

Istruzioni di funzionamento

Sonda spettroscopica Raman Rxn-20



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 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	11
3.1	La sonda Rxn-20.....	11
3.2	Vantaggi del design della testa della sonda	11
3.3	Accessori per sonda Raman Rxn-20.....	12
4	Controllo alla consegna e identificazione del prodotto	14
4.1	Controllo alla consegna	14
4.2	Identificazione del prodotto	14
4.3	Fornitura	14
4.4	Certificati e approvazioni	15
5	Testa della sonda e connessione in fibra ottica	16
6	Installazione	17
6.1	Installazione in aree pericolose	18
6.2	Compatibilità del processo e della testa della sonda	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	Eliminazione della luce al silicio	20
8.2	Concentrazione della radiazione di eccitazione.	20
9	Diagnostica e ricerca guasti	21
10	Manutenzione	22
10.1	Pulizia della lente/finestrella	22
10.2	Ispezione e pulizia delle fibre ottiche	22
11	Riparazione.....	23
12	Dati tecnici	24
12.1	Specifiche generali	24
12.2	Esposizione massima ammissibile	24
12.3	Zona di pericolo nominale.....	26
13	Documentazione supplementare	27
14	Indice analitico	28

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 o invisibili 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 il prodotto che è stato certificato in conformità alla 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
EU	Unione Europea
EXC	Eccitazione
°F	Fahrenheit
FC	Canale in fibra
ft	Piede
GMP	Good Manufacturing Practices
IEC	Commissione Elettrotecnica Internazionale
in	Pollici
lb	Libbre
m	Metro
mm	Millimetro
MPE	Esposizione massima ammissibile
MT	Trasferimento meccanico
Nm	Nanometri
NOHD	Distanza nominale di rischio oculare
PAT	Process analytical technology (Tecnologia analitica di processo)
PTFE	Politetrafluoroetilene (Teflon)
RAEE	Rifiuti di apparecchiature elettriche ed elettroniche

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-20 è destinata alla misura di solidi e semisolidi in laboratorio o in un ambiente di sviluppo del processo o produzione.

Le applicazioni consigliate includono:

- **Polimeri:** qualità del pellet estruso, cristallinità, densità, materie prime
- **Industria farmaceutica:** cristallinità, polimorfismo, granulazione, uniformità della miscela, uniformità del contenuto, strato di rivestimento, produzione di compresse
- **Industria chimica:** qualità del prodotto finale, impurità della miscela, cristallinità, materie prime
- **Industria alimentare e delle bevande:** qualità dei derivati solidi del latte, composizione di carne e pesce

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

La sonda Raman Rxn-20 è collegata a un analizzatore Raman Rxn Raman. Gli analizzatori Rxn Raman utilizzano laser di Classe 3B come definito nel 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

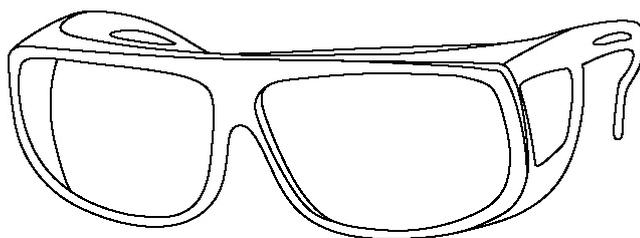
- ▶ Evitare l'esposizione al fascio
- ▶ Prodotto laser di classe 3B

⚠ 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 laser presenta ulteriori problemi di sicurezza perché la radiazione è spesso non visibile o appena visibile. Occorre essere sempre consapevoli della direzione iniziale e dei possibili percorsi di diffusione del laser. L'uso di vetri di sicurezza laser con 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 *Technical data* →  per i parametri rilevanti per il calcolo dell'esposizione massima consentita (MPE) e della distanza di pericolo oculare nominale (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-20 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 teste delle sonde collegate e inutilizzate senza cappuccio o sbloccate.
- Utilizzare sempre un blocco del fascio laser per evitare la diffusione involontaria della radiazione laser.
- Fissare sempre la testa della sonda orientandola verso un'area priva di persone. Non maneggiare mai liberamente la testa della sonda quando è in funzione.

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 riportati nel Titolo 21 del Code of Federal Regulations (21 CFR) Capitolo I, 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 Raman Rxn2 o Raman Rxn4 esistente o a un 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-20, come installata, fa parte del circuito di interblocco. 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 con cautela sonde e cavi, avendo cura di non piegarli.
- ▶ Installare cavi in fibra con un raggio di curvatura minimo in conformità alle *Informazioni tecniche sui cavi a fibre ottiche Raman (TI01641C)*.

La testa della sonda contiene un livello di potenziale elettrico a sicurezza intrinseca. Se la testa della sonda è installata in una custodia, è possibile montare un interruttore di interblocco opzionale sul coperchio della custodia in modo che l'apertura della custodia azioni l'interblocco laser e disattivi il laser nell'arco di alcuni millisecondi dall'apertura della custodia.

2.8.3 Indicatore di emissione di radiazioni laser

Oltre agli indicatori conformi alle prescrizioni CDRH presenti sull'unità base di un analizzatore Raman Rxn2/Rxn4 (configurazione ibrida), la sonda Rxn -20 presenta un indicatore di emissione laser, alimentato elettricamente, conforme alle prescrizioni CRDH.

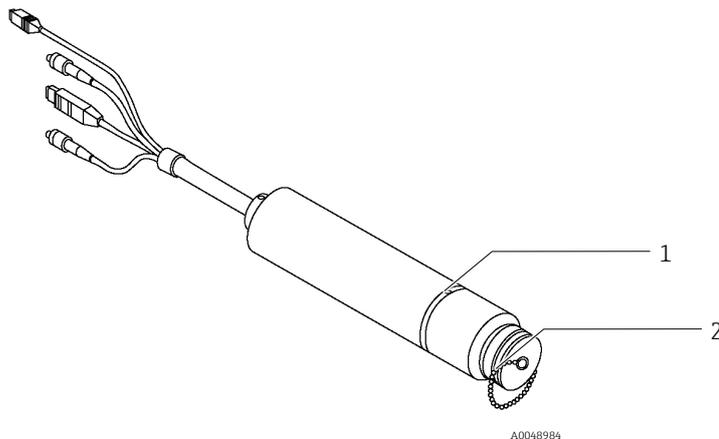


Figura 2. Posizione dell'indicatore di emissione di radiazioni laser sulla sonda Rxn-20

#	Descrizione
1	Indicatore di interblocco laser
2	Blocco del fascio

2.8.4 Approvazioni per aree pericolose

La sonda Rxn-20 è stata approvata da terzi per l'uso in aree pericolose in conformità all'Articolo 17 della Direttiva 2014/34/UE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 26 febbraio 2014.

Soltanto la sonda Rxn-20 con il badge 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-20 è stata approvata per l'uso in aree pericolose in Stati Uniti e Canada dalla [Canadian Standards Association](#), se installata in conformità a Rxn-20 - Schema di installazione in aree pericolose (3000272).

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 o 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-20 può anche essere classificata idonea per i sistemi di certificazione dell'[International Electrotechnical Commission](#) per atmosfere esplosive (IECEx), se installata in conformità a Rxn-20 - Schema di installazione in aree pericolose (3000272).

Solo la sonda Rxn-20 con il badge JPEX è stata certificata per soddisfare i requisiti antideflagranti previsti per il Giappone.



Figura 5. Etichetta di certificazione del prodotto JPEX

La sonda Rxn-20 è stata valutata ai sensi del Regolamento 42 delle apparecchiature e sistemi di protezione destinati all'uso in atmosfere potenzialmente esplosive, Regolamenti 2016, UKSI 2016:1107 ed è risultata conforme quando installata in conformità al disegno d'installazione per aree pericolose .



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

Fare riferimento a *Sonda spettroscopica Raman Rxn-20 - Istruzioni di sicurezza (XA02747C)* per maggiori informazioni sulle condizioni d'uso e le marcature appropriate richieste per l'applicazione.

3 Descrizione del prodotto

3.1 La sonda Rxn-20

La sonda spettroscopica Raman Rxn-20, alimentata dalla tecnologia Kaiser Raman, è ottimizzata per grandi misure volumetriche, consentendo misure Raman quantitative rappresentative di solidi e semisolidi in laboratorio, impianto di processo o ambiente di produzione. La sonda Rxn-20 è concepita per essere compatibile con gli analizzatori Raman Rxn2/Rxn4 (configurazione ibrida) di Endress+Hauser, funzionanti a 785 nm.

Per migliorare la flessibilità di campionamento, per la sonda Rxn-20 è disponibile sia l'ottica ad immersione che senza messa a fuoco. Alla sonda Rxn-20 è fissato, per motivi di sicurezza, un coperchio filettato di blocco del fascio laser.

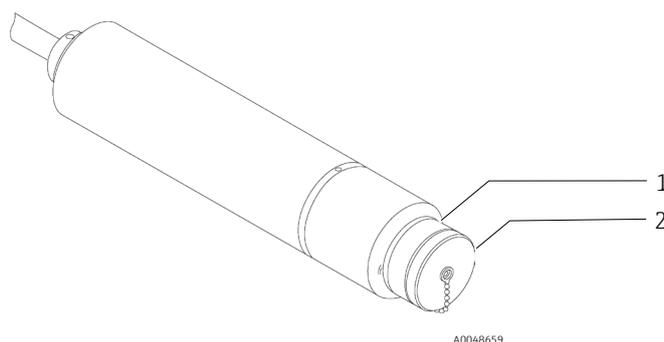


Figura 7. Sonda Rxn-20 in acciaio inox

#	Descrizione
1	Ottica amovibile, senza contatto
2	Blocco del fascio

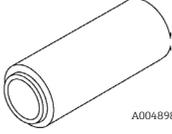
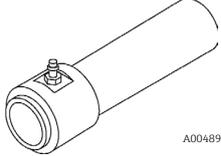
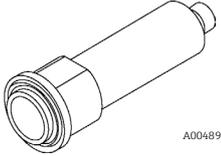
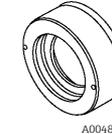
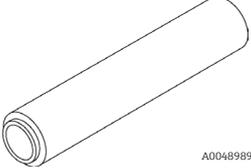
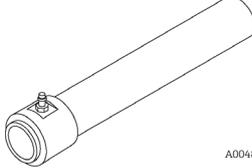
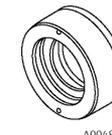
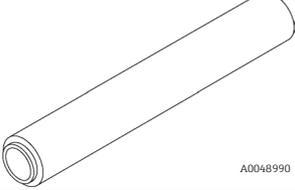
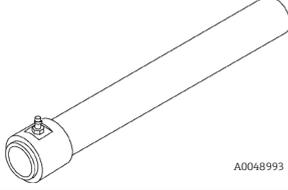
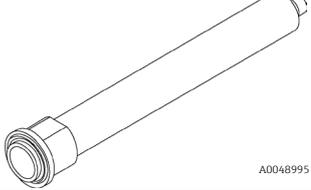
3.2 Vantaggi del design della testa della sonda

la sonda Rxn-20 risolve i precedenti limiti dei tradizionali sistemi di tecnologia analitica del processo spettroscopico (PAT) per l'analisi rappresentativa.

- **Misura rappresentativa:** la maggiore dimensione del punto laser consente di analizzare con una sola misura una porzione molto più ampia di un campione.
- **Misura riproducibile:** la profondità del campo, offerta dal design della sonda, elimina la sensibilità della risposta Raman alle piccole variazioni di campionamento da una misura all'altra e consente di ottenere informazioni relative alla profondità.
- **ExcelOttimo trasferimento del modello:** struttura dello strumento, protocollo di taratura e riproducibilità delle misure consentono il trasferimento tra scale e unità in ambito GMP.
- **Misura non distruttiva:** la densità energetica decisamente inferiore riduce la possibilità di cambiamenti termicamente indotti o danni/cambiamenti di forma a campioni solidi.

3.3 Accessori per sonda Raman Rxn-20

La sonda è compatibile con i seguenti accessori per soddisfare i requisiti di diverse applicazioni.

Dimensioni spot	Adattatori per lenti 38,1 mm (1.50 in) di diametro	Tubi per lenti: non spurgati 31,8 mm (1.25 in) di diametro, per vano campione chiuso	Tubi per lenti: spurgabili 25,4 mm (1.00 in) di diametro	Ottica a immersione 25,4 mm (1.00 in) di diametro
	Acciaio inox 316, PTFE	Lega di alluminio 6061-T651, anodizzato nero	Acciaio inox 316 con nipplo dentellato in acciaio 303	Acciaio inox 316, Kalrez, PTFE, zaffiro
1 mm (0.04 in)	 *	X	X	X
1,5 mm (0.06 in)	 *	X	X	X
3 mm (0.12 in)	 *			
4,7 mm (0.19 in)				X
6 mm (0,24 in)				

*Compatibile con la camera di campionamento piccola utilizzando il tubo per lenti da 76,2 mm (3.00 in) montato tra il corpo della sonda e l'adattatore per lenti

3.3.1 Sonda Rxn-20 con adattatore per lenti

La sonda Rxn-20 è in grado di misurare spot di diverse dimensioni, da 1 a 6 mm (0.04 ... 0.24 in), se dotata di adattatore per lenti. In generale, le lenti con spot di dimensioni maggiori hanno una tolleranza di messa a fuoco superiore che consente misure senza messa a fuoco di superfici solide o campioni irregolari. Le lenti più piccole forniscono misure rappresentative di solidi di dimensioni minori o di fluidi torbidi.

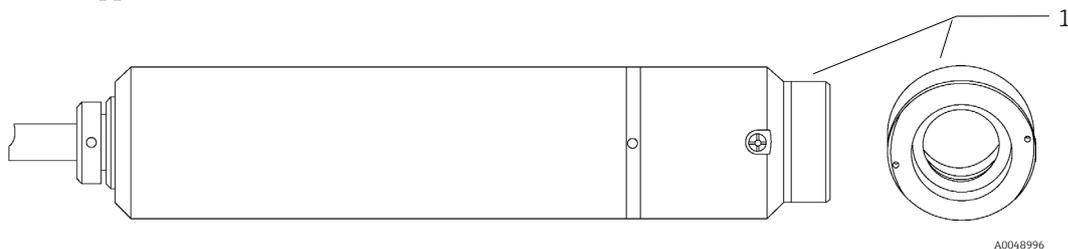


Figura 8. Sonda Rxn-20 con adattatore per lenti (1)

3.3.2 Sonda Rxn-20 con adattatore per lenti e tubo per lenti

La sonda Rxn-20 e la lente senza contatto possono essere integrate da un tubo per lenti spurgabile o non spurgabile per consentire un flusso ridotto di un gas adatto a prevenire l'oscuramento della lente della sonda da parte del materiale. La lente spurgabile accessorio interfaccia la sonda Rxn-20 a una rivestitrice o ad altre operazioni in batch in cui è necessario mantenere la pulizia della lente. Il tubo per lenti non spurgabile è compatibile con la camera del campione e facilita l'analisi nelle applicazioni di laboratorio.

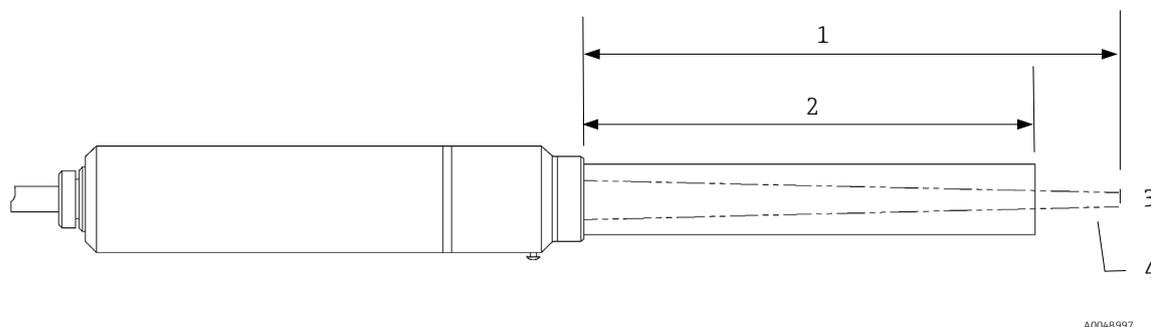


Figura 9. Sonda Rxn-20 con adattatore per lenti e tubo per lenti non spurgabile

#	Descrizione
1	Lunghezza focale
2	Lunghezza del tubo per lenti
3	Dimensioni spot
4	Cono di raccolta

3.3.3 Sonda Rxn-20 con adattatore per lenti e ottica a immersione

Un altro elemento aggiuntivo opzionale per l'adattatore per lenti Rxn-20 è l'elemento ottico a immersione che permette il contatto diretto con un campione di sospensioni e solidi (*sul posto* oppure *offline*).

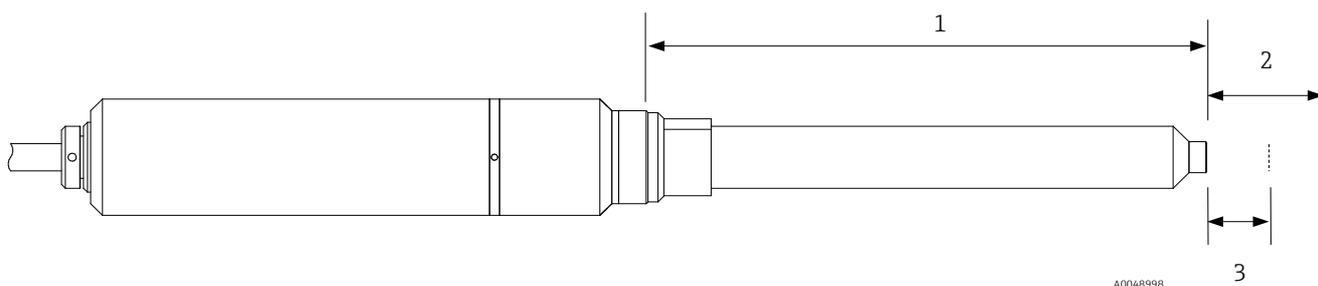


Figura 10. Sonda Rxn-20 con adattatore per lenti e ottica a immersione

#	Descrizione
1	Lunghezza ottica a immersione
2	Distanza di lavoro
3	Posizione focale ottimale

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 potrebbe venire danneggiata durante il trasporto se non correttamente imballata.

4.2 Identificazione del prodotto

4.2.1 Etichetta

La testa e l'etichetta della sonda devono riportare almeno le seguenti informazioni:

- Marchio Endress+Hauser
- Identificazione sul prodotto (ad es. Rxn-20)
- 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, a seconda dei casi

Confrontare le informazioni riportate sull'etichetta e sulla 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-20 nella configurazione ordinata
- Manuale delle *Istruzioni di funzionamento della sonda spettroscopica Raman Rxn-20*
- Certificato di prestazione della sonda Rxn-20
- Dichiarazioni locali di conformità, se applicabile
- Certificati per uso in zone pericolose, se applicabile
- Accessori opzionali della sonda Rxn-20, eventuali
- Certificati dei materiali, se applicabile

Per qualsiasi dubbio, contattare l'ufficio commerciale locale.

4.4 Certificati e approvazioni

Per informazioni dettagliate su certificazione e approvazione, consultare il manuale *Sonda spettroscopica Raman Rxn-20 - Istruzioni di sicurezza (XA02747C)*.

5 Testa della sonda e connessione in fibra ottica

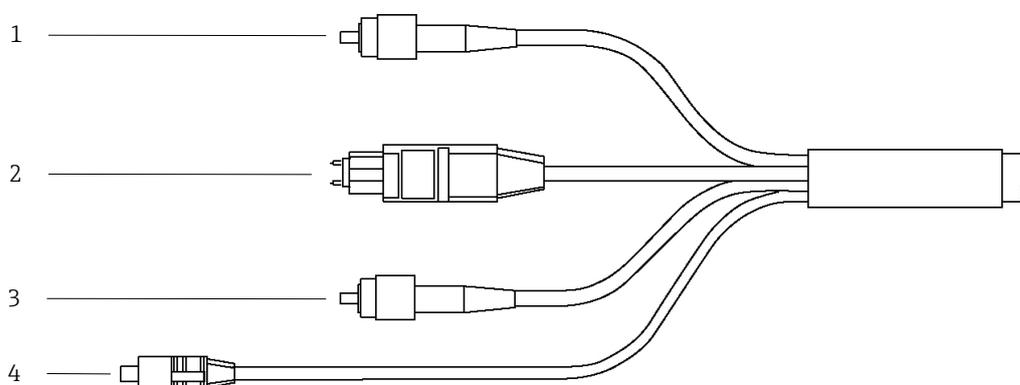
La sonda Rxn-20 si collega all'analizzatore Raman Rxn (configurazione ibrida) tramite un fascio in fibra ottica. Le lunghezze standard del cavo in fibra sono 3, 10 o 15 m (9.84, 32.81 o 49.21 ft). Sono disponibili anche lunghezze del cavo personalizzate.

NOTA

La connessione della sonda al cavo a fibre ottiche deve essere eseguita da un tecnico qualificato Endress+Hauser o da personale tecnico appositamente formato.

- ▶ A meno che non si abbia ricevuto adeguata formazione da parte di personale qualificato, eventuali tentativi del cliente di collegare la sonda al cavo in fibra ottica possono danneggiare e invalidare la garanzia.
- ▶ Contattare il rappresentante dell'assistenza Endress+Hauser di zona per richiedere ulteriore supporto per la connessione di sonda e cavo in fibra.

Il fascio in fibra ottica collega la sonda Rxn-20 all'analizzatore come segue:



A0048999

Figura 11. Fascio in fibra ottica per sonda Rxn-20

#	Denominazione	Descrizione
1	Fibra di eccitazione	Fibra con canale in fibra (FC) che emette la radiazione laser a fibre ottiche
2	Fibra di raccolta	Fibra del tipo a trasferimento meccanico (MT) per la raccolta della diffusione Raman
3	Fibra di taratura	Fibra tipo FC che emette la sorgente di taratura automatica a fibre ottiche
4	Connettore di interblocco laser	Connettore circuito di interblocco elettrico. In caso di rottura delle fibre, il laser si disattiva.

Per i dettagli della connessione dell'analizzatore, consultare le relative Istruzioni di funzionamento dell'analizzatore Raman Rxn2 o Raman Rxn4.

6 Installazione

Prima dell'installazione nel processo, verificare che la potenza laser erogata da ogni testa della sonda non superi il valore indicato nella valutazione delle apparecchiature per aree pericolose (4002266) o equivalente.

Occorre osservare le normali precauzioni di sicurezza per occhi e pelle per i prodotti laser di classe 3B (secondo EN-60825/IEC 60825-14) descritte di seguito.

⚠ AVVISIO	<p>È opportuno adottare le precauzioni standard per i prodotti laser.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Le teste delle sonde, se non installate in una camera di campionamento, devono essere sempre tappate o orientate lontane da persone verso un bersaglio diffuso.
⚠ ATTENZIONE	<p>L'eventuale ingresso di luce diffusa in una testa della sonda non in uso, interferirà con i dati raccolti da una testa della sonda in uso e può causare errori di taratura o di misura.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Le teste delle sonde non in uso devono essere SEMPRE tappate per impedire l'ingresso di luce diffusa nella testa della sonda.
NOTA	<p>Installare la testa della sonda in modo che misuri il campione o l'area interessata.</p>

6.1 Installazione in aree pericolose

La testa della sonda è stata progettata per l'installazione in aree pericolose. Deve essere installata secondo Rxn-20 - Schema di installazione in aree pericolose (3000272).

Prima dell'installazione, verificare che i contrassegni per aree pericolose della sonda siano adatti per il gruppo di gas, classe T, Zona o Divisione nella quale viene installata. Per maggiori informazioni sulle responsabilità dell'utente in relazione all'uso o all'installazione di prodotti in atmosfere potenzialmente esplosive, fare riferimento a IEC 60079-14.

NOTA

All'installazione della testa della sonda *sul posto*, l'utente deve garantire il gioco sufficiente al cavo a fibre ottiche nel punto di installazione della sonda.

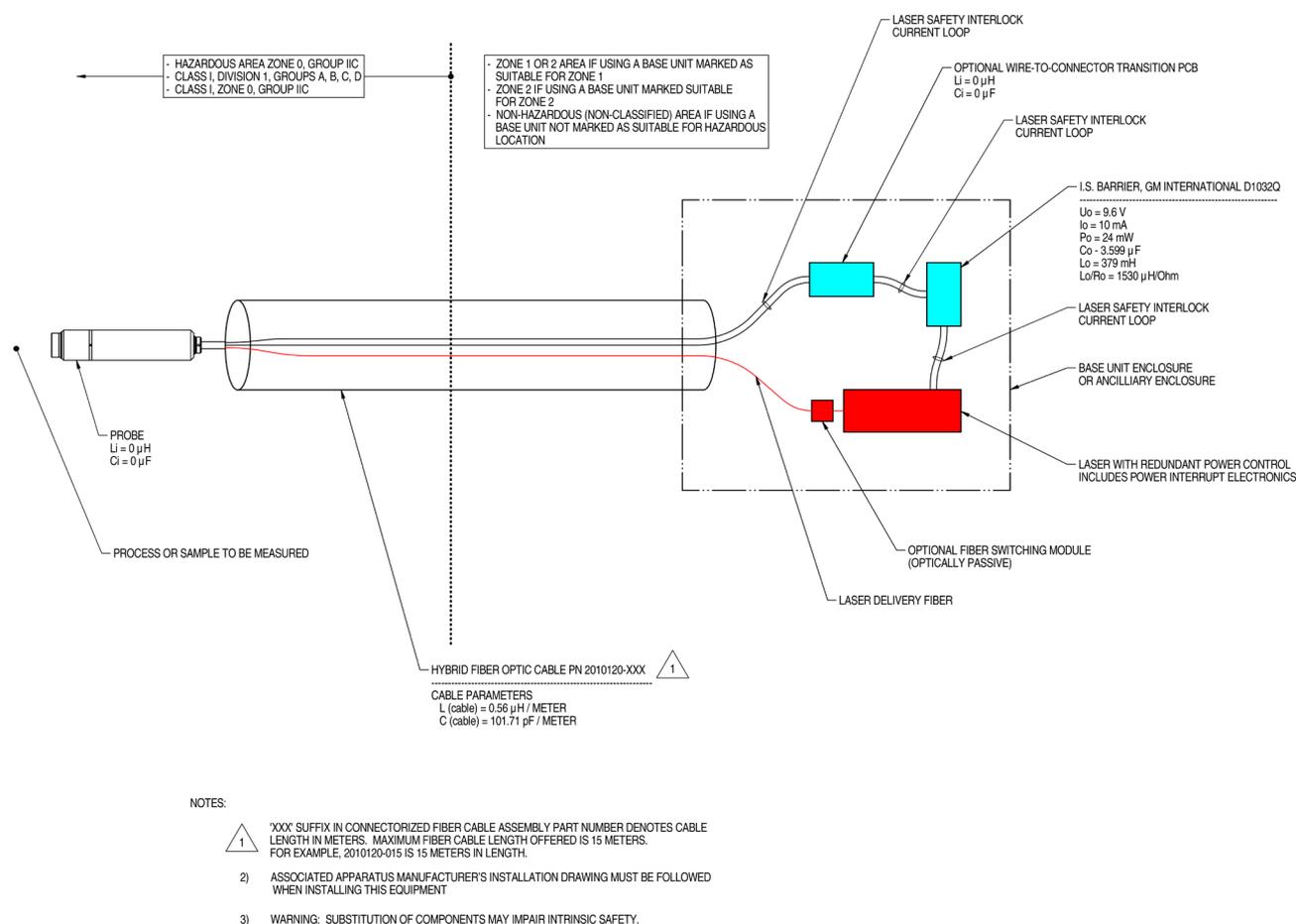


Figura 12. Rxn-20 Schema di installazione in aree pericolose (3000272 versione X2)

6.2 Compatibilità del processo e della testa della sonda

Prima dell'installazione, l'utente deve verificare che la pressione e la temperatura nominali della testa della sonda, nonché i materiali che la compongono, siano compatibili con il processo in cui viene inserita.

La testa della sonda deve essere installata utilizzando tecniche di tenuta (ad es. giunti a compressione) adatti e tipici per il recipiente o la tubazione.

AVVISO

Se la testa della sonda sarà installata in un processo con temperatura o pressione elevate, occorre adottare ulteriori precauzioni di sicurezza per evitare danni alle apparecchiature o pericoli per la sicurezza.

Un dispositivo di protezione antideflagrazione è altamente consigliato in conformità alle norme di sicurezza locali.

- Spetta all'utente stabilire l'eventuale necessità di dispositivi di protezione antideflagranti e garantirne il fissaggio alla testa della sonda durante l'installazione.

7 Messa in servizio

La sonda Rxn-20 è fornita pronta per la connessione all'analizzatore Raman Rxn2 (configurazione ibrida) o Raman Rxn4 (configurazione ibrida). Non è richiesto alcun allineamento o regolazione aggiuntivi sulla testa stessa della sonda. La connessione della testa della sonda all'analizzatore Raman Rxn2/Rxn4 (configurazione ibrida) deve essere eseguita da un tecnico qualificato Endress+Hauser.

Seguire le istruzioni riportate di seguito per la messa in servizio della sonda.

NOTA

I parametri di installazione e uso della sonda possono avere requisiti specifici determinati dall'applicazione associata.

- ▶ Per questi requisiti specifici, consultare il relativo certificato per ATEX, CSA, IECEx, jPex, o UKCA.

7.1 Ricezione della sonda

Eseguire le operazioni per il controllo alla consegna del prodotto descritte in *Controllo alla consegna* al → .

Inoltre, al ricevimento, rimuovere il coperchio del contenitore di spedizione e ispezionare la finestrina in vetro zaffiro per accertare l'eventuale presenza di danni prima dell'installazione nel processo. Se la finestrina mostra incrinature visibili, contattare il fornitore.

7.2 Taratura e verifica della sonda

Prima dell'uso, è necessario tarare sia la sonda che l'analizzatore. Per ulteriori informazioni sulla taratura della strumentazione interna consultare le istruzioni di funzionamento del relativo analizzatore Raman Rxn2 o Raman Rxn4.

Prima di acquisire le misure e in seguito al cambio dell'ottica occorre eseguire una taratura dell'intensità. Per la taratura della sonda, utilizzare un accessorio di taratura Raman (HCA) con un adattatore ottico adeguato. Tutte le informazioni sull'accessorio e le istruzioni per la taratura sono riportate in *Istruzioni di funzionamento per accessorio di taratura Raman (BA02173C)*.

Il software Raman RunTime non consente la raccolta degli spettri senza il superamento delle tarature interne del sistema.

La verifica dei risultati di taratura con uno standard Raman shift per verificare i risultati della taratura è altamente consigliata, ma non obbligatoria. Le istruzioni sulla verifica con gli standard Raman shift sono reperibili anche nelle Istruzioni di funzionamento degli accessori di taratura Raman.

La sequenza di taratura e qualificazione consigliata è la seguente:

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

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

8 Funzionamento

La sonda Rxn-20 è progettata per grandi misure volumetriche di solidi e semisolidi in laboratorio, impianto di processo o ambiente di produzione. La sonda Rxn-20 è compatibile con gli analizzatori Raman Rxn2/Rxn4 (configurazione ibrida) di Endress+Hauser, funzionanti a 785 nm.

La testa della sonda rispecchia la luce di eccitazione laser dal fascio di fibre sul campione e rispecchia l'emissione del campione su un altro fascio di fibre. Il fascio di fibre collega la testa della sonda all'analizzatore.

La sonda Rxn-20 illumina una vasta area superficiale ed elimina la necessità di allineare la testa della sonda a causa della rugosità della superficie. I principi di funzionamento sono i seguenti.

8.1 Eliminazione della luce al silicio

La luce laser che attraversa una fibra ottica in silice genera emissioni Raman al silicio. Se tale emissione dovesse raggiungere lo spettrografo, potrebbe oscurare lo spettro Raman del campione. Questo problema è particolarmente grave quando si utilizzano fibre ottiche lunghe. La sonda Rxn-20 rimuove la luce Raman al silicio dalla luce laser dopo la fuoriuscita della luce dal fascio di fibre di eccitazione e prima che raggiunga il campione. La testa della sonda elimina anche la luce laser dall'emissione del campione prima che raggiunga il fascio di fibre di raccolta. Ne consegue che negli spettri raccolti con una sonda Rxn-20, non si osservano bande di silice Raman anche quando si utilizzano fibre ottiche molto lunghe.

8.2 Concentrazione della radiazione di eccitazione

La sonda standard Rxn-20 è progettata per concentrare la luce di eccitazione su un punto del diametro di 6 mm (0,24 in.) per il campionamento di punti di grandi dimensioni. L'ampio punto di eccitazione e le fibre di raccolta multiple nella sonda Rxn-20 consentono il campionamento di solidi eterogenei sia in senso assiale che laterale. In tal modo, fornisce informazioni su strati più in profondità, oltre alla superficie, utili per misurare solidi eterogenei quali tablet, capsule, sostanze alimentari solide e microsfele polimeriche.

Sono disponibili misure di punti di eccitazione alternati. Fare riferimento agli accessori di campionamento in *Accessori per sonda Raman Rxn-20* → .

Per istruzioni aggiuntive per l'uso, consultare le relative Istruzioni di funzionamento dell'analizzatore Raman Rxn2 o Raman Rxn4.

9 Diagnostica e ricerca guasti

Per la ricerca guasti con la sonda Rxn-20 fare riferimento alla tabella seguente. Se la testa della sonda è danneggiata, isolarla dal processo e spegnere il laser prima della valutazione. Se necessario, contattare l'assistenza tecnica locale.

Sintomo		Causa possibile	Azione
1	Riduzione sostanziale del segnale o del rapporto segnale/rumore	Lente/finestrella sporche	<ol style="list-style-type: none"> 1. Estrarre con cautela la sonda dal processo, decontaminare e ispezionare la lente/finestrella sul puntale della sonda. 2. Se necessario, pulire la lente/finestrella prima di rimetterla in servizio. Vedere <i>Pulizia della lente/finestrella</i> → .
		Fibra incrinata ma integra	Verificare la condizione della fibra e contattare il rappresentante dell'assistenza per la sostituzione.
2	Completa perdita del segnale con laser alimentato e indicatore di emissione di radiazioni laser illuminato	Rottura di fibre senza rottura del filo di interblocco	Assicurarsi che tutte le connessioni in fibra siano sicure. Verificare la condizione della fibra e contattare il rappresentante dell'assistenza per la sostituzione.
3	L'indicatore di emissione laser sulla sonda non è acceso	Armatura in fibra danneggiata o interblocco sonda Rxn-20 danneggiati.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ricercare eventuali segni di rottura nella fibra. 2. Assicurarsi che la sonda sia correttamente collegata alla fibra. 3. Contattare l'assistenza tecnica locale per la sostituzione.
		Filo di interblocco laser scollegato	Assicurarsi che il filo di interblocco laser e il connettore di interblocco remoto per la sonda/canale siano collegati correttamente all'analizzatore.
4	Riduzione della potenza laser o della raccolta	Connessione in fibra contaminata (particelle di sporco, polvere o altri corpi estranei) tra analizzatore e sonda	<p>Pulire con cautela le estremità del cavo della fibra della sonda sull'analizzatore.</p> <p>Per le istruzioni di pulizia e i passaggi per avviare una nuova sonda, consultare le istruzioni di funzionamento del relativo analizzatore Raman Rxn.</p>
		Errato abbinamento di adattatore per lenti e tubo per lenti od ottica ad immersione	Selezionare l'adattatore per lenti e il tubo per lenti o l'ottica ad immersione adatti alla dimensione del punto desiderata. Per gli abbinamenti ammessi, fare riferimento a <i>Accessori per sonda Raman Rxn-20</i> →  .
5	Spegnimento dell'indicatore di emissione laser	Rottura delle fibre	Contattare l'assistenza tecnica locale per la riparazione o sostituzione del cavo in fibra.
6	L'interblocco laser sull'analizzatore provoca lo spegnimento del laser	Interblocco laser attivato	Verificare l'eventuale rottura delle fibre su tutti i canali dei cavi in fibra ottica collegati e garantire che i connettori di interblocco remoto siano in posizione corretta sugli stessi.
7	Bande o modelli non riconosciuti negli spettri	Fibra incrinata ma integra	Verificare le possibili cause e contattare l'assistenza tecnica locale per la restituzione del prodotto danneggiato.
		Sonda/punta lente contaminata	
		Ottica interna della sonda contaminata a causa di perdite	
8	Altre prestazioni negative non giustificate della sonda	Danni fisici alla testa della sonda o agli accessori	Contattare l'assistenza tecnica locale per la restituzione del prodotto danneggiato.

10 Manutenzione

10.1 Pulizia della lente/finestrella

Utilizzare un panno per lenti e una soluzione detergente a base acquosa per asportare delicatamente eventuali contaminanti sull'adattatore della lente o sulla finestra della sonda. Per una pulizia più aggressiva, utilizzare alcool isopropilico e un panno per lenti per asportare eventuali sostanze contaminanti.

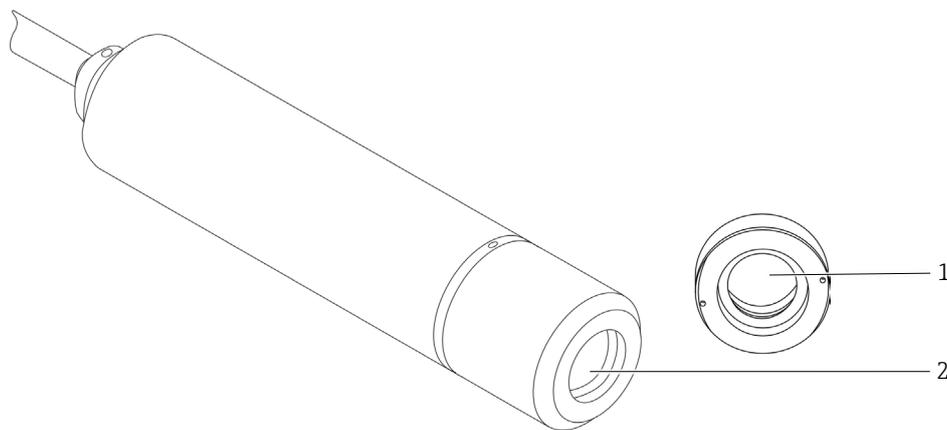


Figura 13. Finestrella e lente della sonda Rxn-20

#	Descrizione
1	Lente
2	Finestrella

10.2 Ispezione e pulizia delle fibre ottiche

Per garantire prestazioni ottimali, i connettori in fibra ottica devono essere puliti e privi di detriti e olio. Se è necessaria la pulizia, consultare le Istruzioni di funzionamento del relativo analizzatore Raman Rxn2 o Raman Rxn4 per pulire solo le estremità della fibra di eccitazione e di taratura.

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 sostituzione del caso, 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 la restituzione dei prodotti veloce, sicura e professionale, contattare l'Organizzazione di Assistenza.

Per ulteriori informazioni sul rendimento del prodotto, consultare il seguente sito e selezionare il relativo mercato/regione: <https://www.endress.com/en/instrumentation-services/instrumentation-repair>

12 Dati tecnici

12.1 Specifiche generali

Parametro		Descrizione
Massima potenza laser nella testa della sonda		< 499 mW
Lunghezza d'onda compatibile		785 nm
Interfaccia campione	temperatura	10...40 °C (50...104 °F)
	pressione	ambiente
	umidità relativa	20...80%, in assenza di condensa
Misura della testa della sonda	lunghezza	209,55 mm (8.25 in) senza adattatore per lenti 312 mm (12.29 in) con raggio di curvatura del cavo in fibra
	diametro	48 mm (1.89 in)
	peso	circa 2 lb (con cavo)
Materiali di costruzione	Corpo testa sonda	Acciaio inox 316L
	finestrella	materiali di qualità ottica
	Cavo in fibra ottica	struttura: incamiciatura in PVC, costruzione brevettata connessioni: FC, MT ed elettriche
Cavo in fibra ottica	lunghezza	3, 10 o 15 m standard (9.84, 32.81 o 49.21 ft) disponibilità di lunghezze personalizzate
	raggio minimo di curvatura	75 mm (2.96 in)
	temperatura	-40...70 °C (-40...158 °F)
Diametro nominale del fascio in posizione focale	standard	6 mm (0,24 in)
	Opzionale	4,7, 3 o 1 mm (0.19, 0.12 o 0.04 in)

12.2 Esposizione massima ammissibile

L'esposizione massima ammissibile (MPE) è il livello massimo di esposizione alle radiazioni laser che può verificarsi prima che si manifestino lesioni oculari o cutanee. Il valore MPE viene calcolato utilizzando la lunghezza d'onda laser (λ) in nanometri, la durata dell'esposizione in secondi (t) e la relativa energia ($J\cdot cm^{-2}$ o $W\cdot cm^{-2}$).

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

12.2.1 MPE per l'esposizione oculare

Lo standard ANSI Z136.1 fornisce gli strumenti per l'esecuzione della valutazione MPE per l'esposizione oculare. Fare riferimento a questo standard per calcolare i livelli MPE in caso di esposizione alla sonda Rxn-20 e nell'improbabile caso di rottura di una fibra ottica.

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·cm ⁻²)	(W·cm ⁻²)	
785	10 ⁻¹³ ... 10 ⁻¹¹	1,5 $C_A \times 10^{-8}$	-	2,2 × 10 ⁻⁸ (J·cm ⁻²)
	10 ⁻¹¹ ... 10 ⁻⁹	2,7 $C_A t^{0,75}$	-	Inserire il tempo (t) e calcolare
	10 ⁻⁹ ... 18 × 10 ⁻⁶	5,0 $C_A \times 10^{-7}$	-	7,40 × 10 ⁻⁷ (J·cm ⁻²)
	18 × 10 ⁻⁶ ... 10	1,8 $C_A t^{0,75} \times 10^{-3}$	-	Inserire il tempo (t) e calcolare
	10 ... 3 × 10 ⁴	-	$C_A \times 10^{-3}$	1,4971 × 10 ⁻³ (W·cm ⁻²)

12.2.2 MPE per l'esposizione cutanea

Lo standard ANSI Z136.1 fornisce gli strumenti per l'esecuzione della valutazione MPE per l'esposizione cutanea. Fare riferimento a questo standard per calcolare i livelli MPE in caso di esposizione alla sonda Rxn-20 e nell'improbabile caso di rottura di una fibra ottica.

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·cm ⁻²)	(W·cm ⁻²)	
785	10 ⁻⁹ ... 10 ⁻⁷	2 $C_A \times 10^{-2}$	-	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)

12.3 Zona di pericolo nominale

Per la sonda Rxn-20 sono disponibili le seguenti configurazioni ottiche di messa a fuoco. Utilizzare le dimensioni per calcolare la zona di pericolo nominale.

Dimensione punto laser (diametro) (b_0)	Lunghezza focale ottica (f_0)	Equazione della distanza di pericolo oculare nominale (NOHD)
1 mm (0.04 in)	35 mm (1.38 in)	$r_{\text{NOHD}} = (f_0/b_0)(4\Phi/\pi\text{MPE})^{1/2}$ $\Phi = \text{potenza laser erogata in Watt}$
1,5 mm (0.06 in)	50 mm (1.97 in)	
3 mm (0.12 in)	125 mm (4.93 in)	
4,7 mm (0.19 in)	200 mm (7.88 in)	
6 mm (0,24 in)	250 mm (9.84 in)	

Per informazioni specifiche per l'analizzatore riguardanti i calcoli della zona di pericolo nominale, consultare le relative Istruzioni di funzionamento dell'analizzatore Raman Rxn2 o Raman Rxn4.

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
KA01547C	Istruzioni di funzionamento brevi	Istruzioni di funzionamento brevi per sonda spettroscopica Raman Rxn-20
XA02747C	Istruzioni di sicurezza	Istruzioni di sicurezza sulla sonda spettroscopica Raman Rxn-20
TI01631C	Informazioni tecniche	Informazioni tecniche sulla sonda spettroscopica Raman Rxn-20
BA02173C	Istruzioni di funzionamento	Istruzioni di funzionamento per accessorio di taratura Raman

14 Indice analitico

- accessori 12, 13, 14
- accessorio di taratura 19
- adattatori 19
- analizzatore Raman Rxn (configurazione ibrida) 8, 11, 16, 19, 20
- area pericolosa 9, 17, 18
- cavo in fibra
 - eccitazione 16
 - interblocco laser 16
 - lunghezza 16, 24
 - pulizia 22
 - raccolta 16
 - raggio minimo di curvatura 8, 24
 - taratura 16
 - temperatura 24
- certificazione 8, 9, 14, 15
 - area pericolosa 9
 - ATEX 9, 19
 - conformità 5, 8
 - CSA 5, 9, 19
 - IECEX 5, 7, 8, 9, 17, 19
- collegamento elettrico 6
- conformità CDRH 5, 8
- conformità IEC 5, 7, 8, 17
- conformità per esportazione 4
- dati tecnici 24
- glossario 5
- interblocco laser 21
- MPE
 - esposizione cutanea 25
 - esposizione oculare 25
- requisiti per il personale 6
- riparazione 23
- sicurezza 7
- assistenza 7
 - base 6
 - laser 7, 8
 - luogo di lavoro 6
 - occhi 7, 17, 25
 - operativa 6
 - pelle 17, 25
 - prodotto 8
- simboli 4
- sonda
 - adattatore per lenti 12, 13
 - coperchio 7, 11
 - documenti aggiuntivi 27
 - funzionamento 20
 - installazione 17, 18
 - interfacce 13
 - materiali di costruzione 24
 - ottica a immersione 13
 - pulizia lente/finestrella 22
 - ricerca guasti 21
 - ricevimento 14
 - taratura 19
 - tubo per lenti 13
 - uso previsto 6
 - verifica 19
- specifiche
 - diametro 12, 24
 - lunghezza 24
 - peso 24
 - potenza laser 17, 24
 - pressione 24
 - temperatura 24
 - umidità relativa 24

www.addresses.endress.com
