista.
- ▶ L'elettricista deve aver letto e compreso questo documento e attenersi alle istruzioni contenute.
- ▶ **Prima** di iniziare i lavori di collegamento, verificare che nessun cavo sia in tensione.

### 6.1 Connessione del sensore

Per la connessione, sono disponibili le seguenti opzioni:

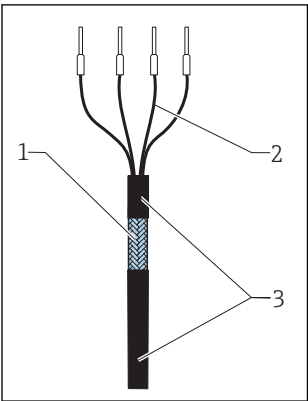
- mediante il connettore M12 (versione: cavo fisso, connettore M12)
- collegando il cavo del sensore ai morsetti a innesto di un ingresso sensore sul trasmettitore (versione: cavo fisso, terminali liberi)



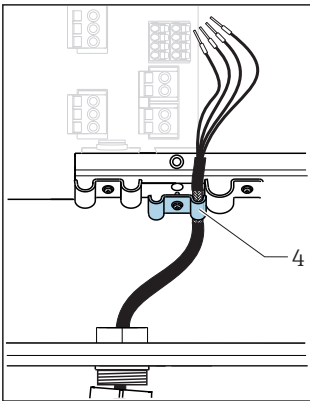
22 Collegamento del sensore sull'ingresso sensore (a sinistra) o mediante il connettore M12 (a destra)

Connessione della schermatura del cavo

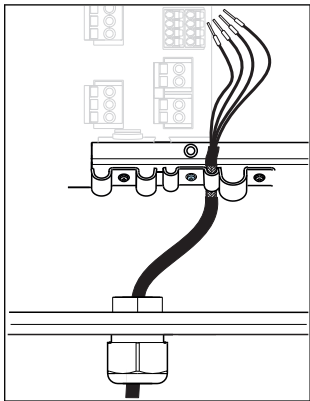
Esempio di cavo (non corrisponde necessariamente al cavo originale fornito)



23 Cavo terminato



24 Inserimento del cavo



25 Serraggio della vite  
(2 Nm (1,5 lbf ft))

- 1 Schermatura esterna (scoperta)
- 2 Anime del cavo con ferrule
- 3 Guaina del cavo (isolamento)
- 4 Fissaggio di messa a terra

La schermatura del cavo viene messa a terra dall'apposito fermo

La lunghezza del cavo massima è di 100 m (328,1 ft).

6.2 Garantire il grado di protezione

Sul dispositivo fornito, possono essere realizzati solo i collegamenti meccanici ed elettrici riportati in queste istruzioni e necessari per l'uso previsto e richiesto.

► Quando si effettuano queste operazioni, agire con cautela.

I vari tipi di protezione consentiti per questo dispositivo (impermeabilità (IP), sicurezza elettrica, immunità alle interferenze EMC, ) non possono più essere garantiti se, a titolo di esempio :

- I coperchi non sono chiusi
- Sono utilizzati alimentatori diversi da quelli forniti
- I pressacavi non sono serrati a sufficienza (devono essere serrati con coppia di 2 Nm (1,5 lbf ft) per il livello di protezione IP dichiarato)
- Si utilizzano cavi di diametro non adatto ai pressacavi
- I moduli non sono fissati completamente
- Il display non è fissato completamente (rischio che penetri umidità per tenuta non adeguata).
- Cavi/estremità cavo non serrati o non serrati sufficientemente
- Nel dispositivo sono rimasti dei trefoli del cavo che conducono

6.3 Verifica finale delle connessioni

| Condizioni e specifiche del dispositivo                                                        | Note                                                               |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| Il sensore, l'armatura o i cavi sono privi di danni esterni?                                   | Ispezione visiva                                                   |
| Collegamento elettrico                                                                         | Note                                                               |
| I cavi montati sono in tensione o incrociati?                                                  |                                                                    |
| La lunghezza delle anime del cavo è sufficiente e sono correttamente posizionate nel morsetto? | Verificare che siano saldamente inserite (tirando con delicatezza) |
| I morsetti a vite sono serrati correttamente?                                                  | Serrare                                                            |

| Condizioni e specifiche del dispositivo                                        | Note                                                                                                                     |
|--------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| I passacavi sono tutti montati, serrati e non presentano perdite?              | Per gli ingressi cavo laterali, verificare che i cavi siano rivolti verso il basso per consentire all'acqua di sgrondare |
| Tutti gli ingressi cavo sono installati rivolti verso il basso o lateralmente? |                                                                                                                          |

## 7 Messa in servizio

### 7.1 Controllo funzione



Prima della messa in servizio iniziale, assicurarsi che:

- il sensore è installato correttamente
- Il collegamento elettrico è corretto.



## 8 Funzionamento

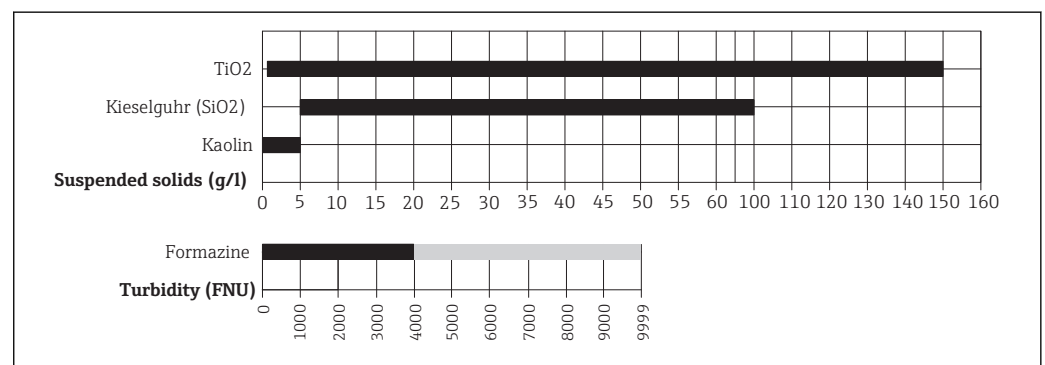
### 8.1 Adattamento del misuratore alle condizioni di processo

#### 8.1.1 Applicazioni

Il sensore consente le misure in un'ampia varietà di applicazioni. Il metodo di misura è impostato automaticamente quando si seleziona la relativa applicazione.

*Tipo di applicazione "Acqua pulita"*

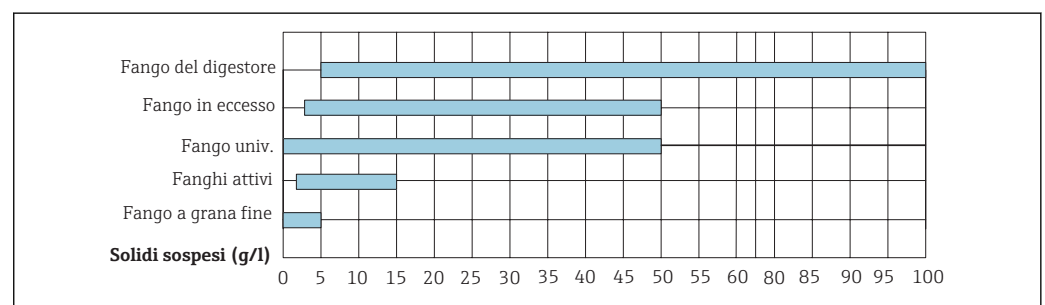
| Applicazione                           | Metodo                       | Campo di misura                                   |
|----------------------------------------|------------------------------|---------------------------------------------------|
| Formazina                              | 135° - misura a un canale    | 0...4000 FNU<br>Campo del display fino a 9999 FNU |
| Caolino                                | 135° - misura a un canale    | 0...5 g/l                                         |
| TiO <sub>2</sub> (biossido di titanio) | Luce pulsata a 4 fasci, 135° | 0,2...150 g/l                                     |
| SiO <sub>2</sub> (biossido di silicio) | Luce pulsata a 4 fasci, 135° | 5...100 g/l                                       |



A0030862-IT

*Tipo di applicazione "Solidi"*

| Applicazione                   | Metodo                                                   | Campo di misura       |
|--------------------------------|----------------------------------------------------------|-----------------------|
| Fango a grana fine             | Torbidità, 135°, a un canale                             | 0...5 g/l             |
| Vasca biologica                | Luce pulsata a 4 fasci, 90°                              | 2...15 g/l            |
| Fango attivato di acque reflue | Luce pulsata a 4 fasci, 135°                             | 3...50 g/l            |
| Fango, univ.                   | 135°, a un canale (per basso contenuto di TS)            | 0...50 g/l            |
|                                | 135°, luce pulsata a 4 fasci, (per alto contenuto di TS) |                       |
| Fango del digestore            | Torbidità, 135°, a un canale                             | 5...100 g/l / 300 g/l |



A0038988-IT

*Campi applicativi*

| Applicazione (modelli)         | Campi applicativi/d'uso                                                                                                                        | Unità             | Compensazione * 1) |
|--------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|--------------------|
| Formazina                      | Acqua industriale, in uscita dal depuratore                                                                                                    | FNU / NTU         |                    |
| Caolino                        | Particelle solide filtrabili, acqua industriale, in uscita dal depuratore, basse concentrazioni di fango attivato                              | mg/l; g/l; ppm; % |                    |
| SiO <sub>2</sub>               | SiO <sub>2</sub> , solidi di origine minerale (sabbia)                                                                                         | g/l; ppm; %       | X                  |
| TiO <sub>2</sub>               | TiO <sub>2</sub> , (fluido bianco)                                                                                                             | g/l; ppm; %       | X                  |
| Fango a grana fine             | Dal fango attivato a grana fine all'acqua pulita                                                                                               | g/l; ppm; %       |                    |
| Fango attivato                 | Vasca del fango attivato e fluidi simili                                                                                                       | g/l; ppm; %       | X                  |
| Fango attivato di acque reflue | Impiego universale per fanghi nel settore delle acque reflue, da 5 a 50 g/l (fango attivato, ritorno del fango attivato, ecc.)                 | g/l; ppm; %       | X                  |
| Fango, univ.                   | Impiego universale, dall'acqua pulita al fango con elevata concentrazione di solidi, ad es. estrazione del fango negli ispessitori. 0...50 g/l | g/l; ppm; %       | X                  |
| Fango del digestore            | Fango contaminato, nero omogeneo                                                                                                               | g/l; ppm; %       |                    |

1) Compensazione delle contaminazioni con luce pulsata a 4 fasci



Campi d'uso e applicazioni associate → 26

**AVVISO****Rifrazione multipla nelle seguenti applicazioni: formazina, caolino e fango diluito**

Nel caso di superamento di uno specifico campo operativo, il valore misurato visualizzato dal sensore può diminuire nonostante aumenti la torbidità o il contenuto di TS. Il campo operativo indicato si riduce nel caso di fluidi a forte assorbimento (ad es. neri).

► In tal caso, il campo operativo deve essere determinato prima sperimentalmente.

**8.1.2 Taratura**

Il sensore è già tarato alla consegna. Di conseguenza, può essere utilizzato per un'ampia gamma di applicazioni (ad es. misure di acque pulite) senza richiedere una taratura addizionale. Le tarature di fabbrica si basano in ogni caso su una taratura a 3 punti. L'applicazione di formazina è già completamente tarata e può essere utilizzata senza eseguire altre tarature.

Tutte le altre applicazioni sono pretarate con campioni di riferimento e devono essere regolate in base all'applicazione specifica.

Oltre ai dati della taratura di fabbrica, che non possono essere modificati, il sensore dispone di altri cinque record di dati per la memorizzazione delle tarature di processo.

**Selezione applicazione**

► Durante la prima messa in servizio o taratura, selezionare l'opzione adatta al campo applicativo sul trasmettitore CM44x.

*Applicazione: Acque reflue*

| Campo applicativo                                       | Applicazione                                                                                                         |
|---------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Carico                                                  | <b>Fango attivato di acque reflue (g/l, %TS).</b><br>Torbidità (formazina, FNU, NTU), fango a grana fine (mg/l, g/l) |
| Estrazione del fango primario, chiarificazione primaria | <b>Fango attivato di acque reflue (g/l, %TS).</b><br>Fango del digestore (g/l, %TS)                                  |

| Campo applicativo                                              | Applicazione                                                                                                                                              |
|----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Vasca del fango attivato, campo 0...5 g/l, ad es. reattori SBR | <b>Fango a grana fine (mg/l, g/l)</b>                                                                                                                     |
| Vasca del fango attivato, campo 2...15 g/l                     | <b>Attivazione (mg/l, g/l)</b> ,<br>Fango attivato di acque reflue (g/l, %TS),                                                                            |
| Reattori sequenziali discontinui<br>Campo 0...50 g/l ca.       | <b>Modello universale (mg/l, g/l, %TS)</b><br>Per le applicazioni con ampio campo dinamico, da acqua pulita fino ad alte concentrazioni di solidi sospesi |
| Tubo di ricircolo                                              | <b>Fango attivato di acque reflue (g/l, %TS)</b>                                                                                                          |
| Estrazione del fango attivato di acque reflue (WAS)            | <b>Fango attivato di acque reflue (g/l, %TS), fango del digestore (g/l, %TS)</b>                                                                          |
| Ispessitore fanghi (fango primario)                            | <b>Fango attivato di acque reflue (g/l, %TS)</b> ,<br>Fango del digestore (g/l, %TS)                                                                      |
| Ingresso del digestore                                         | <b>Fango attivato di acque reflue (g/l, %TS)</b> ,<br>Fango del digestore (g/l, %TS)                                                                      |
| Uscita del digestore (fango)                                   | <b>Fango del digestore (g/l, %TS)</b> ,<br>Fango attivato di acque reflue (g/l, %TS),                                                                     |
| Uscita del depuratore                                          | <b>Torbidità (formazina, FNU, NTU), caolino (mg/l, g/l)</b> ,<br>fango a grana fine (mg/l, g/l)                                                           |
| Monitoraggio del filtro a sabbia                               | <b>Torbidità (formazina, FNU, NTU), fango a grana fine (mg/l, g/l)</b>                                                                                    |

Le applicazioni più adatte sono evidenziate in grassetto.

#### Applicazione: acqua di processo

| Campo applicativo       | Applicazione                                                                                                        |
|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Carico                  | <b>Torbidità (formazina, FNU, NTU), caolino (mg/l, g/l)</b> .                                                       |
| Controllo di processo   | <b>SiO<sub>2</sub> (ppm, g/l), TiO<sub>2</sub> (ppm, g/l)</b>                                                       |
| Risciacquo del filtro   | <b>Torbidità (formazina, FNU, NTU), caolino (mg/l, g/l)</b> , fango a grana fine (mg/l, g/l)                        |
| Vasca di sedimentazione | <b>Fango a grana fine (mg/l, g/l), fango attivato di acque reflue (g/l, %TS), fango del digestore (g/l, %TS)</b>    |
| Acque di processo       | <b>Torbidità (formazina, FNU, NTU), caolino (mg/l, g/l), SiO<sub>2</sub> (ppm, g/l), TiO<sub>2</sub> (ppm, g/l)</b> |
| Fanghi di processo      | <b>Torbidità (formazina, FNU, NTU), caolino (mg/l, g/l), SiO<sub>2</sub> (ppm, g/l), TiO<sub>2</sub> (ppm, g/l)</b> |

Le applicazioni più adatte sono evidenziate in grassetto.

#### Selezione del tipo di taratura

1 ... 5 punti possono essere tarati per tutte le applicazioni.

Le seguenti raccomandazioni si riferiscono ai tipi di taratura più utilizzati.

| Modello            | Taratura a un punto<br>(nel fluido) | Minimo taratura a due punti<br>(fuori dal fluido) |
|--------------------|-------------------------------------|---------------------------------------------------|
| Formazina          | X                                   |                                                   |
| Caolino            | X                                   |                                                   |
| SiO <sub>2</sub>   |                                     | X                                                 |
| TiO <sub>2</sub>   |                                     | X                                                 |
| Fango a grana fine | X                                   |                                                   |
| Fango attivato     |                                     | X                                                 |

| Modello                        | Taratura a un punto<br>(nel fluido) | Minimo taratura a due punti<br>(fuori dal fluido) |
|--------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------------------------|
| Fango univ.                    | X                                   |                                                   |
| Fango attivato di acque reflue |                                     | X                                                 |
| Fango del digestore            |                                     | X                                                 |

**i** Il modello "Fango diluito" consente di misurare in qualsiasi applicazione con fanghi da 0 ... 5 g/l. Il modello d"Fango univ." consente di misurare in qualsiasi applicazione con fanghi da 0 ... 50 g/l. Questi modelli possono essere tarati a un punto nel processo durante il funzionamento.

Le tarature a un 1 punto e a 2 punti si basano sul record di dati memorizzato internamente nel dispositivo. La taratura a 3 o più punti determina sempre la necessità di ricalcolare la curva di misura.

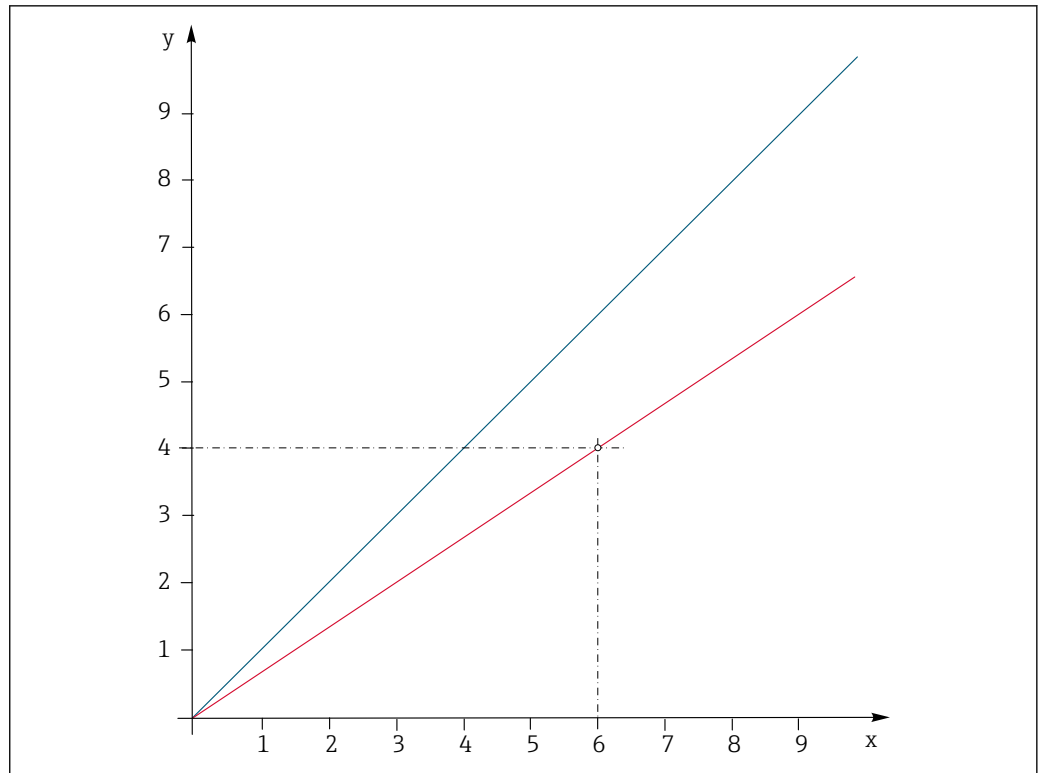
**i** Per le tarature a più punti, i punti devono sempre abbracciare l'intero campo di misura dell'applicazione. I punti fuori dal campo di misura specificato per l'applicazione (modello) non possono essere selezionati.

Con una taratura senza acqua (0 g/l) si ottengono delle tarature non utilizzabili per le seguenti applicazioni:

- Fango attivato
- Fango attivato di acque reflue
- Fango del digestore
- SiO<sub>2</sub>
- TiO<sub>2</sub>

#### *Taratura a un punto*

L'errore di misura tra il valore misurato dal sensore e il valore misurato in laboratorio è troppo elevato. Questa deviazione può essere corretta con una taratura a 1 punto.



A0039320

26 Principio di taratura a 1 punto

$x$  Valore misurato  
 $y$  Valore teorico del campione  
 blu Taratura di fabbrica  
 Ross Taratura dell'applicazione  
 o

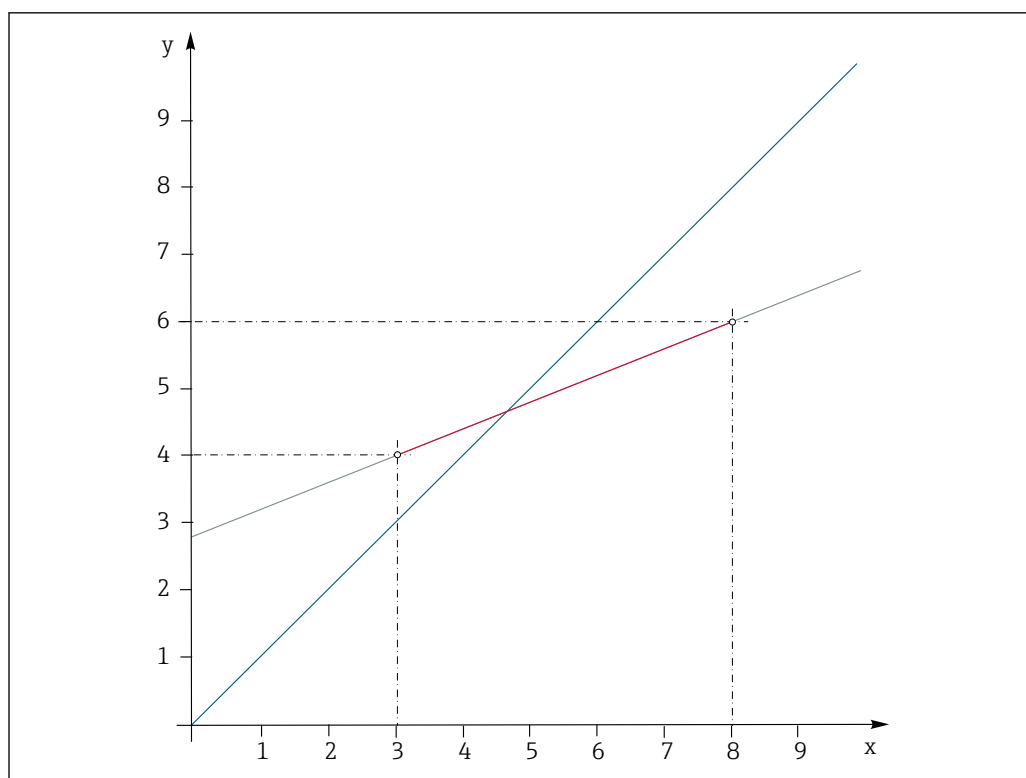
1. Selezionare il record di dati.
2. Impostare il punto di taratura nel fluido e inserire il valore teorico del campione (valore nominale).

Con la taratura a 1 punto, il sensore può rimanere immerso nel fluido di processo.

1. Per la misura di laboratorio, prelevare un campione del fluido in prossimità del sensore.
2. Consegnare il campione in laboratorio affinché sia determinata la torbidità o la concentrazione di solidi sospesi.
3. Selezionare un record di dati sul trasmettitore CM44x.
4. Se possibile, avviare la procedura di taratura contemporaneamente a quella di campionamento e inserire il valore nominale del campione come setpoint.
5. Inserire per il setpoint un valore approssimativo, se al momento della taratura non si conosce il valore nominale.
  - ↳ Non appena è disponibile il valore nominale, correggere il setpoint sul trasmettitore.

#### Taratura a due punti

Le deviazioni del valore misurato devono essere compensate in due punti diversi dell'applicazione (ad es. valore massimo e valore minimo dell'applicazione). Questo per garantire il massimo livello di accuratezza tra questi due valori estremi.



A0039325

27 Principio di taratura a 2 punti

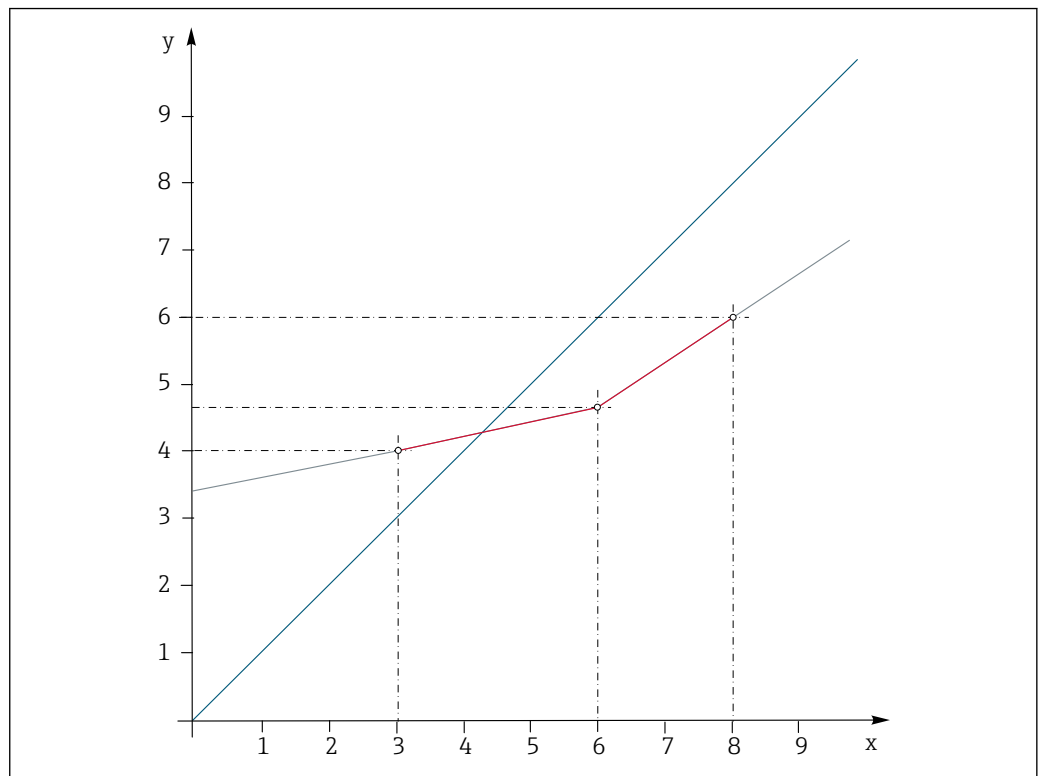
$x$  Valore misurato  
 $y$  Valore teorico del campione  
 blu Taratura di fabbrica  
 Ross Taratura dell'applicazione  
 o

1. Selezionare un record di dati.
2. Impostare 2 punti di taratura diversi nel fluido e inserire i relativi setpoint.

**i** Viene eseguita un'estrapolazione lineare all'esterno del campo operativo tarato (linea grigia).

La curva di taratura deve incrementare in modo monotono.

## Taratura a più punti



A0039322

28 Principio di taratura a più punti (3 punti)

$x$  Valore misurato  
 $y$  Valore teorico del campione  
 blu Taratura di fabbrica  
 Ross Taratura dell'applicazione  
 o

1. Selezionare il record di dati.
2. Impostare 3 punti di taratura diversi nel fluido e specificare i relativi setpoint.

**i** Viene eseguita un'estrapolazione lineare all'esterno del campo operativo tarato (linea grigia).

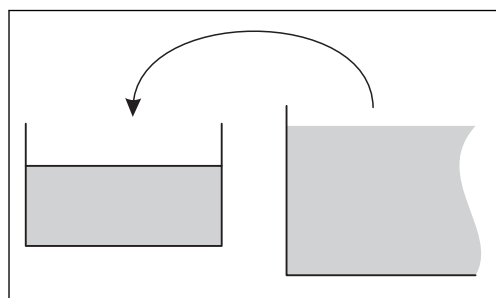
La curva di taratura deve incrementare in modo monotono.

### ⚠ ATTENZIONE

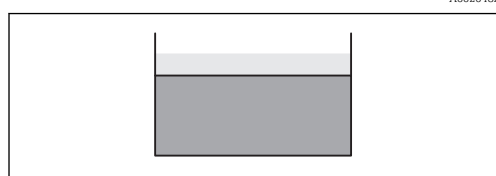
#### Acido o fluido

Rischio di lesioni, danni all'abbigliamento e al sistema!

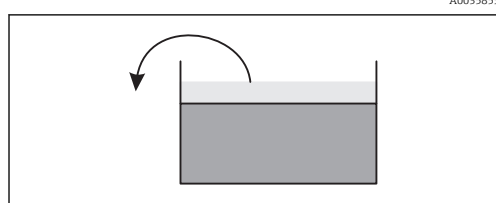
- Disattivare l'unità di pulizia prima di estrarre il sensore dal fluido.
- Indossare guanti e occhiali protettivi.
- Pulire sempre vestiti e altri oggetti da eventuali spruzzi.



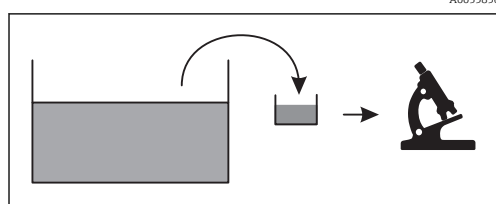
1. Prelevare un campione dal processo (ad es. secchio da 10 l (2,6 gal)).



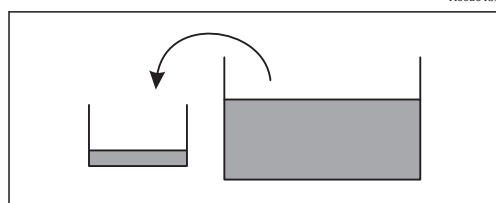
2. Attendere finché i componenti del fango non sono sedimentati.



3. Sifonare ed eliminare l'acqua in eccesso (se possibile) per aumentare la concentrazione del campione. Agitare il campione per renderlo più omogeneo.



4. Prelevare una parte del campione per l'analisi di laboratorio.



5. Trasferire una quantità di campione predefinita (ad es. 2 l (0,5 gal)) nel recipiente di taratura (secchio). Continuare ad agitare il campione per mantenere l'omogeneità.

### Taratura del sensore CUS51D

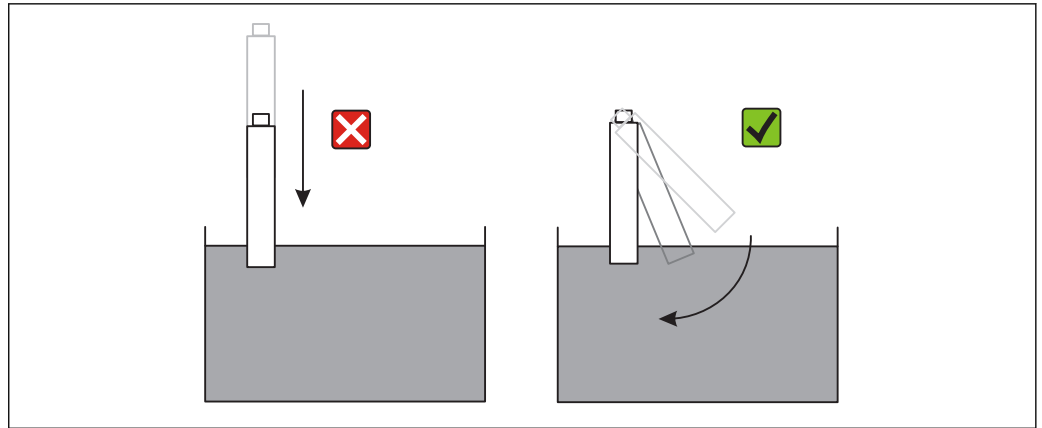
#### Preparazione del sensore CUS51D per la taratura

1. Pulire i componenti ottici (finestre) del sensore con acqua e una spazzola.
2. Inserire il sensore nel recipiente di taratura.



Il sensore deve essere immerso nel campione inclinato, non verticalmente. In questo modo si evita l'adesione delle bolle d'aria alle finestre.



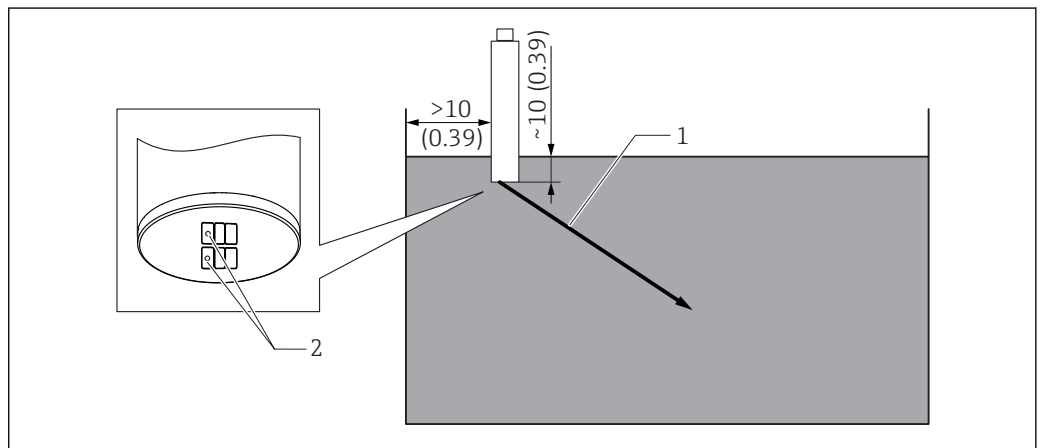


A0020487

29 Immersione del sensore

Rispettare quanto segue:

- I LED del sensore devono essere diretti al centro del recipiente di taratura.
  - La distanza minima dal sensore alla parete del recipiente è 10 mm (0,4 in).
  - Il sensore deve essere posizionato il più lontano possibile dal fondo del recipiente, ma almeno 10 mm (0,4 in) del sensore devono risultare immersi.
- Fissare il sensore in questa posizione (idealmente con un supporto da laboratorio).



A0030900

30 Posizionamento del sensore. Dimensioni: mm (in)

- 1 Direzione del fascio di LED  
2 LED

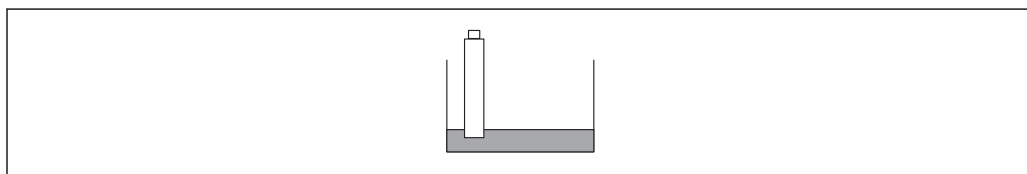
Considerare quanto segue durante la taratura:

- I punti di taratura devono coprire tutto il campo di misura.
- Durante la taratura, garantire che il fluido sia sufficientemente omogeneizzato (utilizzare un agitatore magnetico).
- Determinare i valori misurati in laboratorio con estrema attenzione (la qualità della misura eseguita in laboratorio ha un effetto diretto sull'accuratezza del sensore).
- Dosare con la massima precisione i volumi di campione e acqua di diluizione (utilizzare un cilindro graduato).
- Le bolle d'aria sui componenti ottici interferiscono sensibilmente con il risultato della taratura. Di conseguenza, eliminare le bolle d'aria prima di ogni fase della taratura.
- Verificare che il fluido sia sempre ben miscelato (omogeneità).

- Evitare variazioni di temperatura durante la taratura.  
Garantire che le temperature dell'acqua di diluizione e del fluido siano il più possibile identiche.
- Non modificare la posizione del sensore durante la taratura.
- I setpoint di taratura possono essere inoltre modificati nel trasmettitore CM44x anche in un secondo tempo (ad es. se il valore di riferimento della misura di laboratorio non è noto al momento della taratura).

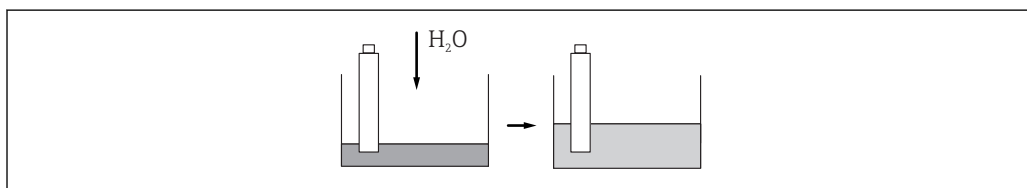
*Eeguire la taratura (esempio di taratura a 3 punti)*

1. Selezionare un record di dati sul trasmettitore CM44x.
2. Attendere almeno un minuto (per stabilizzare).
3. Avviare la taratura per il punto di misura 1 (ad es. 2 l (0,5 gal) di campione con concentrazione di 6 g/l).
4. Inserire il valore del campione determinato in laboratorio come setpoint (ad es. 6 g/l) o modificare il valore in un secondo tempo.



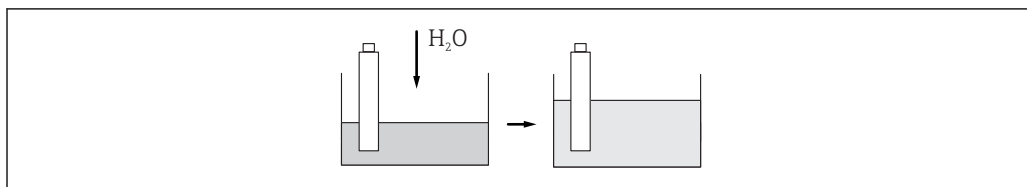
A0020489

5. Eeguire una diluizione 1:2 del campione . Aggiungere acqua (2 l (0,5 gal)); nell'esempio risulta in 3 g/l.



A0030901

6. Evitare la presenza di bolle d'aria sotto il sensore.
7. Tarare il punto di misura 2. Per il setpoint, inserire la metà del valore nominale.
8. eseguire una diluizione 1:3 del campione . Aggiungere acqua (2 l (0,5 gal)); nell'esempio risulta in 2 g/l.



A0030902

9. Evitare la presenza di bolle d'aria sotto il sensore.
10. Tarare il punto di misura 3. Per il setpoint, inserire un terzo del valore nominale o modificare il valore in un secondo tempo.

**i** La taratura può essere eseguita anche incrementando le concentrazioni (poco consigliabile).

### Criterio di stabilità

Durante la taratura, i valori misurati forniti dal sensore sono controllati per garantire che siano costanti. Le deviazioni massime, che possono presentarsi tra i valori misurati durante una taratura, sono definite dal criterio di stabilità.

Le specifiche indicano quanto segue:

- La massima deviazione consentita nella misura della temperatura
- La massima deviazione consentita nel valore misurato in %
- Il periodo di tempo minimo in cui questi valori devono essere mantenuti

La taratura prosegue non appena sono stati raggiunti i criteri di stabilità per i valori del segnale e la temperatura. Se questi criteri non sono rispettati entro 5 minuti massimo, la taratura non è eseguita ed è generato un avviso.

I criteri di stabilità servono a controllare la qualità dei singoli punti di taratura nel corso del processo di taratura. Lo scopo è raggiungere la massima qualità di taratura possibile e nel più breve tempo possibile, considerando contemporaneamente le condizioni esterne.

 Per le tarature in campo con condizioni climatiche e ambientali avverse, le finestre del valore misurato selezionate possono essere adeguatamente ampie e il periodo di tempo adeguatamente breve.

### 8.1.3 Pulizia ciclica

Per la pulizia ciclica, l'opzione più adatta è l'aria compressa. L'unità di pulizia è già compresa nella fornitura oppure può essere installata in un secondo tempo, fissandola alla testa del sensore. Per l'unità di pulizia si consigliano le seguenti impostazioni:

| Tipo di incrostazioni                                    | Intervallo di pulizia | Durata pulizia |
|----------------------------------------------------------|-----------------------|----------------|
| Contaminazioni pesanti con rapida formazione di depositi | 5 min                 | 10 s           |
| Basso rischio di impurità                                | 10 min                | 10 s           |

## 9 Diagnostica e ricerca guasti

### 9.1 Ricerca guasti generale

Per la ricerca guasti si deve considerare l'intero punto di misura:

- Trasmettitore
- Collegamenti e cavi elettrici
- Armatura
- Sensore

Le possibili cause di errore indicate nella seguente tabella si riferiscono principalmente al sensore.

| Problema                                                     | Prova                                                                                                                                                                           | Soluzione                                                                                                                                                |
|--------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nessun valore display, nessuna reazione da parte del sensore | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Il trasmettitore è alimentato?</li> <li>■ Il sensore è collegato correttamente?</li> <li>■ Depositi sulle finestre ottiche?</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Collegare l'alimentazione</li> <li>■ Collegare correttamente il sensore</li> <li>■ Pulire il sensore</li> </ul> |
| Valore visualizzato troppo alto o troppo basso               | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Depositi sulle finestre ottiche?</li> <li>■ Sensore tarato?</li> </ul>                                                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Pulizia</li> <li>■ Taratura</li> </ul>                                                                          |
| Il valore visualizzato è molto fluttuante                    | Il punto di installazione è corretto?                                                                                                                                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Scegliere una diversa posizione di montaggio</li> <li>■ Regolare il filtro del valore misurato</li> </ul>       |



Considerare con attenzione le indicazioni sulla ricerca guasti, riportate nelle Istruzioni di funzionamento del trasmettitore. Se necessario, controllare il trasmettitore.

## 10 Manutenzione

- Gli interventi di manutenzione devono essere eseguiti a intervalli regolari.

Si consiglia di impostare in anticipo i tempi di manutenzione in un registro operativo.

Il ciclo di manutenzione dipende principalmente da:

- Sistema
- Condizioni di installazione
- Fluido nel quale viene eseguita la misura

### ATTENZIONE

#### Acido o fluido

Rischio di lesioni, danni all'abbigliamento e al sistema!

- Disattivare l'unità di pulizia prima di estrarre il sensore dal fluido.
- Indossare guanti e occhiali protettivi.
- Pulire sempre vestiti e altri oggetti da eventuali spruzzi.

## 10.1 Operazioni di manutenzione

### 10.1.1 Pulire il sensore

Le incrostazioni del sensore possono influenzare i risultati della misura e causare guasti.

Il sensore deve essere pulito periodicamente per garantire risultati di misura affidabili. La frequenza e l'intensità del processo di pulizia dipendono dal tipo di fluido.

Pulire il sensore:

- Come specificato nell'attività pianificata di manutenzione
- prima di ogni taratura
- prima di restituirlo in conto riparazione

| Tipo di incrostazioni                                   | Intervento di pulizia                                                     |
|---------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| Depositi di calce                                       | ► Immergere il sensore in acido cloridrico all'1-5% (per diversi minuti). |
| Particelle di sporco sulla parete sensibile del sensore | ► Pulire le ottiche con un panno apposito.                                |
| Dopo la pulizia:                                        |                                                                           |
| ► Risciacquare accuratamente il sensore con acqua.      |                                                                           |

## 11 Riparazione

### 11.1 Restituzione

Il prodotto deve essere reso se richiede riparazioni e tarature di fabbrica o se è stato ordinato/consegnato il dispositivo non corretto. Endress+Hauser quale azienda certificata ISO e anche in base alle disposizioni di legge deve attenersi a specifiche procedure per la gestione di tutti i prodotti resi che sono stati a contatto con fluidi.

Per garantire una spedizione del dispositivo in fabbrica semplice, sicura e veloce:

- Accedere a [www.it.endress.com/support/return-material](http://www.it.endress.com/support/return-material) per informazioni sulla procedura e sulle condizioni di reso dei dispositivi.

### 11.2 Smaltimento

Il dispositivo contiene componenti elettronici. Il prodotto deve essere smaltito insieme ai rifiuti elettronici.

- Rispettare le normative locali.

## 12 Accessori

### 12.1 Armature

#### FlowFit CUA120

- Adattatore della flangia per montare i sensori di torbidità CUS
- Configuratore on-line sulla pagina del prodotto: [www.it.endress.com/cua120](http://www.it.endress.com/cua120)



Informazioni tecniche TI096C

#### Flexdip CYA112

- Armatura di immersione per acque potabili e reflue
- Sistema di armatura modulare per sensori in vasche, canali e serbatoi aperti
- Materiale: PVC o acciaio inox
- Configuratore on-line sulla pagina del prodotto: [www.it.endress.com/cya112](http://www.it.endress.com/cya112)



Informazioni tecniche TI00432C

#### Cleanfit CUA451

- Armatura retrattile manuale in acciaio inox con valvola a sfera per il disinserimento dei sensori di torbidità
- Configuratore on-line sulla pagina del prodotto: [www.it.endress.com/cua451](http://www.it.endress.com/cua451)



Informazioni tecniche TI00369C

#### Flowfit CYA251

- Connessione: vedere la Codificazione del prodotto
- Materiale: PVC-U
- Configuratore on-line sulla pagina del prodotto: [www.it.endress.com/cya251](http://www.it.endress.com/cya251)



Informazioni tecniche TI00495C

### 12.2 Supporto

#### Flexdip CYH112

- Sistema di supporto modulare per sensori e armature in vasche, canali e serbatoi aperti
- Per armature Flexdip CYA112, per acque potabili e reflue
- Può essere fissato ovunque: pavimento, parte superiore di un muro, parete o direttamente su ringhiere.
- Versione in plastica o acciaio inox
- Configuratore on-line sulla pagina del prodotto: [www.it.endress.com/cyh112](http://www.it.endress.com/cyh112)

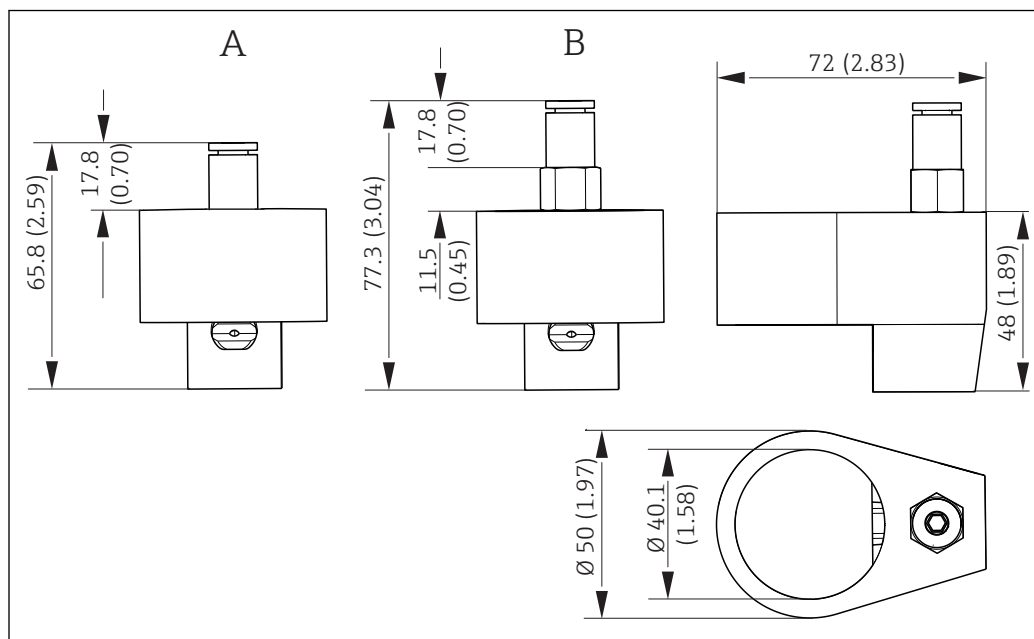


Informazioni tecniche TI00430C

### 12.3 Pulizia ad aria compressa

#### Pulizia ad aria compressa per CUS51D

- Connessione: 6 mm (0,24 in) o 8 mm (0,31 in) (metrico) o 6,35 mm (0,25 in)
- Materiali: POM/V4A
- Codice d'ordine per 6 o 8 mm: 71110782
- Codice d'ordine per 6,35 mm: 71110783



A0030854

31 Pulizia ad aria compressa. Dimensioni: mm (in)

A Versione 6 mm (0,24 in)

B Versione 6,35 mm (0,25 in)

### Compressore

- Per pulizia con aria compressa
- 230 V c.a. codice d'ordine 71072583
- 115 V c.a. codice d'ordine 71194623



## 13 Dati tecnici

### 13.1 Ingresso

Valori misurati

- Torbidità
- Concentrazione di solidi sospesi
- Temperatura

Campo di misura

| CUS51D-**C1                      |                                                       | Applicazione                          |
|----------------------------------|-------------------------------------------------------|---------------------------------------|
| Torbidità                        | 0,000...4000 FNU<br>Campo del display fino a 9999 FNU | Formazina                             |
| Concentrazione di solidi sospesi | 0...5 g/l                                             | Caolino, particelle solide filtrabili |
| Temperatura                      | -20 ... 80 °C (-4 ... 176 °F)                         |                                       |

| CUS51D-**D1                      |                                                       | Applicazione                                                                      |
|----------------------------------|-------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| Torbidità                        | 0,000...4000 FNU<br>Campo del display fino a 9999 FNU | Formazina                                                                         |
| Concentrazione di solidi sospesi | 0...300 g/l<br>0...30%                                | Concentrazione di solidi sospesi in base all'applicazione selezionata (v. elenco) |
| Temperatura                      | -20 ... 80 °C (-4 ... 176 °F)                         |                                                                                   |



Campo di misura con concentrazione di solidi sospesi:

Per i solidi sospesi, i campi raggiungibili dipendono molto dai fluidi presenti e possono differire dai campi operativi consigliati. Fluidi estremamente disomogenei possono causare fluttuazioni dei valori misurati e, di conseguenza, restringono il campo di misura.

### 13.2 Caratteristiche operative

Condizioni operative di riferimento

20 °C (68 °F), 1013 hPa (15 psi)

Errore di misura massimo

Torbidità < 2% del valore misurato o 0,1 FNU (si applica sempre il valore maggiore).  
Solidi < 5% del valore misurato o 1% del valore di fondo scala (si applica sempre il valore maggiore); valido per sensori tarati per il campo di misura osservato.



L'errore di misura comprende tutte le inaccuranze della catena di misura (sensore e trasmettitore). In ogni caso, non include l'inaccuratezza del materiale di riferimento utilizzato per la taratura.

Taratura di fabbrica

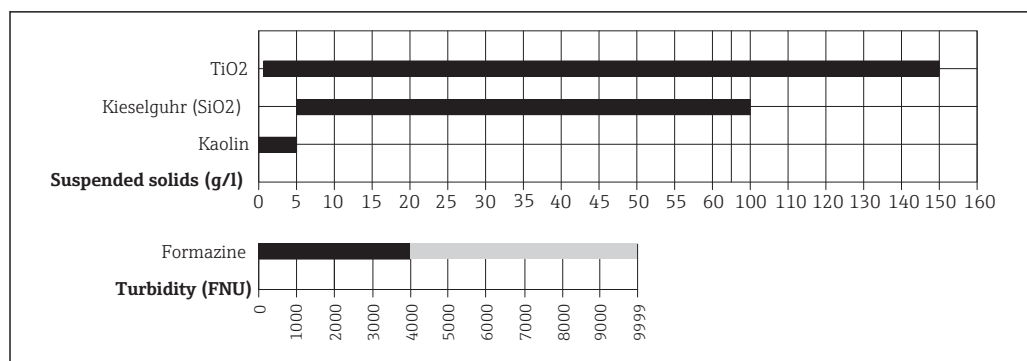
FNU e NTU secondo la tabella dell'applicazione  
Standard: 3 punti

Applicazioni

Il sensore è stato tarato in fabbrica per applicazioni "formazina". Tutte le altre applicazioni sono pretarate con campioni di riferimento e devono essere regolate in base all'applicazione specifica.

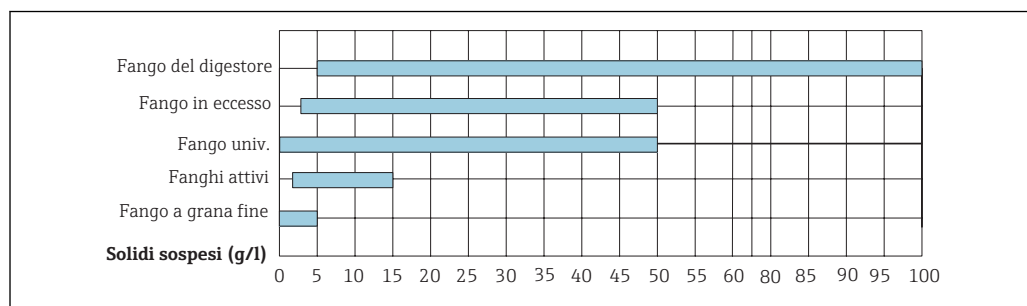
La taratura può essere eseguita con fino a 5 punti.

| Tipo di applicazione "acqua pulita" | Campi operativi consigliati | CUS51D |    |
|-------------------------------------|-----------------------------|--------|----|
|                                     |                             | C1     | D1 |
| Applicazione: Formazina             | 0...4000 FNU                | X      | X  |
| Applicazione: caolino               | 0...5 g/l                   | X      | X  |
| Applicazione: SiO <sub>2</sub>      | 5...100 g/l                 |        | X  |
| Applicazione: biossido di titanio   | 0,2...150 g/l               |        | X  |



A0030862-IT

| Tipo di applicazione "solidi"                | Campi operativi consigliati | CUS51D |    |
|----------------------------------------------|-----------------------------|--------|----|
|                                              |                             | C1     | D1 |
| Applicazione: Fango a grana fine             | 0...5 g/l                   |        | X  |
| Applicazione: Fango attivato                 | 2...15 g/l                  |        | X  |
| Applicazione: Fango attivato di acque reflue | 3...50 g/l                  |        | X  |
| Applicazione: Fango univ.                    | 0...50 g/l                  |        | X  |
| Applicazione con fango del digestore         | 5...100 g/l / 300 g/l       |        | X  |



A0038988-IT

**i** Per i solidi sospesi, i campi raggiungibili dipendono molto dai fluidi presenti e possono differire dai campi operativi consigliati.

Deriva

Il sensore sostanzialmente non presenta deriva dato che lavora sulla base di controlli elettronici.

| Soglie di rilevamento | Applicazione | Campo di misura | Soglia di rilevamento |
|-----------------------|--------------|-----------------|-----------------------|
|                       | Formazina    | 0...50 FNU      | 0,006 FNU             |
|                       |              | 0...4000 FNU    | 0,4 FNU               |
|                       | Caolino      | 0...5000 mg/l   | 0,85 mg/l             |

### 13.3 Ambiente

Campo di temperatura ambiente -20 ... 60 °C (-4 ... 140 °F)

Temperatura di immagazzinamento -20 ... 70 °C (-4 ... 158 °F)

Grado di protezione IP 68 (1 m (3,3 ft) di colonna d'acqua, 60 giorni, 1 mol/l KCl)

### 13.4 Processo

Campo di temperatura di processo -5 ... 50 °C (23 ... 122 °F)  
Fino a 80 °C (176 °F) per breve tempo (1 h)

Campo pressione di processo 0,5 ... 10 bar (7,3 ... 145 psi) (ass.)

Portata minima Non è richiesta una portata minima.



Nel caso di solidi con tendenza a formare depositi, garantire che la miscelazione sia sufficiente.

### 13.5 Costruzione meccanica

Dimensioni → capitolo "Installazione"

Peso 0,7 kg (1,5 lb) ca. senza cavo

|           |                           |                                                                    |
|-----------|---------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| Materiali | Sensore                   | Acciaio inox 1.4404 (AISI 316L)<br>Acciaio inox 1.4571 (AISI 316L) |
|           | Finestra ottica di misura | Vetro zaffiro                                                      |
|           | O-ring                    | EPDM                                                               |
|           |                           |                                                                    |

Connessioni al processo G1 e NPT ¾"

## Indice analitico

### A

|                        |    |
|------------------------|----|
| Accessori . . . . .    | 39 |
| Ambiente . . . . .     | 43 |
| Applicazioni . . . . . | 26 |
| Approvazioni . . . . . | 13 |
| Avvisi . . . . .       | 4  |

### C

|                                     |    |
|-------------------------------------|----|
| Cablaggio . . . . .                 | 21 |
| Caratteristiche operative . . . . . | 41 |
| Certificati . . . . .               | 13 |
| Collegamento elettrico . . . . .    | 21 |
| Controllo alla consegna . . . . .   | 12 |
| Controllo funzione . . . . .        | 24 |
| Costruzione meccanica . . . . .     | 43 |
| Criterio di stabilità . . . . .     | 35 |

### D

|                                    |    |
|------------------------------------|----|
| Dati tecnici . . . . .             | 41 |
| Descrizione del prodotto . . . . . | 7  |
| Design del prodotto . . . . .      | 7  |
| Destinazione d'uso . . . . .       | 5  |
| Diagnostica . . . . .              | 36 |
| Dimensioni . . . . .               | 14 |

### E

|                                   |    |
|-----------------------------------|----|
| Esempi di installazione . . . . . | 16 |
|-----------------------------------|----|

### F

|                                       |    |
|---------------------------------------|----|
| Fornitura . . . . .                   | 13 |
| Funzionamento in immersione . . . . . | 18 |

### I

|                                        |    |
|----------------------------------------|----|
| Identificazione del prodotto . . . . . | 12 |
| Ingresso . . . . .                     | 41 |
| Installazione . . . . .                | 14 |
| Installazione su palina . . . . .      | 16 |
| Istruzioni di sicurezza . . . . .      | 5  |

### M

|                                                  |    |
|--------------------------------------------------|----|
| Manutenzione . . . . .                           | 37 |
| Metodo a quattro fasci di luce pulsata . . . . . | 9  |
| Metodo a radiazione rifratta a 90° . . . . .     | 10 |
| Metodo di back scattering a 135° . . . . .       | 10 |
| Metodologie di misura . . . . .                  | 9  |

### P

|                               |        |
|-------------------------------|--------|
| Principio di misura . . . . . | 7      |
| Processo . . . . .            | 43     |
| Pulizia . . . . .             | 35, 37 |
| Pulizia ciclica . . . . .     | 35     |

### R

|                          |    |
|--------------------------|----|
| Restituzione . . . . .   | 38 |
| Ricerca guasti . . . . . | 36 |
| Riparazione . . . . .    | 38 |

### S

|                                 |    |
|---------------------------------|----|
| Simboli . . . . .               | 4  |
| Sistema di misura . . . . .     | 14 |
| Smaltimento . . . . .           | 38 |
| Struttura del sensore . . . . . | 7  |

### T

|                     |    |
|---------------------|----|
| Taratura . . . . .  | 26 |
| Targhetta . . . . . | 12 |

### U

|               |   |
|---------------|---|
| Uso . . . . . | 5 |
|---------------|---|

### V

|                                              |    |
|----------------------------------------------|----|
| Verifica finale dell'installazione . . . . . | 20 |
| Verifica finale delle connessioni . . . . .  | 22 |









[www.addresses.endress.com](http://www.addresses.endress.com)

---