

RADAR RD

Serie SmartLine

Misuratori di livello radar per liquidi e solidi



SERIE RD - SmartLine

Misuratori di livello radar



Descrizione

I trasmettitori di livello radar RD della famiglia SmartLine utilizza microonde a 26 GHz.

I misuratori RD sono installati nel processo, non a contatto con il prodotto e non presentano parti meccaniche in movimento. Sono caratterizzati, quindi, da elevata affidabilità e lunga vita operativa.

La misura copre un campo fino a 70 m. I misuratori sono anche utilizzati per la misura di portata in canali aperti, grazie all'algoritmo integrato per il calcolo della funzione non lineare.

Le prestazioni di misura possono essere influenzate da diversi fattori, quali costante dielettrica del prodotto, condizioni della superficie, dimensioni dell'antenna.

Applicazioni tipiche sono la misura di livello in serbatoi e sili, in bacini naturali o artificiali, in contenitori di prodotti aggressivi, sistemi antincendio e canali aperti.

Principio di misura

Questo sensore di livello radar funziona in base al principio del tempo di volo (Time of flight).

L'antenna del sistema di misura emette degli impulsi a microonde in direzione del prodotto. Gli impulsi sono riflessi dalla superficie del liquido/solido e rilevati di nuovo dal sensore come eco.

Il dispositivo misura la distanza dalla connessione della sonda alla superficie del prodotto.

Gli impulsi radar riflessi, rilevati dall'antenna, sono trasmessi all'elettronica, che li converte in una misura di livello.

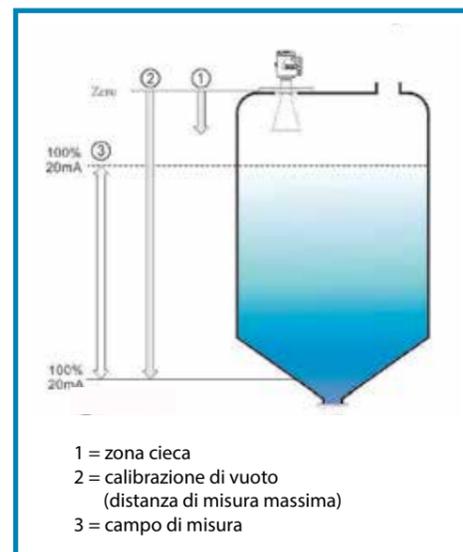
La distanza dalla superficie del liquido, proporzionale al tempo di volo dell'impulso, è:

$$c \times t/2 \quad (c = \text{velocità della luce, } t = \text{tempo di volo}).$$

Sottraendo alla distanza di vuoto la distanza dalla superficie si ottiene l'altezza del livello.

La messa in servizio del misuratore di livello radar richiede l'impostazione della distanza di vuoto (zero) e di quella di pieno (campo). Il livello massimo non deve trovarsi all'interno della zona cieca.

Il campo di misura consentito dipende dalla geometria dell'antenna, dalla capacità di riflessione del prodotto e dalla sua costante dielettrica, dalla posizione di montaggio, dalla turbolenza e dalla presenza di eventuali elementi di disturbo (ad es. agitatori).



Dati tecnici

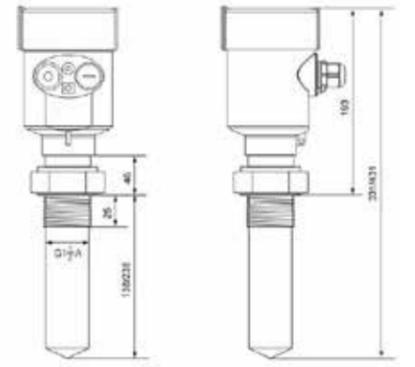
Materiali	Guarnizione tra custodia e coperchio in silicone; finestra in policarbonato; morsetto di terra in acciaio inox
Tensione di alimentazione per bifilare	Tipo standard 16...26 Vcc
Dissipazione di potenza	max. 22.5 mA / 1 W
Ripple consentito	- < 100 Hz U _{ss} < IV - 100-100k Hz U _{ss} < 10mV
Cavo	1 ingresso cavo M20x1.5 1 tappo cieco Morsetto: sezione del conduttore 1 mm ²
Segnale di uscita	4-20 mA/RS485
Protocollo di comunicazione	HART
Risoluzione	1.6u A
Segnale di errore	Uscita corrente fissa; 20.5 mA, 2 mA, 3.9 mA
Tempo integrale	0-50 s, regolabile
Spazio morto	Estremità del puntale dell'antenna
Distanza misurata max.	70 metri
Intervallo di misura	ca. 1 s (in base ai parametri impostati)
Risoluzione del display	1 mm
Temperatura di trasporto/stoccaggio	-40...+100 °C
Temperatura di processo (all'antenna)	-40...+250 °C
Pressione	max. 4 MPa
Resistenza a vibrazioni meccaniche	10 m/s ² ; 10-150 Hz

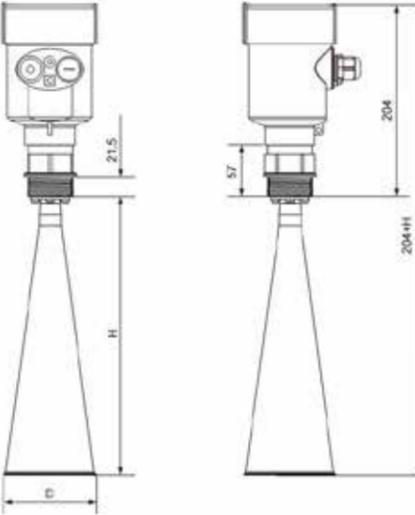
Caratteristiche di misura

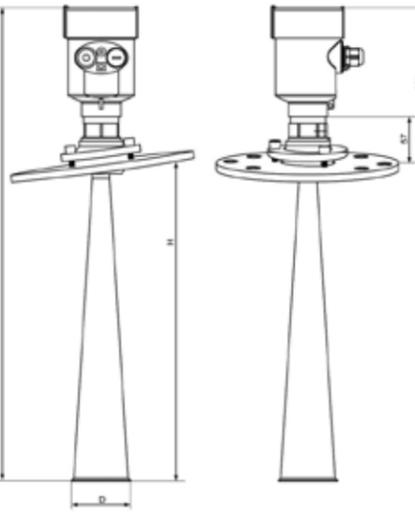
- Indipendenti da pressione e temperatura
- Nessuna parte in movimento, senza usura
- Antenne ottimizzate, di ridotte dimensioni, semplici da installare
- Angolo di emissione ridotto, che consente di concentrare il segnale e ridurre le interferenze
- Nessun contatto con il prodotto
- Non richiedono manutenzione
- Semplice taratura con software di programmazione incluso

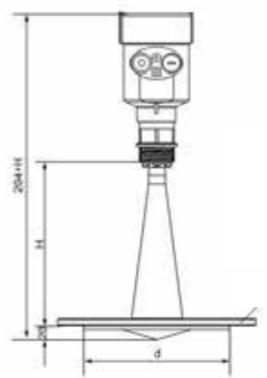


Dimensioni, connessioni e caratteristiche principali

Modello	Dimensioni	Dati tecnici	
RD91 		Applicazione	Tutti i liquidi corrosivi
		Campo	10 m
		Connessione	Filettatura, flangia
		Temp. fluido	-40 - 120 °C
		Press. processo	-0,1...+0,3 MPa
		Accuratezza	± 5 mm
		Grado protez.	IP67
		Campo freq.	26 GHz
		Uscita segnale	4-20mA, HART (a 3/4 fili), RS485/ Modbus

Modello	Dimensioni	Dati tecnici												
RD92 		Applicazione	Tutti i liquidi											
		Campo	30 m											
		Connessione	Filettatura, flangia											
		Temp. fluido	-40 - 150 °C											
		Press. processo	-0,1...+ 4,0 MPa											
		Accuratezza	± 3 mm											
		Grado protez.	IP67											
		Campo freq.	26 GHz											
		Uscita segnale	4-20mA, HART (a 3/4 fili), RS485/ Modbus											
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Flangia</th> <th>ø antenna</th> <th>h antenna</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>DN80</td> <td>46</td> <td>140</td> </tr> <tr> <td>DN100</td> <td>76</td> <td>227</td> </tr> <tr> <td>DN125</td> <td>96</td> <td>288</td> </tr> </tbody> </table>	Flangia	ø antenna	h antenna	DN80	46	140	DN100	76	227	DN125	96	288
Flangia	ø antenna	h antenna												
DN80	46	140												
DN100	76	227												
DN125	96	288												

Modello	Dimensioni	Dati tecnici												
RD93 		Applicazione	Prodotti solidi, molto polverosi											
		Campo	70 m											
		Connessione	Flangia universale											
		Temp. fluido	-40...250 °C											
		Press. processo	-0,1...+0,1 MPa											
		Accuratezza	± 15 mm											
		Grado protez.	P67											
		Campo freq.	26 GHz											
		Uscita segnale	4-20mA, HART (a 3/4 fili), RS485/ Modbus											
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Flangia</th> <th>ø antenna</th> <th>h antenna</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>DN80</td> <td>76</td> <td>227</td> </tr> <tr> <td>DN100</td> <td>96</td> <td>288</td> </tr> <tr> <td>DN125</td> <td>121</td> <td>620</td> </tr> </tbody> </table>	Flangia	ø antenna	h antenna	DN80	76	227	DN100	96	288	DN125	121	620
Flangia	ø antenna	h antenna												
DN80	76	227												
DN100	96	288												
DN125	121	620												

Modello	Dimensioni	Dati tecnici																
RD96 		Applicazione	Prodotti solidi, molto polverosi															
		Campo	20 m															
		Connessione	Flangia universale															
		Temp. fluido	-40...+250 °C															
		Press. processo	-0,1...+0,1 MPa															
		Accuratezza	± 15 mm															
		Grado protez.	P67															
		Campo freq.	26 GHz															
		Uscita segnale	4-20mA, HART (a 3/4 fili), RS485/ Modbus															
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Flangia</th> <th>ø antenna</th> <th>h antenna</th> <th>ø piastra PTFE</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>DN50</td> <td>46</td> <td>140</td> <td>99</td> </tr> <tr> <td>DN80</td> <td>76</td> <td>227</td> <td>132</td> </tr> <tr> <td>DN100</td> <td>96</td> <td>288</td> <td>156</td> </tr> </tbody> </table>	Flangia	ø antenna	h antenna	ø piastra PTFE	DN50	46	140	99	DN80	76	227	132	DN100	96	288	156
Flangia	ø antenna	h antenna	ø piastra PTFE															
DN50	46	140	99															
DN80	76	227	132															
DN100	96	288	156															

Tipo di flangia

Flangia	D	K	n. fori	L
DN50	165	125	4	18
DN80	200	160	8	18
DN100	220	180	8	18
DN125	250	210	8	18
DN150	285	240	8	22
DN200	340	295	12	22
DN250	405	355	12	26

Collegamento elettrico

La tensione di alimentazione dipende dal modello.

Tipi di collegamento elettrico:

- Versione 4-20 mA, 2 fili, HART
- Versione 4-20 mA, 4 fili, 230 Vca o 24 Vcc
- Versione MODBUS, 6-24 Vcc

Il collegamento elettrico con la versione a 2 fili può essere eseguito con un normale cavo bifilare; con la versione a 4 fili occorre un ulteriore cavo conduttore per la tensione di alimentazione.



Applicazioni

Il tipo di applicazione, la costante dielettrica del prodotto, il diametro nominale del sensore, le dimensioni dell'antenna e il movimento superficiale del prodotto sono tra i diversi fattori che influenzano il campo di misura.

Tipo di applicazione

Il misuratore può essere utilizzato, a titolo di esempio, per in un serbatoio di stoccaggio con movimentazione saltuaria, un serbatoio intermedio con movimentazione continua, in un serbatoio con agitatore o in tubo di calma/bypass.

Esempi:

Effetto dell'applicazione e della costante dielettrica DC sul campo di misura

Trasmettitore	Stoccaggio (movim. periodica)		Intermedio (movim. continua)		Con agitatore		Tubo di calma	Tubo bypass	
	Campo di misura		Campo di misura		Campo di misura		Campo di misura	Campo di misura	
RD93 - RD92	DN80	DN150	DN80	DN150	DN80	DN150	DN50-150	DN50-150	
RD91- RD96	Ad asta	Flangia	Ad asta	Flangia	Ad asta	Flangia	-	-	
I DC 1,4 - 1,9	Preferibile installazione in tubo di calma, se possibile								*
II DC 1,9 - 4	7,5 m	15 m	3,5 m	7,5 m	1,5 m	6 m	30 m	*	
III DC 4 - 10	15 m	22 m	7,5 m	11 m	3 m	9 m		30 m	
IV DC > 10	22,5 m	30 m	11 m	15 m	4,5 m	12 m		30 m	

*Con tubo di calma in tubo di bypass

°Verificare il campo operativo massimo consentito

Liquidi

La costante dielettrica o indice di rifrazione del prodotto è tra i fattori principali da considerare. In base alla costante dielettrica, i liquidi sono suddivisi in quattro gruppi:

I	DC 1,4 - 1,9	Liquidi non conduttivi (ad es. gas liquidi)
II	DC 1,9 - 4	Liquidi non conduttivi (ad es. oli, idrocarburi, toluene)
III	DC 4 - 10	Liquidi di tipo organico (ad es. solventi organici, alcoli, acidi concentrati)
IV	DC > 10	Liquidi conduttivi (ad es. soluzioni acquose di sali, acidi o alcali diluiti)



Se non è nota la costante dielettrica del prodotto, si deve associarlo al gruppo II. L'ammoniaca è classificata prodotto gruppo I.

Condizioni operative con prodotti liquidi

Per eseguire una corretta installazione e configurazione del sistema di misura, di devono considerare diverse variabili tra le quali:

La distanza di misura massima arriva fino al punto dove gli impulsi intercettano la parte inferiore del serbatoio. Di conseguenza, nei contenitori a fondo conico o bombato non si può rilevare il livello inferiore.

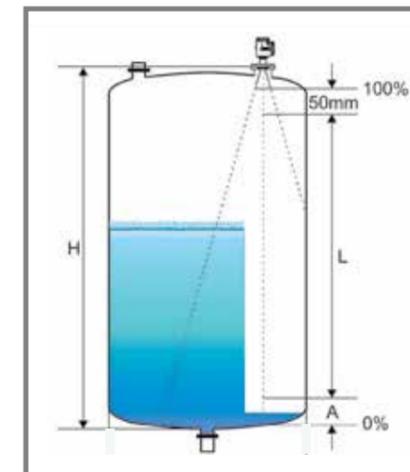
La presenza di depositi interferisce con la misura; non si può misurare il livello fino all'estremità inferiore dell'antenna (a ca. 50 mm dall'antenna).

La presenza di schiume può falsare la misura.

Per prodotti a bassa costante dielettrica (gruppo I, II) si deve innalzare il punto di 0% che non deve essere inferiore al valore A riportato nella tabella sottostante.

Il serbatoio deve avere anche un diametro e un'altezza non inferiori al valore indicato in tabella:

Modello	Diametro	L	H	A
RD91/96	> 1 m	> 0,5 m	> 1 m	150-300 mm
RD92	> 1 m	> 0,5 m	> 1 m	150-300 mm
RD93	> 2 m	> 1 m	> 3 m	300-600 mm



Solidi

Il campo di misura massimo può ridursi per la formazione di depositi, in funzione dell'angolo di riposo del prodotto, della superficie di riflessione dei solidi a basso speso specifico e caricati con sistemi pneumatici, a causa della bassa costante dielettrica dei materiali.

I solidi sono suddivisi in cinque gruppi:

I	DC 1,6 - 1,9	Zucchero, cementi speciali, calce
II	DC 1,9 - 2,5	Gesso, cemento
III	DC 2,5 - 4	Cereali, sementi, pietre macinate, sabbia
IV	DC 4 - 7	Sale, minerali, pietrisco umido
V	DC > 7	Carbone, polveri metalliche, nero-fumo



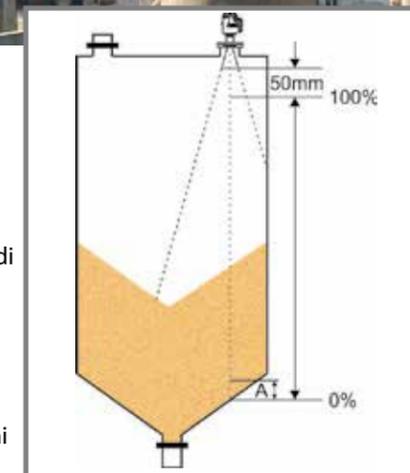
Condizioni operative con prodotti solidi

L'antenna dovrebbe essere selezionata con il massimo diametro possibile per ottenere un'intensità del segnale ottimale. Per l'installazione si devono considerare diversi fattori.

La distanza di misura massima arriva fino dove il lobo di emissione intercetta la parte inferiore del silo. Di conseguenza, i silo con fondo bombato o conico non consentono di rilevare il livello inferiore e si deve orientare il dispositivo in modo adatto per ottenere un campo di misura più ampio.

Per evitare che la formazione di depositi disturbi la misura si deve a mantenere una distanza non inferiore a 50 mm tra il 100% e l'estremità inferiore dell'antenna.

Con i prodotti a bassa costante dielettrica (gruppi I e II), si deve aumentare il punto di 0% a un valore A non inferiore a 150-300 mm, in base all'installazione e alle condizioni di esercizio



Installazione meccanica

In generale

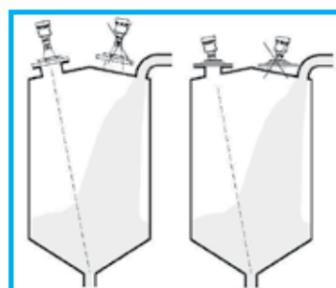
Si deve selezionare un punto di installazione facilmente accessibile. Terminata l'installazione, la custodia può essere ruotata per ottimizzare la visibilità del display e l'ingresso dei cavi di collegamento.

Per proteggere il trasmettitore si può prevedere un tettuccio di protezione dalle intemperie (v. figura).

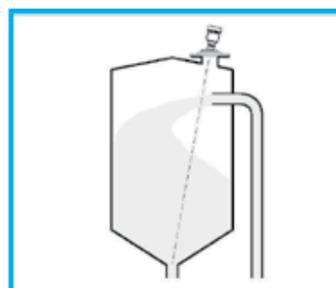
Il trasmettitore non deve essere installato in prossimità delle bocche di carico. Nei serbatoi a tetto bombato, non viene installato in posizione centrale per evitare interferenze e falsi echi doppi (v. figura).

La distanza di installazione dalla parete del serbatoio dipende da molti fattori, tra i quali l'altezza del serbatoio/silo e la presenza di echi di disturbo. Il misuratore offre in ogni caso un sistema di mappatura che consente di annullare i falsi echi. Se si utilizza un tronchetto di montaggio, si deve rispettare una distanza adeguata tra tronchetto e parete del serbatoio (in genere 300 mm/600 mm in base alle dimensioni dell'antenna). Per ottimizzare la misura, nei casi limite si può eseguire l'installazione del trasmettitore in un tubo di calma.

Le strutture interne al serbatoio come serpentine di riscaldamento o anelli di tenuta possono disturbare il segnale di misura. Il lobo di emissione non deve intercettare gli altri sensori installati eventualmente nel contenitore.



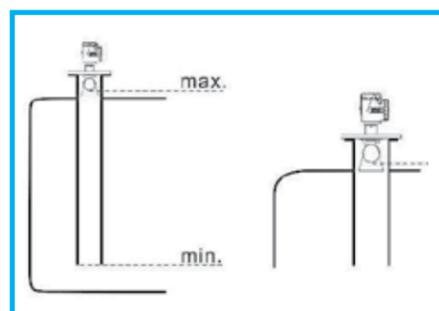
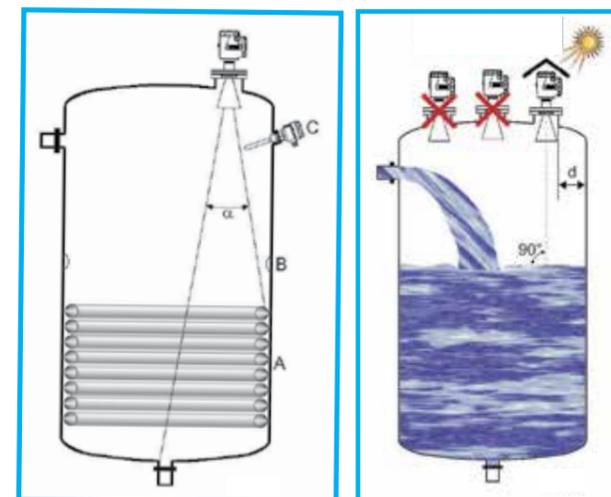
Riempimento dall'alto



Riempimento laterale

In particolare per i liquidi:

Il trasmettitore deve essere installato perpendicolare alla superficie del liquido. In presenza di pareti del serbatoio molto irregolari, la distanza deve essere la massima possibile o si deve prevedere un sistema di orientamento del trasmettitore.

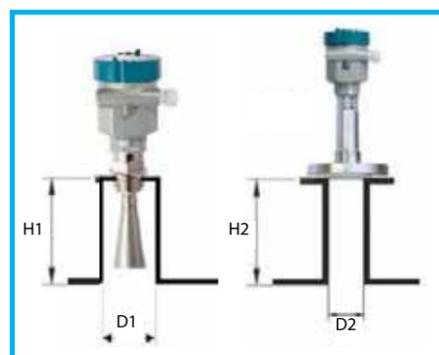


Tubo di calma o tubo di bypass

L'impiego di un tubo di calma o bypass in metallo serve per le applicazioni con forti schiume o strutture interne tra sensore e livello del prodotto.

Il tubo di calma/bypass deve raggiungere il livello minimo del prodotto. Il suo diametro interno dovrebbe essere di almeno 50 mm. Se presenta punti di giunzione/saldatura rilevanti si deve utilizzare la funzione di mappatura per sopprimere i falsi echi.

Il foro di sfiato per l'aria presente all'estremità superiore del tubo deve avere un diametro di 5-10 mm.



Tronchetto di montaggio

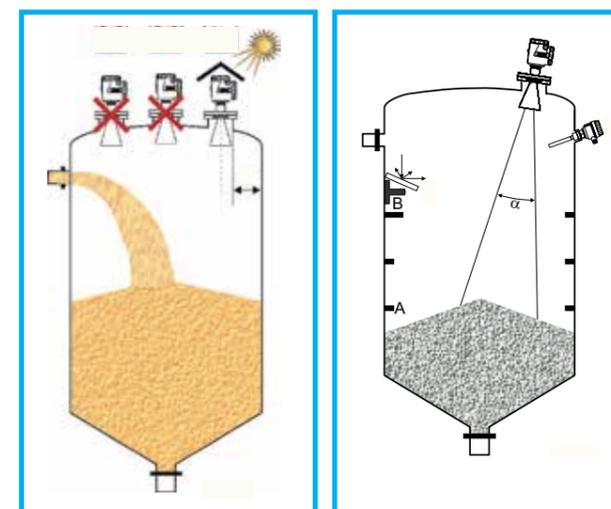
Le dimensioni del tronchetto di montaggio devono essere le minime possibili. L'antenna a cono deve sporgere dal tronchetto di montaggio di almeno 10 mm. Per l'antenna ad asta, la parte insensibile deve sporgere dal tronchetto di montaggio. Eventualmente, si può utilizzare un'estensione. Nel caso di prodotti con forti caratteristiche riflettenti e di tronchetti di montaggio di grosso diametro, il misuratore può essere montato su tronchetti più alti della lunghezza dell'antenna.

D1	H1	D2	H2
50 mm	100 mm	1 1/2"	200 mm
80 mm	150 mm	50 mm	250 mm
100 mm	250 mm	80 mm	300 mm
		100 mm	500 mm
		150 mm	800 mm

In particolare per i solidi:

Si devono evitare le contaminazioni con depositi eccessivi di polvere sull'antenna e prevedere eventualmente delle pulizie periodiche.

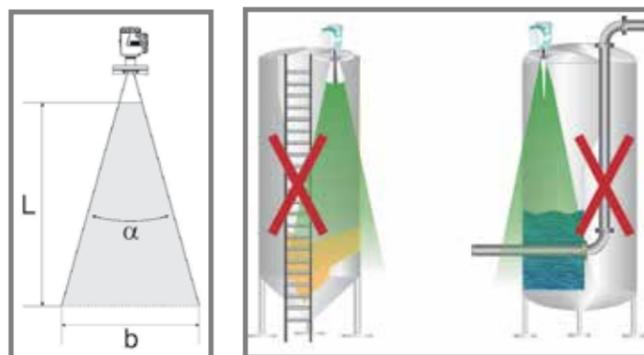
In presenza di pareti con superfici irregolari il trasmettitore deve essere posizionato alla massima distanza dalla parete del serbatoio. Se la distanza è insufficiente, si può prevedere un sistema di orientamento del trasmettitore.



Serbatoi in materiale sintetico

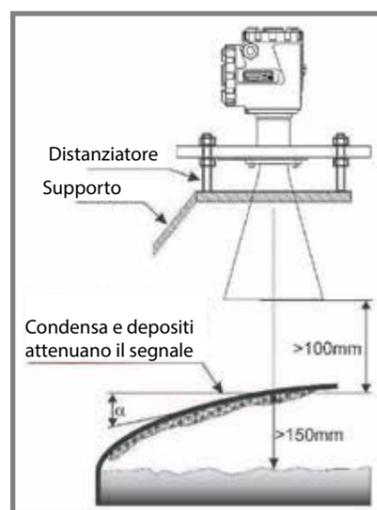
Si deve considerare che il lobo di emissione dei segnali può attraversare le pareti del contenitore e intercettare strutture metalliche esterne.

Per valutare se la posizione di installazione prevista è corretta, è importante determinare l'angolo di emissione alfa.



Nei serbatoi in materiale sintetico, il sensore può essere installato all'esterno, perché rileva il livello attraverso la copertura, ma devono essere rispettate delle condizioni.

- Il materiale del serbatoio deve avere costante dielettrica bassa e spessore idoneo. La misura non è consentita se il rivestimento è conduttivo.
- La costante dielettrica del prodotto deve essere > 4 . L'angolo di emissione deve essere di 8° - 15° .
- Il livello massimo del prodotto deve arrivare a 300/400 mm massimo dal tetto del serbatoio.
- La distanza tra estremità inferiore dell'antenna e tetto del serbatoio non deve essere inferiore a 100 mm e, in ogni caso, in funzione delle caratteristiche fisiche delle pareti del contenitore.
- Si deve garantire l'assenza di condensa e depositi e di strutture metalliche esterne, che ricadono all'interno del lobo di emissione.



Selezione delle opzioni e codifica del modello



RD 91
Licenza
P Standard (area sicura)
I Sicurezza intrinseca (Exia IIC T6 Ga)
D Antideflagrante (Exd IIC T6 Gb)
Tipo di antenna / Materiale / Temperatura
F Tenuta antenna / PTEE / -40... 120 °C
Connessione al processo / Materiale
G Filettatura G1½" A
N Filettatura 1½" NPT
A Flangia DN50 /PP
B Flangia DN80 /PP
C Flangia DN100 /PP
Y Su specifica del cliente
Lunghezza tubo uscita
A Tubo 100 mm
B Tubo 200 mm
Elettronica
2 (4~20) mA / 24 Vcc / bifilare
3 (4~20) mA / 24 Vcc / HART bifilare
4 (4~20) mA / 220 Vca / a 4 fili
5 RS485 / Modbus
Custodia / Grado di protezione
L Alluminio / IP67
G Acciaio inox 304 / IP67
Linea del cavo
M M 20x1.5
N ½" NPT
Display da campo/Programmatore
A Con
X Senza

RD92
Licenza
P Standard (area sicura)
I Sicurezza intrinseca (Exia IIC T6 Ga)
D Antideflagrante (Exd IIC T6 Gb)
Connessione al processo / Materiale
G Filettatura G1½" A / acciaio inox 304
N Filettatura 1½" NPT / acciaio inox 304
A Flangia DN50 / acciaio inox 304
B Flangia DN80 / acciaio inox 304
C Flangia DN100 / acciaio inox 304
Y Su specifica del cliente
Tipo di antenna / Materiale
A Antenna a cono Φ46mm / acciaio inox 304
B Antenna a cono Φ76mm / acciaio inox 304
C Antenna a cono Φ96mm / acciaio inox 304
Y Su specifica del cliente
Tenuta / Temperatura di processo
V Viton / (-40~150) °C
K Kalrez / (-40~250) °C
Elettronica
2 (4~20) mA / 24 Vcc / bifilare
3 (4~20) mA / 24 Vcc / HART bifilare
4 (4~20) mA / 220 Vca / A 4 fili
5 RS485 / Modbus
Custodia / Grado di protezione
L Alluminio / IP67
G Acciaio inox 304L / IP67
Linea del cavo
M M 20x1.5
N ½" NPT
Display da campo/Programmatore
A Con
X Senza



Display di programmazione

Il display CD offre un ampio schermo e può essere innestato in due posizioni a 180°. Insieme ai 4 tasti operativi consente una messa in servizio veloce e facile grazie al menu intuitivo, in diverse lingue. È protetto da un coperchio trasparente e visualizza la lettura della distanza e il livello istantaneo.

Selezione delle opzioni e codifica del modello



RD93
Licenza
P Standard (area sicura)
I Sicurezza intrinseca (Exia IIC T6 Ga)
D Antideflagrante (Exd IIC T6 Gb)
Connessione al processo / Materiale
G Filettatura G1½"A / acciaio inox 304
N Filettatura 1½" NPT / acciaio inox 304
B Flangia DN80 / acciaio inox 304
C Flangia DN100 / acciaio inox 304
D Flangia DN125 / acciaio inox 304
E Flangia DN150 / acciaio inox 304
F Flangia DN200 / acciaio inox 304
H Flangia DN250 / acciaio inox 304
M Flangia DN80 / giunto cardanico (acciaio al carbonio nichelato)
K Flangia DN100 / giunto cardanico (acciaio al carbonio nichelato)
T Flangia DN125 / giunto cardanico (acciaio al carbonio nichelato)
Z Flangia DN150 / giunto cardanico (acciaio al carbonio nichelato)
W Flangia DN200 / giunto cardanico (acciaio al carbonio nichelato)
V Flangia DN250 / giunto cardanico (acciaio al carbonio nichelato)
Y Su specifica del cliente
Tipo di antenna / Materiale
B Antenna a cono Φ76 mm / acciaio inox 304
C Antenna a cono Φ96 mm / acciaio inox 304
D Antenna a cono Φ121 mm / acciaio inox 304
Tenuta / Temperatura di processo
V Viton / (-40~150) °C
K Kalrez / (-40~250) °C
Elettronica
2 (4~20) mA / 24 Vcc / bifilare
3 (4~20) mA / 24 Vcc / HART bifilare
4 (4~20) mA / 220 Vca / A 4 fili
5 RS485 / Modbus
Custodia / Grado di protezione
L Alluminio / IP67
G Acciaio inox 304L / IP67
Linea del cavo
M M 20x1.5
N ½" NPT
Display da campo / Programmatore
A Con
X Senza



RD95
Licenza
P Standard (area sicura)
I Sicurezza intrinseca (Exia IIC T6 Ga)
D Antideflagrante (Exd IIC T6 Gb)
Connessione al processo / Materiale
G Filettatura G1½"A / acciaio inox 304
N Filettatura 1½" NPT / acciaio inox 304
B Flangia DN80 / acciaio inox 304
C Flangia DN100 / acciaio inox 304
D Flangia DN125 / acciaio inox 304
E Flangia DN150 / acciaio inox 304
F Flangia DN200 / acciaio inox 304
H Flangia DN250 / acciaio inox 304
M Flangia DN80 / Giunto cardanico (acciaio al carbonio nichelato)
K Flangia DN100 / Giunto cardanico (acciaio al carbonio nichelato)
T Flangia DN125 / Giunto cardanico (acciaio al carbonio nichelato)
Z Flangia DN150 / Giunto cardanico (acciaio al carbonio nichelato)
W Flangia DN200 / Giunto cardanico (acciaio al carbonio nichelato)
V Flangia DN250 / Giunto cardanico (acciaio al carbonio nichelato)
Y Su specifica del cliente
Tipo di antenna / Materiale
B Antenna a cono Φ76mm / acciaio inox 304
C Antenna a cono Φ96mm / acciaio inox 304
D Antenna a cono Φ121mm / acciaio inox 304
Tenuta / Temperatura di processo
V Viton / (-40~150) °C
K Kalrez / (-40~250) °C
Elettronica
2 (4~20) mA / 24 Vcc / bifilare
3 (4~20) mA / 24 Vcc / HART bifilare
4 (4~20) mA / 220 Vca / A 4 fili
5 RS485 / Modbus
Custodia / Grado di protezione
L Alluminio / IP67
G Acciaio inox 304L / IP67
Linea del cavo
M M 20x1.5
N ½" NPT
Display da campo/Programmatore
A Con
X Senza

SMERI s.r.l.

Via Mario Idiomi 3/13

20090 Assago MI

Tel. +39 02 539 8941

Fax +39 02 539 3521

E-mail: smeri@smeri.com

www.smeri.com

