

Istruzioni di funzionamento

Sonda spettroscopica Raman Rxn-45



Indice

1 Note generali	4	3.1 Documentazione	9
1.1 Avvisi	4	3.2 Controllo alla consegna	9
1.2 Simboli sul dispositivo	4	3.3 Montaggio	10
1.3 Conformità per esportazione da Stati Uniti.....	4	3.4 Messa in servizio.....	11
1.4 Glossario.....	5	3.5 Funzionamento	12
2 Istruzioni di sicurezza di base	6	3.6 Diagnostica e ricerca guasti	12
2.1 Requisiti per il personale	6	3.7 Manutenzione	13
2.2 Uso previsto	6	3.8 Riparazione.....	14
2.3 Sicurezza sul luogo di lavoro	6	4 Funzionamento e struttura	
2.4 Sicurezza operativa	6	del sistema.....	15
2.5 Sicurezza laser	7	4.1 Descrizione del prodotto	15
2.6 Sicurezza negli interventi di assistenza	7	4.2 Sonda e connessione a fibra ottica.....	16
2.7 Precauzioni importanti	7	5 Dati tecnici.....	17
2.8 Sicurezza del prodotto	8	5.1 Specifiche generali.....	17
3 Fase del ciclo di vita del prodotto.....	9	5.2 Esposizione massima ammissibile.....	18

1 Note generali

1.1 Avvisi

Struttura delle informazioni	Significato
⚠ AVVERTENZA Cause (/conseguenze) Conseguenze della non conformità (se applicabile) ▶ Azione correttiva	Questo simbolo segnala una situazione pericolosa che, se non evitata, può causare lesioni gravi o letali.
⚠ ATTENZIONE Cause (/conseguenze) Conseguenze della non conformità (se applicabile) ▶ Azione correttiva	Questo simbolo segnala una situazione pericolosa che, se non evitata, può causare 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.
	Il simbolo di alta tensione segnala agli operatori la presenza di un potenziale elettrico sufficientemente alto da provocare lesioni personali o danni. In alcune industrie, il termine alta tensione si riferisce a un valore di tensione che supera una determinata soglia. Apparecchiature e conduttori che conducono alta tensione richiedono requisiti e procedure di sicurezza speciali.
	Il simbolo RAEE indica che il prodotto non deve essere smaltito come rifiuto indifferenziato, bensì conferito in centri di raccolta separati 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).

1.3 Conformità per esportazione da Stati Uniti

La politica di Endress+Hauser prevede la rigorosa osservanza delle leggi che disciplinano le esportazioni dagli Stati Uniti come indicato nel sito web del [Bureau of Industry and Security](#) (Ufficio per l'Industria e la Sicurezza dell'U.S. Department of Commerce (Dipartimento del commercio degli Stati Uniti)).

1.4 Glossario

Termine	Descrizione
ANSI	American National Standards Institute
°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)
cGMP	Current good manufacturing practices (Buone prassi di produzione attuali)
CIP	clean-in-place
cm	centimetro
CSA	Canadian Standards Association
EO	elettro-ottico
°F	Fahrenheit
ft	piedi
FWHM	larghezza a metà altezza
HCA	Accessorio di taratura Raman
IEC	International Electrotechnical Commission (Commissione elettrotecnica internazionale)
in	pollici
kg	chilogrammo
m	metro
μin	micropollici
μm	micrometro
mm	millimetro
MPE	esposizione massima ammissibile
mW	milliwatt
Nm	nanometro
psi	libbre per pollice quadrato
SIP	steam-in-place
WEEE	RAEE (Rifiuti di apparecchiature elettriche ed elettroniche)

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-45 è stata progettata per le esigenze dei siti pilota e di produzione di biotratamento.

Le applicazioni consigliate includono:

- **Coltura cellulare:** glucosio, lattato, aminoacidi, densità cellulare, titolo e altro
- **Fermentazione:** glucosio, glicerolo, acetato, metanolo, etanolo, biomassa e altro

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:

1. Verificare che tutte le connessioni siano state eseguite correttamente.
2. Verificare che i cavi elettro-ottici non siano danneggiati.
3. Controllare che il livello del fluido sia sufficiente per l'immersione della sonda e degli elementi ottici (se applicabile).
4. Non impiegare prodotti danneggiati e proteggerli da una messa in funzione involontaria.
5. Etichettare i prodotti danneggiati come difettosi.

Durante il funzionamento:

1. Qualora le riparazioni non fossero possibili, i prodotti interessati devono essere messi fuori servizio e al sicuro dall'uso non intenzionale.
2. 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, Safety of Laser Products – Parte 1

⚠ AVVERTENZA

Radiazione laser

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

⚠ ATTENZIONE

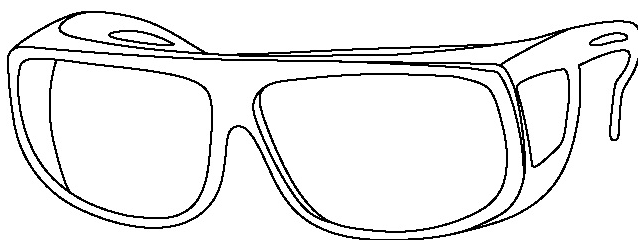
I fasci laser possono innescare l'accensione di alcune sostanze come i composti organici volatili.

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.

Per lunghezze d'onda di eccitazione di 532 nm e 785 nm, utilizzare occhiali di sicurezza laser con OD3 o superiore.

Per lunghezze d'onda di eccitazione di 993 nm, utilizzare occhiali di sicurezza laser con OD4 o superiore.



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 *Funzionamento e struttura del sistema* →  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-45 per finalità diverse da quelle previste.
- 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 Endress+Hauser sono certificati da Endress+Hauser per soddisfare i requisiti CDRH e gli standard di sicurezza IEC 60825-1 per uso internazionale.

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

2.8.2 Interblocco di sicurezza laser

La sonda Rxn-45, come installata, fa parte del circuito di interblocco. Il circuito di interblocco è un loop elettrico a bassa corrente. Se il cavo in fibra viene tagliato, il laser si spegne entro pochi millisecondi dalla rottura.

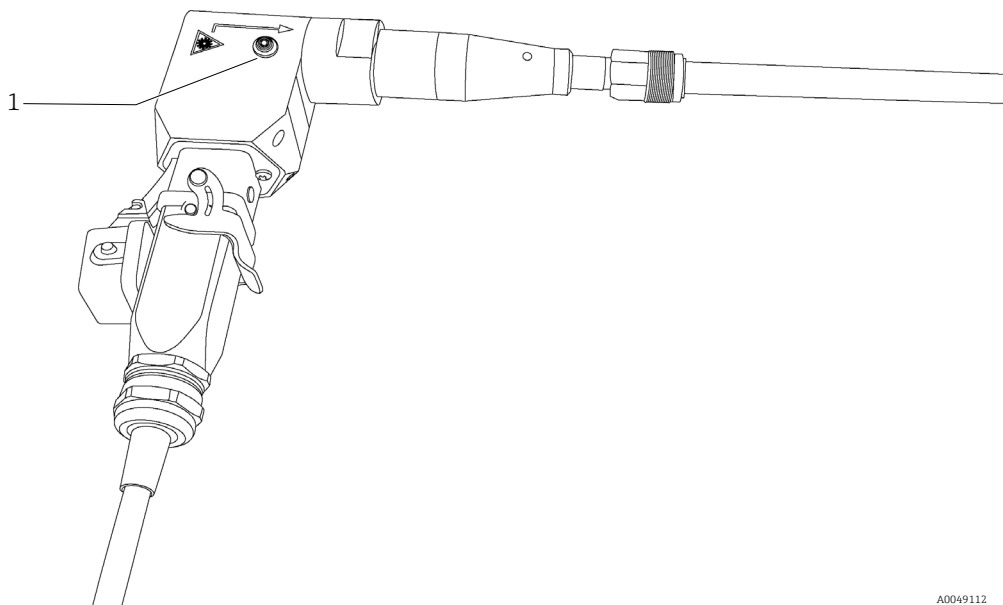
NOTA

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

- Maneggiare le sonde e i cavi con cura, assicurandosi che non siano attorcigliati.
- Installare i cavi in fibra con un raggio di curvatura minimo secondo le *Informazioni tecniche sui cavi in fibra ottica Raman (TI01641C)*.

Il cavo in fibra elettro-ottica (EO) con il suo loop di interblocco incorporato deve essere collegato alla parte posteriore dell'analizzatore Raman Rxn con il canale appropriato. Il loop di interblocco è completo quando il lato della sonda del cavo in fibra EO viene collegato alla sonda Rxn-45.

In presenza delle condizioni previste per l'attivazione del laser, l'indicatore dell'interblocco del laser sul corpo della sonda si accende.



A0049112

Figura 2. Posizione dell'indicatore luminoso di interblocco laser (1)

3 Fase del ciclo di vita del prodotto

3.1 Documentazione

Tutta la documentazione è disponibile:

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

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

Codice	Tipo di documento	Titolo del documento
KA01549C	Istruzioni di funzionamento brevi	Sonda spettroscopica Raman Rxn-45 Istruzioni di funzionamento brevi
TI01633C	Informazioni tecniche	Sonda spettroscopica Raman Rxn-45 Informazioni tecniche
BA02173C	Istruzioni di funzionamento	Istruzioni di funzionamento per accessorio di taratura Raman

3.2 Controllo alla consegna

3.2.1 Note sull'accettazione 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

La sonda può venire danneggiata durante il trasporto se imballata in modo inadeguato.

3.2.2 Identificazione del prodotto

3.2.2.1 Etichetta

Come minimo, la sonda/etichetta è etichettata con le seguenti informazioni:

- Marchio Endress+Hauser
- Identificativo del prodotto (ad es. Rxn-45)
- Numero di serie

Se le dimensioni lo consentono, sono incluse anche le seguenti informazioni:

- Codice d'ordine esteso
- Informazioni sul produttore
- Principali aspetti funzionali della sonda (ad es. materiale, lunghezza d'onda, profondità focale)
- Avvisi di sicurezza e informazioni sulla certificazione, se applicabili

Confrontare le informazioni riportate sull'etichetta e sulla targhetta con quelle indicate nell'ordine.

3.2.2.2 Indirizzo del produttore

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

3.2.3 Fornitura

La fornitura comprende:

- Sonda Rxn-45 nella configurazione ordinata
- Il manuale *Istruzioni di funzionamento della sonda spettroscopica Raman Rxn-45*
- Certificato di prestazione del prodotto
- Dichiarazioni locali di conformità, se applicabile
- Accessori opzionali della sonda Rxn-45, se applicabili
- Certificati dei materiali, se applicabili

Per qualsiasi dubbio, contattare l'ufficio commerciale locale.

3.3 Montaggio

3.3.1 Installazione

Durante l'installazione, è necessario osservare le precauzioni standard per la sicurezza degli occhi e della pelle per i prodotti laser di Classe 3B (come da EN 60825/IEC 60825-14). Rispettare anche le seguenti indicazioni:

 AVVERTENZA	È opportuno adottare le precauzioni standard per i prodotti laser. ► Le sonde, se non installate in una camera di campionamento, devono essere sempre tappate o orientate lontane da persone verso un bersaglio diffuso.
 ATTENZIONE	L'eventuale ingresso di luce diffusa in una sonda non in uso, interferirà con i dati raccolti da tale sonda quando viene utilizzata e causare errori di taratura o di misura. ► Le sonde non utilizzate devono essere SEMPRE chiuse con un coperchio per evitare che luce indesiderata entri nella sonda.
NOTA	Quando si installa la testa della sonda <i>in situ</i>, l'utente deve assicurarsi che nel punto di installazione sia presente un elemento di detensionamento del cavo conforme alle specifiche del raggio di curvatura della fibra.

3.3.1.1 Installazione nel processo

NOTA

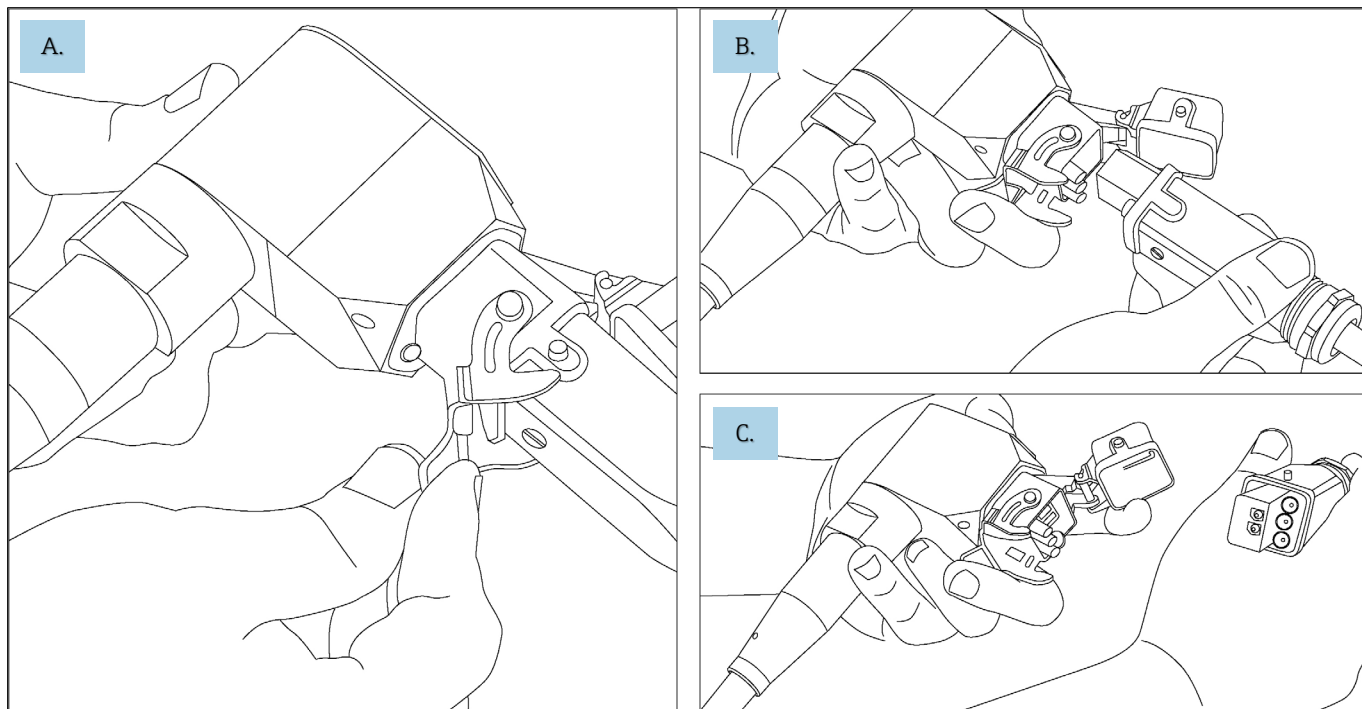
Quando si installa la sonda *in situ*, l'utente deve prevedere un elemento di detensionamento del cavo in fibra ottica sul punto di installazione della sonda.

Per installare una sonda Rxn-45, procedere come segue. Per scollegare e ricollegare il cavo a fibre ottiche dalla sonda, fare riferimento alla figura seguente.

1. Se la sonda Rxn-45 è attualmente collegata a un analizzatore Raman Rxn, utilizzare il tasto del laser sulla parte anteriore dell'unità base per spegnere il laser o spegnere l'analizzatore prima dell'installazione della sonda.
2. Scollegare il cavo a fibra ottica dalla sonda Rxn-45.
 - Sganciare la clip del connettore. **(A)**
 - Afferrare la parte grigia del connettore EO e, con l'altra mano, tirare verso il basso per scollegare il cavo a fibra ottica. **(B)**
3. Avvitare l'adattatore appropriato sulla sonda Rxn-45 e fissarlo in posizione usando il connettore di processo con filettatura PG13.5.
4. Inserire la sonda Rxn-45 in una porta laterale del recipiente.
5. Avvitare l'adattatore collegato alla sonda Rxn-45 in una porta laterale del contenitore, in modo che l'interfaccia del connettore della fibra sia rivolta verso il basso.
6. Ricollegare il cavo a fibra ottica alla sonda Rxn-45.
 - Aprire il tappo a molla del connettore della fibra alla base della sonda Rxn-45. **(C)**
 - Inserire il connettore EO del cavo a fibra ottica nella base della sonda e spingere verso l'alto fino a bloccarlo.
 - Riagganciare la clip del connettore.

7. Quando si è pronti a utilizzare l'analizzatore e la sonda, accendere il laser o l'analizzatore.
8. Dopo un minuto, verificare che l'indicatore di interblocco laser sulla sonda sia illuminato.

La sonda Rxn-45 è ora pronta per la pulizia CIP/SIP con acqua di bioprocesso o vapore prima del riempimento del contenitore.



A0049114

Figura 3. Scollegare e ricollegare il cavo a fibre ottiche

3.4 Messa in servizio

La sonda Rxn-45 viene consegnata pronta per essere collegata all'analizzatore Raman Rxn. Non è necessario procedere a ulteriori allineamenti o regolazioni della sonda. Seguire le istruzioni riportate di seguito per mettere in servizio la sonda.

3.4.1 Ricevimento della sonda

Eseguire le operazioni per il controllo alla consegna del prodotto descritte in *Note sull'accettazione alla consegna* al → .

3.4.2 Taratura e verifica della sonda

Prima dell'uso, è necessario tarare sia la sonda che l'analizzatore. Per ulteriori informazioni sulla taratura interna dello strumento, fare riferimento alle Istruzioni di funzionamento dell'analizzatore Raman Rxn2 o Raman Rxn4.

È necessario eseguire una taratura dell'intensità prima di raccogliere le misure e dopo aver cambiato l'ottica. Per eseguire la taratura della sonda, utilizzare l'accessorio di taratura Raman (HCA) con un adattatore ottico appropriato. Tutte le informazioni sugli accessori e le istruzioni di taratura sono contenute nelle *Istruzioni di funzionamento per accessorio di taratura Raman (BA02173C)*.

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

Dopo la taratura, eseguire la verifica del canale Raman RunTime tramite uno standard Raman shift. La verifica dei risultati della taratura è consigliata ma non necessaria. Le istruzioni per la verifica con gli standard Raman shift sono disponibili anche nelle Istruzioni di funzionamento per l'accessorio di taratura.

La sequenza di taratura e qualificazione consigliata è la seguente:

1. Taratura interna dell'analizzatore per lunghezza d'onda laser e spettrografo

2. Taratura dell'intensità del sistema utilizzando un accessorio di taratura appropriato
3. Verifica del funzionamento del sistema utilizzando materiale standard appropriato

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

3.5 Funzionamento

La sonda Rxn-45 Endress+Hauser è una sonda compatta progettata per le esigenze dei siti pilota e di produzione di biotratamento. La sonda è compatibile con analizzatori Raman Rxn Endress+Hauser che operano a 785 nm e 993 nm.

ATTENZIONE

NON utilizzare la sonda Rxn-45 con solventi a idrocarburi, compresi chetoni e composti aromatici.

Questi solventi possono danneggiare il materiale della finestrella, degradare le prestazioni della sonda e invalidare la garanzia.

Per ulteriori istruzioni d'uso, consultare le Istruzioni di funzionamento dell'analizzatore Raman Rxn.

3.6 Diagnostica e ricerca guasti

Per la risoluzione dei problemi con la sonda Rxn-45, fare riferimento alla tabella riportata di seguito. Se la sonda è danneggiata, isolarla dal flusso di processo e spegnere il laser prima di procedere alla valutazione. Contattare il rappresentante del servizio di assistenza per richiedere supporto.

Sintomo	Causa possibile	Intervento
1 Riduzione considerevole del segnale o del rapporto segnale/rumore	Incrostazione della finestrella	1. Rimuovere con cura la sonda dal processo, decontaminarla e ispezionare la finestrella ottica sulla punta della sonda. 2. Se necessario, pulire la finestrella prima di rimetterla in servizio. Fare riferimento a <i>Pulizia della finestrella della sonda</i> →  .
	Fibra incrinata ma integra	Verificare le condizioni della fibra e contattare il rappresentante del servizio di assistenza per la sostituzione.
2 Perdita completa del segnale mentre il laser è alimentato e l'indicatore LED del laser è acceso	Fibra rotta senza rottura del filo di interblocco	Verificare che tutti i collegamenti in fibra siano ben saldi. Verificare le condizioni della fibra e contattare il rappresentante del servizio di assistenza per la sostituzione.
3 L'indicatore di interblocco del laser sulla sonda non è acceso	Gruppo fibra danneggiato	Ricercare eventuali segni di rottura nella fibra. Contattare il rappresentante del servizio di assistenza per la sostituzione.
	Il connettore EO del cavo in fibra non è fissato/agganciato	Accertarsi che il connettore elettro-ottico sia collegato e bloccato correttamente alla sonda (se applicabile) e all'analizzatore.
	Connettore di interblocco remoto scollegato	Verificare che il connettore di interblocco remoto di tipo twist-lock sulla parte posteriore dell'analizzatore (accanto al connettore EO della fibra) sia collegato.
4 Segnale instabile e contaminazione visibile dietro la finestrella	Cedimento della tenuta della finestrella	1. Esaminare l'area all'interno della finestrella per verificare la presenza di umidità o condensa. 2. Esaminare la sonda per verificare che non vi siano penetrazione di fluido o segni di fluido campione nel corpo della sonda (ad es. corrosione, residui). 3. Ricercare eventuali segni di deviazione spettrale. 4. Se si nota uno dei problemi sopra descritti, contattare il rappresentante del servizio di assistenza per restituire la sonda al produttore.

5	Riduzione della potenza del laser o dell'efficienza di raccolta	Connessione in fibra contaminata	Pulire con attenzione le estremità delle fibre sulla sonda. Per le istruzioni di pulizia e la procedura di avvio di una nuova sonda, consultare le Istruzioni di funzionamento dell'analizzatore Raman Rxn.
6	L'interblocco del laser sull'analizzatore provoca lo spegnimento del laser stesso	Interblocco laser attivato	Verificare l'assenza di rotture della fibra su tutti i canali del cavo a fibre ottiche collegati e assicurarsi che i connettori di interblocco remoto siano in posizione su ciascun canale.
7	Bande o schemi non riconosciuti negli spettri	Fibra incrinata ma integra Punta della sonda contaminata	Verificare le possibili cause e contattare il rappresentante del servizio di assistenza per restituire il prodotto danneggiato.
8	Altre prestazioni negative inspiegabili della sonda	Danni fisici alla sonda	Contattare il rappresentante del servizio di assistenza per restituire il prodotto danneggiato.

3.7 Manutenzione

3.7.1 Pulizia della sonda Rxn-45 *in situ*

La pulizia di una sonda Rxn-45 installata comprende due operazioni:

- Pulizia delle parti bagnate
- Pulizia delle parti non bagnate

3.7.1.1 Pulizia delle parti bagnate della sonda

Per la pulizia delle parti bagnate della sonda Rxn-45 non sono necessarie precauzioni particolari. La sonda può essere pulita in loco utilizzando i processi SIP e CIP standard del settore del biotrattamento.

La sonda Rxn-45 è progettata per 50 cicli SIP/CIP. Dopodiché, la sonda deve essere restituita per essere sottoposta a manutenzione. Per ulteriori informazioni, contattare il fornitore di servizi Endress+Hauser locale

3.7.1.2 Pulizia delle parti non bagnate della sonda

Per pulire le parti non bagnate della sonda Rxn-45 (i componenti esterni al bioreattore o al fermentatore), seguire i passaggi seguenti.

1. Pulire la superficie con aria compressa pulita per rimuovere eventuali particelle libere.
2. Pulire la superficie con una salvietta o un panno **leggermente** inumidito.
3. Asciugare la superficie con una salvietta o un panno asciutto.
4. Soffiare con aria compressa pulita per rimuovere eventuali residui di salvietta o panno.
5. Ripetere i passaggi precedenti se necessario.

Per interventi diversi dalla pulizia delle superfici, restituire la sonda Rxn-45 al produttore o all'ente preposto all'assistenza.

3.7.2 Pulizia della finestrella della sonda

Questa procedura è da eseguire quando la sonda Rxn-45 viene rimossa dal serbatoio. Prendere nota di quanto segue:

- La sonda deve essere pulita dopo l'immersione in soluzioni tampone fosfato per evitare la contaminazione da depositi di particelle.
- È necessario prestare particolare attenzione affinché la superficie della finestrella non venga ulteriormente contaminata durante il processo di pulizia.
- Se la finestra è danneggiata, interrompere l'uso della sonda e contattare il fornitore di servizi Endress+Hauser locale per ulteriori informazioni.

Per pulire la finestrella della sonda:

1. Assicurarsi che il laser sia **DISATTIVATO** o che la sonda sia scollegata dall'analizzatore.

2. Pulire la superficie con aria compressa pulita per rimuovere eventuali particelle libere.
3. Pulire la superficie con un tampone **leggermente** inumidito con un solvente adatto alla sostanza da pulire.
 - Non pulire la finestra della sonda Rxn-45 con solventi a base di idrocarburi (compresi chetoni e composti aromatici) perché possono danneggiare il materiale della finestrella, degradare le prestazioni della sonda e invalidare la garanzia.
 - Non lasciare che il solvente coli dietro i componenti di fissaggio.
4. Asciugare la superficie con un tampone asciutto.
5. Ripetere la pulizia con un altro solvente, se necessario, e asciugare la superficie con un tampone asciutto.
6. Soffiare con aria compressa pulita per rimuovere eventuali residui di tampone.
7. Ispezionare la superficie per verificare l'efficacia della pulizia.

Si consiglia di effettuare una verifica con un microscopio d'ispezione durante il processo di pulizia per verificare la presenza di macchie di contaminanti, resti di tampone, ecc. che potrebbero causare un aumento dello spettro di fondo.

8. Ripetere i passaggi precedenti se necessario.

NOTA

Per la verifica ottica si dovrebbe utilizzare solo il 70% IPA.

- ▶ Solo il 70 per cento in volume (% v/v) sarà accettabile. Endress+Hauser consiglia di utilizzare CiDehol 70 di Decon Laboratories.
- ▶ L'uso di qualsiasi altro liquido per la verifica determina comprometterà la verifica e potrebbe danneggiare sia la cella di verifica che la sonda Raman.

3.7.3 Ispezione e pulizia delle fibre ottiche

Per ottenere prestazioni ottimali, i connettori a fibra ottica (FC o EO) devono essere puliti e privi di detriti e olio. Se è necessario pulirli, consultare le relative Istruzioni di funzionamento dell'analizzatore Raman Rxn o dei cavi a fibra ottica.

3.8 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 occorre restituire un prodotto per la riparazione o la sostituzione, seguire tutte le procedure di decontaminazione indicate dal fornitore di servizi.

⚠ AVVERTENZA

La mancata decontaminazione delle parti bagnate prima della restituzione può causare lesioni gravi o mortali.

Per garantire una restituzione rapida, sicura e professionale dei prodotti, si prega di contattare la propria organizzazione di assistenza.

Per ulteriori informazioni sulla restituzione dei prodotti, consultare il sito seguente e selezionare il mercato/l'area geografica di riferimento: <https://www.endress.com/en/instrumentation-services/instrumentation-repair>

4 Funzionamento e struttura del sistema

4.1 Descrizione del prodotto

4.1.1 Sonda Rxn-45

La sonda spettroscopica Raman Rxn-45 con tecnologia Kaiser Raman è una sonda compatibile con il clean-in-place (CIP)/steam-in-place (SIP), progettata per il monitoraggio e il controllo *in situ* in applicazioni di biotrattamento in contesti di sviluppo e produzione. Questa sonda è ideale per l'ingresso laterale in un bioreattore o in un fermentatore ed è compatibile con analizzatori Raman Rxn Endress+Hauser che operano a 785 nm e 993 nm.

La sonda Rxn-45 ha una lunghezza di immersione di 120 mm (4,73") con un diametro esterno di 12 mm (0,48") e una finitura superficiale di Ra 0,38 µm (Ra 15 µin) o superiore. Il connettore PG13.5 consente l'installazione di più tipi di porte, utilizzando alloggiamenti per sensori standard nel settore per porte laterali da 25 mm (0,98"). Anche i connettori e le flange saldate sono disponibili in diverse marche e dimensioni.

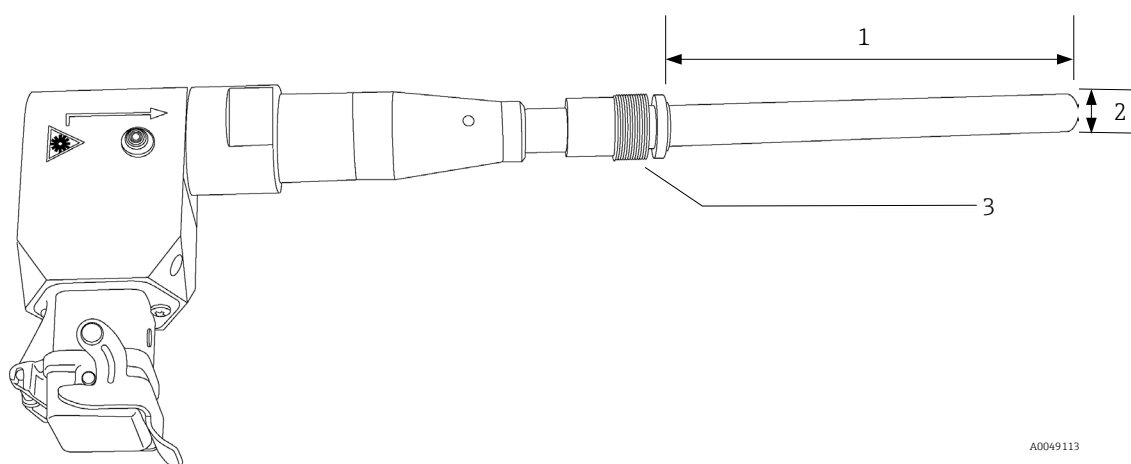


Figura 4. Sonda Rxn-45

#	Descrizione
1	lunghezza di immersione di 120 mm (4,73 in)
2	Ø12 mm (0,48 in)
3	Filettatura dado imperdibile PG13.5

4.1.2 Vantaggi del design della sonda

La sonda Rxn-45 presenta i seguenti vantaggi:

- Misura più componenti in tempo reale per fornire un feedback automatico sul processo 24/7
- Garantisce la stabilità della misura a lungo termine
- Offre una finitura superficiale adatta per la produzione di cGMP
- Garantisce la compatibilità con porte laterali per bioreattori e alloggiamenti per sensori standard del settore
- Grande flessibilità, potendo essere installata in reattori di sviluppo e di produzione
- Compatibile con gli standard CIP/SIP per ridurre gli oneri di sterilizzazione e pulizia

4.1.3 Zona di raccolta dati corta

Tutte le versioni della sonda Rxn-45 utilizzano zone di raccolta dati corte. Questa caratteristica massimizza la riproducibilità dello spettro riducendo al minimo l'impatto dell'opacità del campione, del suo colore e del materiale particolato transitorio sullo spettro Raman misurato.

4.2 Sonda e connessione a fibra ottica

La sonda Rxn-45 è compatibile con analizzatori Raman Rxn Endress+Hauser che operano a 785 nm e 993 nm. La sonda si collega all'analizzatore Raman Rxn tramite un cavo in fibra elettro-ottica (EO) rimovibile dall'utente. Il cavo in fibra EO collega la sonda Rxn-45 all'analizzatore con un singolo e robusto connettore che contiene le fibre ottiche di eccitazione e raccolta oltre a un interblocco elettrico del laser. Il cavo in fibra è venduto separatamente.

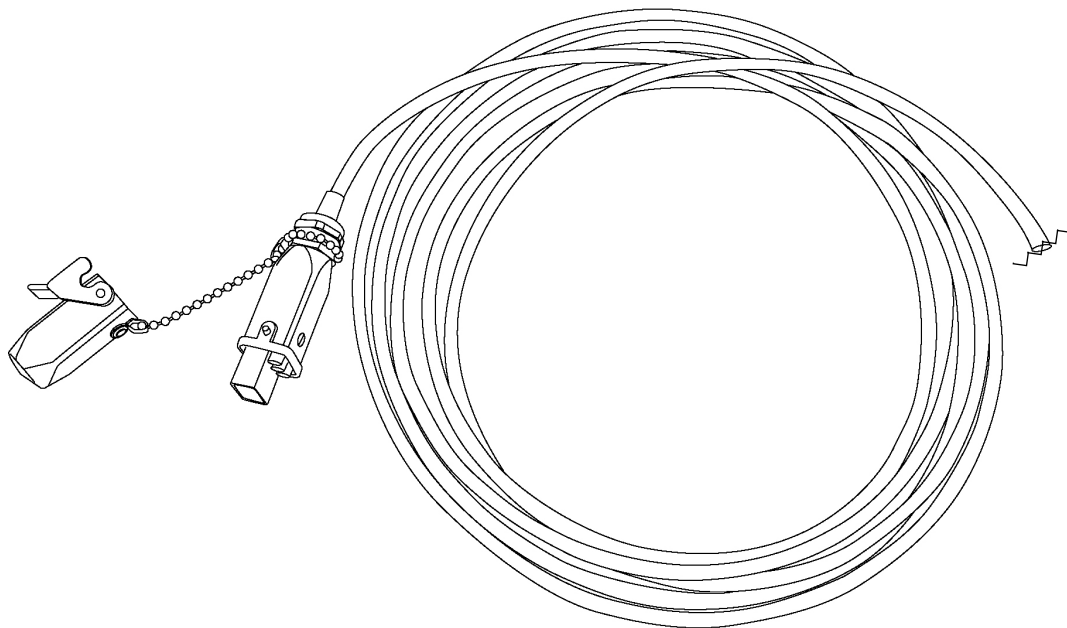
Endress+Hauser consiglia l'uso del cavo in fibra ottica Raman KFOC1B con analizzatori e sonde Raman Rxn. Per i dettagli sull'allacciamento dell'analizzatore, consultare le Istruzioni di funzionamento dell'analizzatore Raman Rxn.

NOTA

Il collegamento della sonda al gruppo di cavi FC o al cavo in fibra EO deve essere eseguito da un tecnico Endress+Hauser qualificato o da personale tecnico appositamente addestrato.

- ▶ A meno che non sia stato addestrato da personale qualificato, eventuali tentativi del cliente di collegare la sonda al cavo in fibra ottica possono causare danni e invalidare la garanzia.
- ▶ Contattare il rappresentante locale del servizio di assistenza Endress+Hauser per ulteriore assistenza sul collegamento della sonda e del cavo in fibra.

Il cavo in fibra ottica è disponibile in incrementi di 5 m (16,4 piedi) fino a 200 m (656,2 piedi), con una lunghezza limitata in base all'applicazione.



A0048998

Figura 5. Cavo in fibra EO con connettore per analizzatore

5 Dati tecnici

5.1 Specifiche generali

Nota: I valori nominali della pressione massima di esercizio non comprendono i valori nominali di eventuali raccordi o flange utilizzati per montare la sonda nel sistema di processo. Questi elementi devono essere valutati in modo indipendente e possono ridurre la pressione massima di esercizio della sonda.

Rif.		Descrizione
Lunghezza d'onda laser		785 nm o 993 nm
Copertura spettrale		la copertura spettrale della sonda è limitata dalla copertura dell'analizzatore utilizzato
Potenza massima del laser nella sonda		< 499 mW
Umidità relativa		Fino al 95%, senza condensa
Pressione massima di esercizio (sulla punta)		13,8 barg (200 psig)
Connessione al processo		filettatura PG13.5 per alloggiamenti di sensori standard del settore; connettori per porte saldate disponibili
IEC 60529 per connettore ad angolo retto (EO)		IP65
Classificazione TYPE Nord America per connettore ad angolo retto (EO)		TYPE 13 ¹
Profondità di campo		0,33 mm (0,013 in) FWHM
Resistenza alle sostanze chimiche		limitato dai materiali di costruzione
Compatibilità del protocollo di sterilizzazione		SIP/CIP
Temperatura sonda	finestrella, sulla punta	-30...150 °C (da -22...302 °F)
	corpo della sonda	fino a 150 °C (302 °F)
	rampa di temperatura	≤ 30 °C/min (≤ 54 °F/min)
Misure della sonda	lunghezza di immersione	120 mm (4,73")
	diametro	12 mm (0,48")
	dimensioni (con tappo del connettore EO aperto)	306 x 127 x 34 mm (12,05 x 5,0 x 1,34")
Materiali di costruzione (bagnato, a contatto con il campione)	corpo della sonda	acciaio inox 316L
	finestrella	materiale proprietario, ottimizzato per il biotrattamento
	adesivo	compatibile USP Classe VI e ISO993
	finitura superficiale	Ra 0,38 µm (Ra 15 µin) con elettrolucidatura
	cavo in fibra ottica	struttura: guaina in PVC, costruzione proprietaria connessioni: elettro-ottica (EO) proprietaria oppure convertitori di fibra FC > EO per sistemi non integrati

¹ Questa è un'autodichiarazione di conformità ai requisiti UL 50E TYPE 13. Non costituisce certificazione UL o autorizzazione all'uso del marchio UL.

Tutte le specifiche del cavo in fibra ottica sono reperibili nel documento *Informazioni tecniche sui cavi in fibra ottica Raman KFOC1 e KFOC1B (TI01641C)*.

5.2 Esposizione massima ammissibile

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

Può essere anche necessario un fattore di correzione (C_A) che può essere determinato come segue.

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

5.2.1 MPE per l'esposizione oculare

Lo standard ANSI Z136.1 fornisce gli strumenti per l'esecuzione l'MPE per l'esposizione oculare. Fai riferimento allo standard per calcolare i livelli di MPE rilevanti per il caso di esposizione al laser dalla sonda Rxn-45 e per l'improbabile caso di esposizione al laser da 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		MPE dove $C_A = 1,4791$
		($J\cdot\text{cm}^{-2}$)	($W\cdot\text{cm}^{-2}$)	
785 e 993	$10^{-13} \dots 10^{-11}$	$1,5 C_A \times 10^{-8}$	-	$2,2 \times 10^{-8} (J\cdot\text{cm}^{-2})$
	$10^{-11} \dots 10^{-9}$	$2,7 C_A t^{0,75}$	-	Inserire il tempo (t) e calcolare
	$10^{-9} \dots 18 \times 10^{-6}$	$5,0 C_A \times 10^{-7}$	-	$7,40 \times 10^{-7} (J\cdot\text{cm}^{-2})$
	$18 \times 10^{-6} \dots 10$	$1,8 C_A t^{0,75} \times 10^{-3}$	-	Inserire il tempo (t) e calcolare
	$10 \dots 3 \times 10^4$	-	$C_A \times 10^{-3}$	$1,4971 \times 10^{-3} (W\cdot\text{cm}^{-2})$

5.2.2 MPE per l'esposizione cutanea

Lo standard ANSI Z136.1 fornisce gli strumenti per l'esecuzione l'MPE per l'esposizione cutanea. Fai riferimento allo standard per calcolare i livelli di MPE rilevanti per il caso di esposizione al laser dalla sonda Rxn-45 e per l'improbabile caso di esposizione al laser da 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 dove $C_A = 1,4791$
		($J\cdot\text{cm}^{-2}$)	($W\cdot\text{cm}^{-2}$)	
785 e 993	$10^{-9} \dots 10^{-7}$	$2 C_A \times 10^{-2}$	-	$2,9582 \times 10^{-2} (J\cdot\text{cm}^{-2})$
	$10^{-7} \dots 10$	$1,1 C_A t^{0,25}$	-	Inserire il tempo (t) e calcolare
	$10 \dots 3 \times 10^4$	-	$0,2 C_A$	$2,9582 \times 10^{-1} (W\cdot\text{cm}^{-2})$

www.addresses.endress.com
