



Level



Pressure



Flow



Temperature

Liquid  
Analysis

Registration

Systems  
Components

Services



Solutions

Informazioni tecniche

## Turbimax CUS31

Sensore di torbidità

Sensore a inserzione e a immersione per acqua potabile e acque industriali basato sul principio di misura della luce diffusa a 90°



### Applicazione

- Tutte le fasi del trattamento dell'acqua potabile
- Coagulazione e flocculazione
- Monitoraggio rottura filtri
- Lavaggio in controflusso dei filtri
- Controllo dei cicli di risciacquo
- Monitoraggio dei processi di separazione di fase
- Acqua di alimentazione caldaie
- Monitoraggio dell'acqua di raffreddamento
- Monitoraggio delle acque superficiali
- Monitoraggio delle acque in uscita dagli impianti di trattamento delle acque reflue
- Monitoraggio degli scarichi di acque industriali
- Riciclaggio delle acque industriali

### I vantaggi per gli utenti

- Impieghi generici:
  - Montaggio diretto nelle tubazioni dell'acqua
  - Adatto come sensore per acqua potabile e per qualunque tipo di installazione con distanza dalla parete superiore a 8 cm
  - Misura in pressione per evitare la formazione di bolle di gas
  - Misura di temperatura integrata
  - Distanza consentita tra sensore e trasmettitore: 200 m
- Unificato e semplificato:
  - Misura secondo EN 27027 / ISO 7027
  - Messa in servizio senza formazina
  - Taratura di fabbrica ("plug and play")
- Economico e sicuro:
  - Superficie del sensore con piano inclinato, che sfrutta il flusso del fluido per aumentare l'effetto autopulente ed eliminare le bolle d'aria
  - Possibilità di installazione a posteriori di un sistema di pulizia
  - Controllo automatico delle funzionalità del sensore
  - Finestra di misura in vetro zaffiro antigraffio

## Funzionamento e struttura del sistema


### Principio di misura

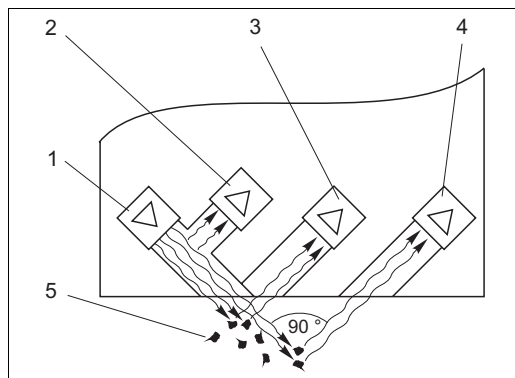
#### Misura di torbidità

Per la misura di torbidità è utilizzato un raggio di luce, che attraversa il fluido ed è riflesso dai solidi in sospensione.

### Funzione

#### Misura della luce diffusa NIR a 90° con principio nefelometrico in conformità con la norma EN 27027

Il principio di misura della luce diffusa a 90°, con una lunghezza d'onda nello spettro dell'infrarosso vicino (880 nm) secondo ISO 7027 / EN 27027, consente di registrare i valori di torbidità in condizioni unificate e confrontabili. Oltre al segnale di torbidità viene registrato e trasmesso anche un segnale di temperatura. La radiazione di eccitazione di un trasmettitore a infrarossi (→ , pos. 1) investe il fluido secondo un angolo definito dopodiché vengono considerate le varie rifrazioni della luce fra la finestra di entrata e il fluido (acqua). Le particelle presenti nel fluido (pos. 5) riflettono la luce diffusa, che raggiunge i ricevitori ottici (pos. 3, 4) secondo un angolo definito. La misura effettuata nel fluido viene continuamente confrontata con i valori di un diodo ricevitore di riferimento (pos. 2). Le funzioni digitali del filtro, abbinate a un'eccellente soppressione del segnale di interferenza e alla funzione di automonitoraggio del sensore garantiscono un'affidabilità ottimale della misura.



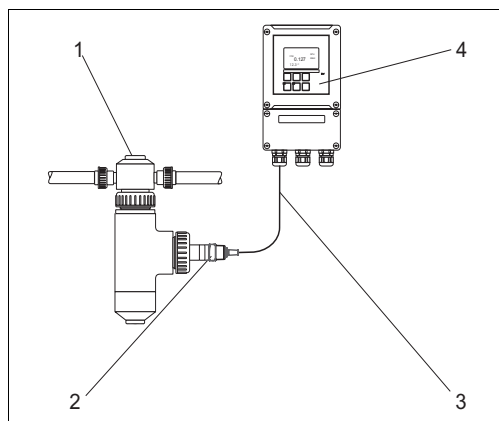
- 1 Emettitore a infrarossi
- 2 Diodo di riferimento
- 3 Ricevitore di luce diffusa 1
- 4 Ricevitore di luce diffusa 2
- 5 Particella

Misura di torbidità secondo ISO 7027 / EN 27027

### Sistema di misura

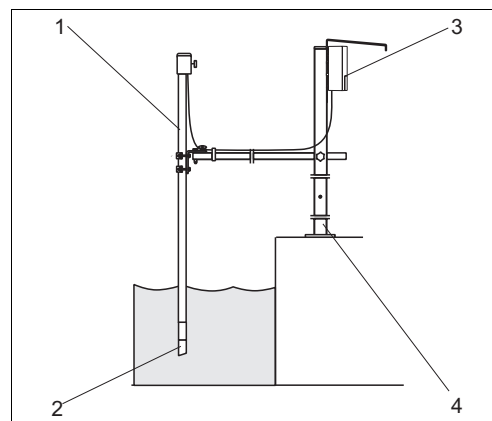
Un sistema di misura completo comprende:

- Sensore di torbidità CUS31
- Trasmettitore, ad es. Liquisys M CUM253
- Armatura:
  - armatura a deflusso E o S (ambedue con sensore installato e tarato in fabbrica) o
  - armatura di immersione, ad es. Dipfit W CYA611 o
  - armatura retrattile, ad es. Cleanfit W CUA451



Sistema di misura con armatura a deflusso

- 1 Armatura a deflusso S
- 2 CUS31-\*\*S
- 3 Cavo del sensore
- 4 Trasmettitore Liquisys M CUM253



Sistema di misura con armatura di immersione

- 1 Armatura di immersione Dipfit W CYA611
- 2 CUS31-\*\*A
- 3 Trasmettitore Liquisys M CUM253 (con tettuccio di protezione dalle intemperie CYY101)
- 4 Sostegno universale per armatura CYH101

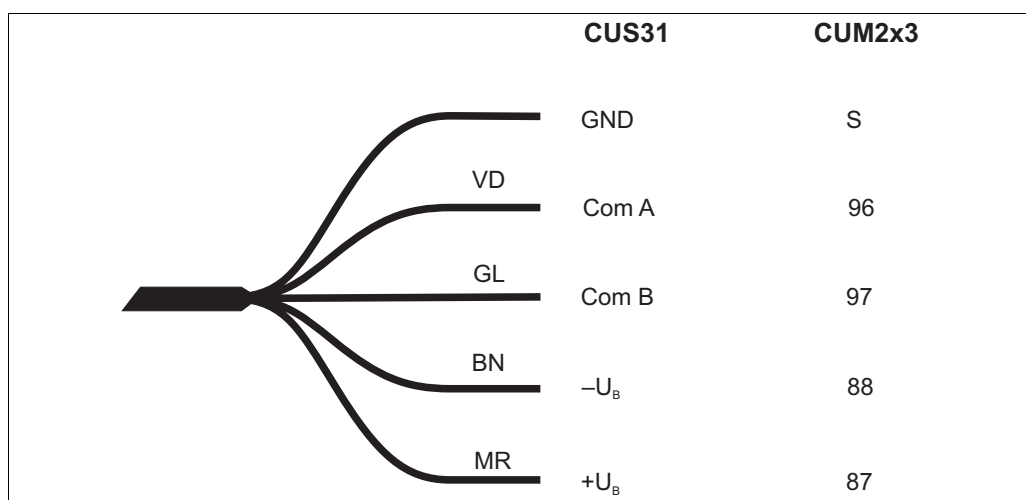
## Ingresso

<b>Variabile misurata</b>	Torbidità
<b>Campo di misura</b>	0,000...9999 FNU 0,00 ... 3000 ppm 0,0 ... 3,0 g/l 0,0...200%

## Alimentazione

### Connessione elettrica

Il sensore è collegato al trasmettitore mediante un cavo di misura multi-anima schermato (cavo fissato al sensore).  
Per allungare il cavo di misura, utilizzare una scatola di derivazione VBM o RM e un cavo di estensione CYK81.



Cavo di misura (cavo fisso) o cavo di estensione (CYK81)



Nota!

Leggere attentamente le istruzioni per la connessione del sensore, riportate nelle Istruzioni di funzionamento del trasmettitore.

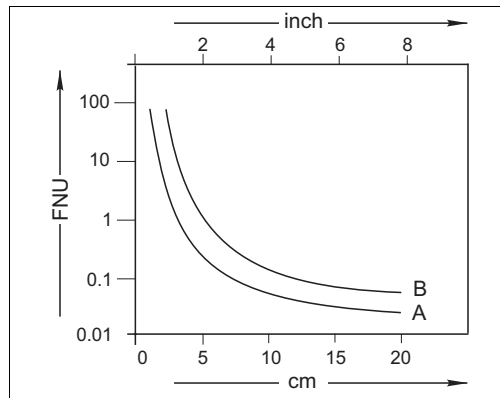
## Caratteristiche operative

<b>Massimo errore misurato</b>	< 5% (0,02 FNU min.) del valore misurato (errore di misura del sistema relativo allo standard primario di formazina / tracciabile secondo ISO 5725 e ISO 7027 / EN 27027)
<b>Ripetibilità</b>	< 1% (0,01 FNU min.) del valore misurato
<b>Lunghezza d'onda</b>	880 nm
<b>Taratura di fabbrica</b>	con standard di formazina e SiO <sub>2</sub>

## Installazione

### Distanza dalla parete

Se il sensore è installato in tubazioni o molto vicino a una parete, si possono verificare fenomeni di retrodiffusione con conseguente aumento dell'intensità del segnale.  
La distanza effettiva dalla parete o dal fondo può essere ottimizzata allineando il lato piatto del sensore.



*Influenza della distanza dalla parete o dal fondo*

A Fondo scuro o parete scura (non riflettono)

B Fondo chiaro o parete chiara (riflettono)



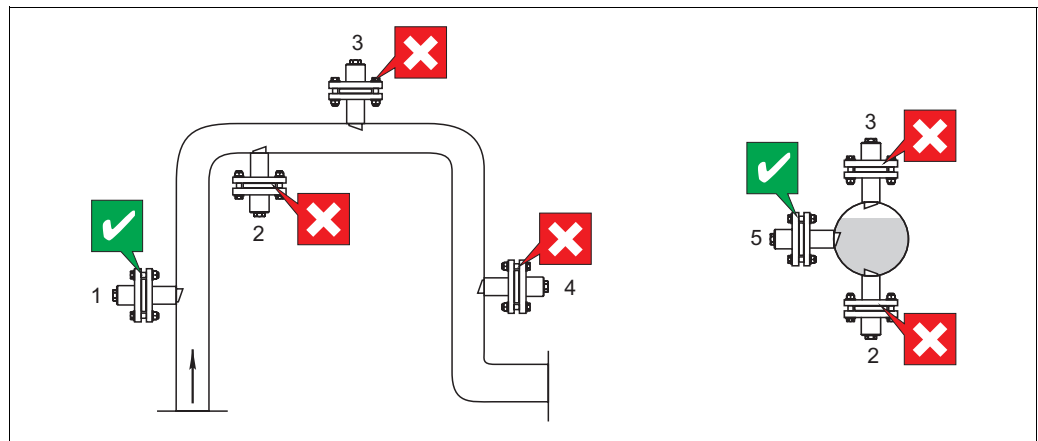
Nota!

Vale la seguente regola generale: minore è la torbidità da misurare, più scure devono essere le pareti del recipiente e maggiore deve essere la distanza dalla parete.

Se la misura è eseguita in acqua potabile, la distanza da una parete scura deve essere di **almeno 8 cm**. I tubi chiari non sono adatti per il settore della potabilizzazione.

### Installazione in tubo

La seguente figura illustra diverse posizioni di installazione nei tubi ed evidenzia quelle consentite e quelle non corrette.



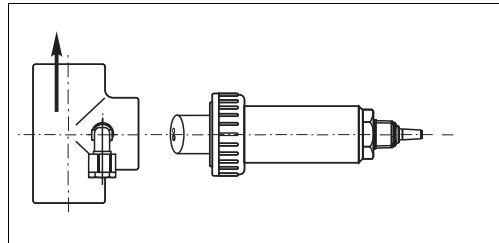
*Orientamento e posizioni di installazione (con adattatore CUA120-A/B o armatura retrattile CUA451)*

- La tubazione deve avere un diametro minimo di 100 mm, se si utilizzano materiali riflettenti (ad es. acciaio inox).
- Installare il sensore in punti con condizioni di flusso uniformi.
- Orientare la superficie del sensore nella direzione da cui proviene il flusso ("effetto di autopulizia").
- Il punto di installazione migliore è in tubo ascendente (→ ☑, pos. 1). L'installazione può essere eseguita anche in un tubo orizzontale (pos. 5).
- Il sensore non deve essere installato in punti dove può accumularsi aria o possono formarsi bolle di schiuma (pos. 3) o dove possono depositarsi particelle sospese (pos. 2).
- Evitare le installazioni in tubo discendente (pos. 4).

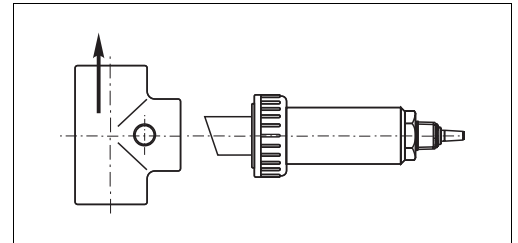
**Funzionamento a deflusso**

**In generale**

- Installare l'armatura a deflusso il più possibile in verticale, affinché il fluido possa raggiungere il sensore dal basso.
- Per ogni installazione sono consentiti due orientamenti del sensore:
  - parallelamente alla direzione del flusso  
L'orientamento parallelo alla direzione di flusso è obbligatorio quando si utilizza la testa spray CUR 3.
  - in direzione opposta alla direzione di flusso  
L'orientamento in direzione opposta alla direzione di flusso serve per aumentare l'effetto di autopulizia nel caso di fluidi particolarmente sporchi (> 15 FNU). In questo caso, la riflessione della parete è trascurabile per effetto dell'elevato assorbimento.



Parallelo alla direzione di flusso



In direzione opposta alla direzione di flusso



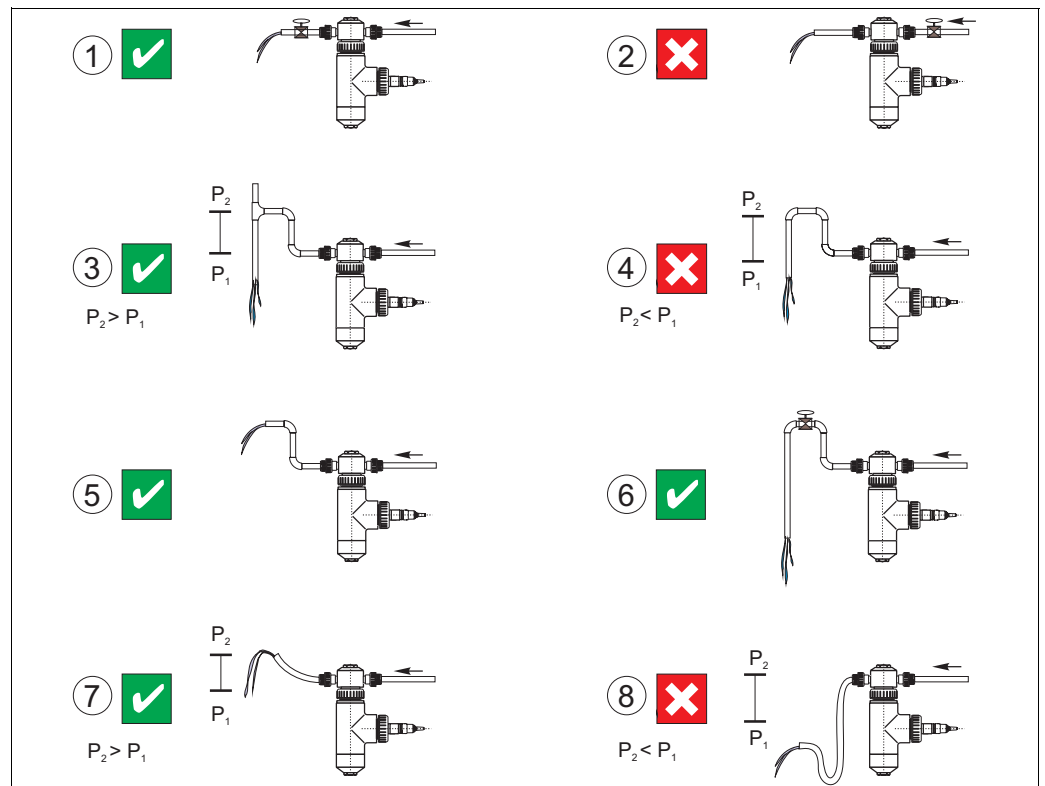
**Nota!**

Per torbidità < 5 FNU, si possono utilizzare le versioni del sensore CUS31-\*\*E o CUS31-\*\*S.

**Funzionamento a deflusso nel settore della potabilizzazione (con taratura speciale)**


Se il sensore è stato ordinato con l'armatura E o S, viene **tarato singolarmente** in fabbrica insieme all'armatura ordinata.

Pertanto, non è più necessario eseguire la taratura iniziale in loco.



Posizioni di installazione con armatura a deflusso E o S

1. Corretto: riduzione di pressione dopo la misura  
Si evita la formazione di bolle d'aria, il gas rimane disciolto in acqua.
2. Non corretto: riduzione di pressione prima della misura  
La riduzione di pressione crea delle condizioni favorevoli alla formazione delle bolle di gas.

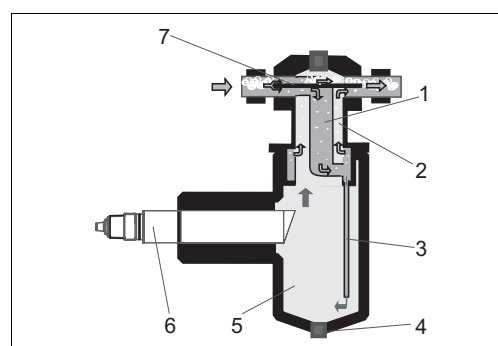
3. Corretto: scarico dall'armatura rialzato e areato  
Il gas non può accumularsi nella parte superiore dell'armatura. Il tubo di uscita è areato nel punto più alto. Nell'armatura si forma una leggera sovrappressione a causa della differenza di altezza dallo scarico rialzato.
4. Non corretto: scarico rialzato ma non areato  
Nell'armatura si crea una bassa pressione, se il tubo di uscita discendente non riesce a scaricare a causa della sezione troppo ridotta.
5. Corretto: applicazione standard in caso di ridotta pressione iniziale  
Leggera sovrappressione dovuta al livello di scarico rialzato; non si ha accumulo di gas nella sezione superiore dell'armatura.
6. Applicazione limitata: la valvola riduce la portata volumetrica  
 **Nota!**  
La linea di scarico non deve essere troppo sottile o troppo lunga; in caso contrario, nell'armatura si formerà una bassa pressione. Deve essere previsto uno sfiatatoio per la linea di scarico. L'uscita deve essere aperta completamente a intervalli regolari; in caso contrario, il rialzo del livello di uscita non ha effetto.  
Se si impiega un tubo come linea di scarico, evitare che si formi un sifone di aspirazione (punti più bassi nel tubo)! In caso contrario, l'areazione non è consentita.
7. Corretto: tubo come linea di scarico  
Deve essere rialzato!
8. Non corretto: tubo non rialzato  
Nell'armatura si forma una bassa pressione, che favorisce la formazione di bolle d'aria. Inoltre, i punti più bassi del tubo formano un sifone di aspirazione e, di conseguenza, ostacolano l'areazione. Di conseguenza, nell'armatura si verificano delle variazioni di pressione.

### Eliminazione delle bolle di gas

In generale, le misure di torbidità vengono eseguite su campioni non in pressione. Quando si ridà pressione al campione si producono delle piccole bolle di gas che possono falsare la misura di torbidità.

Per eliminare le bolle d'aria si può procedere in vari modi:

- Misura in pressione in tubo di bypass (campione mantenuto in pressione fino al termine della misura).
- Misure con poca o leggera sovrappressione:  
fuoriuscita libera del fluido al di sopra del livello dell'armatura. Il sensore deve essere installato in posizione più bassa possibile per sfruttare la pressione massima.
- Misura in assenza di pressione ed eliminazione delle bolle di gas mediante tergicristallo di pulizia.  
Il sistema consente di regolare la durata e la frequenza di questa pulizia per ottenere risultati ottimali.
- Riduzione della portata al valore minimo consentito (50 l/h).  
Con portate ridotte aumenta il periodo di permanenza del fluido all'interno dell'armatura, pertanto le bolle di gas hanno più tempo per salire in superficie. Il tempo di risposta del sensore aumenta leggermente a causa della diminuzione della portata.
- Armatura a deflusso S con degasatore integrato (CUS31-\*S)  
La maggioranza delle bolle d'aria è inviata direttamente allo scarico dell'armatura attraverso la parte superiore dell'ingresso separato (7). L'altra metà del fluido confluisce in un canale ad anello (1) tramite il tubo centrale. Le bolle rimanenti salgono in questa zona e vengono mandate fuori della camera di misura tramite i fori di uscita (2) situati al centro della cella. Il fluido privo di bolle (3) viene spinto giù verso la camera di misura (5). Questa configurazione determina anche una portata elevata, con una diminuzione del tempo di risposta. Inoltre, questo sistema impedisce il deposito di particelle di sporcizia.



- 1 Canale ad anello
- 2 Sezione di uscita
- 3 Fluido senza bolle
- 4 Vite di scarico (flettatura G)
- 5 Camera di misura
- 6 Sensore CUS31
- 7 Ingresso separato

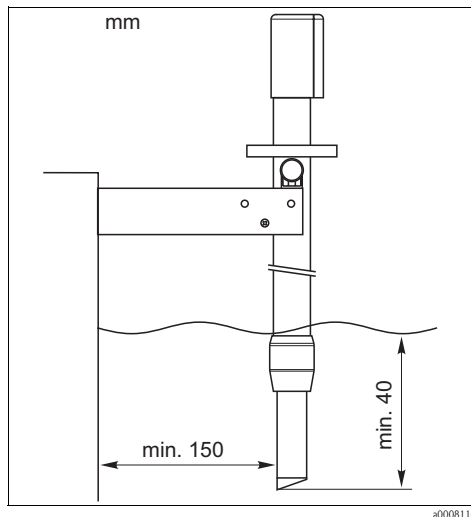
Armatura a deflusso S con degasatore

a0008442

**Funzionamento in immersione**

Se si deve installare il sensore in un'armatura di immersione, verificare che durante il funzionamento sia rispettata una sufficiente distanza dalla parete.

- Di conseguenza, scegliere un punto di installazione che consente di rispettare **una distanza minima dalla parete di 150 mm**, anche in caso di variazioni di livello o del profilo di portata.
- Evitare di installare il sensore in un'armatura sospesa con catena.
- Il sensore deve essere immerso di almeno 40 mm nel fluido.



CYA611 con telaio basculante

**Condizioni ambiente**

Temperatura di immagazzinamento

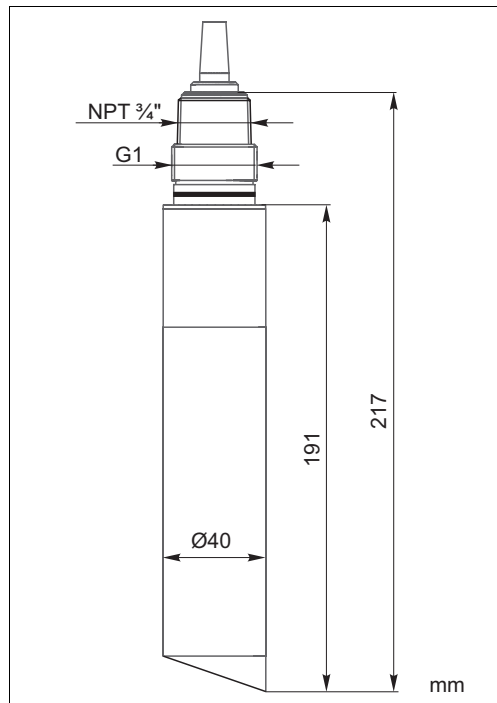
-20...60 °C

Grado di protezione

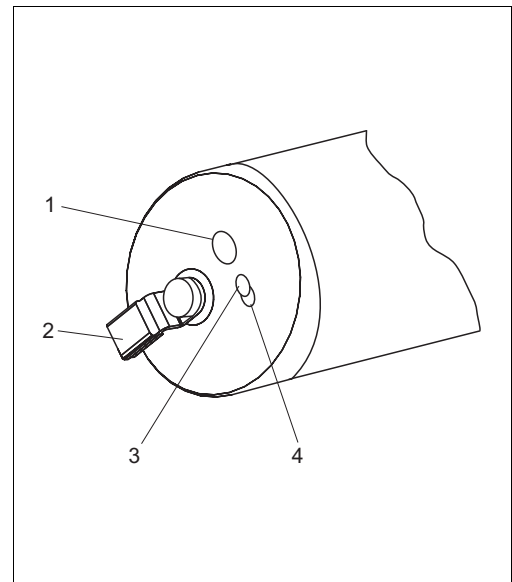
IP 68

## Costruzione meccanica

### Dimensioni



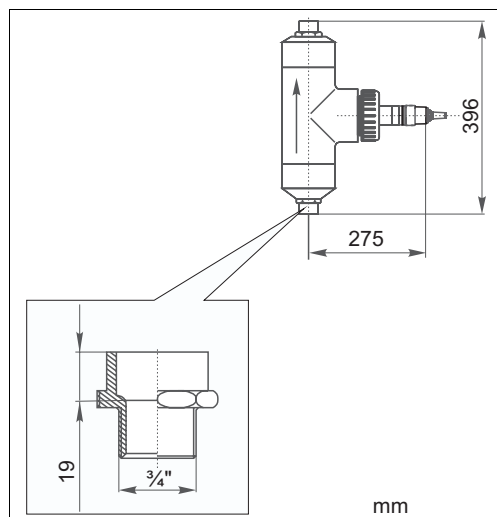
CUS31



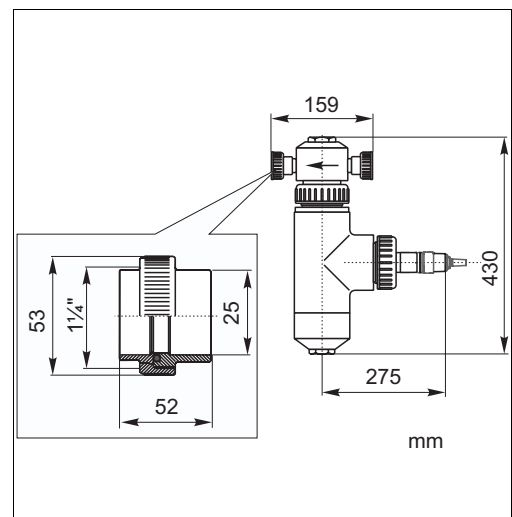
Parete sensibile del sensore

- 1 Fotodiodo (ricevitore)
- 2 Tergicristallo (opzionale)
- 3 Fotodiodo (ricevitore)
- 4 LED (trasmettitore IR)

a0008113



CUS31-\*\*E (con armatura E)



CUS31-\*\*S (con armatura S)

**Peso** con lunghezza del cavo 7 m: 0,7 kg  
con lunghezza del cavo 15 m: 1,1 kg

<b>Materiale</b>	Corpo del sensore, piastra trasportatrice	PVC / PPS GF 40 (solfuro di polifenilene con 40% di fibra di vetro)
	Finestra ottica di misura	Vetro zaffiro
	Armature a deflusso E e S	PE
	Tergicristallo (solo CUS31-W**)	Gomma
	Cavo	TPEO (elastomero a base di poliolefine), -40...130 °C

**Connessione al processo** G1 e NPT 3/4"

**Sensore di temperatura** Resistore NTC 30K a 25 °C



## Informazioni per l'ordine

### Codificazione del prodotto

Sensore	
A	Sensore standard
W	Sensore con tergitristallo integrato
Lunghezza di cavo	
2	Cavo di collegamento 7 m
4	Cavo di collegamento 15 m
9	Lunghezza speciale del cavo
Armatura	
A	Senza armatura
E	Armatura per fluidi senza bolle d'aria
S	Armatura con degasatore integrato
CUS31-	codice d'ordine completo

### Fornitura

La fornitura comprende:

- Sensore di torbidità in base alla versione
  - CUS31-\*\*A  
sensore tarato in fabbrica, senza armatura
  - CUS31-\*\*E  
tarato in fabbrica e installato in armatura per fluidi senza bolle d'aria, con staffa di fissaggio
  - CUS31-\*\*S  
tarato in fabbrica e installato in armatura con degasatore, con staffa di fissaggio
- Istruzioni di funzionamento BA176C/07/en

## Certificati e approvazioni

### Certificato di controllo qualità

Ogni singolo sensore è accompagnato da un certificato qualità contenente i dati identificativi e informazioni sulla taratura eseguita in conformità con le norme ISO 7027 / EN 27027.

## Accessori

### Accessori per la connessione

Cavo di misura CYK81

- Cavo di misura non intestato per estensione dei cavi del sensore es. Memosens, CUS31/CUS41
- Bifilare, coppia intrecciata con schermatura e guaina in PVC (2 x 2 x 0,5 mm<sup>2</sup> + schermatura)
- Venduto a metri, codice d'ordine 51502543

Scatola di derivazione VBM

- Per l'estensione del cavo
- 10 morsetti
- Ingressi cavi: 2 x Pg 13,5 o 2 x NPT ½"
- Materiale alluminio
- Grado di protezione: IP 65 (≅ NEMA 4X)
- Codici d'ordine:
  - ingressi cavi Pg 13,5: 50003987
  - ingressi cavi NPT ½": 51500177

Scatola di derivazione RM

- Per l'estensione del cavo (ad es. per sensori Memosens o CUS31/CUS41)
- 5 morsetti
- Ingressi cavi: 2 x Pg 13,5
- Materiale PC
- Grado di protezione: IP 65 (≅ NEMA 4X)
- Codice d'ordine: 51500832

<b>Accessori per l'installazione</b>	<p>Armatura di immersione CYH101</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ per armature per misure di pH, redox, ossigeno, conducibilità e per sensori di ossigeno e torbidità;</li> <li>■ codice d'ordine secondo la codificazione del prodotto (Informazioni tecniche TI092C/07/en)</li> </ul> <p>Armatura di immersione Dipfit W CYA611</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ per l'immersione del sensore in vasche, canali a pelo libero e serbatoi, PVC</li> <li>■ ordine in base alla codificazione del prodotto, v. Informazioni tecniche TI166C/07/en</li> </ul> <p>Adattatore della flangia CUA120</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ per CUS31/CUS41</li> <li>■ Informazioni per l'ordine: <ul style="list-style-type: none"> <li>– CUA120-A per flangia a saldare, h = 47 mm</li> <li>– CUA120-B per flangia a saldare, h = 93 mm</li> </ul> </li> </ul> <p>Armatura a deflusso Flowfit CUA250</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ per CUS31/CUS41</li> <li>■ codice d'ordine secondo la codificazione del prodotto (Informazioni tecniche TI096C/07/en)</li> </ul> <p>Armatura retrattile Cleanfit CUA451</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ armatura retrattile con valvola a sfera; per sensori di torbidità; Materiale: acciaio inox</li> <li>■ codice d'ordine secondo la codificazione del prodotto (Informazioni tecniche TI369C/07/en)</li> </ul> <p>Connessione a saldare per risciacquo DN 65</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ codice d'ordine 51500912</li> </ul> <p>Ingresso di risciacquo a saldare DN 50 / PN 16</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ codice d'ordine 55001306</li> </ul>
--------------------------------------	--

<b>Trasmettitore</b>	<p>Liquisys M CUM 223/253</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Trasmettitore di torbidità</li> <li>■ Custodia per montaggio a fronte quadro o da campo</li> <li>■ In opzione con comunicazione Hart® o Profibus</li> <li>■ Ordine in base alla codificazione del prodotto, v. Informazioni tecniche TI200C/07/en</li> </ul>
----------------------	---

<b>Pulizia</b>	<p>Chemoclean</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Iniettore CYR10 e sequenziatore di programmi CYR20</li> <li>■ Ordine in base alla codificazione del prodotto, vedere Informazioni tecniche (TI046C/07/en)</li> </ul> <p>Chemoclean CUR3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Testa spray per le armature a deflusso CUA250 e COA250</li> <li>■ codice d'ordine CUR3-1</li> </ul>
----------------	---

<b>Monitoraggio, kit di servizio, ritaratura</b>	<p>CUY22</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Unità di controllo per CUS31, per il controllo del sensore</li> <li>■ codice d'ordine 51504477</li> </ul> <p>Kit di servizio CUY31</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 3 gommini tergicristallo</li> <li>■ codice d'ordine 50089252</li> </ul> <p>Ritaratura di CUS31</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Taratura secondo ISO 7027 / EN 27027</li> <li>■ codice d'ordine 50081264</li> </ul>
--	---



## Sede Italiana

Endress+Hauser Italia S.p.A.  
Società Unipersonale  
Via Donat Cattin 2/a  
20063 Cernusco Sul Naviglio -MI-

Tel. +39 02 92192.1  
Fax +39 02 92107153  
<http://www.it.endress.com>  
[info@it.endress.com](mailto:info@it.endress.com)

**Endress+Hauser**   
People for Process Automation