

Informazioni tecniche

Viomax CAS51D

Sensore fotometrico per misurare il coefficiente di assorbimento spettrale o il contenuto di nitrati



Applicazione

Misura del SAC

- Carico organico nelle sezioni di carico dei depuratori
- Carico organico nelle sezioni di uscita dei depuratori
- Monitoraggio degli scarichi
- Carico organico nell'acqua potabile

Misura di nitrati

- Misura di nitrati in corpi naturali contenenti acqua
- Monitoraggio del contenuto di nitrati nella sezione di uscita dei depuratori
- Monitoraggio del contenuto di nitrati nelle vasche di aerazione
- Monitoraggio e ottimizzazione delle fasi di denitrificazione

Vantaggi

- Prodotto conveniente, compatibile con l'ambiente
 - Campionamento e trattamento di semplice esecuzione
 - Misura senza reattivi chimici
 - Ridotta manutenzione
- Elaborazione dei dati nel sensore
 - Ridotta sensibilità alle interferenze durante la trasmissione del segnale
 - Tempo di risposta breve
- Rilevamento continuo e anticipato dei picchi di carico, senza ritardi
- Pronto all'uso grazie alla taratura di fabbrica

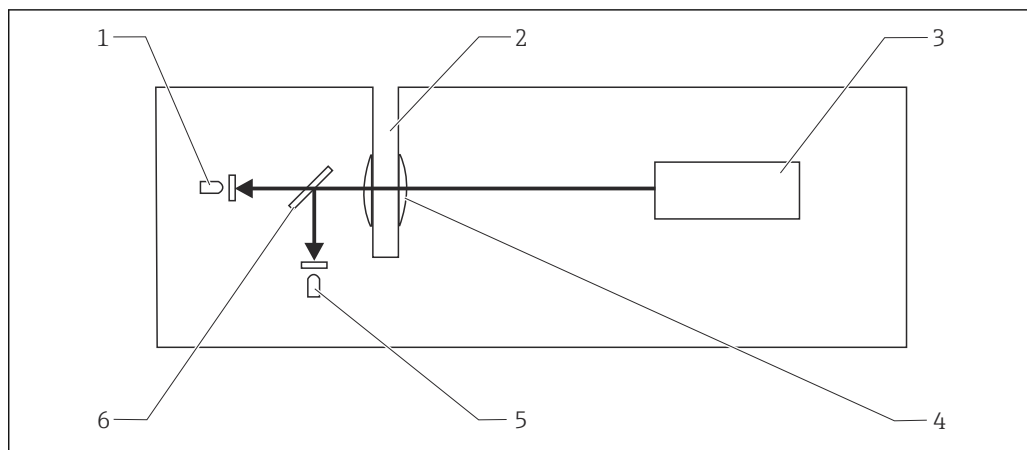
[Continua dalla pagina del titolo]

- La comunicazione standardizzata (tecnologia Memosens) consente un'installazione "plug and play"
- Intervalli di manutenzione molto lunghi grazie alla pulizia con aria compressa
- Tarature personalizzate con 1-5 punti (max): in laboratorio o sul punto di installazione

Funzionamento e struttura del sistema

Principio di misura

La luce di una lampada stroboscopica a impulsi altamente stabile (3) passa attraverso la fessura di misura (2). Un beam splitter (6) devia il fascio di luce verso i due ricevitori (1 e 5). Un filtro davanti ai ricevitori permette solo il passaggio della luce nel campo della lunghezza d'onda di misura o di riferimento.



A0013213

1 Principio di misura del sensore di nitrati

- 1 Ricevitore di misura con filtro
- 2 Fessura di misura
- 3 Lampada stroboscopica
- 4 Finestra ottica di misura
- 5 Ricevitore di riferimento con filtro
- 6 Beam splitter

All'interno della fessura di misura, il fluido (acqua, ingredienti disciolti e particelle) assorbe la luce per l'intero spettro. Nel campo delle lunghezze d'onda di misura, il componente misurato ¹⁾ sottrae una quota addizionale di energia alla luce.

Per il calcolo del valore di misura, è valutato il rapporto tra segnale luminoso della lunghezza d'onda di misura e segnale luminoso della lunghezza d'onda di riferimento per minimizzare l'effetto della torbidità e dell'usura della lampada.

Questa variazione del rapporto può essere convertita per determinare la concentrazione di nitrati o il valore del SAC. Questa dipendenza è di tipo non lineare.

Conclusioni:

- Per rilevare basse concentrazioni del componente misurato sono necessari percorsi di misura lunghi. ²⁾

Nella misura dei nitrati, ciò si ottiene con la fessura di misura da 8 mm (0,31 in) e, nella misura del SAC, con la fessura di misura da 40 mm (1,57 in) per campioni di acqua pulita.

- Se i valori di torbidità sono elevati, percorsi di misura più lunghi determinano un completo assorbimento della luce e i valori misurati non sono più validi.

Per i fluidi a elevata torbidità (ad es. fanghi attivi), è consigliabile il sensore di nitrati con fessura di misura da 2 mm (0,08 in). In alternativa, con un'adeguata preparazione del campione, è possibile usare il sensore di nitrati con fessura di misura da 8 mm (0,31 in).

Il sensore di SAC con fessura di misura da 2 mm (0,08 in) è ideale per misurare il carico organico in entrata nei depuratori comunali.

Misura di nitrati

Il sensore è stato sviluppato per la misura dei nitrati. Dal momento che misura anche i nitriti, può essere considerato anche un sensore di NO_x.

Gli ioni nitrato assorbono la luce UV nel campo da 190 a 230 nm circa. Nel medesimo campo gli ioni nitrito presentano un tasso di assorbimento simile.

1) Nitrati o sostanze che contribuiscono al coefficiente di assorbimento spettrale (SAC)

2) Percorso di misura = lunghezza del percorso aperto attraverso la fessura di misura

Il sensore misura l'intensità della luce con lunghezza d'onda di 214 nm (canale di misura). A questa lunghezza d'onda, gli ioni nitrato e nitrito assorbono la luce in proporzione alla loro concentrazione, mentre l'intensità della luce nel canale di riferimento rimane praticamente invariata a 254 nm.

I fattori di interferenza come torbidità, depositi di sporco o idrocarburi organici sono così ridotti al minimo.

Il risultato di misura è dato dal rapporto dei segnali tra la lunghezza d'onda di riferimento e la lunghezza d'onda di misura. Questo rapporto è convertito in concentrazione di nitrati utilizzando la curva di taratura programmata nel sensore.

Interferenze incrociate durante la misura di nitrati

I seguenti fattori influiscono direttamente sul campo di misura:

- Solidi totali (TS) e torbidità
- Caratteristiche del fango
- Nitriti

Tendenze:

- Percentuali più elevate di TS e una maggiore torbidità abbassano la soglia superiore del campo di misura, ossia il campo di misura si riduce.
- Con livelli elevati di COD ³⁾ si ha un abbassamento della soglia superiore del campo di misura, ossia il campo di misura si riduce.
- I nitriti vengono misurati come nitrati, pertanto il valore misurato risulta maggiore.

Dalle interdipendenze sopra citate si può dedurre che:

- I flocculi di fango provocano un effetto di diffusione nel fluido, che determina un'attenuazione sia del segnale di misura che del segnale di riferimento, di varia entità. Ciò a sua volta può causare una variazione del valore dei nitrati, dovuto alla torbidità.
- Concentrazioni elevate di sostanze ossidabili ⁴⁾ Nel fluido può determinare un aumento del valore misurato.
- I nitriti assorbono la luce in un campo di lunghezze d'onda simile ai nitrati e vengono quindi misurati insieme ai nitrati. Il rapporto è costante: 1,0 mg/l di nitriti sono visualizzati come 0,8 mg/l di nitrati.
- In tal caso, è consigliabile eseguire un aggiustamento in base alle caratteristiche del processo del cliente.

Misura del SAC

Molte sostanze organiche assorbono la luce nel campo di 254 nm. Nel sensore di SAC l'assorbimento alla lunghezza d'onda di misura (254 nm) viene confrontato alla misura di riferimento a 550 nm, sostanzialmente non influenzata.

Il KHP (ftalato acido di potassio $C_8H_5KO_4$) è la sostanza organica di riferimento comunemente utilizzata nelle misure del SAC. È per questo motivo che il sensore viene tarato in fabbrica con il KHP.

Il valore del SAC può essere visto come un indicatore della tendenza del carico organico in un fluido. A questo scopo, viene convertito in valori di COD, TOC, BOD e DOC ⁵⁾ utilizzando fattori predefiniti regolabili:

- $c(\text{TOC}) = 0,4705 \times c(\text{KHP})$
- $c(\text{DOC}) = 0,4705 \times c(\text{KHP})$
- $c(\text{COD}) = 1,176 \times c(\text{KHP})$
- $c(\text{BOD}) = 1,176 \times c(\text{KHP})$

Le relazioni calcolate tra COD, TOC, BOD e DOC con SAC sono le seguenti:

- $\text{TOC} = 0,595 (\text{mg/l} \times \text{m}) \times \text{SAC} (1/\text{m})$
- $\text{DOC} = 0,595 (\text{mg/l} \times \text{m}) \times \text{SAC} (1/\text{m})$
- $\text{COD} = 1,487 (\text{mg/l} \times \text{m}) \times \text{SAC} (1/\text{m})$
- $\text{BOD} = 1,487 (\text{mg/l} \times \text{m}) \times \text{SAC} (1/\text{m})$

Molti componenti che assorbono la luce a 254 nm hanno comportamenti di assorbimento molto diversi da quello del KHP. Per questo motivo è consigliabile eseguire un aggiustamento in base al processo del cliente.

I fattori (F) memorizzati in Liquiline possono essere adattati al processo del cliente (nel menu **CAL**). Per determinare il fattore F(Liquiline) da inserire, procedere come segue:

3) COD = Chemical Oxygen Demand, domanda chimica di ossigeno

4) Specificate come COD. La COD corrisponde alla quantità di ossigeno che sarebbe necessaria per ossidare le sostanze se l'ossigeno fosse l'agente ossidante.

5) Domanda chimica di ossigeno (COD), Carbonio organico totale (TOC), Domanda biochimica di ossigeno (BOD), Carbonio organico disciolto (DOC)

$$F(\text{Liquiline}) = \text{valore nominale}/\text{SAC}(\text{CAS51D}) \times 0,7909$$

Interferenze incrociate durante la misura del SAC

I seguenti fattori influiscono direttamente sul campo di misura:

- Torbidità
- Colore

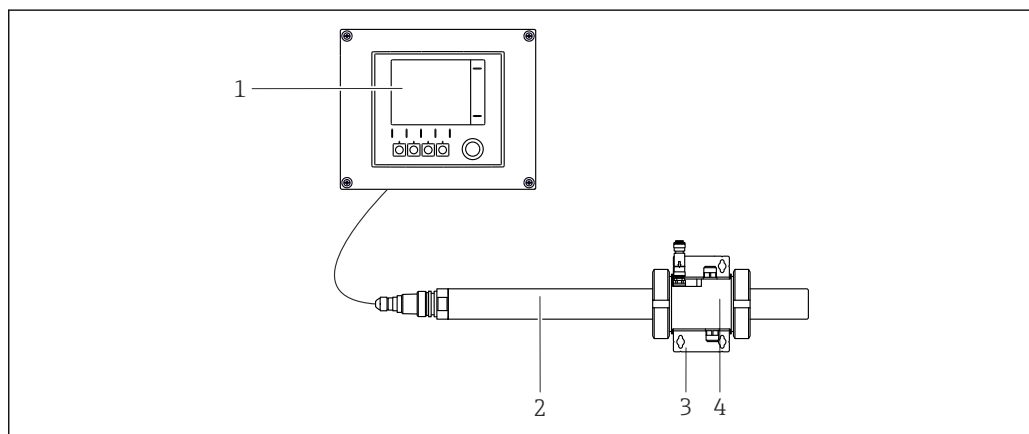
Tendenze:

- Le sostanze ossidabili, che assorbono a 550 nm, falsano il risultato di misura. In questi casi si rende necessario un confronto o una taratura.
- Le colorazioni con assorbimento nello spettro del verde determinano un aumento del valore di misura.
- Le sostanze ossidabili con caratteristiche spettrali diverse dallo ftalato monopotassico (KHP) forniscono risultati di misura che possono deviare dalla taratura di fabbrica. In questi casi si rende necessario un confronto o un aggiustamento.
- Percentuali più elevate di TS e una maggiore torbidità abbassano la soglia superiore del campo di misura, ossia il campo di misura si riduce.
- I flocculi di fango provocano un effetto di diffusione nel fluido, che determina un'attenuazione sia del segnale di misura che del segnale di riferimento, di varia entità. A sua volta, questo può causare una variazione del valore misurato dovuta alla torbidità.

Sistema di misura

Un sistema di misura completo comprende:

- Sensore Viomax CAS51D
- Trasmettitore multicanale Liquiline CM44x
- Installazione universale o armatura a deflusso:
 - Flexdip CYA112 e supporto Flexdip CYH112 oppure
 - Flowfit CYA251 o
 - CAV01 (per acqua pulita)



A0055544

2 Sistema di misura con armatura a deflusso CAV01

- 1 Trasmettitore
- 2 Sensore Viomax CAS51D
- 3 Supporto
- 4 Armatura a deflusso

Ingresso

Variabili misurate

Nitrati

NO₃-N [mg/l], NO₃ [mg/l]

SAC

SAC [1/m], COD [mg/l], TOC [mg/l], BOD [mg/l], DOC [mg/l], trasmissione [%]

Campo di misura

CAS51D-**A2 (fessura di misura da 2 mm (0,08 in))	0,1...50 mg/l NO ₃ -N 0,4...200 mg/l NO ₃ Acqua pulita e vasca biologica
CAS51D-**A1 (fessura di misura da 8 mm (0,31 in))	0,01...20 mg/l NO ₃ -N 0,04...80 mg/l NO ₃ Acqua pulita (con COD (KHP) fino a 125 mg/l e fino a 50 FNU di torbidità basata sulla componente minerale a base di caolino)
CAS51D-**C1 (fessura di misura da 40 mm (1,57 in))	SAC 0 ... 50 1/m COD/BOD 0 ... 75 mg/l ¹⁾ TOC/DOC 0 ... 30 mg/l ¹⁾ Acqua pulita, basso campo di misura, acqua potabile
CAS51D-**C2 (fessura di misura da 8 mm (0,31 in))	SAC 0 ... 250 1/m COD/BOD 0 ... 375 mg/l ¹⁾ TOC/DOC 0 ... 150 mg/l ¹⁾ Acqua pulita, campo di misura medio, acqua potabile, uscita del depuratore, monitoraggio di corpi idrici
CAS51D-**C3 (fessura di misura da 2 mm (0,08 in))	SAC 0 ... 1000 1/m COD/BOD 0 ... 1500 mg/l ¹⁾ TOC/DOC 0 ... 600 mg/l ¹⁾ Carico organico in entrata, controllo degli scarichi, processi industriali

1) KHP equivalente



Il campo di misura possibile dipende molto dalle proprietà del fluido.

Valori empirici per campi di misura tipici di COD

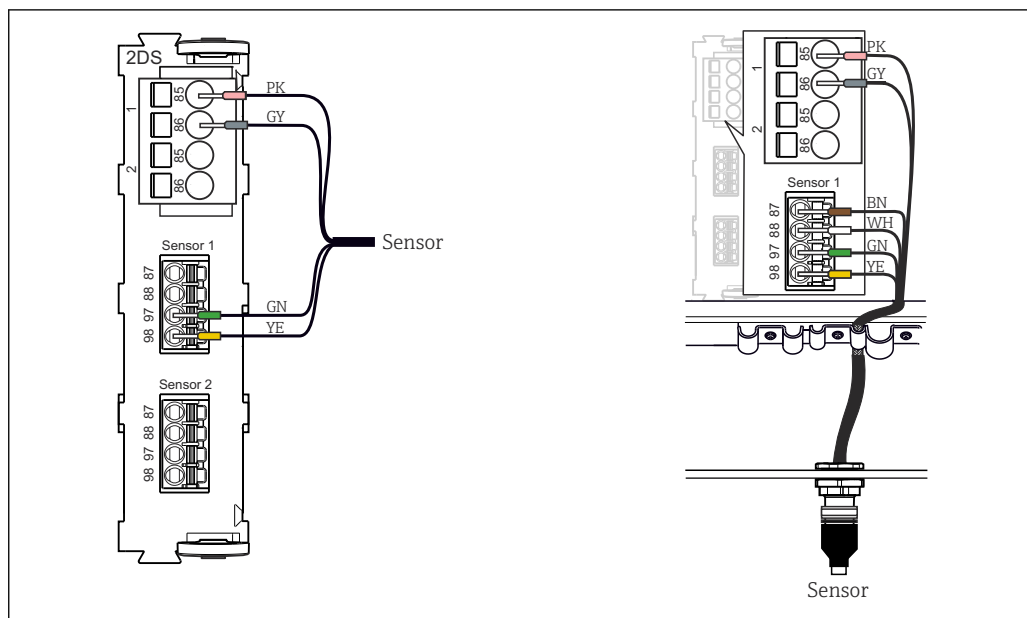
Ingresso dell'impianto di trattamento acque reflue civili	0 ... 4000 mg/l COD
Affluenti dall'industria di processo lattiero-casearia	0 ... 10 000 mg/l COD
Affluenti dall'industria chimica	0 ... 10 000 mg/l COD

Alimentazione

Collegamento elettrico

Per la connessione, sono disponibili le seguenti opzioni:

- Mediante 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)



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

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

Caratteristiche prestazionali

Condizioni operative di riferimento

20 °C (68 °F), 1013 hPa (15 psi)

Errore di misura ⁶⁾

Nitrati	Per 0,1 ... 50 mg/l NO ₃ -N (fessura di misura da 2 mm (0,08 in)): 2% del valore fondoscala oltre 10 mg/l 0,4% del valore fondoscala sotto 10 mg/l Per 0,01 ... 20 mg/l NO ₃ -N (fessura di misura da 8 mm (0,31 in)): 2% del valore fondoscala oltre 2 mg/l 0,2% oltre 2 mg/l
SAC	2 % del valore fondoscala per misure standard con ftalato monopotassico (KHP)

Ripetibilità ⁶⁾

Nitrati
Almeno ±0,2 mg/l NO₃-N

SAC
0,5% del fondoscala del campo di misura (per fluidi omogenei)

6) L'errore di misura comprende tutte le inaccurately della catena di misura (sensore e trasmettitore). Non include tutte le incertezze causate dal materiale di riferimento e dalle eventuali regolazioni eseguite.

Soglie di rilevamento**Nitrati**

- CAS5 1D-AAA1
0,003 mg/l NO₃-N
- CAS5 1D-AAA2
0,013 mg/l NO₃-N

SAC

In relazione allo standard ftalato acido di potassio (KHP):

- CAS5 1D-AAC1
0,045 mg/l COD
- CAS5 1D-AAC2
0,3 mg/l COD
- CAS5 1D-AAC3
1,5 mg/l COD

Soglie di determinazione**Nitrati**

- CAS5 1D-AAA1
0,01 mg/l NO₃-N
- CAS5 1D-AAA2
0,043 mg/l NO₃-N

SAC

In relazione allo standard ftalato acido di potassio (KHP):

- CAS5 1D-AAC1
0,15 mg/l COD
- CAS5 1D-AAC2
1,0 mg/l COD
- CAS5 1D-AAC3
5,0 mg/l COD

Deriva a lungo termine**Nitrati**

Migliore di 0,1 mg/l NO₃-N in una settimana

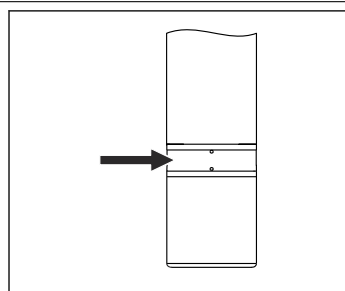
SAC

Migliore dello 0,2% del fondoscala nell'arco di una settimana

Installazione

Posizione di montaggio

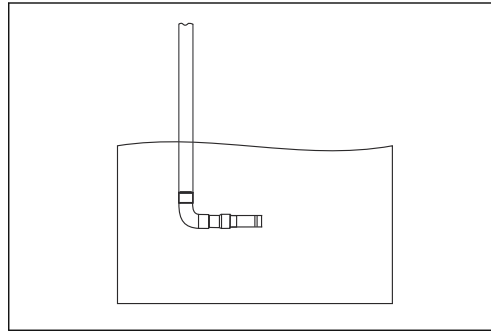
1. Non installare il dispositivo in posizioni dove si formano sacche d'aria e bolle di schiuma.
2. Scegliere una posizione di installazione che sia sempre facilmente accessibile.
3. Garantire che le paline verticali e le armature siano fissate saldamente e prive di vibrazioni.
4. Allineare il dispositivo in modo che la fessura di misura sia risciacquata dal flusso del liquido.
5. Non installare il sensore sopra i dischi di aerazione. Le bolle di ossigeno possono accumularsi sulle finestre ottiche del sensore, comportando misure imprecise.
6. Scegliere un punto di installazione caratterizzato da una concentrazione di nitrati tipica o da un valore del SAC tipico per l'applicazione in questione.

Orientamento

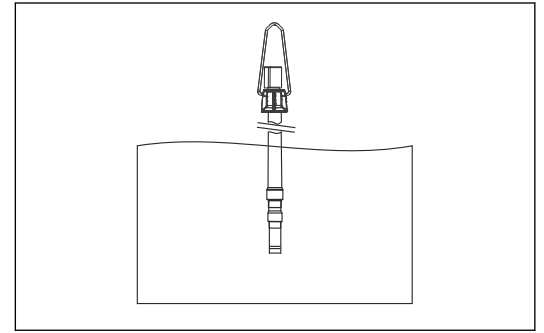
- Allineare il sensore in modo che la fessura di misura venga risciacquata dallo scorrimento del fluido e che le bolle d'aria vengano eliminate.

4 Orientamento del sensore,
freccia = direzione del flusso

Armatura Flexdip CYA112 per acque reflue e supporto Flexdip CYH112



5 Orizzontale, installazione fissa



6 Verticale, sospeso a una catena

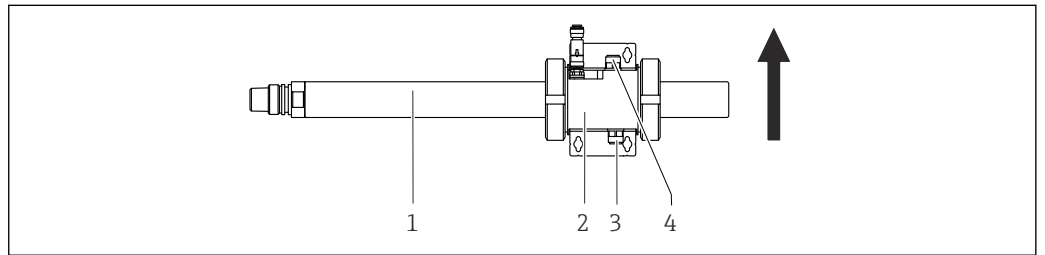
L'angolo di installazione è di 90°.

- ▶ Allineare il sensore in modo che la fessura di misura venga risciacquata dallo scorrimento del fluido e che le bolle d'aria vengano eliminate.

L'angolo di installazione è di 0°. Tipo di installazione sperimentata e collaudata per il funzionamento in zone areate.

- ▶ Assicurarsi che il sensore sia adeguatamente pulito. Non devono essere presenti depositi sulle finestre ottiche del sensore.

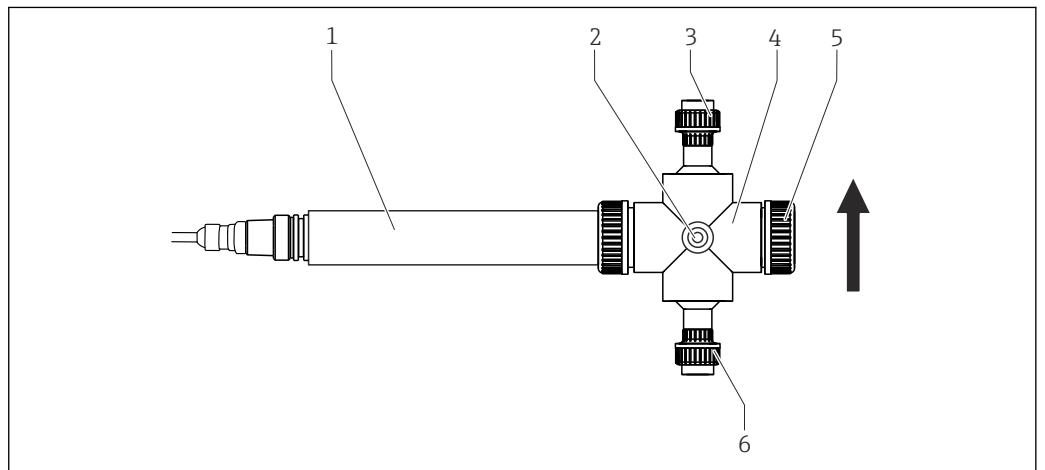
Armatura a deflusso CAV01



7 Orizzontale, nell'armatura a deflusso CAV01, la freccia indica la direzione del flusso

- 1 Sensore Viomax CAS51D
- 2 Armatura a deflusso
- 3 Entrata fluido
- 4 Uscita fluido

Armatura a deflusso Flowfit CYA251




8 In orizzontale, nell'armatura a deflusso CYA251, la freccia è rivolta nella direzione del flusso

- 1 Sensore Viomax CAS51D
- 2 Collegamento di pulizia
- 3 Uscita fluido
- 4 Armatura a deflusso
- 5 Coperchio
- 6 Entrata fluido

Ambiente

Campo di temperatura ambiente	-20 ... 60 °C (-4 ... 140 °F)
Temperatura di immagazzinamento	-20 ... 70 °C (-4 ... 158 °F)
Grado di protezione	IP68 (colonna d'acqua da 1 m (3,3 ft), 24 ore, 1 mol/l KCl)

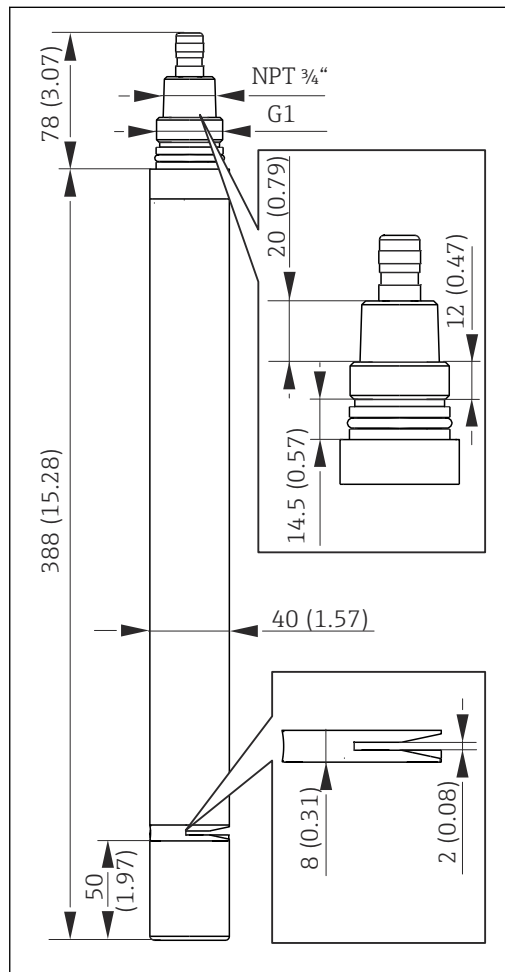
Processo

Campo della temperatura di processo	5...50 °C (41...122 °F)
Campo della pressione di processo	0,5 ... 10 bar (7,3 ... 145 psi) assoluta
Portata minima	Non è richiesta una portata minima.  Nel caso di solidi con tendenza a formare depositi, garantire che la miscelazione sia sufficiente.

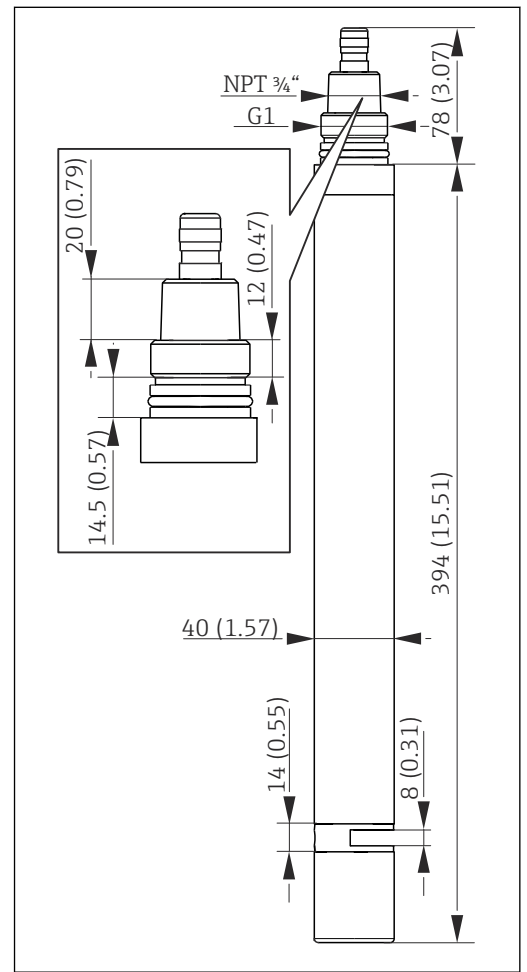
Costruzione meccanica

Dimensioni

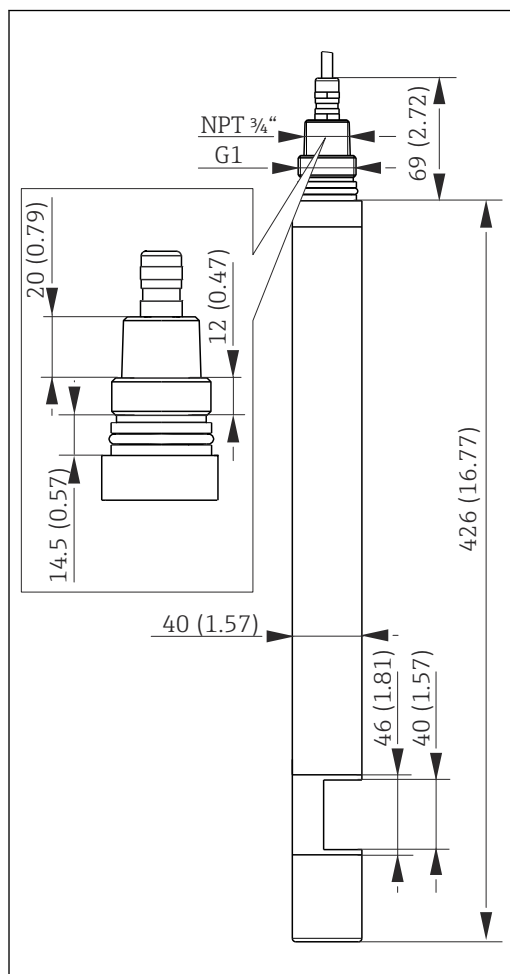
Sensore



9 Dimensioni del sensore con fessura di misura da 2 mm (0,08 in). Unità: mm (in)



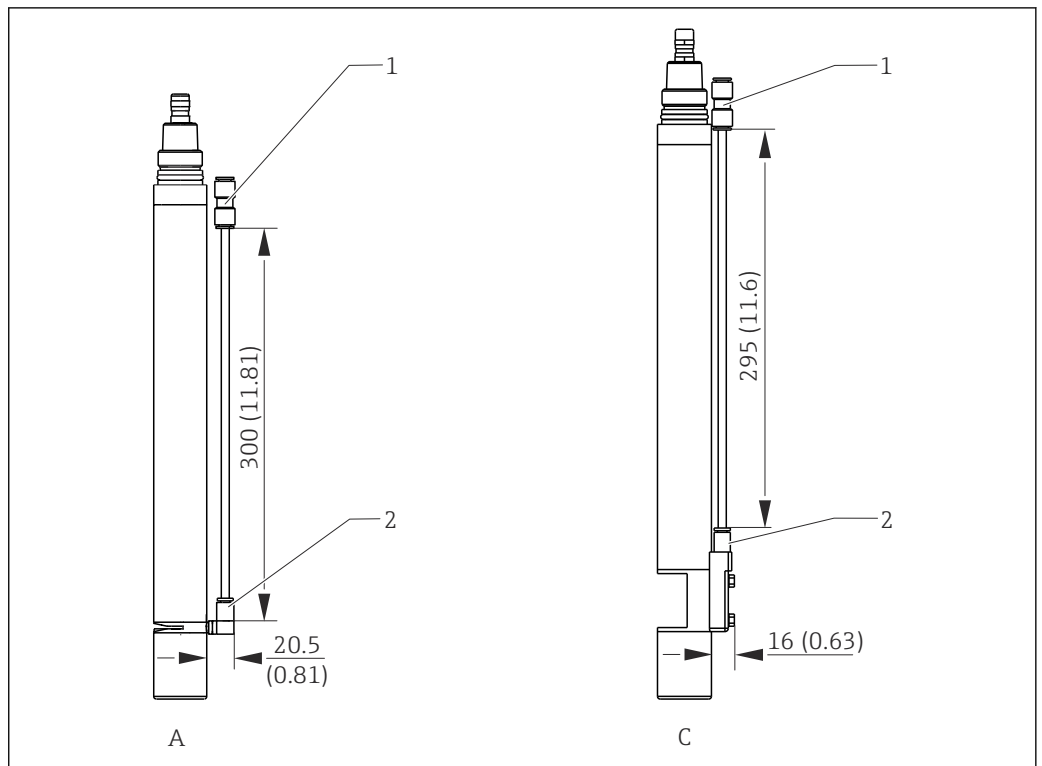
10 Dimensioni del sensore con fessura di misura da 8 mm (0,31 in). Unità: mm (in)



A0031311

11 Dimensioni del sensore con fessura di misura da 40 mm (1,57 in). Unità: mm (in)

Unità di pulizia



12 Dimensioni in mm (inch)

- 1 Adattatore da 8 mm (0,31 in) con flessibile da 300 mm (11,81 in) (solo per connessione da 8 mm (0,31 in))
- 2 Connessione da 6 mm (0,24 in) o 6,35 mm (0,25 in)
- A Sensore (fessura di misura da 2 mm (0,08 in) o 8 mm (0,31 in))
- C Sensore SAC (fessura di misura da 40 mm (1,57 in))

Peso	Ca. 1,6 kg (3.53 lbs) (senza cavo)	
Materiali	Sensore	Acciaio inox 1.4404 (AISI 316L)
	Finestra ottica di misura	Vetro di quarzo
	O-ring	EPDM
Connessioni al processo	<ul style="list-style-type: none"> ▪ G1 e NPT ¾" ▪ Clamp 2" (in base alla versione del sensore)/DIN 32676 	

Certificati e approvazioni

I certificati e le approvazioni aggiornati del prodotto sono disponibili all'indirizzo www.endress.com sulla pagina del relativo prodotto:

1. Selezionare il prodotto utilizzando i filtri e il campo di ricerca.
2. Aprire la pagina del prodotto.
3. Selezionare **Downloads**.


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.

Informazioni per l'ordine

Pagina del prodotto

www.endress.com/cas51d

Configuratore prodotto

1. **Configurare:** fare clic su questo pulsante nella pagina del prodotto.
 2. Selezionare **Extended selection**.
 - ↳ Il configuratore si apre in una finestra separata.
 3. Configurare il dispositivo in base alle esigenze selezionando l'opzione desiderata per ogni caratteristica.
 - ↳ In questo modo, sarà possibile generare un codice d'ordine valido e completo per il dispositivo.
 4. **Accettare:** aggiungere il prodotto configurato al carrello.
-  Per molti prodotti, è possibile scaricare anche i disegni CAD o 2D della versione del prodotto selezionato.
5. **CAD:** aprire questa scheda.
 - ↳ È visualizzata la finestra dei disegni. Si possono selezionare diverse visualizzazioni. Possono essere scaricate in formati selezionabili.

Fornitura

La fornitura comprende:

- Sensore nella versione ordinata
- Istruzioni di funzionamento

Accessori

Di seguito sono descritti gli accessori principali, disponibili alla data di pubblicazione di questa documentazione.

Gli accessori elencati sono tecnicamente compatibili con il prodotto nelle istruzioni.

1. Sono possibili limitazioni dell'abbinamento del prodotto con specifiche applicazioni. Verificare la conformità del punto di misura all'applicazione. Questo è responsabilità dell'operatore del punto di misura.
2. Prestare attenzione alle informazioni nelle istruzioni per tutti i prodotti, in particolare ai dati tecnici.
3. Per quelli non presenti in questo elenco, contattare l'ufficio commerciale o l'assistenza Endress +Hauser locale.

Accessori specifici del dispositivo

Armature

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



Informazioni tecniche TI00432C

Flowfit CYA251

- Connessione: vedere la Codificazione del prodotto
- Materiale: PVC-U
- Configuratore online sulla pagina del prodotto: www.it.endress.com/cya251



Informazioni tecniche TI00495C

CAV01

- Armatura a deflusso
- Materiale: POM-C
- Configuratore online sulla pagina del prodotto: www.endress.com/cav01



Informazioni tecniche TI01797C

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: a pavimento, su coronamenti, a parete o direttamente su ringhiere.
- Versione in acciaio inox
- Configuratore on-line sulla pagina del prodotto: www.it.endress.com/cyh112



Informazioni tecniche TI00430C

Pulizia

Spazzole per la pulizia

- Spazzole per pulire la fessura di misura (per fessure di tutte le dimensioni)
- Codice d'ordine: 71485097

Pulizia con aria compressa per CAS51D

- Pressione: 1,5 ... 2 bar (21,8 ... 29 psi)
- Fessura di misura da 2 mm (0,08 in) o 8 mm (0,31 in):
 - 6 mm (0,24 in) (con tubo flessibile da 300 mm (11,81 in) e adattatore da 8 mm (0,31 in))
Codice d'ordine: 71485094
 - 6,35 mm (0,25 in)
Codice d'ordine: 71485096
- Fessura di misura da 40 mm (1,57 in):
6 mm (0,24 in) (con tubo flessibile da 300 mm (11,81 in) e adattatore da 8 mm (0,31 in))
Codice d'ordine 71126757

Compressore

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

Soluzioni standard

Soluzioni standard nitrati, 1 litro

- 5 mg/l NO₃-N, codice d'ordine: CAY342-V10C05AAE
- 10 mg/l NO₃-N, codice d'ordine: CAY342-V10C10AAE
- 15 mg/l NO₃-N, codice d'ordine: CAY342-V10C15AAE
- 20 mg/l NO₃-N, codice d'ordine: CAY342-V20C10AAE
- 30 mg/l NO₃-N, codice d'ordine: CAY342-V20C30AAE
- 40 mg/l NO₃-N, codice d'ordine: CAY342-V20C40AAE
- 50 mg/l NO₃-N, codice d'ordine: CAY342-V20C50AAE

Soluzione standard KHP

CAY451-V10C01AAE, 1000 ml soluzione primaria 5000 mg/l TOC



www.addresses.endress.com
