

# Istruzioni di funzionamento

## Sonda spettroscopica Raman Rxn-45







## Indice





<b>1</b>	<b>Informazioni su questo documento ....</b>	<b>4</b>
1.1	Avvisi.....	4
1.2	Simboli sul dispositivo .....	4
1.3	Conformità per esportazione da Stati Uniti .....	4
1.4	Glossario.....	5
<b>2</b>	<b>Istruzioni di sicurezza base.....</b>	<b>6</b>
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
<b>3</b>	<b>Descrizione del prodotto .....</b>	<b>9</b>
3.1	Sonda Rxn-45.....	9
3.2	Vantaggi del design della sonda.....	9
3.3	Zona di raccolta dati corta .....	9
<b>4</b>	<b>Controllo alla consegna e identificazione del prodotto.....</b>	<b>10</b>
4.1	Controllo alla consegna .....	10
4.2	Identificazione del prodotto.....	10
4.3	Fornitura .....	10
<b>5</b>	<b>Sonda e connessione a fibra ottica ...</b>	<b>11</b>
<b>6</b>	<b>Installazione.....</b>	<b>12</b>
6.1	Installazione nel processo .....	12
<b>7</b>	<b>Messa in servizio.....</b>	<b>14</b>
7.1	Ricevimento della sonda.....	14
7.2	Taratura e verifica della sonda.....	14
<b>8</b>	<b>Funzionamento .....</b>	<b>15</b>
<b>9</b>	<b>Diagnostica e ricerca guasti.....</b>	<b>16</b>
<b>10</b>	<b>Manutenzione .....</b>	<b>17</b>
10.1	Pulizia della sonda Rxn-45 <i>in situ</i> .....	17
10.2	Pulizia della finestrella della sonda .....	17
10.3	Ispezione e pulizia delle fibre ottiche.....	18
<b>11</b>	<b>Riparazione .....</b>	<b>19</b>
<b>12</b>	<b>Dati tecnici.....</b>	<b>20</b>
12.1	Specifiche generali.....	20
12.2	Esposizione massima ammissibile.....	21
<b>13</b>	<b>Documentazione supplementare.....</b>	<b>22</b>
<b>14</b>	<b>Indice analitico.....</b>	<b>23</b>

# 1 Informazioni su questo documento

## 1.1 Avvisi

Struttura delle informazioni	Significato
 <b>AVVISO</b> <b>Cause (/conseguenze)</b> 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.
 <b>ATTENZIONE</b> <b>Cause (/conseguenze)</b> 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.
<b>NOTA</b> <b>Causa/situazione</b> 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 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 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).

## 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	<a href="#">American National Standards Institute</a>
°C	Celsius
CDRH	<a href="#">Center for Devices and Radiological Health (Centro per i dispositivi e la salute radiologica)</a>
CIP	clean-in-place
CFR	<a href="#">Code of Federal Regulations (Codice dei regolamenti federali degli Stati Uniti)</a>
cGMP	Current good manufacturing practices (Buone prassi di produzione attuali)
cm	Centimetro
CSA	<a href="#">Canadian Standards Association</a>
EO	elettro-ottico
°F	Fahrenheit
ft	feet
FWHM	larghezza a metà altezza
HCA	Accessorio di taratura Raman
IEC	<a href="#">Commissione Elettrotecnica Internazionale</a>
in	pollici
kg	chilogrammo
m	metro
μin	micropollici
μm	micrometro
mm	Millimetro
MPE	esposizione massima ammissibile
mW	Milliwatt
Nm	Nanometri
psi	Libbre per pollice quadrato
SIP	steam-in-place
WEEE	<a href="#">Rifiuti di apparecchiature elettriche ed elettroniche</a>

## 2 Istruzioni di sicurezza 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 Rxn Raman 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

### ⚠ AVVISO

#### Radiazione laser

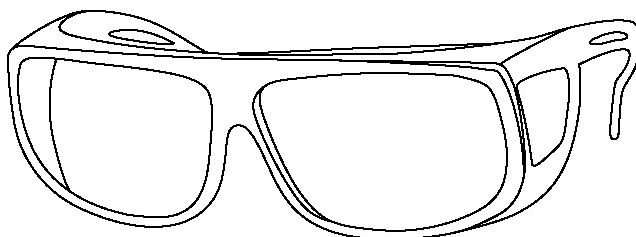
- ▶ Evitare l'esposizione al fascio
- ▶ Prodotto laser di classe 3B

### ⚠ 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. L'uso di vetri di sicurezza OD3 o superiori è altamente raccomandato per lunghezze d'onda di eccitazione di 532 nm e 785 nm e OD4 o superiori 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 rilevanti per il calcolo dell'esposizione massima ammissibile (MPE) e della distanza nominale di pericolo 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 Rxn Raman 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.

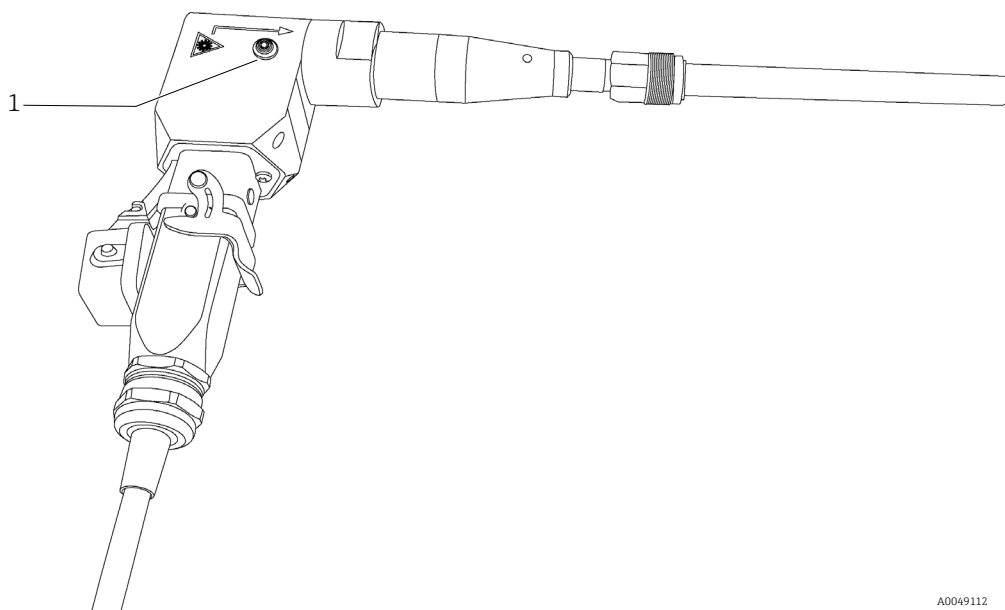
#### NOTA

**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 (TIO1641C)*.

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.

Quando il laser rischia di esser eccitato, l'indicatore dell'interblocco del laser sul corpo della sonda si accende.



A0049112

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



## 3 Descrizione del prodotto

### 3.1 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.

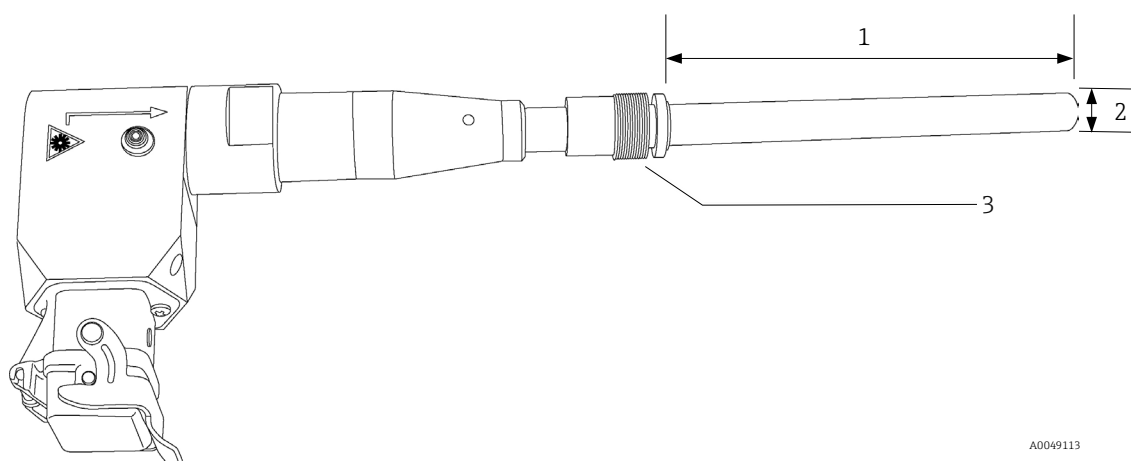


Figura 3. Sonda Rxn-45

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

### 3.2 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

### 3.3 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 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

**La sonda può subire danni durante il trasporto se imballata in modo inadeguato.**

### 4.2 Identificazione del prodotto

#### 4.2.1 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

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

- Codice d'ordine esteso
- Informazioni sul produttore
- Aspetti funzionali chiave 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/targhetta con quelle indicate nell'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-45
- 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.

## 5 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.

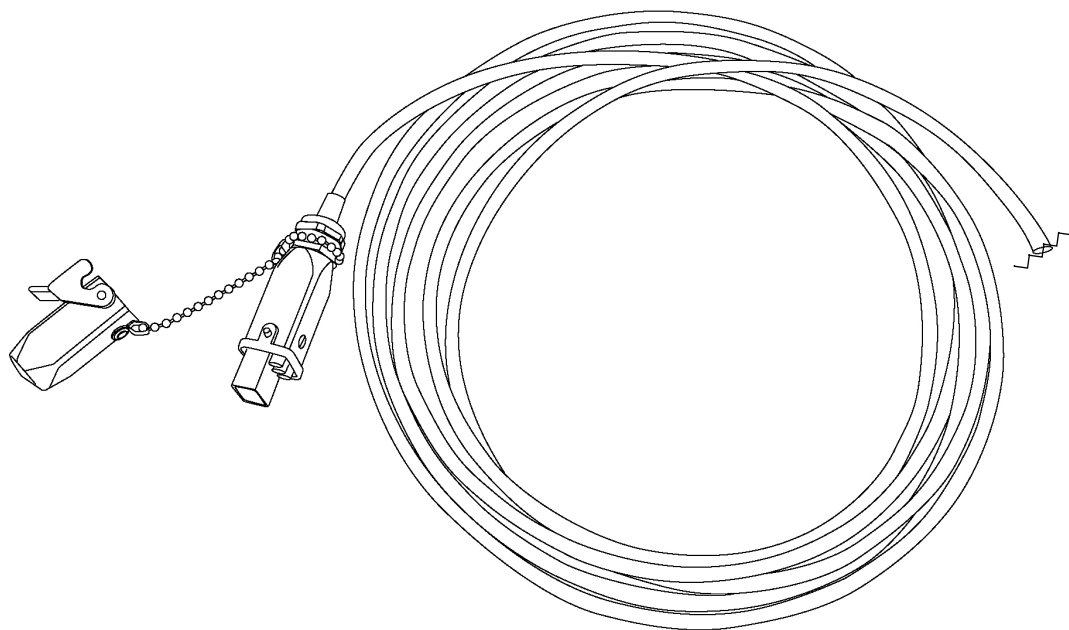
Per i dettagli sull'allacciamento dell'analizzatore, consultare le Istruzioni di funzionamento dell'analizzatore Raman Rxn.

### 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 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.



A0048938

Figura 4. Cavo in fibra EO con connettore per analizzatore

## 6 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). Osservare inoltre quanto segue:

<b>▲ AVVISO</b>	<p><b>È opportuno adottare le precauzioni standard per i prodotti laser.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Se non sono installate in una camera di campionamento, le sonde devono sempre essere munite di coperchio o rivolte verso un bersaglio diffuso, lontano dalle persone.</li> </ul>
<b>▲ ATTENZIONE</b>	<p><b>L'eventuale ingresso di luce indesiderata in una sonda non utilizzata può interferire con i dati raccolti da una sonda in uso e causare errori di taratura o di misura.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Le sonde non utilizzate devono essere SEMPRE chiuse con un coperchio per evitare che luce indesiderata entri nella sonda.</li> </ul>
<b>NOTA</b>	<p><b>Quando si installa la testa della sonda <i>in situ</i>, l'utente deve assicurarsi che nel punto di installazione sia presente un passacavo conforme alle specifiche del raggio di curvatura della fibra.</b></p>

### 6.1 Installazione nel processo

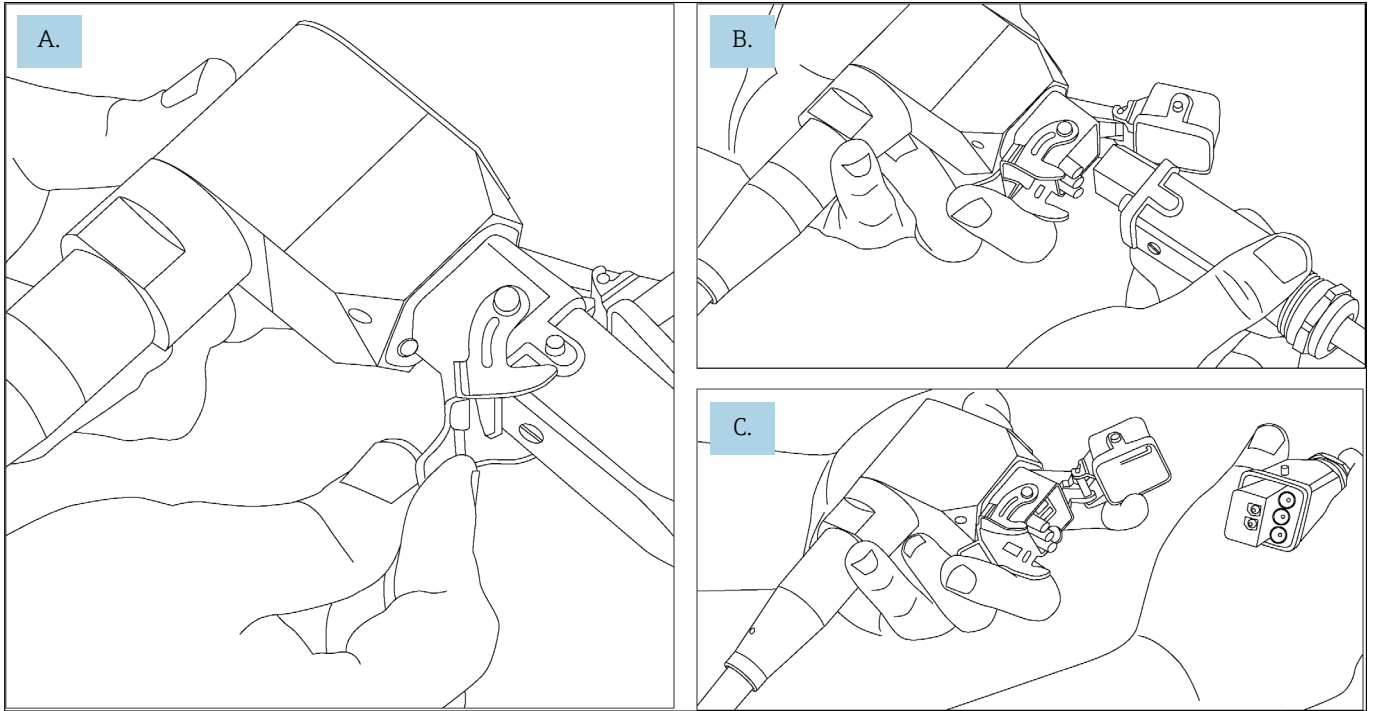
#### NOTA

**Quando si installa la sonda *in situ*, l'utente deve prevedere un fermacavo per il cavo a 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 5. Scollegare e ricollegare il cavo a fibre ottiche

## 7 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.

### 7.1 Ricevimento della sonda

Seguire la procedura per il controllo alla consegna riportata in *Controllo alla consegna* → .

### 7.2 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 calibrazione sono contenute nelle *Istruzioni di funzionamento per accessorio di taratura Raman (BA02173C)*.

Il software Raman RunTime non consente la raccolta degli spettri senza il superamento della taratura interna 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.

## 8 Funzionamento

La sonda Rxn-45 Endress+Hauser è una sonda compatta progettata per le esigenze dei siti pilota e di produzione di biotrattamento. 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.

## 9 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	Azione	
1	Riduzione considerevole del segnale o del rapporto segnale/rumore	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Rimuovere con cura la sonda dal processo, decontaminarla e ispezionare la finestrella ottica sulla punta della sonda.</li> <li>2. Se necessario, pulire la finestrella prima di rimetterla in servizio. Fare riferimento a <i>Pulizia della finestrella della sonda</i> → .</li> </ol>	
	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	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	Indicatore LED del laser sulla sonda non è acceso	Cercare 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	Assicurarsi che il connettore EO sia collegato e agganciato 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	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Esaminare l'area all'interno della finestrella per verificare la presenza di umidità o condensa.</li> <li>2. Esaminare la sonda per verificare che non vi sia penetrazione di fluido o segni di fluido campione nel corpo della sonda (ad es. corrosione, residui).</li> <li>3. Cercare qualsiasi segno di deviazione di spettro.</li> <li>4. Se si nota uno dei problemi sopra descritti, contattare il rappresentante del servizio di assistenza per restituire la sonda al produttore.</li> </ol>	
5	Riduzione della potenza del laser o dell'efficienza di raccolta	<p>Pulire con attenzione le estremità delle fibre sulla sonda.</p> <p>Per le istruzioni di pulizia e la procedura di avvio di una nuova sonda, consultare le Istruzioni di funzionamento dell'analizzatore Raman Rxn.</p>	
6	L'interblocco del laser sull'analizzatore provoca lo spegnimento del laser stesso	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 inspiegate della sonda	Danni fisici alla sonda	Contattare il rappresentante del servizio di assistenza per restituire il prodotto danneggiato.



## 10 Manutenzione

### 10.1 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

#### 10.1.1 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 biotattamento.

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

#### 10.1.2 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.

### 10.2 Pulizia della finestrella della sonda

Questa procedura è da eseguire quando la sonda Rxn-45 viene rimossa dal serbatoio. Osservare le seguenti indicazioni:

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

8. Ripetere i passaggi precedenti se necessario.

### **10.3 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.

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

 **AVVISO**

**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>

## 12 Dati tecnici

### 12.1 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.

Elemento		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
Classificazione		IP-65
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 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 sonda	acciaio inox 316L
	finestrella	materiale proprietario, ottimizzato per il biotattamento
	adesivo	compatibile USP Classe VI e ISO993
	finitura superficiale	Ra 0,38 µm (Ra 15 µin) con elettrolucidatura
	cavo in fibra ottica	struttura: incamiciatura in PVC, costruzione proprietaria connessioni: elettro-ottica (EO) proprietaria oppure convertitori di fibra FC > EO per sistemi non integrati
Cavo in fibra ottica (cavo venduto separatamente)	lunghezza	Il cavo EO 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
	raggio di curvatura minimo	152,4 mm (6")
	temperatura	-40...70 °C (-40...158 °F)
	resistenza alla fiamma	certificazioni: CSA-C/US AWM I/II, A/B, 80C, 30V, FT1, FT2, VW-1, FT4 classificazioni: AWM I/II A/B 80C 30V FT4

## 12.2 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 ( $\lambda$ ) in nanometri, la durata dell'esposizione in secondi ( $t$ ) e l'energia coinvolta ( $J\text{ cm}^{-2}$  o  $W\text{ cm}^{-2}$ ).

Può essere richiesto anche un fattore di correzione ( $C_A$ ) da determinare come indicato qui di seguito.

Lunghezza d'onda $\lambda$ (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 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 $\lambda$ (nm)	Durata dell'esposizione $t$ (s)	Calcolo MPE		MPE dove $C_A = 1,4791$
		( $J\text{-cm}^{-2}$ )	( $W\text{-cm}^{-2}$ )	
785 e 993	$10^{-13} \dots 10^{-11}$	$1,5 C_A \times 10^{-8}$	-	$2,2 \times 10^{-8} (J\text{-cm}^{-2})$
	$10^{-11} \dots 10^{-9}$	$2,7 C_A t^{0,75}$	-	Inserire il tempo ( $t$ ) e calcolare
	$10^{-9} \dots 18 \times 10^{-6}$	$5,0 C_A \times 10^{-7}$	-	$7,40 \times 10^{-7} (J\text{-cm}^{-2})$
	$18 \times 10^{-6}$ a 10	$1,8 C_A t^{0,75} \times 10^{-3}$	-	Inserire il tempo ( $t$ ) e calcolare
	$10 \dots 3 \times 10^4$	-	$C_A \times 10^{-3}$	$1,4971 \times 10^{-3} (W\text{-cm}^{-2})$

### 12.2.2 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 $\lambda$ (nm)	Durata dell'esposizione $t$ (s)	Calcolo MPE		MPE dove $C_A = 1,4791$
		( $J\text{-cm}^{-2}$ )	( $W\text{-cm}^{-2}$ )	
785 e 993	$10^{-9} \dots 10^{-7}$	$2 C_A \times 10^{-2}$	-	$2,9582 \times 10^{-2} (J\text{-cm}^{-2})$
	$10^{-7} \dots 10$	$1,1 C_A t^{0,25}$	-	Inserire il tempo ( $t$ ) e calcolare
	$10 \dots 3 \times 10^4$	-	$0,2 C_A$	$2,9582 \times 10^{-1} (W\text{-cm}^{-2})$

## 13 Documentazione supplementare

Tutta la documentazione è disponibile:

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

## 14 Indice analitico

- accessori 10, 14
- adattatori 12
- cavo in fibra
  - EO 8, 11
  - lunghezza 20
  - pulizia 18
  - raggio di curvatura minimo 8, 20
  - temperatura 20
- certificazione 8
  - conformità 5, 8
    - CSA 5
    - IECEX 5, 7, 8, 12
- collegamento elettrico 6
- Conformità a IEC 5, 7, 8, 12
- Conformità CDRH 5, 8
- conformità per esportazione 4
- dati tecnici 20
- glossario 5
- interblocco laser 8, 11, 12, 16
- MPE
  - esposizione cutanea 21
  - esposizione oculare 21
- requisiti per il personale 6
- riparazione 19
- sicurezza 7
  - assistenza 7
  - base 6
  - laser 7, 8
  - luogo di lavoro 6
  - occhi 7, 12, 21
  - operativa 6
  - pelle 12, 21
  - prodotto 8
- simboli 4
- sonda
  - documenti aggiuntivi 22
  - Funzionamento 15
  - installazione 12
  - materiali di costruzione 20
  - pulizia 9, 17
  - pulizia della finestrella 17
  - ricerca guasti 16
  - ricevimento 10, 14
  - taratura 14
  - uso previsto 6
  - verifica 14
- specifiche
  - copertura spettrale 20
  - diametro 9, 20
  - lunghezza 9, 20
  - potenza laser 20
  - pressione 20
  - temperatura 20
  - umidità 20
- zona di raccolta dati 9

[www.addresses.endress.com](http://www.addresses.endress.com)

---