

Istruzioni di funzionamento

Sonda spettroscopica Raman Rxn-30



Indice

1	Informazioni su questo documento	4
1.1	Avvisi.....	4
1.2	Simboli sul dispositivo	4
1.3	Conformità per esportazione da Stati Uniti	4
1.4	Glossario.....	5
2	Istruzioni di sicurezza di base.....	6
2.1	Requisiti per il personale	6
2.2	Uso previsto.....	6
2.3	Sicurezza sul luogo di lavoro.....	6
2.4	Sicurezza operativa	6
2.5	Sicurezza laser.....	7
2.6	Sicurezza negli interventi di assistenza	7
2.7	Precauzioni importanti	7
2.8	Sicurezza del prodotto.....	8
3	Descrizione del prodotto	10
3.1	Sonda Rxn-30.....	10
3.2	Hardware.....	11
4	Controllo alla consegna e identificazione del prodotto.....	12
4.1	Controllo alla consegna	12
4.2	Identificazione del prodotto.....	12
4.3	Fornitura	12
4.4	Certificati e approvazioni.....	13
5	Sonda e connessione in fibra ottica.....	14
5.1	Cavo FC.....	14
5.2	Cavo in fibra elettro-ottica.....	15
6	Installazione.....	16
6.1	Sonda Rxn-30 con raccordo a croce NPT	16
6.2	Sonda Rxn-30 con raccordo a croce a compressione	17
6.3	Compatibilità del processo e della sonda.....	17
6.4	Installazione in aree pericolose.....	18
7	Messa in servizio.....	19
7.1	Ricezione della sonda	19
7.2	Taratura e verifica della sonda.....	19
8	Funzionamento	20
8.1	Funzionamento di routine.....	20
8.2	Procedura di inizializzazione.....	20
8.3	Raccomandazioni per prestazioni ottimali	20
9	Diagnostica e ricerca guasti.....	21
10	Manutenzione	23
10.1	Smontaggio parziale e rimontaggio.....	23
10.2	Pulizia della finestrella e dello specchio	24
10.3	Installazione del filtro antiparticolato	25
10.4	Ispezione e pulizia delle fibre ottiche.....	25
10.5	Manutenzione del volume interno della sonda.....	25
11	Riparazione	26
12	Dati tecnici.....	27
12.1	Specifiche	27
12.2	Esposizione massima ammissibile	27
13	Documentazione supplementare.....	29
14	Indice analitico.....	30

1 Informazioni su questo documento

1.1 Avvisi

Struttura delle informazioni	Significato
 AVVISO Cause (/conseguenze) Conseguenze della non conformità (se applicabile) ▶ Azione correttiva	Questo simbolo segnala una situazione pericolosa. Se non evitata, questa situazione pericolosa può provocare lesioni gravi o letali.
 ATTENZIONE Cause (/conseguenze) Conseguenze della non conformità (se applicabile) ▶ Azione correttiva	Questo simbolo segnala una situazione pericolosa. Se non evitata, questa situazione può provocare lesioni più o meno gravi.
NOTA Causa/situazione Conseguenze della non conformità (se applicabile) ▶ Azione/nota	Questo simbolo segnala situazioni che potrebbero provocare danni materiali.

1.2 Simboli sul dispositivo

Simbolo	Descrizione
	Il simbolo della radiazione laser viene usato per segnalare all'utente il pericolo di esposizione a pericolose radiazioni laser visibili durante l'uso del sistema Raman Rxn.
	Il simbolo dell'alta tensione segnala agli operatori la presenza di un potenziale elettrico sufficientemente alto da provocare lesioni o danni. In alcuni settori, l'alta tensione fa riferimento ad un valore di tensione superiore ad una certa soglia. Le apparecchiature e i conduttori che conducono alta tensione garantiscono speciali prescrizioni e procedure di sicurezza.
	Il marchio di certificazione CSA indica che il prodotto è stato testato in base ai requisiti delle relative norme nordamericane ed è risultato conforme.
	Il simbolo RAEE indica che il prodotto non deve essere smaltito come rifiuto indifferenziato, bensì conferito in appositi centri di raccolta per il recupero e il riciclo.
	Il marchio CE indica la conformità alle norme di salute, sicurezza e tutela ambientale per prodotti venduti all'interno dello Spazio economico europeo (SEE).
	Il marchio ATEX indica che il prodotto è stato certificato in conformità con la direttiva ATEX per l'uso in Europa e in altri paesi che autorizzino le apparecchiature con certificazione ATEX.

1.3 Conformità per esportazione da Stati Uniti

La politica di Endress+Hauser prevede il rigoroso rispetto delle leggi statunitensi sul controllo delle esportazioni, come riportato nel sito web del [Bureau of Industry and Security](#) presso il Dipartimento del Commercio degli Stati Uniti.

1.4 Glossario

Termine	Descrizione
ANSI	American National Standards Institute
ATEX	Atmosfera esplosiva
°C	Celsius
CDRH	Center for Devices and Radiological Health (Centro per i dispositivi e la salute radiologica)
CFR	Code of Federal Regulations (Codice dei regolamenti federali degli Stati Uniti)
cm	Centimetro
CSA	Canadian Standards Association (Associazione normativa canadese)
EO	elettro-ottico
EU	Unione Europea
EXC	Eccitazione
°F	Fahrenheit
ft	feet
ft-lb	foot-pound force (forza piede-libbra)
IEC	International Electrotechnical Commission (Commissione elettrotecnica internazionale)
IGCC	integrated gasification combined cycle (ciclo combinato di gassificazione integrata)
in	pollici
IPA	alcol isopropilico
IS	a sicurezza intrinseca
LED	Light Emitting Diode (diodo a emissione di luce)
m	metro
mbar	millibar, unità di misura della pressione
mm	millimetro
MPE	esposizione massima ammissibile
NeSSI	New Sampling/Sensor Initiative
Nm	newton metro
Nm	nanometro
psi	libbre per pollice quadrato
RD	rosso
SNR	rapporto segnale/rumore
WEEE	Rifiuti di apparecchiature elettriche ed elettroniche
YE	giallo

2 Istruzioni di sicurezza di base

2.1 Requisiti per il personale

- Installazione, messa in servizio, funzionamento e manutenzione del sistema di misura devono essere eseguiti solo da personale tecnico qualificato e specializzato.
- Gli interventi specifici del personale tecnico devono essere autorizzati dal responsabile d'impianto.
- I tecnici devono aver letto e compreso le presenti Istruzioni di funzionamento e attenersi alle istruzioni qui contenute.
- L'azienda deve designare un responsabile della sicurezza laser che garantisca che il personale sia formato su tutte le procedure operative e di sicurezza riguardanti i laser di Classe 3B.
- Gli errori del punto di misura possono essere corretti solo da personale tecnico specializzato e autorizzato. Le riparazioni non descritte in questo documento possono essere eseguite solo presso lo stabilimento di produzione o dal servizio di assistenza.

2.2 Uso previsto

La sonda spettroscopica Raman Rxn-30 è destinata all'analisi dei campioni di gas.

Le applicazioni consigliate includono:

- **Industria chimica:** ammoniaca, metanolo, HyCO
- **Flussi in fase gassosa nella raffinazione:** riciclo e produzione di idrogeno, miscelazione di carburanti, caratterizzazione di carburanti
- **Alimentazione e produzione di energia:** impianti di produzione di energia a ciclo combinato a gassificazione integrata (integrated gasification combined cycle, IGCC), turbine a gas
- **Industria farmaceutica/alimentare e bevande:** fermentazioni, effluenti gassosi, volatili

L'utilizzo del dispositivo per scopi diversi da quelli previsti mette a rischio la sicurezza delle persone e dell'intero sistema di misura, invalidando la garanzia.

2.3 Sicurezza sul luogo di lavoro

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

- Istruzioni di installazione
- Norme e regolamenti locali per la compatibilità elettromagnetica

La compatibilità elettromagnetica del prodotto è stata testata secondo le norme internazionali applicabili per le applicazioni industriali.

La compatibilità elettromagnetica indicata si applica solo a un prodotto che sia stato correttamente collegato all'analizzatore.

2.4 Sicurezza operativa

Prima della messa in servizio del punto di misura completo:

- Verificare che tutte le connessioni siano state eseguite correttamente.
- Verificare che i cavi elettro-ottici non siano danneggiati.
- Non impiegare prodotti danneggiati e proteggerli da una messa in funzione involontaria.
- Etichettare i prodotti danneggiati come difettosi.

Durante il funzionamento:

- Qualora le riparazioni non fossero possibili, i prodotti interessati devono essere messi fuori servizio e al sicuro dall'uso non intenzionale.
- Quando si lavora con dispositivi laser, seguire sempre tutti i relativi protocolli locali di sicurezza che possono includere l'uso di dispositivi di protezione individuale e la limitazione dell'accesso ai dispositivi agli utenti autorizzati.

2.5 Sicurezza laser

Gli analizzatori Raman Rxn utilizzano laser di Classe 3B come definito nei seguenti standard:

- [American National Standards Institute](#) (ANSI) Z136.1, American National Standard for Safe Use of Lasers
- [International Electrotechnical Commission](#) (IEC) 60825-1, Sicurezza dei prodotti laser – Parte 1

⚠ AVVISO

Radiazione laser

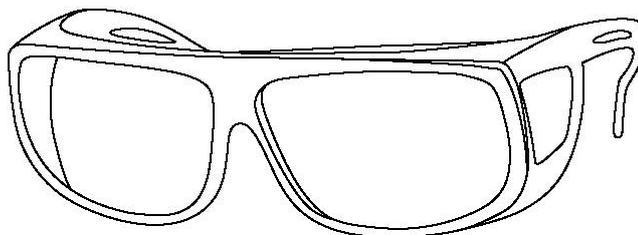
- ▶ Evitare l'esposizione al fascio
- ▶ Prodotto laser di classe 3B

⚠ ATTENZIONE

I fasci laser possono innescare l'accensione di alcune sostanze come i composti organici volatili.

I due possibili meccanismi di accensione sono il riscaldamento diretto del campione fino a un punto che ne provoca l'accensione e il riscaldamento di un contaminante (ad es. polveri) fino a un punto critico che porta all'accensione del campione.

La configurazione del laser presenta ulteriori problemi di sicurezza perché la radiazione è quasi invisibile. Occorre essere sempre consapevoli della direzione iniziale e dei possibili percorsi di diffusione del laser. È raccomandato l'uso di occhiali di sicurezza laser con OD3 o superiore per lunghezze d'onda di eccitazione di 532 nm e 785 nm e OD4 o superiore per una lunghezza d'onda di eccitazione di 993 nm.



A0048421

Figura 1. Occhiali di sicurezza laser

Per ulteriore assistenza nell'adozione delle adeguate precauzioni e nell'implementazione dei necessari controlli quando si ha a che fare con i laser e i relativi pericoli, fare riferimento alla versione più recente di ANSI Z136.1 o IEC 60825-14. Vedere *Dati tecnici* →  per i parametri pertinenti per il calcolo dell'esposizione massima consentita (MPE) e della distanza nominale di rischio oculare (NOHD).

2.6 Sicurezza negli interventi di assistenza

Quando si rimuove per manutenzione una sonda di processo dall'interfaccia di processo, seguire le prescrizioni di sicurezza previste dalla propria azienda. Durante gli interventi di manutenzione, indossare sempre dispositivi di protezione adeguati.

2.7 Precauzioni importanti

- Non utilizzare la sonda Rxn-30 per qualsiasi uso diverso da quello previsto.
- Non guardare direttamente il fascio laser.
- Non puntare il laser su una superficie specchiata/lucida o che potrebbe causare riflessioni diffuse. Il fascio riflesso è dannoso quanto il fascio diretto.
- Non lasciare le sonde collegate e inutilizzate senza cappuccio o sbloccate.
- Utilizzare sempre un blocco del fascio laser per evitare la diffusione involontaria della radiazione laser.

2.8 Sicurezza del prodotto

Questo prodotto è stato progettato nel rispetto di tutti i requisiti di sicurezza attuali ed è stato testato e spedito dalla fabbrica in condizioni operative sicure. Il dispositivo è conforme alle norme e alle direttive internazionali vigenti. I dispositivi collegati a un analizzatore devono conformarsi agli standard di sicurezza applicabili agli analizzatori.

I sistemi spettroscopici Raman di Endress+Hauser integrano le seguenti caratteristiche di sicurezza per conformarsi ai requisiti del governo degli Stati Uniti 21 [Code of Federal Regulations](#) (CFR) Capitolo 1, Sottocapitolo J come dettato dal [Center for Devices and Radiological Health](#) (CDRH) e IEC 60825-1 come dettato dalla [International Electrotechnical Commission](#).

2.8.1 Conformità a CDRH e IEC

Gli analizzatori Raman di Endress+Hauser sono certificati da Endress+Hauser come rispondenti ai requisiti di progettazione e costruzione di CDRH e IEC 60825-1.

Gli analizzatori Raman di Endress+Hauser sono stati registrati presso il CDRH. Qualsiasi modifica non autorizzata a un analizzatore Rxn Raman esistente o suo accessorio può comportare l'esposizione a radiazioni pericolose. Tali modifiche potrebbero comportare la perdita di conformità del sistema ai requisiti federali certificati da Endress+Hauser.

2.8.2 Interblocco di sicurezza laser

La sonda Rxn-30, come installata, fa parte del circuito di interblocco. Se il cavo in fibra viene reciso, il laser si spegne in conformità con IEC 60079-28 e IEC 60825-2.

NOTA

Se i cavi non vengono posati correttamente, sussiste il rischio di danni permanenti.

- ▶ Maneggiare con attenzione sonde e cavi e accertarsi che non siano piegati.
- ▶ Installare i cavi in fibra con un raggio di curvatura minimo come da *Informazioni tecniche sul cavo in fibra ottica Raman (TIO1641C)*.

Il circuito di interblocco è un loop elettrico a bassa corrente. Se la sonda Rxn-30 è utilizzata in aree classificate come pericolose, il circuito di interblocco deve passare attraverso una barriera a sicurezza intrinseca (IS).

Quando è presente un potenziale sufficiente ad alimentare il laser, la luce dell'indicatore a LED del laser si accende come da 21 CFR Capitolo 1, Sottocapitolo J.

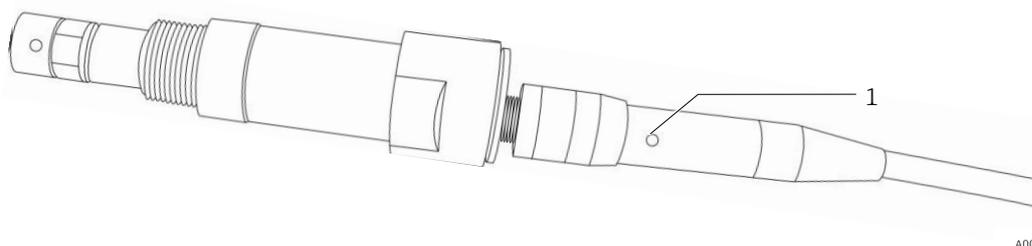


Figura 2. Posizione dell'indicatore a LED del laser (1)

2.8.3 Approvazioni per aree pericolose

La sonda Rxn-30 è stata approvata da un ente terzo per l'uso in aree pericolose in conformità con l'Articolo 17 della Direttiva 2014/34/UE del Parlamento e del Consiglio Europeo del 26 Febbraio 2014.

Solo la sonda Rxn-30 con marcatura ATEX è stata certificata in conformità alla Direttiva ATEX per l'uso in Europa e in altri paesi che autorizzino le apparecchiature con certificazione ATEX.



Figura 3. Etichetta ATEX per impiego in aree a rischio d'esplosione

La sonda Rxn-30 è stata anche approvata per l'uso in aree pericolose in Stati Uniti (US) e Canada dalla [Canadian Standards Association](#) se installata in conformità al Disegno d'installazione per aree pericolose (4002396).

I prodotti possono recare il marchio CSA mostrato accompagnato dagli indicatori 'C' e 'US' per Canada e Stati Uniti o accompagnato dall'indicatore 'US' per i soli Stati Uniti e senza alcun indicatore per il solo Canada.



Figura 4. Etichetta CSA per l'uso in aree pericolose in Stati Uniti e Canada

La sonda Rxn-30 può anche essere classificata idonea per i sistemi di certificazione dell'[International Electrotechnical Commission](#) (Commissione elettrotecnica internazionale, IECEx) per atmosfere esplosive, se installata in conformità al disegno d'installazione per aree pericolose (4002396).

Solo la sonda Rxn-30 con marcatura JPEX è stata certificata per soddisfare i requisiti di resistenza all'esplosione giapponesi.



Figura 5. Etichetta di certificazione del prodotto JPEX

La sonda Rxn-30 è stata valutata rispetto alla norma 42 delle Equipment and Protective Systems Intended for Use in Potentially Explosive Atmospheres Regulations 2016, UKSI 2016:1107 (normativa britannica relativa alle apparecchiature e ai sistemi di protezione per uso in atmosfere potenzialmente esplosive) ed è risultata idonea se installata in conformità al disegno d'installazione per aree pericolose (4002396).



Figura 6. Etichetta di certificazione del prodotto per il Regno Unito

Per maggiori informazioni sulle condizioni d'uso e le marcature richieste per la propria applicazione, vedere le *Istruzioni di sicurezza per sonda spettroscopica Raman Rxn-30 (XA02748C)*.

3 Descrizione del prodotto

3.1 Sonda Rxn-30

La sonda spettroscopica Raman Rxn-30, alimentata dalla tecnologia Kaiser Raman, è destinata a misure in fase gassosa in ambiente di laboratorio o di processo. La sonda è progettata per essere compatibile con gli analizzatori Endress+Hauser Raman Rxn a 532 nm.

La sonda Rxn-30 è disponibile con diverse opzioni di montaggio per una flessibilità di installazione e campionamento ottimale. Queste opzioni consentono l'inserimento diretto, laterale e in loop campione. La sonda è compatibile NeSSI e slip-stream. La sonda Rxn-30 è inoltre compatibile con installazioni in aree pericolose/ambienti classificati.

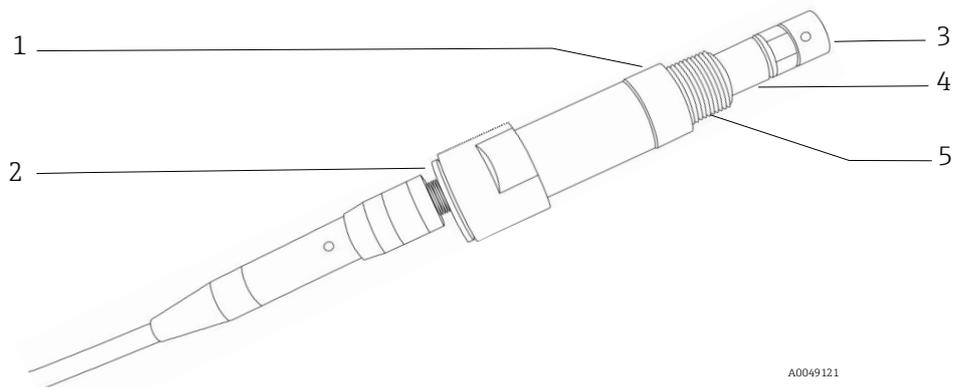


Figura 7. Sonda Rxn-30

#	Descrizione
1	Compatibile con raccordo a compressione di 1" di diametro
2	Interfaccia connettore/cavo (lasciare attaccato)
3	Montaggio posteriore
4	Porte del gas campione situate sotto un filtro metallico sinterizzato
5	Filettatura interfaccia NPT ½"

3.2 Hardware

3.2.1 Hardware standard

L'hardware Rxn-30 standard comprende:

- Sonda per gas Rxn-30
- Chiave di rimozione e sostituzione del tubo campione per facilitare la pulizia del campione interno e le superfici della finestrella
- Filtro del gas anticontaminazione da utilizzare in ambienti di campionamento "sporchi" e alcuni ambienti classificati/pericolosi (pori sinterizzati 20 micron)

3.2.2 Accessori aggiuntivi

La sonda Rxn-30 è collegata all'analizzatore Raman Rxn da un cavo in fibra ottica. I cavi sono disponibili con incrementi di 5 m (16,4 ft) e la lunghezza è configurata in base all'applicazione. Vedere *Sonda e connessione in fibra ottica* →  per maggiori informazioni sulle opzioni del cavo in fibra ottica.

La Rxn-30 è progettata per poter essere integrata a un flusso o un serbatoio campione con uno degli accessori opzionali standard del settore:

- Raccordo a croce NPT ½"
- Raccordo a croce da 1"

4 Controllo 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.

NOTA

Se non imballata in modo adeguato, la sonda potrebbe danneggiarsi durante il trasporto.

4.2 Identificazione del prodotto

4.2.1 Etichetta

La sonda è contrassegnata con le seguenti informazioni:

- branding Endress+Hauser
- Identificazione prodotto (ad es. Rxn-30)
- Numero di serie

I tag sono apposti permanentemente e includono:

- Codice d'ordine esteso
- Informazioni sul produttore
- Aspetti funzionali chiave della sonda (ad es. materiale, lunghezza d'onda, profondità di campo)
- Avvisi di sicurezza e informazioni sulla certificazione, a seconda dei casi

Confrontare le informazioni sulla sonda e sul tag con l'ordine.

4.2.2 Indirizzo del produttore

Endress+Hauser
371 Parkland Plaza
Ann Arbor, MI 48103 USA

4.3 Fornitura

La fornitura comprende:

- Sonda Rxn-30
- Manuale di *Istruzioni della sonda spettroscopica Raman Rxn-30*
- Certificato di prestazione del prodotto Rxn-30
- Dichiarazioni locali di conformità, se applicabile
- Certificati per uso in zone pericolose, se applicabile
- Accessori opzionali della sonda Rxn-30, se applicabile
- Certificati dei materiali, se applicabile

Per qualsiasi dubbio, contattare l'ufficio commerciale locale.

4.4 Certificati e approvazioni

Per informazioni dettagliate su approvazioni e certificazioni, vedere il Manuale di *Istruzioni di sicurezza per sonda spettroscopica Raman Rxn-30 (XA02748C)*.

5 Sonda e connessione in fibra ottica

La sonda Rxn-30 si collega all'analizzatore Raman Rxn attraverso uno dei seguenti elementi:

- Cavo Fiber Channel (FC)
- Cavo a fibre elettro-ottiche (EO)

È disponibile anche un cavo in fibra elettro-ottica di prolunga.

I cavi in fibra ottica sono disponibili con incrementi di 5 m (16,4 ft) e la lunghezza è configurata in base all'applicazione. Consultare le istruzioni di funzionamento dell'analizzatore Raman Rxn applicabili per i dettagli sul collegamento dell'analizzatore. Quando si esegue il collegamento, verificare:

- che l'interblocco del laser sia collegato alla luce dell'indicatore di sicurezza e a eventuali altri sistemi di sicurezza (come gli scarichi) adatti all'impianto.
- Che i connettori di interblocco remoto siano montati su ogni canale.

NOTA

Il collegamento della sonda al cavo FC o al cavo in fibra elettro-ottica deve essere eseguito da un tecnico Endress+Hauser qualificato o da personale tecnico specializzato.

- ▶ Senza una formazione da parte di personale qualificato, i tentativi del cliente di collegare la sonda al cavo in fibra ottica potrebbero causare un danno e rendere nulla la garanzia.
- ▶ Contattare il rappresentante di servizio Endress+Hauser locale per un supporto aggiuntivo relativamente al collegamento della sonda e del cavo in fibra.

5.1 Cavo FC

Il cavo FC collega la sonda Rxn-30 all'analizzatore mediante:

- connettore di interblocco elettrico
- fibra di eccitazione gialla (YE) per l'uscita laser
- fibra di raccolta rossa (RD) per l'ingresso dello spettrometro

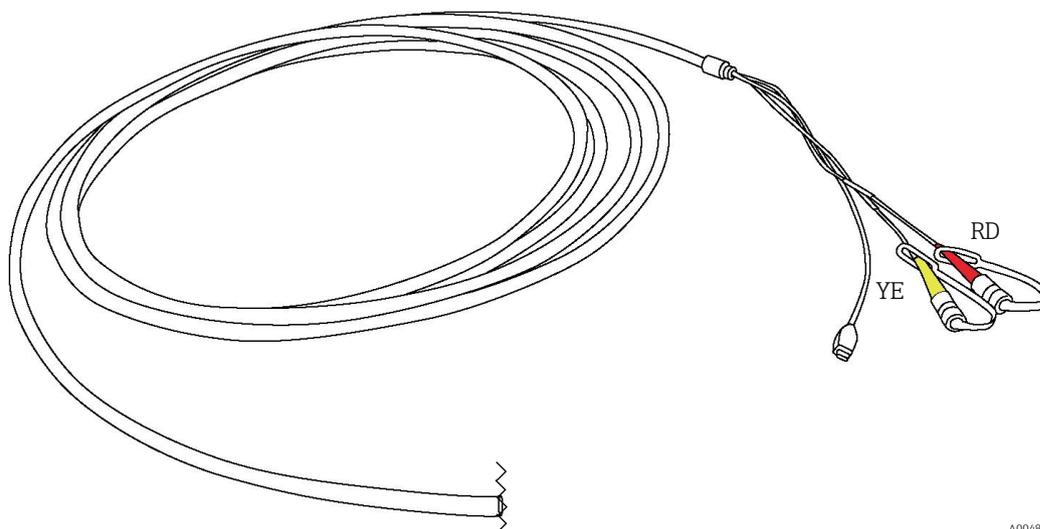


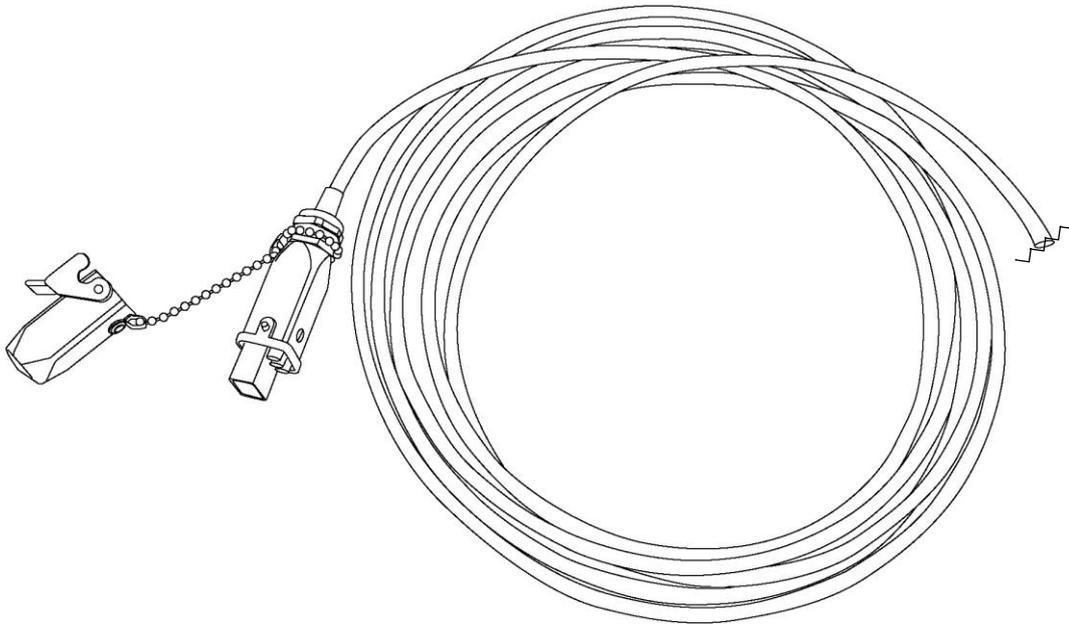
Figura 8. Cavo FC con connettore per l'analizzatore

A0048939

5.2 Cavo in fibra elettro-ottica

Il cavo in fibra elettro-ottica collega la sonda Rxn-30 all'analizzatore con un singolo, robusto connettore che contiene sia le fibre ottiche di raccolta e eccitazione che un interblocco laser elettrico.

Per percorsi in cavo più lunghi o per la posa in canalina è disponibile un cavo di prolunga elettro-ottico.



A0046938

Figura 9. Cavo elettro-ottico con connettore per l'analizzatore

6 Installazione

Prima dell'installazione nel processo, controllare che la quantità di potenza laser in uscita da ogni sonda non superi la quantità specificata nella Valutazione delle apparecchiature per aree pericolose (4002266) o equivalente.

Per i prodotti laser di classe 3B (come da EN-60825/IEC 60825-14) devono essere rispettate le precauzioni di sicurezza standard per la pelle e gli occhi.

La sonda Rxn-30 è progettata per poter essere integrata a un flusso o un serbatoio campione con uno dei seguenti standard del settore:

- Raccordo a croce NPT ½"
- Raccordo a croce da 1"

Qualunque sia il metodo scelto, accertarsi che le porte del gas campione si trovino nel flusso o regione di interesse.

6.1 Sonda Rxn-30 con raccordo a croce NPT

Endress+Hauser offre un adattatore a croce NPT opzionale, personalizzato da ½" con adattatori NPT standard per tubo inox ¼" (P/N 70187793, non incluso). Offre quattro porte NPT da ½". La quarta porta può essere utilizzata per i sensori di pressione o temperatura, lo scarico della condensa, oppure può essere tappata.

Quando si collega la sonda al raccordo a croce, applicare nastro di teflon sulle filettature NPT della sonda Rxn-30.

NOTA

Una torsione eccessiva del cavo all'interno del connettore può causare la rottura di una connessione in fibra, rendendo inutilizzabile la sonda Rxn-30.

- ▶ Questo problema può essere risolto utilizzando un raccordo a compressione invece che NPT.

Fare attenzione a non attorcigliare il cavo all'interno del connettore quando si serra la Rxn-30 in questo o in qualsiasi altro raccordo NPT. Se le circostanze lo consentono, infilare il raccordo sulla Rxn-30 fissa. In caso contrario, ruotare l'intero cavo con la sonda mentre si infila la Rxn-30 nel raccordo.

NOTA

Se la sonda deve essere rimossa e reinstallata, le interconnessioni NPT non sono le interfacce ideali.

- ▶ Per questi tipi di installazione si consiglia un raccordo a compressione. Vedere *Sonda Rxn-30 con raccordo a croce a compressione* → .

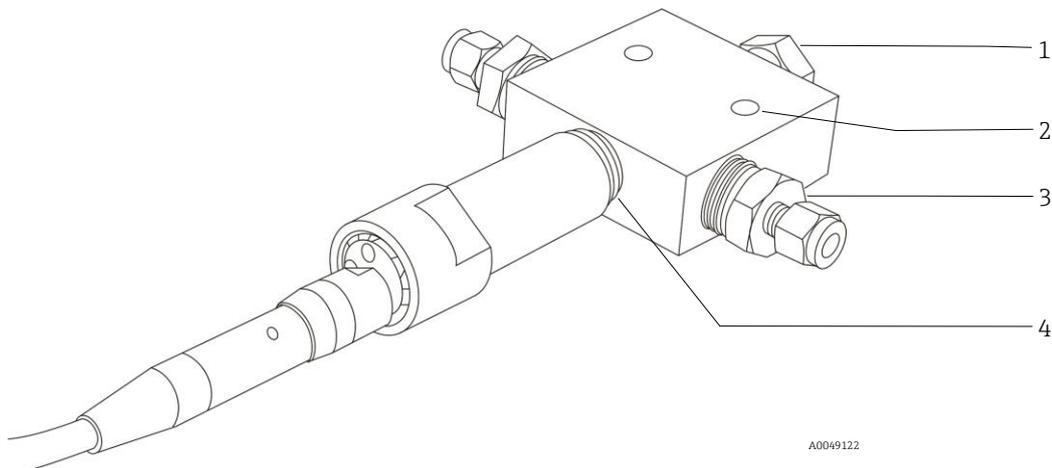


Figura 10. Sonda Rxn-30 integrata a un raccordo a croce NPT da ½ pollice

#	Descrizione
1	Tappo maschio NPT da ½" per porta non in uso
2	(2) Fori di montaggio da ¼"
3	(2) Adattatori a compressione da NPT ½" a tubo inox ¼ pollici
4	Porta Rxn-30 NPT ½"

6.2 Sonda Rxn-30 con raccordo a croce a compressione

Per installare la sonda Rxn-30 è anche possibile utilizzare in raccordo a croce a compressione standard da 1" disponibile sul mercato o presso Endress+Hauser (P/N 71675522).

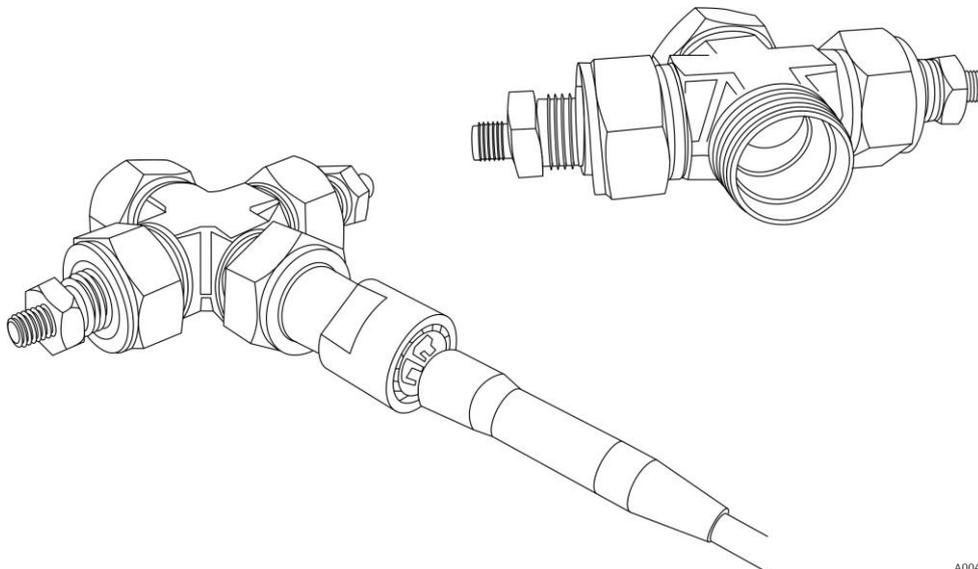


Figura 11. Sonda Rxn-30 integrata a un raccordo a croce a compressione standard da 1 pollice

6.3 Compatibilità del processo e della sonda

Prima dell'installazione, l'utente deve verificare che la pressione e la temperatura nominali della sonda, nonché i materiali con cui è stata realizzata, siano compatibili con il processo nel quale verrà inserita.

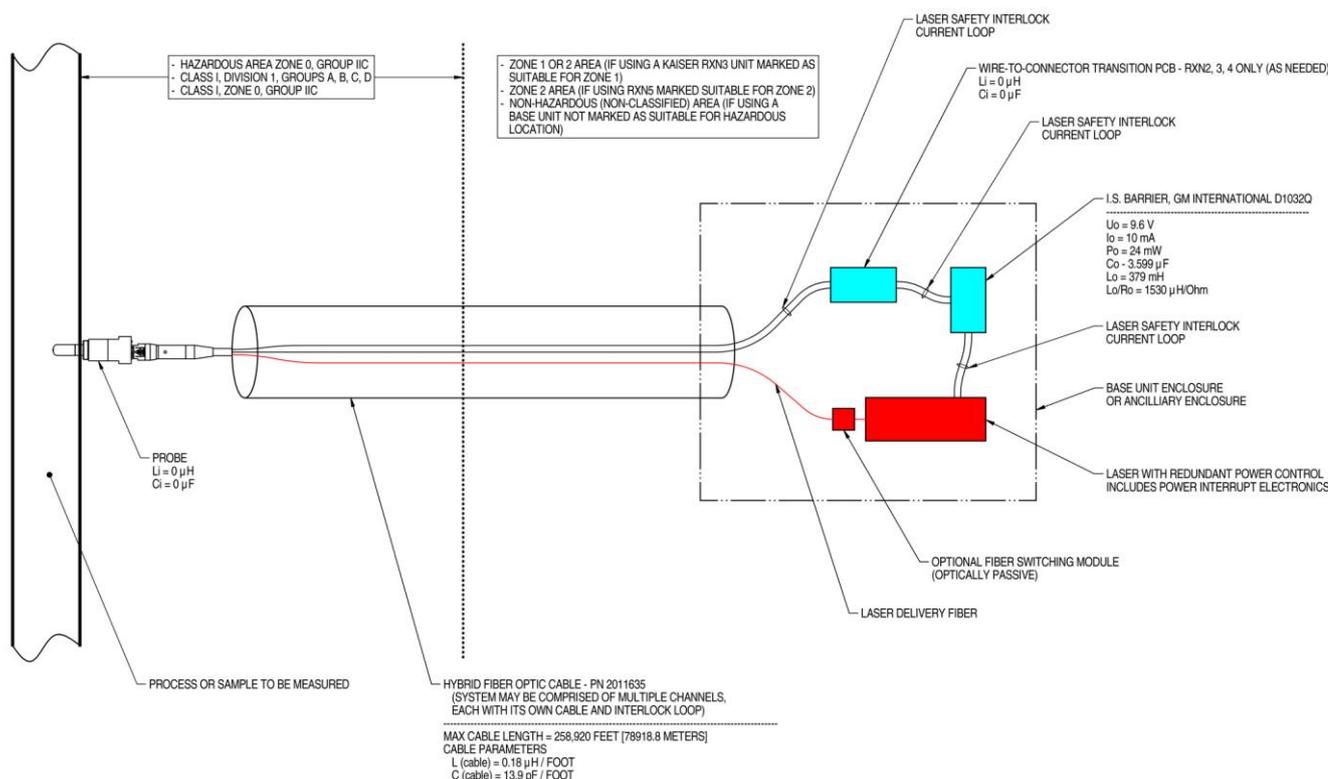
6.4 Installazione in aree pericolose

La sonda Rxn-30 è certificata per l'uso in aree pericolose ed è stata progettata per essere installata direttamente in flussi di processo o recipienti del reattore. La sonda deve essere installata secondo il Disegno d'installazione per aree pericolose (4002396).

Prima dell'installazione, accertarsi che le marcature relative alle aree pericolose della sonda siano adatte al gruppo di gas, alla Classe T, Zona o Divisione dove verrà installata. Vedere IEC 60079-14 per maggiori informazioni sulle responsabilità dell'utente relativamente all'uso e all'installazione di prodotti in atmosfere potenzialmente esplosive.

NOTA

Durante l'installazione della sonda *in loco*, l'utente dovrà accertarsi che sia presente un pressacavo conforme alle specifiche relative al raggio di curvatura della fibra.



NOTES:

- CONTROL EQUIPMENT CONNECTED TO THE ASSOCIATED APPARATUS MUST NOT USE OR GENERATE MORE THAN 250 VRMS OR VDC.
- INSTALLATION IN THE U.S. SHOULD BE IN ACCORDANCE WITH ANSI/ISA RP12.6 "INSTALLATION OF INTRINSICALLY SAFE SYSTEMS FOR HAZARDOUS (CLASSIFIED) LOCATIONS" AND THE NATIONAL ELECTRICAL CODE® (ANSI/NFPA 70) SECTIONS 504 AND 505.
- INSTALLATION IN CANADA SHOULD BE IN ACCORDANCE WITH THE CANADIAN ELECTRICAL CODE, CSA C22.1, PART 18, APPENDIX J18.
- ASSOCIATED APPARATUS MANUFACTURER'S INSTALLATION DRAWING MUST BE FOLLOWED WHEN INSTALLING THIS EQUIPMENT.
- FOR U.S. INSTALLATIONS, THE PROBE MODELS RXN-30 (AIRHEAD), RXN-40 (WETHEAD) AND RXN-41 (PILOT) ARE APPROVED FOR CLASS I, ZONE 0 APPLICATIONS.
- NO REVISION TO DRAWING WITHOUT PRIOR CSA APPROVAL.
- WARNING: SUBSTITUTION OF COMPONENTS MAY IMPAIR INTRINSIC SAFETY.

A0049010

Figura 12. Disegno d'installazione per aree pericolose (4002396 versione X6)

7 Messa in servizio

La sonda Rxn-30 viene fornita pronta per il collegamento all'analizzatore Raman Rxn. Non sono richiesti allineamenti o regolazioni ulteriori della sonda. Per la messa in servizio della sonda, seguire le istruzioni riportate di seguito.

NOTA

I parametri di installazione e di utilizzo della sonda possono avere requisiti specifici in funzione dell'applicazione associata.

- ▶ Vedere il certificato ATEX, CSA, IECEx, JPEX, o UKCA appropriato per i requisiti specifici.

7.1 Ricezione della sonda

Eeguire le fasi di controllo alla consegna descritte in *Controllo alla consegna* → .

Inoltre, alla ricezione, rimuovere il coperchio del container di spedizione e controllare che la finestrella in vetro zaffiro non sia stata danneggiata prima di procedere all'installazione. Se la finestrella mostra eventuali crepe visibili, contattare il fornitore.

7.2 Taratura e verifica della sonda

Prima dell'uso, è necessario tarare sia la sonda che l'analizzatore. Consultare le istruzioni di funzionamento dell'analizzatore Raman Rxn applicabili per ulteriori dettagli sulla taratura interna dello strumento.

Una taratura dell'intensità è necessaria prima di raccogliere le misure, alla prima installazione, ad intervalli stabiliti dal SOP dell'azienda dell'utente e dopo qualsivoglia intervento sulla sonda. Utilizzare la composizione di gas di taratura idonea all'applicazione prevista. Seguire le istruzioni di taratura riportate nelle *Istruzioni di funzionamento runtime (BA02180C)*.

Il software Raman RunTime non consente la raccolta degli spettri se non sono state eseguite le tarature interne del sistema.

Dopo la taratura è altamente consigliabile, ma non obbligatorio, eseguire una verifica del canale Raman RunTime con uno spettro Raman del gas di taratura per verificare i risultati della taratura. Istruzioni per la verifica sono reperibili anche nelle *Istruzioni di funzionamento RunTime (BA02180C)*.

La sequenza di taratura e qualificazione consigliata è la seguente:

1. Taratura dell'analizzatore interno per spettrografo e lunghezza d'onda laser.
2. Taratura dell'intensità del sistema con adeguato accessorio di taratura.
3. Verifica della funzione di sistema mediante materiale standard idoneo.

Contattare il proprio venditore per domande specifiche sulla propria sonda, ottica e sistema di campionamento.

8 Funzionamento

Consultare le Istruzioni di funzionamento dell'analizzatore Raman Rxn applicabili per ulteriori dettagli non riportati di seguito.

8.1 Funzionamento di routine

La sonda Raman Rxn-30 di Endress+Hauser è progettata per la spettroscopia Raman *in loco* di campioni in fase gassosa in ambiente di laboratorio o di processo. La linea di sonde Rxn-30 è progettata per essere compatibile con gli analizzatori Raman Rxn di Endress+Hauser funzionanti a 532 nm.

8.2 Procedura di inizializzazione

Illuminare la sonda Rxn-30 con il laser di eccitazione fin quando possibile prima di acquisire gli spettri di funzionamento Raman. Questo ha l'effetto di smorzare lo sfondo che ha origine dalle superfici interne ottiche della sonda. Direttive per l'inizializzazione:

- Si raccomanda un minimo di 1 ora se la sonda è stata "buia" per diverse ore.
- Si raccomanda un periodo da 1 a 3 giorni se la sonda è stata 'buia' per un periodo prolungato (giorni o settimane).

La riduzione dell'attenuazione nello sfondo/punto di riferimento e il corrispondente aumento del rapporto segnale-rumore (SNR) saranno significativi in applicazioni che prevedono gas campione a bassa concentrazione o bassa pressione.

8.3 Raccomandazioni per prestazioni ottimali

La sonda Rxn-30 è uno strumento ottico sensibile che deve essere maneggiato e usato con la debita attenzione per ottenere prestazioni ottimali. Rispettare le seguenti raccomandazioni e precauzioni:

- Mantenere pulita l'estremità campione della sonda Rxn-30. Se nell'ottica interna della punta campione si accumulano polvere o altre condense, la componente Raman di tali contaminanti verrà aggiunta alle componenti più deboli del gas campione misurato e potrebbe anche dominarle.
- Se la contaminazione della sonda è tale da richiedere necessariamente un intervento di pulizia, vedere le relative istruzioni di smontaggio e pulizia in *Manutenzione* → . In alternativa, è possibile inviare la Rxn-30 a Endress+Hauser per farla pulire.
- Per il funzionamento in ambienti sporchi o pericolosi, sulle porte di campionamento del gas della sonda viene in genere montato un filtro anticontaminazione in metallo sinterizzato. Se lo si desidera, può essere rimosso per avere un'a risposta un po' più rapida ai cambiamenti di concentrazione del campione di gas. Consultare le istruzioni di installazione del kit filtro in *Installazione del filtro antiparticolato* → .
- Montare la sonda Rxn-30 in orizzontale. Questo ridurrà al minimo la probabilità che contaminanti o condense si accumulino sulle superfici ottiche, riducendo quindi il loro impatto sulle prestazioni.
- Lasciare il cavo collegato alla Rxn-30. Le fibre sono accoppiate alla testa con gel index matching all'interno del connettore. Se il connettore viene rimosso, il gel esposto diventa un magnete per i contaminanti e può ridurre la portata e comportare il rischio di danni dovuti a bruciature laser.

Se si rimuove il connettore, si raccomanda di eliminare ogni traccia del gel di accoppiamento originario sia dal cavo che dalle interfacce in fibra della Rxn-30. Per farlo, occorre smontare parzialmente l'estremità di ingresso della Rxn-30. Subito prima di eseguire un nuovo collegamento si dovrà applicare un nuovo gel di accoppiamento. Queste operazioni devono essere eseguite unicamente da personale di assistenza istruito in fabbrica.

- Non attorcigliare il cavo in corrispondenza della sua connessione alla sonda Rxn-30. Se la sonda si interfaccia con un raccordo NPT, seguire le istruzioni di installazione del raccordo a croce NPT in *Sonda Rxn-30 con raccordo a croce NPT* →  per accertarsi di non danneggiare la connessione ottica interna.

9 Diagnostica e ricerca guasti

Per la ricerca guasti con la sonda Rxn-30 fare riferimento alla tabella seguente. Se la sonda è danneggiata, isolare la sonda dal flusso di processo e spegnere il laser prima della valutazione. Se occorre assistenza, contattare il proprio rappresentante locale.

Sintomo	Causa possibile	Azione	
1	Riduzione importante del segnale o del rapporto segnale-rumore	<ol style="list-style-type: none"> 1. Rimuovere con attenzione la sonda dal processo, decontaminare e ispezionare la finestrina ottica sulla punta della sonda. 2. Se necessario, pulire la finestrina come descritto in <i>Pulizia della finestrina e dello specchio</i> → 📖 prima di riutilizzarla. 	
	Fibra incrinata ma intatta	Controllare le condizioni della fibra e contattare il proprio rappresentante di servizio per sostituirla.	
2	Perdita completa del segnale con laser alimentato e indicatore a LED del laser acceso	Accertarsi che tutte le connessioni in fibra siano protette.	
3	Valore di riferimento in crescita rispetto al risultato al momento dell'installazione	<ol style="list-style-type: none"> 1. Spegner il laser della sonda contaminata. 2. Pulire finestrina e specchio come descritto in <i>Pulizia della finestrina e dello specchio</i> → 📖 prima di riutilizzarli. 3. Se l'aumento del valore di riferimento persiste, contattare il proprio rappresentante di servizio. 	
4	Livello segnale alto	La saturazione del rilevatore è eccessiva. Possibile aumento della pressione del campione	Controllare che la pressione del campione sia in linea con le condizioni di installazione originarie.
5	L'indicatore laser a LED sulla sonda non è acceso	Gruppo fibra danneggiato	Cercare segni di rottura nella fibra. Contattare il proprio rappresentante di servizio per sostituirla.
		Connettore elettro-ottico del cavo in fibra non fissato/bloccato	Accertarsi che il connettore elettro-ottico sia collegato e bloccato correttamente alla sonda (se applicabile) e all'analizzatore.
		Connettore di interblocco remoto scollegato	Accertarsi che il connettore di interblocco remoto tipo "twist-lock" nella parte posteriore dell'analizzatore (accanto al connettore elettro-ottico) sia collegato.
6	Segnale instabile e contaminazione visibile dietro alla finestrina	Guasto della guarnizione della finestrina	<ol style="list-style-type: none"> 1. Controllare che non ci siano umidità o condensa all'interno della finestrina. 2. Controllare che non ci siano penetrazione del fluido o segni del fluido campione nel corpo sonda (es. corrosione, residui). 3. Controllare che non ci siano segni di deviazione spettrale. 4. Se si rileva uno degli elementi suddetti, contattare il proprio rappresentante di servizio e rimandare la sonda al produttore.
7	Riduzione della potenza del laser o dell'efficienza di raccolta	Connessione in fibra contaminata	<p>Pulire accuratamente le estremità della fibra in corrispondenza della sonda.</p> <p>Consultare le Istruzioni di funzionamento dell'analizzatore Raman Rxn applicabili per le istruzioni di pulizia e i passaggi per inizializzare una nuova sonda.</p>
8	L'interblocco del laser sull'analizzatore causa lo spegnimento del laser	Interblocco laser attivato	Controllare che non ci siano rotture della fibra nei canali in fibra ottica connessi e accertarsi che su tutti i canali siano montati i connettori di interblocco remoti.

Sintomo		Causa possibile	Azione
9	Bande o modelli non riconosciuti negli spettri	Fibra incrinata ma intatta	Verificare le eventuali cause e contattare il proprio rappresentante di servizio per inviare il prodotto danneggiato.
		Punta della sonda contaminata	
		Ottica interna della sonda contaminata a causa di una perdita	
10	Altre anomalie di funzionamento inspiegate della sonda	Danni fisici alla sonda	Contattare il proprio rappresentante di servizio per restituire il prodotto danneggiato.

10 Manutenzione

10.1 Smontaggio parziale e rimontaggio

Il gruppo porta gas e tubo specchio può essere rimosso per le seguenti attività:

- Pulizia di una finestrella o uno specchio contaminati
- Installazione del filtro antiparticolato opzionale per funzionamento in ambienti di campionamento contaminati

▲ AVVISO

Quando si rimuove il gruppo, il laser deve essere SPENTO.

Se il laser è ACCESO, dalla sonda Rxn-30 smontata potrebbero uscire livelli di radiazione laser pericolosi.

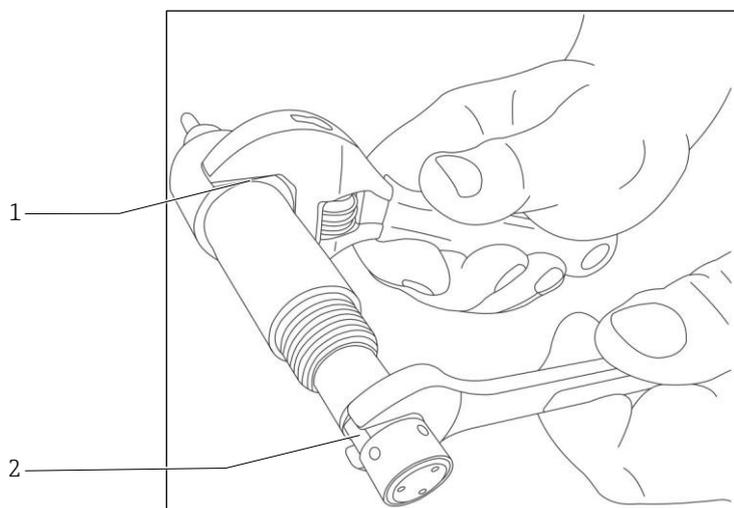
▲ ATTENZIONE

Lo smontaggio e il rimontaggio di seguito descritti possono generare un lieve disallineamento del sistema ottico, con conseguente riduzione parziale della sensibilità (normalmente non superiore al 10%).

- ▶ Si raccomanda di eseguire la pulizia e l'installazione del filtro presso il sito del produttore, dove è possibile regolare l'allineamento secondo necessità dopo il rimontaggio.
- ▶ Questi interventi di manutenzione devono essere eseguiti da un rappresentante qualificato Endress+Hauser o da personale tecnico specializzato.
- ▶ Senza una formazione da parte di personale qualificato, i tentativi del cliente di eseguire questi interventi potrebbero causare un danno e rendere nulla la garanzia.
- ▶ Contattare il proprio rappresentante di servizio Endress+Hauser per avere ulteriore supporto.

Per smontare il gruppo porta gas e tubo specchio procedere nel modo seguente:

1. Stabilizzare il corpo della sonda Rxn-30 con una chiave o chiave regolabile da 1 1/8" sulle aperture di stabilizzazione.
2. Utilizzare una chiave o chiave regolabile esagonale da 9/16" sulla parte esagonale della testa della sonda per ruotare il gruppo tubo in senso antiorario.
3. Una volta allentate le filettature, svitare il tubo e rimuoverlo manualmente.



A0049124

Figura 13. Smontaggio e rimontaggio del gruppo porta gas e tubo specchio

#	Descrizione
1	Apertura della chiave di stabilizzazione
2	Aperture della chiave esagonale

▲ ATTENZIONE

NON utilizzare pasta idraulica sulle filettature.

Le filettature sono esposte alla regione del campione. L'utilizzo di pasta idraulica potrebbe causare una reazione o contaminazione dell'ottica.

Per rimontare il gruppo porta gas e tubo specchio procedere nel modo seguente:

1. Riavvitare manualmente la parte posteriore del tubo al corpo della sonda Rxn-30.
2. Stabilizzare il corpo della sonda Rxn-30 con una chiave o chiave regolabile da $1\frac{1}{8}$ " h.
3. Utilizzare una chiave o chiave regolabile esagonale da $\frac{9}{16}$ " sulla parte esagonale della testa della sonda e serrare il gruppo tubo ruotandolo in senso orario.
4. Quando il tubo raggiunge la battuta per l'allineamento, serrare i filetti contro la battuta con una coppia di 32,54 Nm (288 lb-in) per evitare un allentamento involontario.

10.2 Pulizia della finestrella e dello specchio

La finestrella si trova sul corpo della sonda Rxn-30 e lo specchio nel gruppo porta gas e tubo specchio. Entrambe le superfici ottiche sono incassate.

Fare particolare attenzione che la superficie della finestrella non venga ulteriormente contaminata durante il processo di pulizia.

Si raccomanda di far eseguire tutti gli altri interventi di manutenzione della sonda Rxn-30 nello stabilimento del produttore.

Per pulire la finestrella o lo specchio della Rxn-30

1. Seguire la procedura descritta sopra per accedere alla finestrella o allo specchio per la pulizia.
1. Soffiare aria compressa pulita sulla superficie per rimuovere particelle sfuse come frammenti di metallo dei filetti o del filtro in metallo sinterizzato.

Le eventuali particelle non rimosse potrebbero graffiare i rivestimenti ottici durante il processo di pulizia.

2. Strofinare la superficie con un tampone **leggermente** inumidito con un solvente adatto alla sostanza da pulire. I solventi possono includere acetone grado reagente, alcol isopropilico al 100 % (IPA), acqua demineralizzata e altro.

Non far gocciolare il solvente dietro i componenti di sostegno.

3. Asciugare la superficie con un tampone asciutto.
4. All'occorrenza, pulire nuovamente con ulteriore solvente e asciugare con un tampone asciutto.
5. Soffiare con aria compressa pulita per rimuovere eventuali residui del tampone.
6. Esaminare la superficie al microscopio per accertarsi dell'efficacia della pulizia.

Si raccomanda caldamente di utilizzare un microscopio nel processo di pulizia per rilevare la presenza di eventuali contaminanti, residui del tampone, ecc., che potrebbero causare un aumento dello sfondo dello spettro.

7. Se necessario, ripetere i passaggi suddetti.

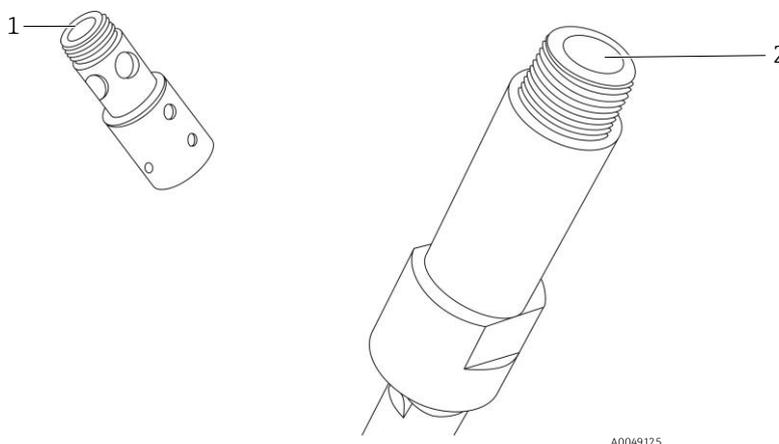


Figura 14. Tubo campione e corpo principale separati per l'accesso a fini di pulizia

#	Descrizione
1	Accesso per la pulizia dello specchio
2	Accesso per la pulizia della finestrella

10.3 Installazione del filtro antiparticolato

Il filtro antiparticolato opzionale è fornito come kit comprendente:

- 1 manicotto filtro in metallo sinterizzato (dimensione pori 20 micron)
- 2 guarnizioni di tenuta in Teflon

Quando il gruppo tubo campione è stato rimosso secondo le istruzioni indicate sopra, questi componenti scivolano sopra la regione campione del tubo. Tubo e corpo vengono poi rimontati come descritto sopra.

Quando il tubo è serrato contro la battuta in metallo sul corpo della sonda Rxn-30, le guarnizioni si comprimono e sigillano entrambe le estremità del filtro al gruppo Rxn-30.

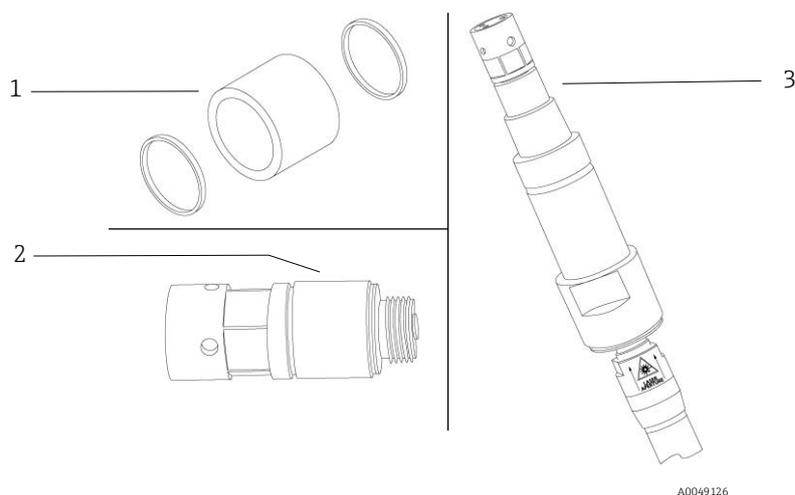


Figura 15. Kit e installazione del filtro antiparticolato

#	Descrizione
1	Kit filtro antiparticolato con manicotto filtrante e 2 guarnizioni di tenuta
2	Filtro antiparticolato su tubo campione
3	Rimontaggio finale della sonda Rxn-30 con filtro antiparticolato

10.4 Ispezione e pulizia delle fibre ottiche

Per ottenere prestazioni ottimali, i connettori in fibra ottica (FC o EO) devono essere puliti e privi di residui e olio. Se devono essere puliti, vedere le Istruzioni di funzionamento dell'analizzatore Raman Rxn applicabili.

10.5 Manutenzione del volume interno della sonda

I volumi interni delle sonde utilizzare in aree pericolose devono essere puliti e ripressurizzati ogni 5 anni circa. Questo intervento può essere effettuato sul campo con qualche utensile apposito. Contattare il proprio Endress+Hauser fornitore di servizi per i dettagli.

11 Riparazione

Le riparazioni non descritte in questo documento possono essere eseguite solo presso lo stabilimento di produzione o dal servizio di assistenza. Per l'assistenza Tecnica, consultare il nostro sito web (<https://endress.com/contact>) per l'elenco dei canali di vendita locali.

Se un prodotto deve essere restituito per riparazioni o sostituzione, seguire tutte le procedure di decontaminazione indicate dal fornitore di servizi.

 **AVVISO**

La mancata corretta decontaminazione delle parti bagnate prima dell'invio può causare lesioni serie o letali.

Per garantire una restituzione veloce, sicura e professionale del prodotto, contattare la propria organizzazione di assistenza.

Per ulteriori informazioni sull'invio del prodotto, vedere il sito seguente e selezionare il mercato/regione applicabile: <https://www.endress.com/en/instrumentation-services/instrumentation-repair>

12 Dati tecnici

12.1 Specifiche

Le seguenti specifiche riguardano la sonda Rxn-30.

Rif.	Descrizione	
Lunghezza d'onda laser	532 nm	
Copertura spettrale	la copertura spettrale della sonda è limitata da quella dell'analizzatore utilizzato	
Potenza massima del laser nella sonda	< 499 mW	
Temperatura operativa (corpo della sonda/campione)	-20 ... 150 °C (-4 ... 302 °F)	
Temperatura operativa (cavo e connettore)	-40 ... 70 °C (-40 ... 158 °F)	
Rampa di temperatura	≤ 6 °C/min (≤ 10,8 °F/min)	
Pressione operativa massima (su campione)	68,9 barg (1000 psig)	
Umidità operativa	Umidità relativa 0... 95%, senza condensa	
Spurgo del corpo della sonda	elio	
Ermeticità del corpo della sonda	Tasso di perdita dell'elio di spurgo < 1 × 10 ⁻⁷ mbar·L/s	
Resistenza alle sostanze chimiche	per contatto del campione con vetro zaffiro, silice fusa, inox 316, rivestimenti dielettrici (SiO ₂ , TiO ₂), cromo TDC e Teflon	
Efficienza dell'acquisizione del segnale (livello di sistema, con unità base nominale Raman Rxn)	Altezza del picco di N ₂ aria ambiente Rxn-30-532: > 2,5 e ⁻ /sec/mW	
Soppressione di sfondo, punto di riferimento N ₂	Picco N ₂ dell'aria ambiente < 0,15X del riferimento adiacente a < 2331 cm ⁻¹	
Soppressione dello sfondo, spettro completo	Picco N ₂ dell'aria dello sfondo max.< 1,0X	
Materiali parti bagnate	Acciaio inox 316/316L PTFE vetro zaffiro vetro di silice fusa	
Cavo in fibra ottica (venduto separatamente)	resistenza alla fiamma	Certificato: CSA-C/US AWM I/II, A/B, 80C, 30V, FT1, FT2, VW-1, FT4 Classificato: AWM I/II A/B 80C 30V FT4
	lunghezza	disponibile con incrementi di 5 m (16,4 ft), la lunghezza è configurata in base all'applicazione

12.2 Esposizione massima ammissibile

L'esposizione massima ammissibile (MPE) è il livello massimo di esposizione alle radiazioni laser che può verificarsi prima di causare danni oculari o cutanei. L'MPE è calcolato utilizzando la lunghezza d'onda del laser (λ) in nanometri, la durata dell'esposizione in secondi (t), e l'energia coinvolta ($J \cdot cm^{-2}$ o $W \cdot cm^{-2}$).

Può essere necessario un fattore di correzione (C_A) che si può determinare come da tabella sotto.

Lunghezza d'onda λ (nm)	Fattore di correzione C_A
400 ... 700	1
700 ... 1050	$10^{0,002(\lambda-700)}$
1050 ... 1400	5

12.2.1 MPE per l'esposizione oculare

Lo standard ANSI Z136.1 fornisce gli strumenti per l'esecuzione dell'MPE per l'esposizione oculare. Fare riferimento a questo standard per calcolare i livelli MPE in caso di esposizione alla sonda Rxn-30 e nell'improbabile caso di una fibra ottica rotta.

MPE per esposizione oculare a un fascio laser con sorgente puntiforme			
Lunghezza d'onda λ (nm)	Durata dell'esposizione t (s)	Calcolo MPE	
		(J·cm ⁻²)	(W·cm ⁻²)
532	10 ⁻¹³ ... 10 ⁻¹¹	1,0 × 10 ⁻⁷	-
	10 ⁻¹¹ ... 5 × 10 ⁻⁶	2,0 × 10 ⁻⁷	-
	5 × 10 ⁻⁶ ... 10	1,8 t ^{0,75} × 10 ⁻³	-
	10 ... 30.000	-	1 × 10 ⁻³

12.2.2 MPE per l'esposizione cutanea

Lo standard ANSI Z136.1 fornisce gli strumenti per l'esecuzione dell'MPE per l'esposizione cutanea. Fare riferimento a questo standard per calcolare i livelli MPE in caso di esposizione alla sonda Rxn-30 e nell'improbabile caso di una fibra ottica rotta.

MPE per esposizione cutanea a un fascio laser				
Lunghezza d'onda λ (nm)	Durata dell'esposizione t (s)	Calcolo MPE		MPE se $C_A = 1,4791$
		(J·cm ⁻²)	(W·cm ⁻²)	
532	10 ⁻⁹ ... 10 ⁻⁷	2 C _A × 10 ⁻²	-	2,9582 × 10 ⁻² (J·cm ⁻²)
	10 ⁻⁷ ... 10	1,1 C _A t ^{0,25}	-	Inserire il tempo (t) e calcolare
	10 ... 3 × 10 ⁴	-	0,2 C _A	2,9582 × 10 ⁻¹ (W·cm ⁻²)

13 Documentazione supplementare

Tutta la documentazione è disponibile:

- Sull'app mobile Endress+Hauser: www.endress.com/supporting-tools
- Nell'area Download del sito web Endress+Hauser: www.endress.com/downloads

Questo documento è parte integrante del pacchetto di documentazione, che include:

Codice	Tipo di documento	Titolo del documento
KA01548C	Istruzioni di funzionamento brevi	Sonda spettroscopica Raman Rxn-30 - Istruzioni di funzionamento brevi
XA02748C	Istruzioni di sicurezza	Istruzioni di sicurezza per sonda spettroscopica Raman Rxn-30
TI01632C	Informazioni tecniche	Informazioni tecniche per sonda spettroscopica Raman Rxn-30
BA02173C	Istruzioni di funzionamento	Istruzioni di funzionamento per accessorio di taratura Raman

14 Indice analitico

- accessori 11, 12, 19
- adattatori 16, 19
- area pericolosa 8, 10, 16, 18, 25
- cavo in fibra
 - EO 5, 14, 15
 - FC 14
 - interblocco laser 8
 - lunghezza 27
 - pulizia 25
 - raggio di curvatura minimo 8
 - resistenza alla fiamma 27
- certificazione
 - ATEX 5, 8, 19
 - conformità 5, 8
 - CSA 5, 8, 19
 - IECEX 5, 7, 8, 16, 19
 - Nord America 4
- collegamento elettrico 6
- Conformità CDRH 5, 8
- Conformità IEC 5, 7, 8, 16
- conformità per esportazione 4
- dati tecnici 27
- glossario 5
- hardware 11
- MPE
 - esposizione cutanea 28
 - esposizione oculare 28
- requisiti per il personale 6
- riparazione 26
- sicurezza 7
 - assistenza 7
- base 6
- laser 7, 8
- luogo di lavoro 6
- occhio 7, 16, 28
- operativa 6
- pelle 16, 28
- prodotto 8
- simboli 4
- sonda
 - funzionamento 20
 - installazione 6, 9, 16, 18
 - installazione filtro antiparticolato 25
 - manutenzione del volume interno 25
 - materiali parti bagnate 27
 - pulizia di finestrella e specchio 24
 - raccomandazioni 20, 25
 - raccordi 11, 16, 17, 20
 - ricerca guasti 21
 - ricevimento 12
 - rimontaggio 23
 - smontaggio 20, 23
 - taratura 19
 - uso previsto 6
 - verifica 19
- specifiche 27
 - diametro 10
 - potenza laser 16, 21
 - pressione 27
 - temperatura 27
 - umidità 27

www.addresses.endress.com
