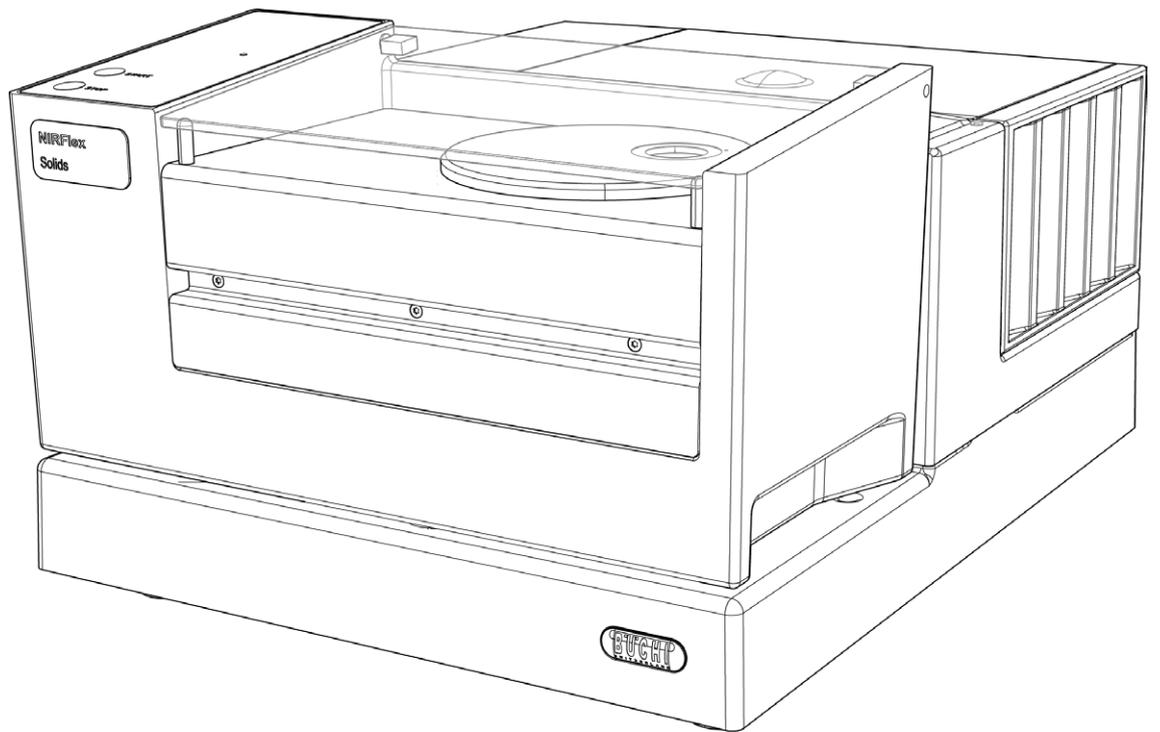




# N-500 NIRFlex®

Istruzioni per l'uso



## **Note editoriali**

Identificazione del prodotto:

Manuale operativo (Originale) N-500 NIRFlex®

11593578L it

Data di pubblicazione: 08.2023

BÜCHI Labortechnik AG

Meierseggrasse 40

Postfach

CH-9230 Flawil 1

Email: [quality@buchi.com](mailto:quality@buchi.com)

BUCHI si riserva il diritto di apportare modifiche al presente manuale, che si rendessero necessarie in base a future esperienze, soprattutto in relazione alla struttura, alle illustrazioni e ai dettagli tecnici.

Il presente manuale è protetto da copyright. Le informazioni in esso contenute non possono essere riprodotte, distribuite o utilizzate a fini di concorrenza, né essere rese disponibili a terzi. È inoltre vietata la fabbricazione di qualsiasi componente con l'ausilio del presente manuale, senza una preventiva autorizzazione scritta.

## Table of contents

<b>1</b>	<b>A proposito delle presenti istruzioni per l'uso.</b>	<b>6</b>
1.1	Marchi depositati	6
1.2	Abbreviazioni	6
<b>2</b>	<b>Sicurezza.</b>	<b>7</b>
2.1	Qualifiche degli operatori	7
2.2	Uso corretto.	7
2.3	Uso improprio.	7
2.4	Avvertimenti e simboli di sicurezza utilizzati nelle presenti istruzioni per l'uso.	8
2.5	Sicurezza del prodotto	10
2.5.1	Pericoli generali	10
2.5.2	Etichette di avvertimento sull'alloggiamento e le componenti	11
2.5.3	Dispositivi di protezione individuali.	12
2.5.4	Elementi e misure di sicurezza integrati	12
2.6	Norme generali di sicurezza	12
<b>3</b>	<b>Dati tecnici.</b>	<b>13</b>
3.1	Materiali utilizzati	13
3.2	Dati tecnici dello strumento di base	13
3.2.1	Strumento di base.	13
3.2.2	Requisiti del computer.	14
3.3	Celle di misurazione non a fibre ottiche	14
3.3.1	NIRFlex Solids.	14
3.3.2	NIRFlex Solids Transmittance	14
3.3.3	NIRFlex Liquids	15
3.4	Celle di misurazione a fibre ottiche e accessori	16
3.4.1	NIRFlex Fiber Optic Solids.	16
3.4.2	NIRFlex Fiber Optic Liquids	16
3.4.3	NIRFlex Fiber Optic SMA	17
<b>4</b>	<b>Descrizione delle funzioni</b>	<b>18</b>
4.1	Principio di funzionamento	18
4.2	Celle di misurazione e relative modalità	20
4.2.1	Trasflettanza.	21
4.2.2	Riflettanza diffusa	22
4.2.3	Trasmittanza.	23
4.2.4	Trasmittanza diffusa	23
4.3	Strumento di base.	24
4.3.1	Lampada	24
4.3.2	Laser	25
4.3.3	Ruota degli standard	25
4.4	Software NIRWare.	25
4.4.1	Pacchetti NIRWare disponibili	26
4.5	A proposito del software	27
4.5.1	Servizio del sistema di comando NIRWare.	27
4.5.2	Software NIRWare.	27
4.5.3	Software chemiometrico NIRCal.	28
4.6	Celle di misurazione e relativi accessori	28
4.6.1	Pannello di comando	28
4.6.2	NIRFlex Solids.	29
4.6.3	Accessorio per piastre Petri per NIRFlex Solids	30

4.6.4	Accessorio per vial per NIRFlex Solids. . . . .	31
4.6.5	Accessorio per compresse per NIRFlex Solids . . . . .	31
4.6.6	Accessorio per solidi per NIRFlex Solids. . . . .	32
4.6.7	Accessorio per solidi con apertura a iride per NIRFlex Solids . . . . .	32
4.6.8	Accessorio per solidi per recipienti B+L per NIRFlex Solids . . . . .	33
4.6.9	Riferimento esterno per accessorio per solidi e per piastre Petri. . . . .	33
4.6.10	Accessorio rotante per piccole cellette tonde . . . . .	34
4.6.11	Accessorio per celle a flusso . . . . .	34
4.6.12	NIRFlex Solids Transmittance . . . . .	35
4.6.13	Piastre per NIRFlex Solids Transmittance . . . . .	36
4.6.14	NIRFlex Liquids . . . . .	37
4.6.15	NIRFlex Fiber Optic Solids. . . . .	39
4.6.16	Accessorio per analisi in trasflettanza per NIRFlex Fiber Optic Solids . . . . .	41
4.6.17	NIRFlex Fiber Optic Liquids . . . . .	41
4.6.18	NIRFlex Fiber Optic SMA . . . . .	43
<b>5</b>	<b>Messa in funzione . . . . .</b>	<b>44</b>
5.1	Blocco per il trasporto. . . . .	44
5.2	Requisiti del luogo d'installazione . . . . .	45
5.3	Requisiti del collegamento elettrico . . . . .	46
5.4	Installazione dello strumento . . . . .	47
5.4.1	Stabilimento della comunicazione ethernet . . . . .	47
5.4.2	Integrazione alla rete . . . . .	48
5.5	Installazione delle celle di misurazione. . . . .	49
5.6	Installazione del coperchio di NIRFlex Solids Transmittance . . . . .	50
5.7	Preparazione dell'accessorio per analisi in trasflettanza . . . . .	51
5.7.1	Regolazione del percorso dell'accessorio per analisi in trasflettanza alla testa della sonda . . . . .	51
5.7.2	Sostituzione dell'anello distanziatore. . . . .	53
5.7.3	Installazione dell'accessorio per analisi in trasflettanza per effettuare delle misurazioni. . . . .	53
5.8	Installazione del dispositivo di misurazione su NIRFlex Fiber Optic SMA . . . . .	54
5.9	Avvio del sistema . . . . .	55
5.9.1	Prova per il controllo quotidiano . . . . .	55
5.9.2	Prova della temperatura in dettaglio . . . . .	55
5.9.3	Prova di linearità NIR . . . . .	55
5.9.4	Determinazione del rapporto segnale-disturbo . . . . .	56
5.9.5	Prova di stabilità della lunghezza d'onda . . . . .	56
5.9.6	Prova per il controllo quotidiano con NIRFlex Solids Transmittance . . . . .	56
5.10	Misure di riferimento. . . . .	56
<b>6</b>	<b>Funzionamento . . . . .</b>	<b>58</b>
6.1	Raccomandazioni generali per la misurazione di solidi. . . . .	58
6.2	Raccomandazioni generali per la misurazione di liquidi . . . . .	59
6.3	Avvio di una misurazione . . . . .	59
6.4	NIRFlex Solids. . . . .	60
6.4.1	Misura di riferimento per l'accessorio per piastre Petri. . . . .	60
6.4.2	Misura di riferimento per l'accessorio per solidi . . . . .	60
6.5	NIRFlex Solids Transmittance . . . . .	60
6.6	NIRFlex Liquids . . . . .	61
6.7	NIRFlex Fiber Optics . . . . .	63
6.7.1	NIRFlex Fiber Optic Solids. . . . .	63
6.7.2	NIRFlex Fiber Optic Liquids . . . . .	64
6.7.3	NIRFlex Fiber Optic SMA . . . . .	64

<b>7</b>	<b>Manutenzione</b>	<b>65</b>
7.1	Pulizia	65
7.2	Alloggiamento	65
7.2.1	Superfici e sonde ottiche	66
7.2.2	Pulizia del riferimento esterno	66
7.2.3	Pulizia dell'accessorio per analisi in trasflettanza	67
7.3	Prova avanzata con il controllo strumentale NIRWare	68
7.4	Sostituzione della lampada	69
7.5	Sostituzione del laser	73
7.6	Sostituzione del tampone del filtro	76
7.7	Sostituzione dei fusibili principali	77
7.7.1	Sostituzione dei fusibili della cella di misurazione	77
7.8	NIRFlex Solids	78
7.9	NIRFlex Liquids	78
7.10	Servizio clientela	79
<b>8</b>	<b>Conservazione, trasporto e smaltimento</b>	<b>80</b>
8.1	Conservazione e trasporto	80
8.2	Smaltimento	80
<b>9</b>	<b>Parti di ricambio e accessori</b>	<b>82</b>
9.1	Materiale in dotazione	82
9.1.1	Interferometro	82
9.1.2	Celle di misurazione	83
9.1.3	Software	84
9.1.4	Accessori standard	85
9.1.5	Accessori opzionali	86
9.2	Spettrometro NIRFlex	89
9.3	NIRFlex Solids	90
9.4	NIRFlex Solids Transmittance	91
9.5	NIRFlex Liquids	91
9.6	NIRFlex Fiber Optic Liquids	91
9.7	NIRFlex Fiber Optic Solids	91
9.8	NIRFlex Fiber Optic SMA	92
9.9	Accessorio per analisi in trasflettanza	92
<b>10</b>	<b>Dichiarazioni e requisiti</b>	<b>93</b>
10.1	Dichiarazione FCC (per USA e Canada)	93

# 1 A proposito delle presenti istruzioni per l'uso

Le presenti istruzioni per l'uso descrivono il NIRFlex N-500 (software standard incluso) e forniscono tutte le informazioni necessarie per garantirne un utilizzo sicuro e duraturo.

Le presenti istruzioni per l'uso sono destinate in particolare al personale di laboratorio e agli operatori.

Leggere attentamente le presenti istruzioni per l'uso e in particolare le indicazioni sulla sicurezza inserite nel capitolo 2 prima di installare e utilizzare il sistema. Conservare le presenti istruzioni per l'uso nelle immediate vicinanze dello strumento al fine di poterle consultare in qualsiasi momento. Non è possibile apportare modifiche tecniche allo strumento senza l'accordo scritto preliminare di BUCHI. Le modifiche non autorizzate potrebbero pregiudicare la sicurezza del sistema o causare degli infortuni. I dati tecnici sono soggetti a modifiche senza preavviso.

## **OSSERVAZIONE**

*I simboli relativi alla sicurezza sono spiegati nel capitolo 2.*

Le presenti istruzioni per l'uso sono soggette a diritto d'autore. È vietata la riproduzione, la distribuzione o l'uso per scopi concorrenziali o la messa a disposizione di relative informazioni a terzi. Non è inoltre consentita la fabbricazione di componenti in base alle presenti istruzioni per l'uso senza un accordo scritto preliminare.

La versione inglese è la versione originale e serve da base per la traduzione nelle altre lingue. Versioni in altre lingue delle presenti istruzioni per l'uso possono essere scaricate dal sito [www.buchi.com](http://www.buchi.com).

## 1.1 Marchi depositati

I seguenti nomi di prodotto e i marchi depositati o non depositati menzionati nelle presenti istruzioni per l'uso sono utilizzati solo per scopi di identificazione e rimangono di proprietà esclusiva del rispettivo proprietario:

- NIRFlex® è un marchio registrato di BÜCHI Labortechnik AG
- NIRCal® è un marchio registrato di BÜCHI Labortechnik AG
- Kimwipes® è un marchio registrato di Kimberly Clark
- Meliseptol® è un marchio registrato di B. Braun

## 1.2 Abbreviazioni

*EMA*: Agenzia europea per i medicinali

*EP*: farmacoepa europea

*FDA*: Agenzia statunitense per gli alimenti e i medicinali

*MTBF*: tempo medio fra due rotture

*NIR*: vicino infrarosso

*PMMA*: polimetilmetacrilato

*S/N*: rapporto segnale-disturbo

*USP*: farmacoepa statunitense

## 2 Sicurezza

Nel presente capitolo è illustrato il concetto di sicurezza dello strumento e sono fornite indicazioni generali sul comportamento e sui rischi diretti e indiretti connessi all'uso del prodotto.

Per la sicurezza dell'operatore devono essere rispettati e applicati tutti i messaggi e le istruzioni sulla sicurezza riportati nei singoli capitoli. Le istruzioni per l'uso devono quindi sempre essere a disposizione del personale che svolge l'operazione descritta in tale capitolo.

### 2.1 Qualifiche degli operatori

Lo strumento va utilizzato unicamente dal personale di laboratorio o da altre persone che, in seguito a una formazione corrispondente e per esperienza lavorativa, conoscono i pericoli potenziali derivanti dall'uso dello strumento.

Il personale non formato o le persone in fase di formazione devono essere seguite da un supervisore qualificato. Le presenti istruzioni per l'uso servono da base per la formazione.

### 2.2 Uso corretto

Il NIRFlex N-500 è stato concepito e fabbricato quale strumento di analisi per determinare la materia e la concentrazione di sostanze in campioni oltre il limite di tolleranza della misura (nessuna analisi di tracce). La sua robustezza ne consente l'impiego nelle principali catene di produzione. Per le condizioni ambientali ideali rimandiamo ai dati tecnici.

Il sistema NIRFlex N-500 può essere utilizzato per i seguenti compiti:

#### Analisi qualitativa

- Differenziazione delle diverse sostanze chimiche (p.es. prova dei materiali grezzi delle merci in entrata);
- Differenziazione delle sostanze chimiche simili o dei gradi delle sostanze.

#### Analisi quantitativa

- Determinazione delle proprietà quantificabili del prodotto quali la concentrazione o i parametri fisici (viscosità, dimensioni delle particelle).

### 2.3 Uso improprio

Ogni uso non indicato di seguito e ogni applicazione non conforme ai dati tecnici sono considerati impropri. Un uso improprio può causare situazioni pericolose per l'operatore e/o danneggiare lo strumento.

L'operatore deve sopportare unicamente il rischio relativo ai danni o ai rischi causati da tale uso improprio!

I seguenti usi sono in particolare vietati:

- installazione e utilizzo in ambienti in cui è richiesta una protezione contro le esplosioni
- attività di riparazione e manutenzione effettuate dall'operatore non descritte nelle presenti istruzioni per l'uso
- riutilizzo per la produzione di materiale campione entrato in contatto diretto con materiali e superfici non sicure per il settore alimentare.

## 2.4 Avvertimenti e simboli di sicurezza utilizzati nelle presenti istruzioni per l'uso

PERICOLO, AVVERTIMENTO, ATTENZIONE e NOTA sono termini standardizzati per identificare i diversi livelli di pericolo in relazione ai danni fisici e allo strumento. Tutti i termini che si riferiscono alle persone sono accompagnati da un simbolo generale di sicurezza.

Per la vostra sicurezza è importante leggere e comprendere interamente la seguente tabella in cui sono riportati tutti i termini e la rispettiva definizione!

Simbolo	Termine	Definizione	Livello di pericolo
	<b>PERICOLO</b>	Indica una situazione di pericolo che, se non evitata, provoca la morte o gravi ferite.	★★★★
	<b>AVVERTIMENTO</b>	Indica una situazione di pericolo che, se non evitata, potrebbe provocare la morte o gravi ferite.	★★★☆☆
	<b>ATTENZIONE</b>	Indica una situazione di pericolo che, se non evitata, potrebbe provocare lievi o leggere ferite.	★★☆☆☆
non utilizzato	<b>NOTA</b>	Indica possibili danni allo strumento ma nessun danno fisico alle persone.	★☆☆☆☆ (solo danni materiali)

Simboli informativi supplementari concernenti la sicurezza sono posizionati in un pannello rettangolare alla sinistra del termine e del testo corrispondente (vedi esempio seguente).

Spazio per simboli informativi supplementari sulla sicurezza.	 <b>TERMINE</b>
	Testo supplementare che descrive il genere e il livello di gravità del pericolo. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elenco delle misure per evitare il subentrare della situazione di pericolo descritta.</li> <li>• ...</li> <li>• ...</li> </ul>

### Tabella dei simboli informativi supplementari concernenti la sicurezza

Il seguente elenco di riferimento comprende tutti i simboli informativi concernenti la sicurezza utilizzati nelle presenti istruzioni per l'uso e il relativo significato.

Simbolo	Significato
	Avvertimento generale
	Rischio elettrico
	Emissioni laser

Simbolo	Significato
	Gas esplosivi, ambiente esplosivo
	Oggetto caldo, superficie calda
	Danno allo strumento
	Componenti fragili
	Scollegare lo strumento
	Indossare gli occhiali di protezione
	Indossare i guanti di protezione
	Non smaltire con i rifiuti domestici non separati!

#### Informazioni supplementari per l'operatore

I paragrafi che iniziano con OSSERVAZIONE contengono informazioni utili per l'uso dello strumento, del software o degli accessori. Le osservazioni non si riferiscono a nessun genere di pericolo o di danno (vedi esempio seguente).

#### **OSSERVAZIONE**

*Consigli utili per un uso semplificato dello strumento o del software.*

## 2.5 Sicurezza del prodotto

Il NIRFlex N-500 è stato concepito e fabbricato conformemente agli ultimi ritrovati della tecnica conosciuti al momento dello sviluppo. Gli avvertimenti utilizzati nelle presenti istruzioni per l'uso (come descritto nel capitolo 2.4) servono per avvertire l'operatore e per evitare situazioni di pericolo derivanti da rischi residui fornendo adeguate contromisure. Dei rischi per l'operatore, lo strumento e l'ambiente potrebbero tuttavia insorgere in caso di uso improprio dello strumento o senza la dovuta prudenza.

Rispettare in ogni caso le istruzioni di sicurezza del laboratorio. Indossare ad esempio i dispositivi di protezione individuali quali gli occhiali, i guanti e gli indumenti di protezione quando si utilizza lo strumento.

### 2.5.1 Pericoli generali

I seguenti messaggi di sicurezza segnalano i pericoli generali che potrebbero intervenire durante l'utilizzo dello strumento. L'operatore deve rispettare le contromisure indicate al fine di ottenere e mantenere il minor livello di pericolo possibile.

#### **OSSERVAZIONE**

*Lo strumento comprende un laser per la calibrazione della lunghezza d'onda. Chiuso, lo strumento è considerato un prodotto laser di categoria 1 (standard DIN: valori GZS DIN VDE 0837). Se l'alloggiamento è aperto, lo strumento è considerato un prodotto laser di categoria 3R.*

Dei messaggi di sicurezza supplementari possono essere indicati se l'operazione o la situazione presenta pericoli particolari.

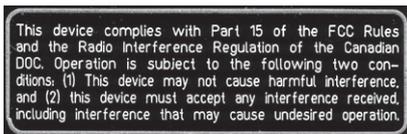
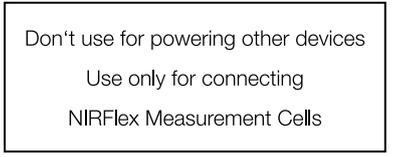
 	<p><b>! PERICOLO</b></p> <p>Pericolo di morte o di gravi ferite in caso di uso in ambienti esplosivi.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Non conservare o utilizzare lo strumento in ambienti esplosivi</li> <li>• Eliminare tutte le fonti di vapore infiammabili</li> <li>• Non conservare prodotti chimici nelle vicinanze dello strumento</li> <li>• Utilizzare lo strumento unicamente in ambienti dotati di una ventilazione sufficiente</li> </ul>
 	<p><b>! AVVERTIMENTO</b></p> <p>Gravi ferite agli occhi in caso di emissioni laser non filtrate all'apertura dell'alloggiamento.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Non utilizzare lo strumento se l'alloggiamento è aperto o danneggiato</li> </ul>
 	<p><b>! ATTENZIONE</b></p> <p>Lievi o leggere ferite in presenze di corrente pericolosa.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Non versare liquidi sul raccordo per la cella di misurazione dello strumento</li> </ul>

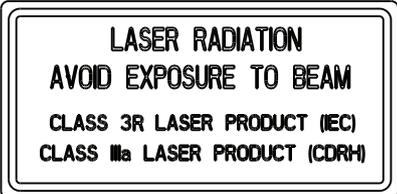
	<b>NOTA</b>
	<p>Pericolo di danneggiamento dello strumento in caso di urto meccanico.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Non spostare lo strumento in funzione</li> <li>• Non lasciar cadere lo strumento o sue componenti</li> <li>• Evitare le vibrazioni esterne sullo strumento</li> <li>• Non trasportare lo strumento senza il blocco per il trasporto</li> </ul>

## 2.5.2 Etichette di avvertimento sull'alloggiamento e le componenti

Le seguenti etichette di avvertimento possono essere presenti sull'alloggiamento o le componenti del NIRFlex N-500:

Simbolo	Significato	Posizione
	Oggetto caldo, superficie calda	All'interno dell'alloggiamento, vicino alle lampade
	Emissioni laser	Adesivo sulla parte posteriore Adesivo all'interno dell'alloggiamento, vicino al laser
	Rischio elettrico	Alta tensione di alimentazione del laser

Etichette sullo strumento	Significato	Posizione
	Dichiarazione FCC	Adesivo sulla parte posteriore
	Vedi testo	Adesivo sulla parte posteriore
	Categoria di emissione laser	Adesivo sulla parte posteriore
	Vedi testo	Adesivo sulla parte superiore dell'alloggiamento, vicino al raccordo per la cella di misurazione

Etichette sullo strumento	Significato	Posizione
	Emissioni laser	Adesivo all'interno dell'alloggiamento, vicino al laser

### 2.5.3 Dispositivi di protezione individuali

Le misure di sicurezza e i dispositivi di protezione individuali potrebbero essere necessari al fine di rispettare gli standard di sicurezza in determinati ambienti lavorativi. Per le attività normali con lo strumento non è tuttavia necessario un equipaggiamento di protezione supplementare.

### 2.5.4 Elementi e misure di sicurezza integrati

Lo strumento è dotato dei seguenti elementi di sicurezza:

- un filtro esterno con telaio di copertura
- diversi sensori magnetici al fine di monitorare l'apertura di ogni elemento dell'alloggiamento
- diversi sensori per temperatura eccessiva al fine di monitorare le variazioni termiche all'interno dello strumento
- blocco per il trasporto dell'interferometro.

## 2.6 Norme generali di sicurezza

### Responsabilità dell'operatore

Il capo laboratorio è responsabile della formazione del proprio personale.

L'operatore deve informare immediatamente il fabbricante in caso di incidenti connessi alla sicurezza accaduti durante l'utilizzo dello strumento o degli accessori. Le regolamentazioni giuridiche quali leggi locali, nazionali e federali applicabili allo strumento o agli accessori devono essere severamente rispettate.

### Manutenzione e cura

L'operatore è responsabile del mantenimento dello strumento in perfetto stato di funzionamento e che la manutenzione, il servizio e le riparazioni siano effettuate esclusivamente secondo il calendario riportato nelle presenti istruzioni per l'uso. Ogni operazione non descritta esplicitamente nelle presenti istruzioni per l'uso deve essere effettuata da personale qualificato e autorizzato (p.es. tecnico di servizio).

### Parti di ricambio da utilizzare

Utilizzare unicamente pezzi soggetti a usura e parti di ricambio originali per la manutenzione al fine di garantire prestazioni ottimali, affidabili e sicure del sistema. Modifiche alle parti di ricambio o alle componenti sono consentite solo previo accordo scritto del fabbricante.

### Modifiche

Modifiche allo strumento sono ammesse solo dopo consultazione e accordo scritto con il fabbricante. Le modifiche e gli aggiornamenti dovrebbero essere effettuati solo da un tecnico autorizzato da BUCHI. Il fabbricante declina ogni responsabilità derivante da modifiche non autorizzate.

## 3 Dati tecnici

Il presente capitolo riporta le specifiche dello strumento e l'elenco dei materiali utilizzati.

### 3.1 Materiali utilizzati

Materiali utilizzati	
Componente	Descrizione del materiale
Piastra	alluminio, acciaio inossidabile
Prismi	TeO <sub>2</sub>
Polarizzatori	vetro
Alloggiamento	schiuma di poliuretano
Rilevatore	InGaAs
Magneti	NdFeB

### 3.2 Dati tecnici dello strumento di base

#### 3.2.1 Strumento di base

Dati tecnici dello strumento di base	
Dimensioni esterne (L x A x P)	350 x 250 x 450 mm
Alimentazione elettrica	100 – 230 VCA ± 10 %, 50/60 Hz, 350 W
Condizioni ambientali	umidità relativa < 80 % con T < 31 °C, riduzione lineare al 67 % a 35 °C, max. 2500 m, solo per uso all'interno
Temperatura ambiente	da 5 a 35 °C (25 ± 5 °C raccomandata)
Grado di emissione	2
Categoria di sovratensione	II
Campo spettrale	800 – 2500 nm (default 1000 – 2500 nm) 12 500 – 4000 cm <sup>-1</sup> (default 10 000 – 4000 cm <sup>-1</sup> ) (se non specificato altrimenti per la cella di misurazione)
Risoluzione	8 cm <sup>-1</sup> (con apodizzazione Boxcar)
Tipo di interferometro	interferometro a polarizzazione con prismi TeO <sub>2</sub>
Accuratezza	± 0,2 cm <sup>-1</sup> (misurata con pila a gas HF a una temperatura ambiente di 25 °C ± 5 °C)
S/N	10 000 (rumore da cresta a cresta di una linea base corretta in modo lineare fra 5600 e 6000 cm <sup>-1</sup> , misurata con NIRFlex Liquids, 2 x 64 scansioni, apodizzazione Blackman)
Numero di scansioni/secondo	da 2 a 4
Convertitore analogico-digitale	24 bit
Tipo di lampada/durata di vita	Lampada alogena al tungsteno / 12 000 ore (2 x 6 000 ore)
Tipo di laser	12 VCC HeNe, lunghezza d'onda a 632,992 nm
Collegamento ethernet	100 Mbit/s

### 3.2.2 Requisiti del computer

I dati spettrali sono raccolti nel database NIRWare sul computer. La seguente configurazione minima è necessaria per far funzionare il software NIRWare (suite 1.4) sul computer:

Requisiti di hardware e software	
Windows XP Professional (solo 32 bit), SP3 o superiore / Windows 7 Professional/Ultimate (solo 32 bit)	Dual Core 2,4 GHz o più rapido
	3 GB RAM o superiore (minimo 2 GB)
	10 GB di spazio di memoria libero sul disco rigido
	Lettore CDrom
	2 adattatori di rete (minimo 1 adattatore)
	Risoluzione dello schermo: 1280x1024 (minimo 1024x768)

*Si raccomanda di utilizzare un sistema informatico più performante se si lavora con un volume maggiore di dati, si effettuano misurazioni (cicliche) automatiche o si calcolano le proprie calibrazioni.*

## 3.3 Celle di misurazione non a fibre ottiche

### 3.3.1 NIRFlex Solids

Dati tecnici NIRFlex Solids	
Rilevatore	InGaAs a campo ampliato (con controllo della temperatura)
Alimentazione elettrica	100 – 230 VCA $\pm$ 10 %, 50/60 Hz, 20 W
Condizioni ambientali	umidità relativa < 80 % con T < 31 °C, riduzione lineare al 67 % a 35 °C, max. 2500 m, solo per uso all'interno
Temperatura ambiente	da 5 a 35 °C (25 $\pm$ 5 °C raccomandata)
Grado di emissione	2
Categoria di sovratensione	II

### 3.3.2 NIRFlex Solids Transmittance

Dati tecnici NIRFlex Solids Transmittance	
Rilevatore	InGaAs (con controllo della temperatura)
Alimentazione elettrica	100 – 230 VCA $\pm$ 10 %, 50/60 Hz, 20 W
Condizioni ambientali	umidità relativa < 80 % con T < 31 °C, riduzione lineare al 67 % a 35 °C, max. 2500 m, solo per uso all'interno
Temperatura ambiente	da 5 a 35 °C (25 $\pm$ 5 °C raccomandata)
Grado di emissione	2
Categoria di sovratensione	II
Campo spettrale	12 500 – 6000 cm <sup>-1</sup> (campo raccomandato 11 520 – 6000 cm <sup>-1</sup> )
	800 – 1660 nm (campo raccomandato 870 – 1660 nm)
Campo dinamico fotometrico	0 – 6 AU

**Dati tecnici NIRFlex Solids Transmittance**

Linearità fotometrica	È stata utilizzata la «tecnica di aggiunta del filtro». Per l'aggiunta è stato utilizzato un filtro in trasmissione 2% e uno standard per lunghezza d'onda (miscela di ossido di terre rare). Entrambi i filtri sono stati misurati individualmente e in serie. La somma delle misure individuali è stata confrontata con quella della misura dei due filtri in serie. La differenza era $< 2 \times 10^{-7} T$ a $7\ 876\ \text{cm}^{-1}$
Rapporto tipico segnale-rumore	rms per segmenti spettrali di $300\ \text{cm}^{-1}$ in un campo di $11\ 000 - 6\ 500\ \text{cm}^{-1}$
raggio aperto	media $2 \times 10^{-5}$ AU
bianco standard da 5 mm	(16 scansioni; apodizzazione Blackman) media $10 \times 10^{-5}$ AU (64 scansioni; apodizzazione Blackman)

**3.3.3 NIRFlex Liquids****Dati tecnici NIRFlex Liquids**

Rilevatore	InGaAs a campo ampliato (con controllo della temperatura)
Alimentazione elettrica fornita dal NIRFlex N-500	100 – 230 VCA $\pm 10\%$ , 50/60 Hz, 250 W
Condizioni ambientali	umidità relativa $< 80\%$ con $T < 31\ ^\circ\text{C}$ , riduzione lineare al $67\%$ a $35\ ^\circ\text{C}$ , max. 2500 m, solo per uso all'interno
Temperatura ambiente	da $5$ a $35\ ^\circ\text{C}$ ( $25 \pm 5\ ^\circ\text{C}$ raccomandata)
Grado di emissione	2
Categoria di sovratensione	II
Campo di temperatura del campione	temperatura ambiente da $10$ a $65\ ^\circ\text{C}$
Riproducibilità della temperatura definita per il campione	$\pm 0,5\ ^\circ\text{C}$
Continuità di temperatura	$< 5\ ^\circ\text{C}$
Protezione contro il surriscaldamento, spegnimento automatico	$T > 90\ ^\circ\text{C}$
Diametro della sonda di misura	2 mm
Tipo di cuvette da utilizzare	Cuvette standard $12,5 \times 12,5 \times 45\ \text{mm}$ con percorso di 2 mm, se si utilizzano dei distanziatori è possibile inserire anche cuvette da 1, 5 e 10 mm
Tempo necessario a raggiungere un controllo stabile della temperatura definita	temperatura ambiente a $65\ ^\circ\text{C}$ : 15 minuti

## 3.4 Celle di misurazione a fibre ottiche e accessori

### 3.4.1 NIRFlex Fiber Optic Solids

<b>Dati tecnici NIRFlex Fiber Optic Solids</b>	
Rilevatore	InGaAs a campo ampliato (con controllo della temperatura)
Alimentazione elettrica	100 – 230 VCA $\pm$ 10 %, 50/60 Hz, 20 W
Condizioni ambientali	umidità relativa < 80 % con T < 31 °C, riduzione lineare al 67 % a 35 °C, max. 2500 m, solo per uso all'interno
Temperatura ambiente	da 5 a 35 °C (25 $\pm$ 5 °C raccomandata)
Grado di emissione	2
Categoria di sovratensione	II
Campo di temperatura sulla punta della sonda	da 0 a 80 °C
Lunghezza standard della sonda a fibre ottiche	2 m (disponibili fino a 5 m)

#### Accessori

<b>Dati tecnici dell'accessorio per analisi in trasflettanza (Fiber Optic Solids)</b>	
Temperatura operativa max.	120 °C
Materiale	Accessorio in trasflettanza: acciaio 1.4435 Anello distanziatore: acciaio 1.4305 Finestra dell'accessorio per analisi in trasflettanza: vetro al quarzo (Infrasil 303) sigillato con anelli torici in gomma di fluoro
Percorsi disponibili	0,5, 1 e 1,5 mm

### 3.4.2 NIRFlex Fiber Optic Liquids

<b>Dati tecnici NIRFlex Fiber Optic Liquids</b>	
Rilevatore	InGaAs a campo ampliato (con controllo della temperatura)
Alimentazione elettrica	100 – 230 VCA $\pm$ 10 %, 50/60 Hz, 20 W
Condizioni ambientali	umidità relativa < 80 % con T < 31 °C, riduzione lineare al 67 % a 35 °C, max. 2500 m, solo per uso all'interno
Temperatura ambiente	da 5 a 35 °C (25 $\pm$ 5 °C raccomandata)
Grado di emissione	2
Categoria di sovratensione	II
Campo di temperatura sulla punta della testa della sonda	da 0 a 150 °C
Pressione massima sulla punta della sonda	6 bar
Lunghezza standard della sonda a fibre ottiche	2 m (disponibili fino a 7 m)
Percorso	2 mm

### 3.4.3 NIRFlex Fiber Optic SMA

<b>Dati tecnici NIRFlex Fiber Optic SMA</b>	
Rilevatore	InGaAs a campo ampliato (con controllo della temperatura)
Alimentazione elettrica	100 – 230 VCA $\pm$ 10 %, 50/60 Hz, 20 W
Condizioni ambientali	umidità relativa < 80 % con T < 31 °C, riduzione lineare al 67 % a 35 °C, max. 2500 m, solo per uso all'interno
Temperatura ambiente	da 5 a 35 °C (25 $\pm$ 5 °C raccomandata)
Grado di emissione	2
Categoria di sovratensione	II

#### **OSSERVAZIONE**

*I valori limite delle condizioni ambientali al momento della misurazione dipendono fortemente dagli accessori utilizzati (p.es. sonda, cella a flusso ecc.).*

## 4 Descrizione delle funzioni

Il presente capitolo spiega il principio di funzionamento dello strumento, ne illustra la struttura e fornisce una descrizione generale delle funzioni delle componenti.

### 4.1 Principio di funzionamento

Il NIRFlex N-500 è uno strumento ottico modulare (strumento di base e cella di misurazione) utilizzato per determinare la materia e la concentrazione di sostanze in campioni. In dettaglio, il NIRFlex N-500 è uno spettrometro della trasformazione di Fourier per il vicino infrarosso (**F**ourier **T**ransformation **N**ear **I**nfrared, FT-NIR). Genera un raggio invisibile di interferogramma nel vicino infrarosso che interagisce con le molecole di un campione, generando una reazione caratteristica. La reazione è captata da una cella di misurazione ed elaborata in modo matematico con la trasformazione di Fourier in uno spettro, utilizzato per estrarre le informazioni sul materiale richieste.

All'interno dello spettrometro, un raggio laser è utilizzato quale riferimento della lunghezza d'onda ad alta precisione per consentire la maggiore riproducibilità e precisione di determinazione possibile.

#### Vantaggi dell'interferometro a polarizzazione FT-NIR

- Misura simultanea di tutte le lunghezze d'onda per ottenere un rapporto segnale-disturbo ottimizzato
- Intensità elevata per ottenere un rapporto segnale-disturbo ottimizzato e tempi di misura ridotti
- Laser quale riferimento della lunghezza d'onda per ottenere un'elevata stabilità della lunghezza d'onda e una buona trasferibilità dei dati
- Interferometro monoraggio senza la divergenza tipica del doppio raggio per un allineamento meccanico e termostabile del raggio
- Struttura più robusta rispetto all'interferometro Michelson standard.

#### Come si genera un interferogramma

Un interferogramma è una figura d'interferenza di raggi decalati di fase. Il NIRFlex N-500 è un interferometro a polarizzazione monoraggio che genera il proprio interferogramma in quattro fasi:

Fase 1 – polarizzazione dell'uscita della sorgente luminosa

Il polarizzatore ❷ genera una polarizzazione d'uscita ben definita di una luce a polarizzazione indefinita emessa dalla sorgente luminosa ❶. Di conseguenza viene trasmessa solo la luce con polarizzazione diagonale.

Fase 2 – Frazionamento del raggio e polarizzazione ortogonale

La luce polarizzata entra in un blocco a rifrazione doppia (comparatore) ❸. Al suo interno, la luce è divisa in due componenti a polarizzazione ortogonale con un piccolo decalaggio statico di fase.

Fase 3 – Generazione di un decalaggio di fase in entrata

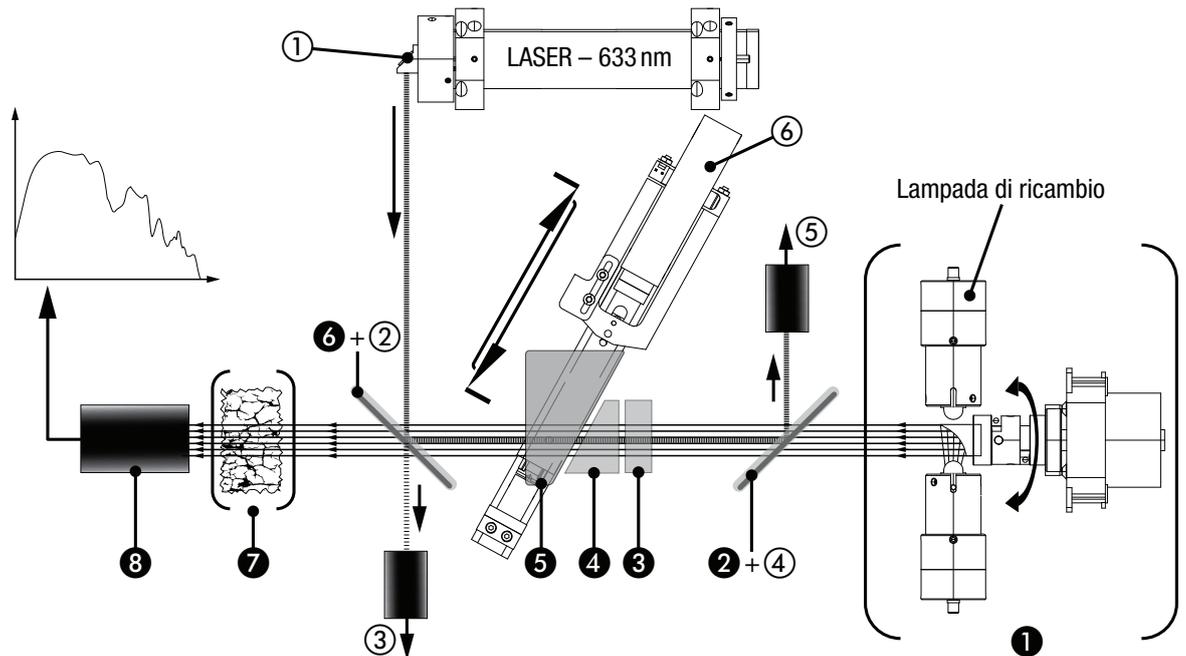
Una struttura con due prismi a doppia rifrazione è posizionato dopo il comparatore. Il prisma ❹ è fisso, mentre il prisma ❺ è continuamente spostato in avanti o indietro da un drive lineare rapido. Il movimento e la disposizione geometrica causano un cambio di spessore nel percorso della luce e sono quindi all'origine di un decalaggio di fase in entrata fra i raggi luminosi.

Fase 4 – Ricombinazione del raggio e dell'interferogramma in uscita

Un secondo polarizzatore ❻ converte il raggio decalato di fase in una singola uscita luminosa con variazione d'intensità: l'interferogramma.

### Controllo del laser di riferimento

Il laser genera un raggio a lunghezza d'onda stabile e costante di 633 nm. Il raggio laser ① è accoppiato al raggio NIR ② per passare attraverso l'interferometro prima di essere disaccoppiato ④ e analizzato dal «sensore di reazione del laser» ⑤. Una frazione del raggio è divisa dal polarizzatore ② e captata da un sensore di intensità ③ al fine di monitorare la qualità del raggio laser. La posizione e la frequenza di movimento del prisma nel drive lineare ⑥ causa un decalaggio di fase relativo e alternante del laser. In seguito alla riflessione da parte del secondo polarizzatore ④, il decalaggio di fase genera un'ampiezza alternante. Il «sensore del laser» ⑤ rileva tale ampiezza alternante e fornisce informazioni precise sulla velocità e sulla posizione (relativa) del prisma. Il segnale di reazione è utilizzato per controllare la velocità del drive lineare ⑥ e per impostare i punti campione dell'interferogramma NIR.



#### Percorso effettivo della luce NIR

- |   |  |
|---|--|
| ① | Sorgente luminosa NIR con lampada di ricambio e riflettore parabolico con motore |
| ② | Primo polarizzatore  |
| ③ | Comparatore (blocco a doppia rifrazione)   |
| ④ | Prisma a doppia rifrazione fisso   |
| ⑤ | Prisma a doppia rifrazione mobile  |
| ⑥ | Secondo polarizzatore  |
| ⑦ | Campione   |
| ⑧ | Rilevatore dell'interferogramma  |

#### Percorso del segnale laser di riferimento

- |   |  |
|---|--|
| ① | Finestra di uscita del laser   |
| ② | Secondo polarizzatore (funziona come separatore del raggio per il laser) |
| ③ | Sensore della potenza di uscita del laser                                |
| ④ | Primo polarizzatore  |
| ⑤ | Rilevatore della reazione del laser                                      |
| ⑥ | Drive lineare per il movimento del prisma                                |

### Elaborazione dei dati e analisi dell'interferogramma

La luce NIR interagisce con il materiale campione ⑦ in diversi modi, lasciando un'impronta caratteristica nell'interferogramma. Con i liquidi, la luce è di regola trasmessa, con i solidi, riflessa. La luce residua è raccolta dal rilevatore ⑧. Il computer integrato elabora inoltre il segnale grezzo.

Fasi del processo	Risultato
Elaborazione preventiva del segnale	Interferogramma
Trasformazione di Fourier	Spettro grezzo
Correzione del segnale di fondo	Spettro del campione
Analisi chemiometrica dei dati spettrali	Analisi del campione
Visualizzazione dei risultati sullo schermo collegato tramite NIRWare Operator	Visualizzazione dell'analisi del campione

## 4.2 Celle di misurazione e relative modalità

Il concetto del sistema NIRFlex N-500 è modulare. L'interferometro è posizionato nello strumento di base. Diversi moduli con celle di misurazione per materiali campione differenti possono essere facilmente collegati allo strumento di base. Per poter scegliere la cella di misurazione per un campo specifico di campioni è necessario conoscere le caratteristiche ottiche del materiale campione.

Matrice delle celle di misurazione			
Caratteristiche del campione (solo luce NIR)	Capitolo	Cella di misurazione	Applicazione tipica
Riflettanza diffusa	4.2.1	NIRFlex Solids; NIRFlex Fiber Optic Solids; NIRFlex Fiber Optic SMA*	In prevalenza solidi non traslucidi come compresse, cereali e polveri
Trasmittanza	4.2.3	NIRFlex Liquids; NIRFlex Fiber Optic Liquids; NIRFlex Fiber Optic SMA*	Liquidi traslucidi e trasparenti
Trasmittanza diffusa	4.2.4	NIRFlex Solids Transmittance	In prevalenza solidi traslucidi come compresse, polveri cristalline e altri materiali fotoconduttori
Trasflettanza	4.2.5	NIRFlex Fiber Optic Solids/NIRFlex Solids con accessorio per analisi in trasflettanza; NIRFlex Fiber Optic SMA*	Solidi con debole riflettanza diffusa e caratteristiche di bassa trasflettanza

\* a seconda degli accessori e dell'opzione di misura

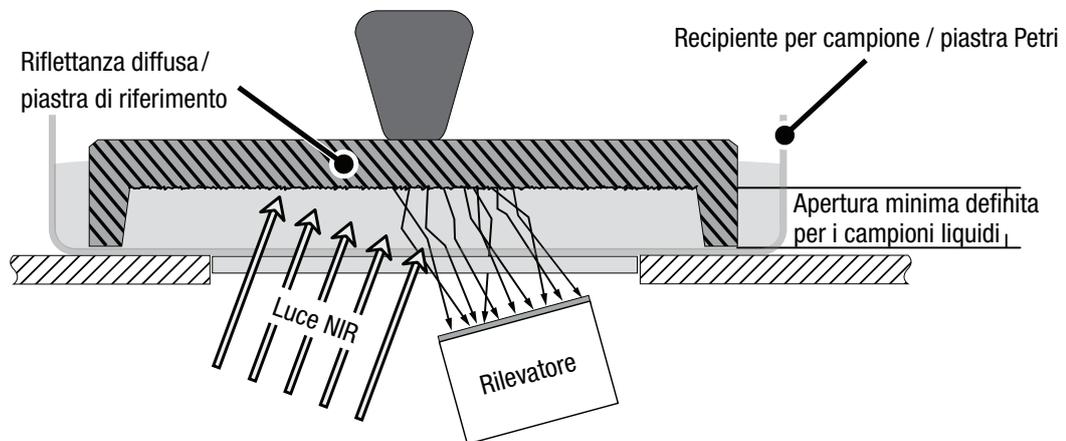
### 4.2.1 Trasflettanza

I liquidi traslucidi e opachi possono essere analizzati applicando la trasflettanza. La luce penetra nel liquido, è riflessa diffusamente dalla piastra di riferimento e attraversa una seconda volta il campione. I raggi trasflessi contengono le informazioni spettrali del campione.

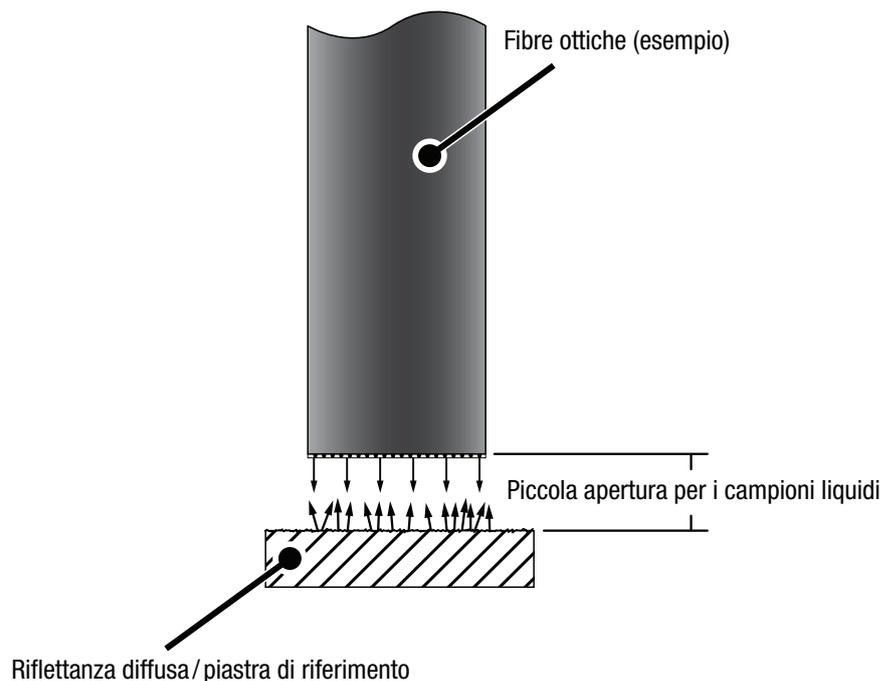
Fattori che possono influenzare la misura:

- troppo poco materiale campione disponibile
- bolle d'aria nel percorso di misura e sotto il coperchio in trasflettanza
- campione non omogeneo o rappresentativo
- temperatura del materiale campione
- recipiente per campione o coperchio in trasflettanza inadatto (p.es. recipiente del materiale e spessore, punti vulnerabili, sporcizia ecc.).

NIRFlex Solids:



NIRFlex Fiber Optic Solids/SMA:

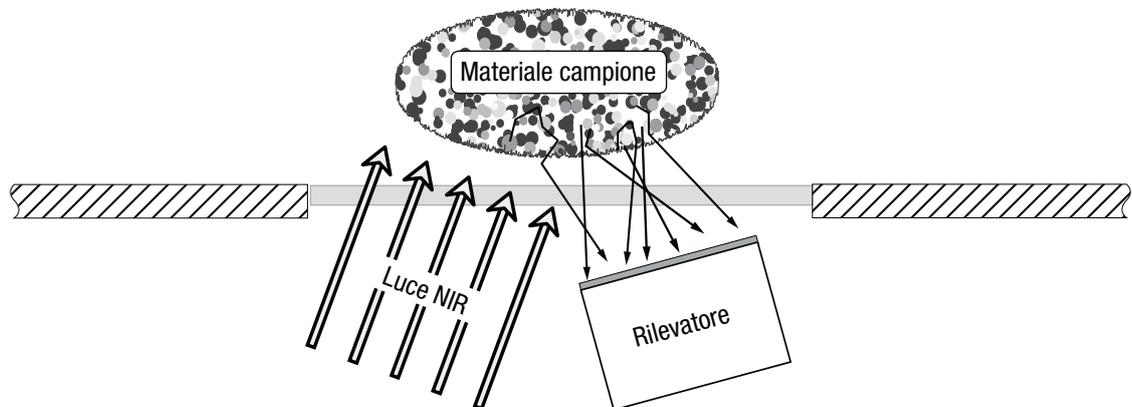


**OSSERVAZIONE**

- Le sonde per riflettanza possono essere equipaggiate con speciali accessori per la transflettanza.
- I campioni devono essere misurati a una temperatura costante oppure gli influssi della temperatura devono essere considerati durante la calibrazione.
- Numero di scansioni consigliato: calibrazione qualitativa: da 4 a 16; calibrazione quantitativa: da 16 a 32
- La maggior parte dei materiali campione liquidi possono essere costantemente analizzati tramite un accessorio per cella a flusso.

**4.2.2 Riflettanza diffusa**

I materiali non traslucidi (p.es. solidi come polveri, pellet e cereali) possono essere principalmente analizzati applicando la riflettanza diffusa. La penetrazione della luce NIR è limitata nel materiale campione e interagisce con il campione, è rifratta e riflessa diffusamente nel sensore. I raggi riflessi contengono le informazioni spettrali del campione.

Fattori che possono influenzare la misura:

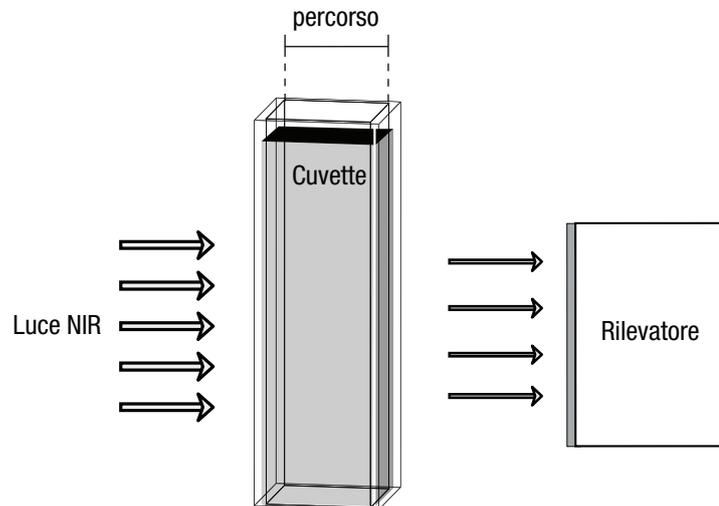
- troppo poco materiale campione disponibile
- campione non omogeneo o rappresentativo
- umidità del materiale campione
- temperatura del materiale campione
- recipiente per campione inadatto (p.es. recipiente del materiale e spessore, punti vulnerabili, sporcizia ecc.).

**OSSERVAZIONE**

- I campioni devono essere misurati a una temperatura costante oppure gli influssi della temperatura devono essere considerati durante la calibrazione.
- I campioni di grana grossa devono essere macinati prima di effettuare la misura. Numero di scansioni consigliato: calibrazione qualitativa: da 4 a 16; calibrazione quantitativa: da 16 a 32; granuli: 64.

### 4.2.3 Trasmittanza

La luce NIR è trasmessa secondo un percorso definito del materiale campione (p.es. in una cuvette).  
La luce trasmessa contiene le informazioni spettrali. Metodo privilegiato per l'analisi dei liquidi.



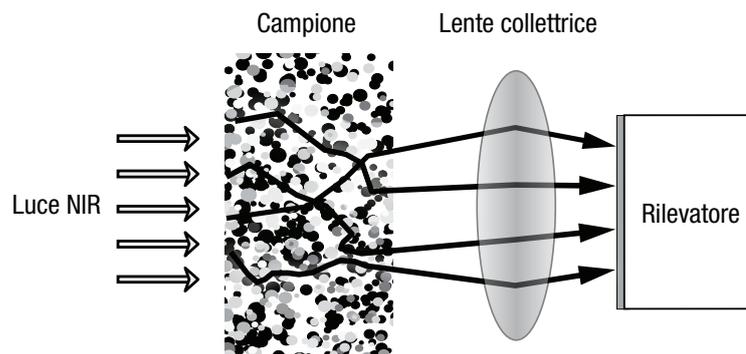
### 4.2.4 Trasmittanza diffusa

La trasmittanza diffusa è una combinazione fra «riflettanza diffusa» e «trasmittanza».

La luce NIR penetrata nel campione è:

- rifratta,
- riflessa in modo diffuso e
- trasmessa in modo diffuso.

I raggi trasmessi contengono le informazioni spettrali del campione.



### 4.3 Strumento di base

Lo strumento di base comprende lo spettrometro con l'interferometro, la lampada con due moduli, il laser e le schede elettroniche. Il software dello strumento (integrato) controlla lo spettrometro e comunica con il computer su cui funziona NIRWare e la cella di misurazione. Controlla tutti gli attori (motore passo-passo, riscaldamento ecc.) e i sensori (fotocellule, sensori di temperatura ecc.) nella cella di misurazione. Il sensore è parte della cella di misurazione.



- |  |  |
|--|--|
| ① Interruttore principale                        | ⑤ Collegamento ethernet  |
| ② Fusibili principali                            | ⑥ Interfacce per intervalli di manutenzione<br>(USB 1, USB 2, KBD, MS, VGA, COM) |
| ③ Presa di alimentazione                         | ⑦ Filtro della ventilazione  |
| ④ Targhetta dell'apparecchio con numero di serie |  |

#### 4.3.1 Lampada

La lampada comprende due moduli:

- Il modulo principale è di regola in funzione.
- Il modulo secondario è utilizzato solo in caso di rottura del modulo principale.

Se rileva la rottura della lampada principale, il software NIRWare commuta automaticamente sulla lampada secondaria. Lo spettrometro misura gli spettri con il modulo secondario fintanto che non viene sostituita la lampada principale.

Il sistema ricorda all'operatore di sostituire la lampada principale, operazione che può effettuare lui stesso, vedi capitolo 7.4. Il modulo secondario può invece essere sostituito unicamente dal tecnico di servizio.

Le ore di funzionamento sono memorizzate separatamente per ogni modulo. La durata di vita di ciascuna lampada è di circa 6000 ore.

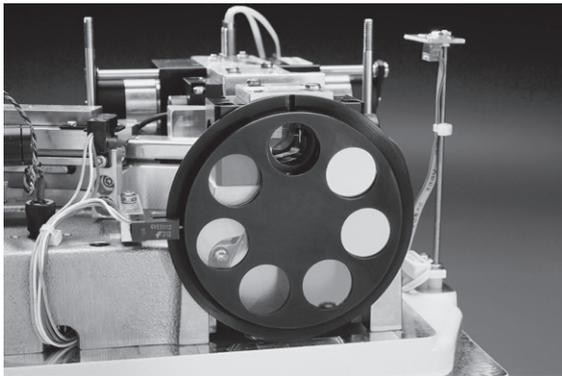
### 4.3.2 Laser

Il laser comprende:

- tubo laser
- alimentazione ad alta tensione.

L'intensità della luce laser è verificata di continuo. Se scende al di sotto di una determinata soglia, l'operatore deve sostituire il laser, vedi capitolo 7.5. Le ore di funzionamento sono memorizzate. La durata di vita tipica di un laser è di circa 20 000 ore.

### 4.3.3 Ruota degli standard



Ruota degli standard

Ogni NIRFlex N-500 è equipaggiato con una ruota degli standard utilizzati nell'ambito della prova per il controllo quotidiano (SST).

Gli standard nella ruota svolgono le seguenti funzioni:

- standard per lunghezza d'onda (PMMA) per verificare la precisione di lunghezza d'onda
- raggio aperto per le normali misurazioni
- cinque standard grigi differenti per verificare la linearità.

Il software è concepito per un utilizzo automatico della ruota degli standard, l'operatore non deve quindi attivare manualmente le prove citate per garantire delle misurazioni corrette di SST e NADIA.

## 4.4 Software NIRWare

NIRWare è un'interfaccia di programma fra lo strumento e l'operatore. Tutti i programmi sono ospitati su un computer esterno che comunica con lo spettrometro tramite l'adattatore di rete interno.

### **OSSERVAZIONE**

- *Una seconda interfaccia di rete è disponibile per collegare il NIRFlex N-500 alla rete locale, p.es. per il salvataggio dei dati, per comunicare con la pianificazione delle risorse della società ecc.*
- *Si raccomanda di spegnere tutte le opzioni per risparmio energetico.*

#### Informazioni sul computer esterno

Il computer esterno deve disporre del sistema operativo Windows®XP o Windows®7 e soddisfare i requisiti di sistema (vedi Dati tecnici, capitolo 3.2.1). Il software NIRWare deve essere installato sul computer. Il database deve essere installato su un drive di rete affinché sia accessibile a più spettrometri.

#### 4.4.1 Pacchetti NIRWare disponibili

Due pacchetti NIRWare predefiniti sono disponibili per il NIRFlex N-500:

<b>Pacchetti NIRWare disponibili</b>		
	Basic	Advanced
NIRWare Operator	X	X
NIRWare Management Console		
Application Designer	X	X
Sample Manager	X	X
Administrative Tools	X	X
Security Designer	X	X
Library Designer		X
Regulatory Kit		X

Ogni pacchetto comprende le seguenti componenti di programma default:

- interfaccia operatore, per effettuare le analisi di routine
- strumenti amministrativi
- modelli di rapporto
- database completo con dati delle analisi e altri dati.

Il pacchetto NIRWare Basic propone i requisiti minimi per l'utilizzo del sistema NIRFlex N-500 FT-NIR. Il pacchetto è consigliato per le analisi di routine con applicazioni precalibrate o come sistema satellite in grandi reti di applicazioni.

Il pacchetto NIRWare Advanced propone tutte le componenti necessarie per soddisfare i requisiti farmaceutici basati su un concetto con ciclo di vita. Si raccomanda di completare il pacchetto con il software chemiometrico NIRCal che consente lo sviluppo di proprie calibrazioni. Con il Library Designer sono disponibili numerose possibilità per il controllo dell'identità.

## 4.5 A proposito del software

Il software NIRWare è conforme agli standard industriali per quanto attiene alla struttura interna combi-nata con un'interfaccia utente completa e intuitiva. È particolarmente adatto per diverse applicazioni nell'industria farmaceutica e agroalimentare.

Il software avanzato e la gestione del sistema sono garantiti dalla NIRWare Management Console.

La **NIRWare Management Console** combina diversi moduli software:

- **NIRWare Application Designer** per definire le applicazioni NIRWare Operator
- **NIRWare Sample Manager** per gestire tutti i campioni e i valori di riferimento
- **NIRWare Administrative Tools** per l'interscambio di applicazioni e calibrazioni e altri compiti amministrativi
- **NIRWare Security Designer** per definire gli operatori e i relativi gruppi conformemente alle polizze di sicurezza personalizzate

In opzione:

- **NIRWare LIMS** per importare ed esportare le informazioni sul campione e i dati delle misure
- **NIRWare Library Designer** è un modulo software potente per il controllo delle identità delle sostanze mediante un confronto spettrale. È concepito per lo sviluppo di librerie spettrali tagliate su misura ai requisiti personali dell'operatore
- **NIRWare Regulatory Kit** consente a tutte le componenti di conformarsi alle norme farmaceutiche.
- **Il kit di standardizzazione** degli strumenti viene utilizzato sugli strumenti in una rete per garantire che i risultati tra gli strumenti stessi siano allineati tra loro.

### 4.5.1 Servizio del sistema di comando NIRWare

Il servizio del sistema di comando NIRWare controlla l'intero sistema e funziona come servizio nello sfondo. Di regola, non è necessario nessun intervento.

### 4.5.2 Software NIRWare

Sul computer funziona il software NIRWare, l'interfaccia fra lo strumento e l'operatore. Il programma include tutti gli strumenti (strumenti amministrativi, modelli di rapporti, elementi che consentono di creare nuove applicazioni ed effettuare analisi di routine, database per salvare risultati e dati). Le particolarità di NIRWare sono la sua struttura logica, un concetto conforme agli standard industriali e l'interfaccia utente intuitiva.

Il software NIRWare comprende i seguenti moduli:

- la NIRWare Management Console, che combina diversi moduli software:
  - NIRWare Application Designer definisce le applicazioni eseguite tramite NIRWare Operator
  - NIRWare Sample Manager gestisce i campioni e i valori di riferimento
  - NIRWare Administrative Tools importa ed esporta applicazioni e calibrazioni ed è utilizzato per altri compiti amministrativi
  - NIRWare Security Designer è utilizzato per la gestione degli utenti e dei gruppi di utenti e per la definizione delle polizze di sicurezza.
- Moduli opzionali per la NIRWare Management Console:
  - NIRWare Library Designer è un modulo software potente per il controllo delle identità mediante un confronto spettrale. È concepito per lo sviluppo di librerie spettrali tagliate su misura ai requisiti personali dell'operatore
  - NIRWare Regulatory Kit consente a tutte le componenti di conformarsi alle norme farmaceutiche.
  - Il kit di standardizzazione degli strumenti assicura che gli strumenti in una rete abbiano risultati allineati tra di loro.

### 4.5.3 Software chemiometrico NIRCal

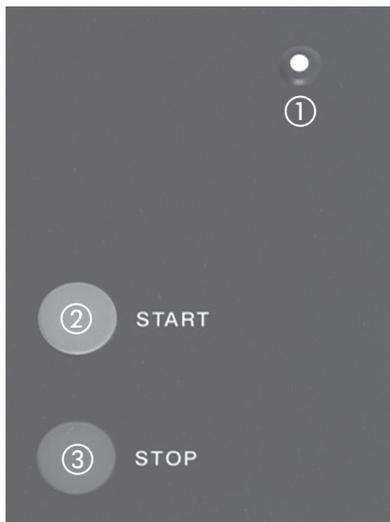
NIRCal è un software chemiometrico moderno che può essere utilizzato con gli spettrometri BUCHI FT-NIR nell'ambito di applicazioni qualitative e quantitative. Per lo sviluppo di metodi sono disponibili numerosi pretrattamenti. Ciononostante, il software è semplice da usare anche per i principianti. L'assistente per calibrazione garantisce lo sviluppo di calibrazioni riproducibili. Le calibrazioni complesse e le interpretazioni sono molto semplificate tramite l'uso di assistenti che automatizzano le procedure standard e facilitano lo sviluppo di calibrazioni.

## 4.6 Celle di misurazione e relativi accessori

La luce modulata proveniente dall'interferometro interagisce con il campione. La luce è in seguito rilevata dalla cella di misurazione e i dati sono trasmessi allo strumento di base. La cella di misurazione dispone di un'alimentazione autonoma ed è isolata per galvanizzazione dallo strumento di base. Può essere cambiata senza dover spegnere lo strumento di base ed è identificata automaticamente (plug & play).

### 4.6.1 Pannello di comando

Ogni cella di misurazione dispone di un pannello di comando:



- ① Diodo luminoso (LED)
- ② Tasto di avvio (START)

- ③ Tasto di arresto (STOP)

Pannello di comando di una cella di misurazione

Il tasto di avvio è utilizzato per iniziare la misura senza dover ricorrere alla tastiera del computer. Il tasto di arresto è utilizzato per terminare la misura senza dover ricorrere alla tastiera del computer.

Un diodo luminoso informa l'utente sullo stato attuale dello strumento:

**rosso:** lo strumento ha un problema (errore)

**verde:** lo strumento è pronto per l'uso

**verde lampeggiante:** lo strumento sta misurando

**giallo:** lo strumento è alimentato ma non ancora inizializzato dal software NIRWare.

Per una descrizione dei diodi luminosi con le fibre ottiche rimandiamo ai capitoli 4.6.15 e 4.6.17.

## 4.6.2 NIRFlex Solids

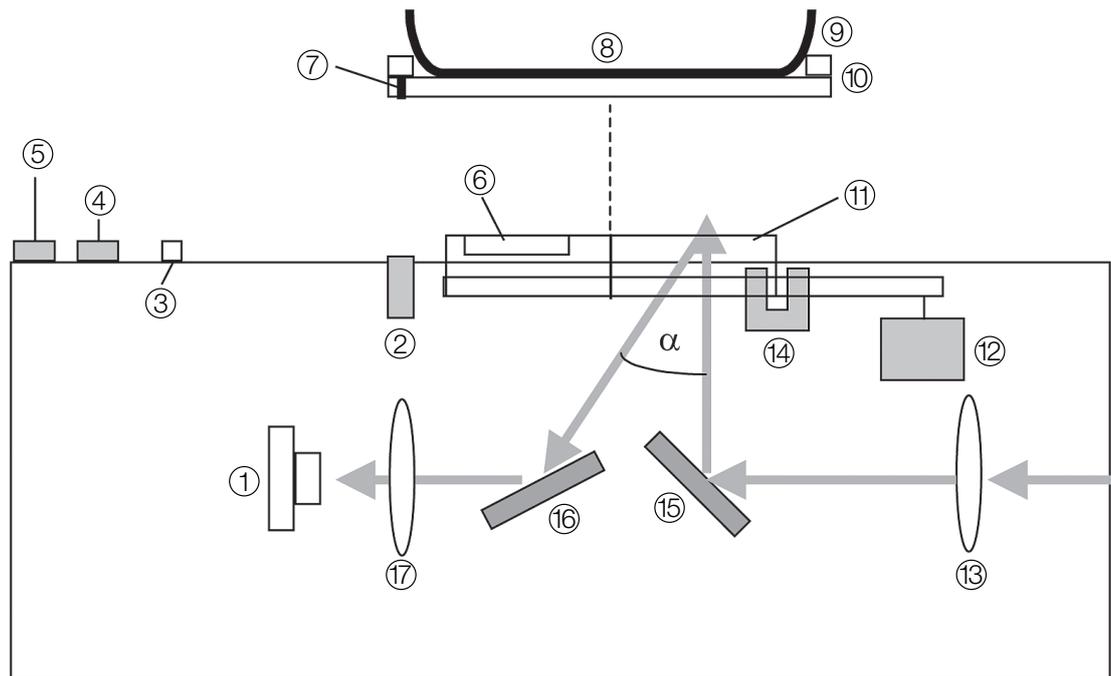
<b>Elenco degli accessori NIRFlex Solids</b>					
	Accessorio rotante per piccole cellette tonde / accessorio per piastre Petri	Accessorio per vial	Accessorio per compresse	Accessorio per solidi	cella a flusso
Numero max. di campioni per sequenza	1	6	10	1	1
Misure basate sulla riflettanza diffusa	x	x	x	x	-
Misurazioni basate sulla trasflettanza	x	-	-	-	x
Misura con piastre Petri	x	-	-	-	-
Misura con vial	-	x	-	-	-
Misura di compresse	-	-	x	-	-
Misura utilizzando sacchetti di plastica	-	-	-	x	-
Riferimento interno	x	-	-	x	x
Riferimento esterno	x	x	x	x	x
Kit di standardizzazione	x			x	
Dimensioni del campione	Accessorio rotante per piccole cellette tonde 34 mm  Piastra Petri 100 mm	Vial in vetro 10 – 15 mm	Compresse 5 – 10 mm		> 0,3 ml



NIRFlex Solids è la configurazione ideale per misurare campioni solidi quali polveri, paste e pellet con la riflettanza diffusa. La cella di misurazione per solidi consente di utilizzare diversi accessori per recipienti specifici per campioni.

Il software rileva automaticamente il tipo di accessorio utilizzato non appena si attiva la relativa applicazione in NIRWare Operator.

Per una descrizione degli accessori da utilizzare con NIRFlex Solids rimandiamo ai capitoli da 4.6.3 a 4.6.8.



- |                           |                              |
|---------------------------|------------------------------|
| ① Rilevatore              | ⑩ Supporto per piastra Petri |
| ② Sensore magnetico       | ⑪ Piastra rotante            |
| ③ LED di stato            | ⑫ Motore                     |
| ④ Tasto di avvio (START)  | ⑬ Ottica 1                   |
| ⑤ Tasto di arresto (STOP) | ⑭ Fotocellula                |
| ⑥ Riferimento interno     | ⑮ Specchio 1                 |
| ⑦ Codifica magnetica      | ⑯ Specchio 2                 |
| ⑧ Campione                | ⑰ Ottica 2                   |
| ⑨ Piastra Petri           |                              |

Principio di funzionamento di NIRFlex Solids

#### 4.6.3 Accessorio per piastre Petri per NIRFlex Solids



NIRFlex Solids con accessorio per piastre Petri

NIRFlex Solids con accessorio per piastre Petri è la configurazione ideale per misurare campioni solidi in piastre Petri standard in vetro. L'accessorio per piastre Petri consente inoltre di utilizzare un coperchio in trasflettanza per l'analisi di liquidi (p.es. solventi, latte ecc.). La tecnica in trasflettanza è un ottimo compromesso per i clienti che analizzano solo occasionalmente dei liquidi. Per effettuare la misurazione di riferimento, l'utente deve posizionare il riferimento esterno (vedi anche il capitolo 5.10) nella finestra del campione. Lo stesso vale per il kit di standardizzazione.

#### 4.6.4 Accessorio per vial per NIRFlex Solids



NIRFlex Solids con accessorio per vial

NIRFlex Solids con accessorio per vial è la configurazione ideale per misurare campioni solidi in vial in vetro. Questo accessorio speciale è munito di sei posizioni per vial del diametro compreso fra 10 e 15 mm. BUCHI fornisce un tipo di vial in vetro quale opzione per questo accessorio specifico. Il riferimento esterno integrato è misurato automaticamente senza nessun intervento da parte dell'operatore. Una sequenza di misura consiste nella misura del riferimento e in seguito delle posizioni del campione (da 1 a 6) predefinite in NIRWare Operator. Lo spettro attuale è paragonato con l'ultimo riferimento misurato.

#### 4.6.5 Accessorio per compresse per NIRFlex Solids



NIRFlex Solids con accessorio per compresse

NIRFlex Solids con accessorio per compresse è la configurazione ideale per misurare compresse in riflettanza diffusa. Questo accessorio speciale è munito di dieci posizioni per compresse tonde con diametro compreso fra 5 e 10 mm. Il riferimento esterno integrato è misurato automaticamente senza nessun intervento da parte dell'operatore. Una sequenza di misura consiste nella misura del riferimento e in seguito delle posizioni del campione (da 1 a 10) predefinite in NIRWare Operator.

#### 4.6.6 Accessorio per solidi per NIRFlex Solids



NIRFlex Solids con accessorio per solidi

NIRFlex Solids con l'accessorio per solidi è la configurazione ideale per misurare campioni solidi in recipienti indefiniti per campioni quali sacchetti, becher ecc.

Il recipiente è posizionato direttamente sull'accessorio piatto sopra la finestra del campione.

Il supporto non sarà ruotato durante la misurazione.

Per effettuare la misurazione di riferimento, l'utente deve posizionare il riferimento esterno (vedi anche il capitolo 5.10) nella finestra del campione. Lo stesso vale per il kit di standardizzazione.

#### 4.6.7 Accessorio per solidi con apertura a iride per NIRFlex Solids

NIRFlex Solids con accessorio per solidi con apertura a iride è la configurazione ideale per misurare campioni solidi in grandi vial di vetro con un diametro fino a 39 mm. Il supporto non sarà ruotato durante la misurazione. Per effettuare la misurazione di riferimento, l'utente deve posizionare il riferimento esterno (vedi anche il capitolo 5.10) nella finestra del campione. Lo stesso vale per il kit di standardizzazione.



Accessorio per solidi con apertura a iride

#### 4.6.8 Accessorio per solidi per recipienti B+L per NIRFlex Solids

NIRFlex Solids con accessorio per solidi per recipienti B+L (Bran+Luebbe) è la configurazione ideale per misurare campioni solidi nei recipienti ermetici B+L. Il supporto non sarà ruotato durante la misurazione.

##### **OSSERVAZIONE**

*Togliere innanzitutto il recipiente B+L per la misurazione di riferimento. Posizionare l'anello di centraggio e il riferimento esterno sull'accessorio per solidi ed effettuare la misurazione.*



Accessorio per solidi per recipienti B+L

#### 4.6.9 Riferimento o kit di standardizzazione esterno per accessorio per solidi e per piastre Petri



Riferimento esterno



kit di standardizzazione

Un riferimento o il kit di standardizzazione esterno è necessario quando si utilizza l'accessorio per solidi o l'accessorio per piastre Petri su NIRFlex Solids.

Il supporto del riferimento dispone di un'apertura al fine di poter inserire il riferimento esterno o il kit di standardizzazione nella posizione corretta.

##### **OSSERVAZIONE**

*Il supporto del riferimento è necessario unicamente con l'accessorio per piastre Petri.*

#### 4.6.10 Accessorio rotante per piccole cellette tonde

NIRFlex Solids combinato con l'accessorio rotante per piccole cellette tonde è la configurazione ideale per misurare piccoli campioni solidi, per i quali la piastra Petri è troppo grande. Questo accessorio può inoltre essere utilizzato con un coperchio in trasflettanza per l'analisi di liquidi (p.es. solventi o latte). La tecnica in trasflettanza è ideale per i clienti che analizzano solo occasionalmente dei liquidi.



Accessorio rotante per piccole cellette tonde

Le cuvette (p.es. cuvette Hellma) o le vial in vetro con un diametro di 34 mm possono essere utilizzate quale recipiente per campioni nell'accessorio rotante azionato da motore. Per la misurazione di riferimento, l'accessorio rotante può trattenere il riferimento esterno.

#### 4.6.11 Accessorio per celle a flusso

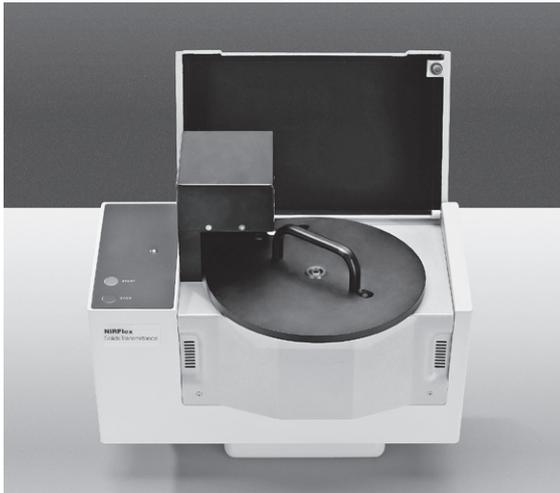
NIRFlex Solids con accessorio per celle a flusso è la configurazione ideale per misurare liquidi (p.es. solventi e latte) in una cuvette di flusso al quarzo con un percorso di 1 mm.



Accessorio per celle a flusso

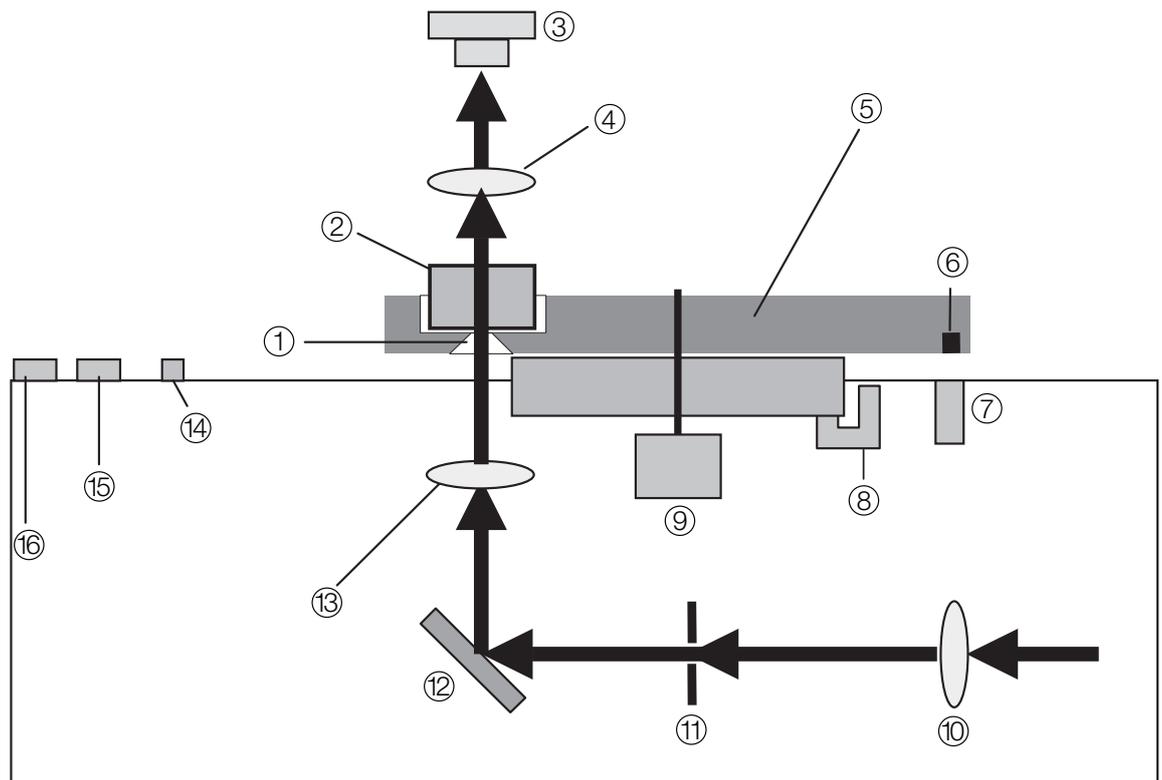
Per collegare la cella a flusso è possibile utilizzare dei tubi in silicone con un diametro interno di 4 ed esterno di al massimo 7 mm. Il riferimento esterno necessita di celle a flusso pulite e asciutte. In determinate applicazioni, la misurazione di riferimento può essere effettuata con un solvente nella cella a flusso.

## 4.6.12 NIRFlex Solids Transmittance



NIRFlex Solids Transmittance

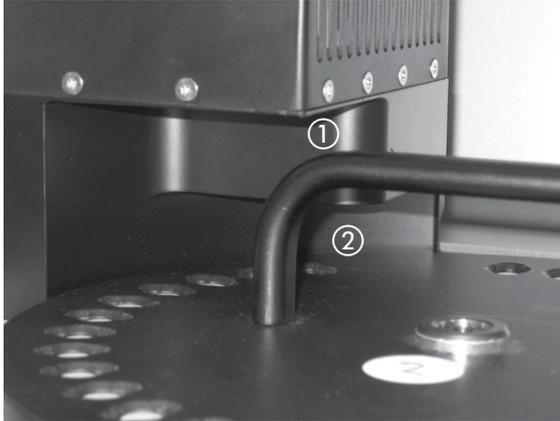
Una delle principali esigenze descritte nella farmacopea è garantire la consistenza delle unità di dosaggio; ogni unità di un batch deve avere un contenuto di ingredienti attivi vicino ai dati riportati sull'etichetta. Tali analisi sono di regola effettuate applicando metodi HPLC, che determinano unicamente i contenuti attivi e che risultano assai dispendiosi dal punto di vista del tempo e dei costi. La rapidità, l'efficienza e l'aspetto dei costi possono essere ottimizzati con la spettroscopia NIR.



- |                           |                           |
|---------------------------|---------------------------|
| ① Diaframma 3 mm          | ⑨ Motore passo-passo      |
| ② Campione                | ⑩ Ottica 1                |
| ③ Rilevatore              | ⑪ Diaframma               |
| ④ Ottica 3                | ⑫ Specchio                |
| ⑤ Piastra                 | ⑬ Ottica 2                |
| ⑥ Codifica magnetica      | ⑭ LED di stato            |
| ⑦ Sensore magnetico       | ⑮ Tasto di avvio (START)  |
| ⑧ Fotocellula             | ⑯ Tasto di arresto (STOP) |
| ⑯ Tasto di arresto (STOP) |                           |

Principio di funzionamento di NIRFlex Solids Transmittance

Le misurazioni in trasmittanza offrono il vantaggio di poter raccogliere le informazioni sull'intera sezione trasversale dei campioni. Ciò è ideale soprattutto per le compresse rivestite o multistrato. NIRFlex N-500 è ottimizzato per le misurazioni in trasmittanza di forme di dosaggio solido quali compresse o capsule.



① Rilevatore

Posizione del sensore e percorso del raggio

② Posizione del campione

#### 4.6.13 Piastre per NIRFlex Solids Transmittance



L'autocampionatore può accogliere un massimo di trenta campioni con un diametro compreso fra 4 e 12 mm.

La figura rappresenta una piastra con trenta posizioni.



Per i campioni con un diametro compreso fra 12 e 30 mm sono disponibili delle piastre con dieci posizioni.

La figura rappresenta una piastra con dieci posizioni.



La figura rappresenta una piastra con dieci posizioni con apertura a iride per lo sviluppo di metodi.

La figura rappresenta la piastra SST.



La figura rappresenta una piastra con 30 posizioni per capsule gelatinose dure.



Piastre per NIRFlex Solids Transmittance

#### 4.6.14 NIRFlex Liquids

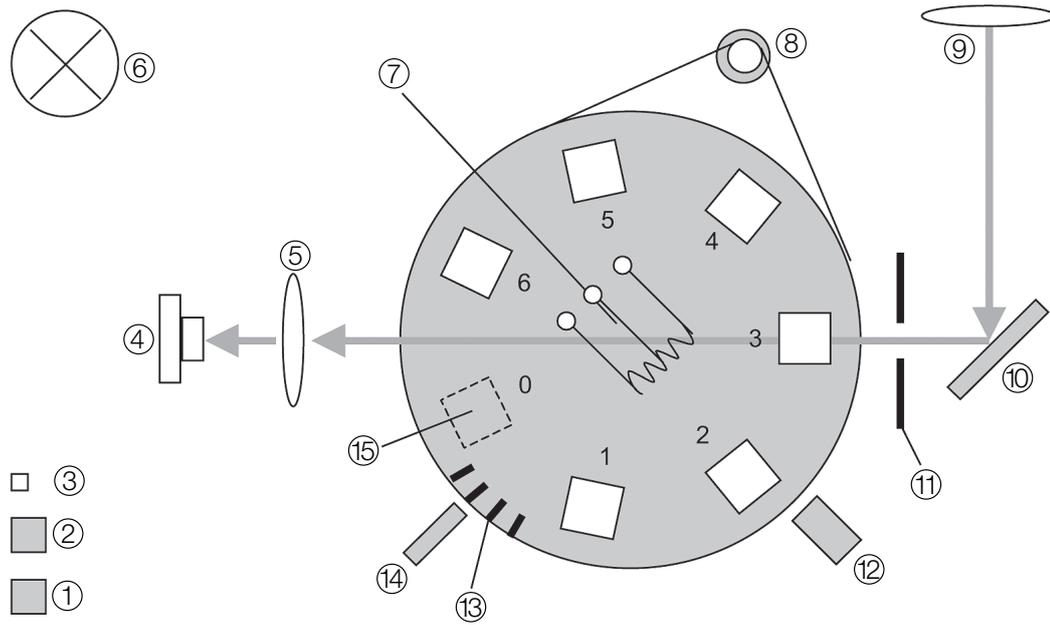


NIRFlex Liquids

NIRFlex Liquids è la configurazione ideale per misurare liquidi quali solventi, oli ecc. in trasmittanza mediante cuvette di vetro. NIRFlex Liquids consente analisi quantitative e qualitative con condizioni termostate dei campioni (da temperatura ambiente di 10 a 65 °C).

NIRFlex Liquids può accogliere un massimo di sei cuvette con percorsi fino a 10 mm.

La temperatura attuale e impostata sono visualizzate nell'interfaccia utente.

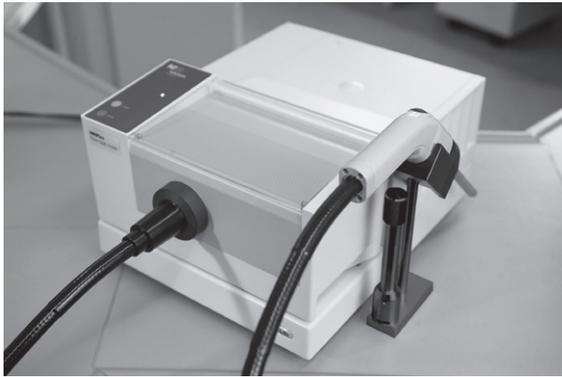


- ① Tasto di arresto (STOP)
- ② Tasto di avvio (START)
- ③ LED di stato
- ④ Rilevatore
- ⑤ Ottica 2
- ⑥ Ventilazione
- ⑦ Riscaldamento
- ⑧ Motore

- ⑨ Ottica 1
- ⑩ Specchio
- ⑪ Diaframma
- ⑫ Fotocellula
- ⑬ Codifica magnetica
- ⑭ Sensore magnetico
- ⑮ Posizione di riferimento

Principio di funzionamento di NIRFlex Liquids

#### 4.6.15 NIRFlex Fiber Optic Solids



NIRFlex Fiber Optic Solids

NIRFlex Fiber Optic Solids è la configurazione ideale per misurare campioni solidi nel loro recipiente originale. La sonda in riflettanza funziona con un fascio di fibre.

La sonda in riflettanza può anche accogliere un accessorio per analisi in trasflettanza per l'analisi di liquidi (p.es. solventi, latte ecc.).

La tecnica in trasflettanza è un ottimo compromesso per i clienti che analizzano solo occasionalmente dei liquidi.

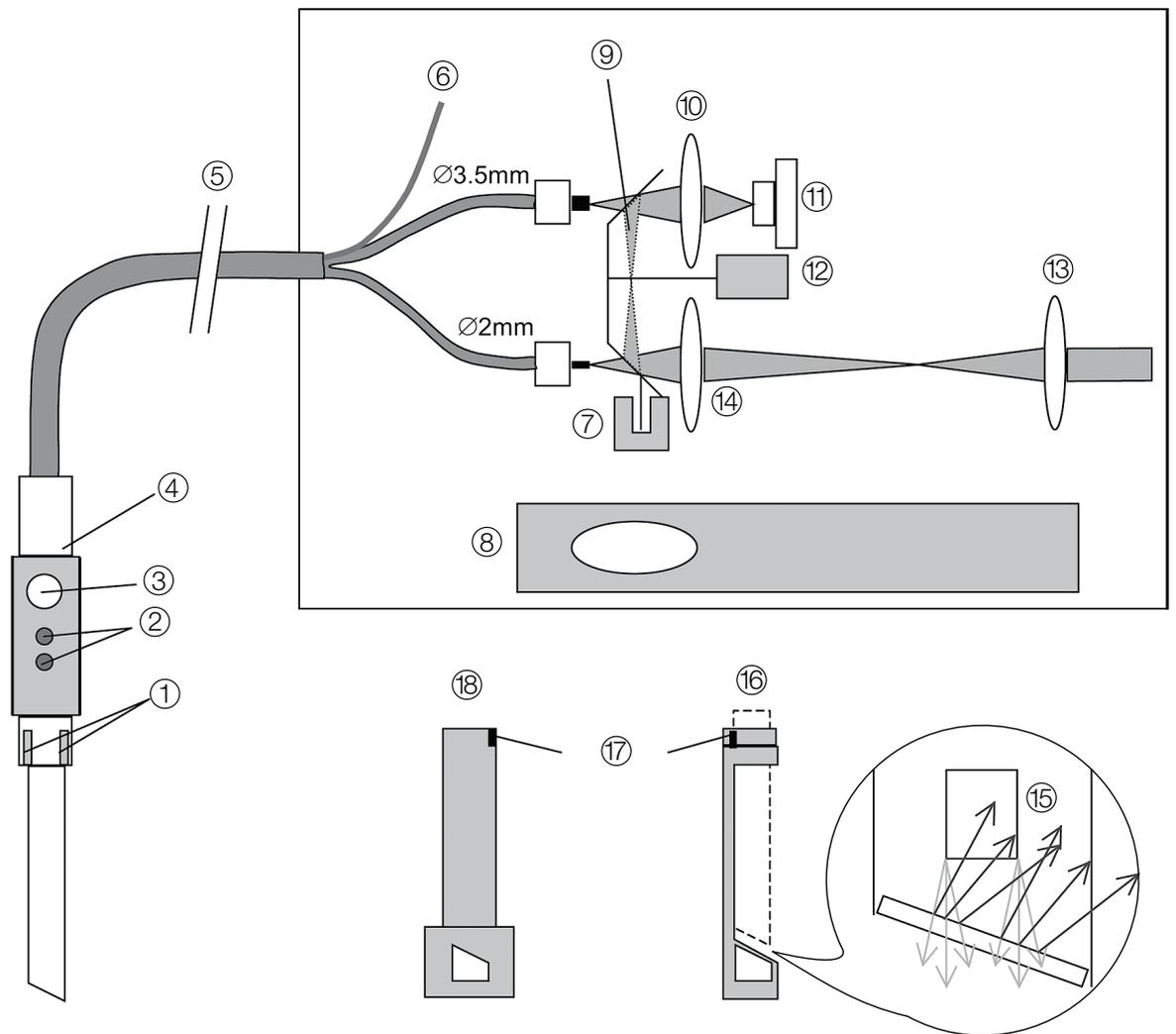
L'impugnatura è munita di un comando a distanza per avviare le misurazioni a distanza e visualizzare i risultati mediante diodi luminosi.

I diodi luminosi sull'impugnatura della sonda a fibre ottiche indicano lo stato del sistema e i risultati delle previsioni nelle operazioni di routine.

Applicazioni senza calibrazione (solo misurazione di spettri, p.es. acquisizione di spettri di calibrazione)		
-	LED verde lampeggiante	misurazione
-	LED verde acceso	misurazione conclusa
LED rosso acceso	LED verde acceso	messaggio sullo schermo

Applicazione con calibrazione (uso di routine per previsioni)		
-	LED verde lampeggiante	misurazione
LED rosso acceso	LED verde acceso	messaggio sullo schermo
-	LED verde acceso	risultato conforme
LED rosso acceso	-	risultato non conforme

Dato che la sonda a fibre ottiche è utilizzata a una certa distanza dallo spettrometro, la lunghezza dei cavi in fibra ottica fra la cella di misurazione (spettrometro) e la punta della sonda è di circa 2 m (versioni da 3 e 5 m sono pure disponibili).



- |                                      |  |
|--------------------------------------|--|
| ① Sensori magnetici                  | ⑩ Ottica 3   |
| ② LED: OK, non OK                    | ⑪ Rilevatore   |
| ③ Tasto di avvio (START)             | ⑫ Motore   |
| ④ Impugnatura                        | ⑬ Ottica 1   |
| ⑤ Fascio di fibre                    | ⑭ Ottica 2   |
| ⑥ Collegamento elettrico della sonda | ⑮ Raggi riflessi direttamente invisibili per la fibra ottica |
| ⑦ Fotocellula                        | ⑯ Accessorio per analisi in trasfletanza                     |
| ⑧ Supporto per fibra ottica          | ⑰ Magnete  |
| ⑨ Riferimento interno                | ⑱ Riferimento esterno  |

Principio di funzionamento di NIRFlex Fiber Optic Solids

#### 4.6.16 Accessorio per analisi in trasflettanza per NIRFlex Fiber Optic Solids

L'accessorio per analisi in trasflettanza è un'opzione per NIRFlex Fiber Optic Solids e consente la misura di campioni liquidi, paste e pellicole trasparenti.

Il principio di misurazione in trasflettanza è una combinazione di trasmittanza e riflettanza diffusa: la luce proveniente dalle fibre ottiche penetra nel campione liquido nella fessura fra la finestra della sonda e dell'accessorio per analisi in trasflettanza (mezzo percorso), è riflessa in modo diffuso sullo strato bianco standard dietro la finestra dell'accessorio, attraversa nuovamente il campione liquido e ritorna nelle fibre ottiche.

L'accessorio per analisi in trasflettanza è adatto per l'analisi di liquidi viscosi e non aggressivi.

Il percorso riproducibile e regolabile consente la misurazione di campioni a debole e forte assorbimento. La tecnica in trasflettanza è un ottimo compromesso per i clienti che analizzano solo occasionalmente dei liquidi.

Dato che la misurazione è effettuata nel recipiente originale del campione, la testa della sonda deve essere immersa nel campione.



Accessorio per analisi in trasflettanza

#### 4.6.17 NIRFlex Fiber Optic Liquids



NIRFlex Fiber Optic Liquids

NIRFlex Fiber Optic Liquids è la configurazione ideale per misurare campioni liquidi nel loro recipiente originale.

La sonda in trasmittanza funziona con monofibre.

Dato che la misurazione è effettuata nel recipiente originale del campione, la testa della sonda deve essere immersa nel campione.

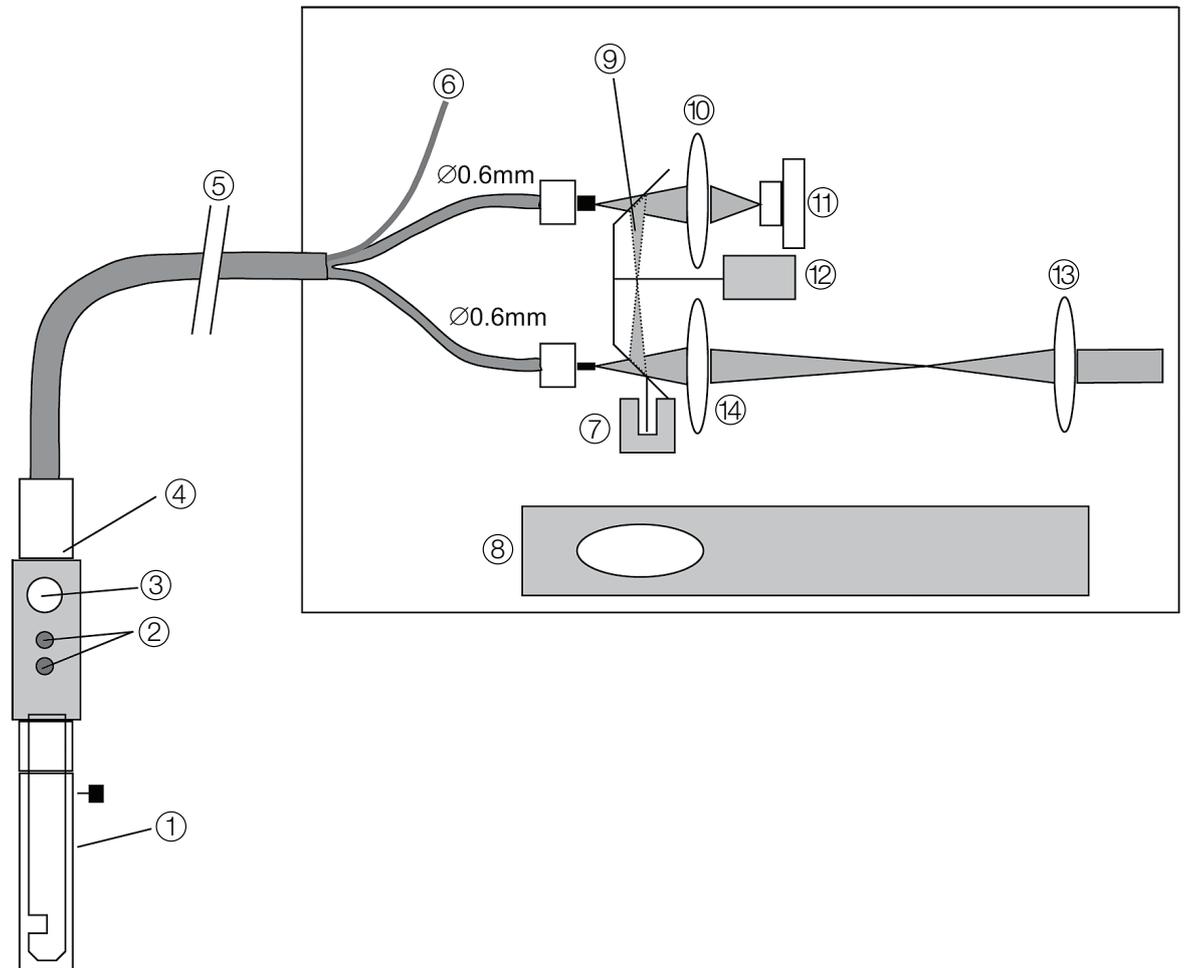
L'impugnatura è munita di un comando a distanza per avviare le misurazioni a distanza e visualizzare i risultati mediante diodi luminosi.

I diodi luminosi sull'impugnatura della sonda a fibre ottiche indicano lo stato del sistema e i risultati delle previsioni nelle operazioni di routine.

Applicazioni senza calibrazione (solo misurazione di spettri, p.es. acquisizione di spettri di calibrazione)		
-	LED verde lampeggiante	misurazione
-	LED verde acceso	misurazione conclusa
LED rosso acceso	LED verde acceso	messaggio sullo schermo

Applicazione con calibrazione (uso di routine per previsioni)		
-	LED verde lampeggiante	misurazione
LED rosso acceso	LED verde acceso	messaggio sullo schermo
-	LED verde acceso	risultato conforme
LED rosso acceso	-	risultato non conforme

Dato che la sonda a fibre ottiche è utilizzata a una certa distanza dallo spettrometro, la lunghezza dei cavi in fibra ottica fra la cella di misurazione (spettrometro) e la punta della sonda è di circa 2 m (versioni speciali con cavi più lunghi sono disponibili su richiesta).



- |                             |                             |
|-----------------------------|-----------------------------|
| ① Coperchio di protezione   | ⑧ Supporto per fibra ottica |
| ② LED: OK, non OK           | ⑨ Riferimento interno       |
| ③ Tasto di avvio (START)    | ⑩ Ottica 3                  |
| ④ Impugnatura               | ⑪ Rilevatore                |
| ⑤ Ottica con monofibre, 2 m | ⑫ Motore                    |
| ⑥ Collegamento elettrico    | ⑬ Ottica 1                  |
| ⑦ Fotocellula               | ⑭ Ottica 2                  |

Principio di funzionamento di NIRFlex Fiber Optic Liquids

#### 4.6.18 NIRFlex Fiber Optic SMA

NIRFlex Fiber Optic SMA è la configurazione ideale per misurare campioni solidi e liquidi con accessori esterni. La cella SMA può essere utilizzata per collegare monofibre o multifibre tramite i due collegamenti SMA. Le sonde per trasmittanza e riflettanza diffusa o le celle a flusso possono essere collegate per processi di laboratorio e in immersione.



NIRFlex Fiber Optic SMA

#### **OSSERVAZIONE**

- *Le fibre di vetro devono essere maneggiate con cura. Non piegare, tirare o torcere le fibre! Rispettare le istruzioni supplementari per le fibre e gli accessori. Vedi anche il capitolo 5.8!*
- *A seconda dell'applicazione è possibile realizzare distanze fino a 100 m.*
- *Il riferimento esterno deve essere effettuato con accessori puliti e asciutti!*

## 5 Messa in funzione

Il presente capitolo descrive l'installazione dello strumento e fornisce istruzioni sull'avvio iniziale.

Per evitare danni da condensazione di umidità occorre prestare particolare attenzione se lo strumento è stato fornito in periodi con basse temperature. Non togliere lo strumento dal suo involucro di plastica per almeno due ore al fine di lasciarlo acclimatare a temperatura ambiente!

	<b>NOTA</b>
	<p>Rischio di danneggiamento dello strumento in caso condensazione di umidità.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lasciar acclimatare sufficientemente lo strumento prima di disimballarlo</li> </ul>

### **OSSERVAZIONE**

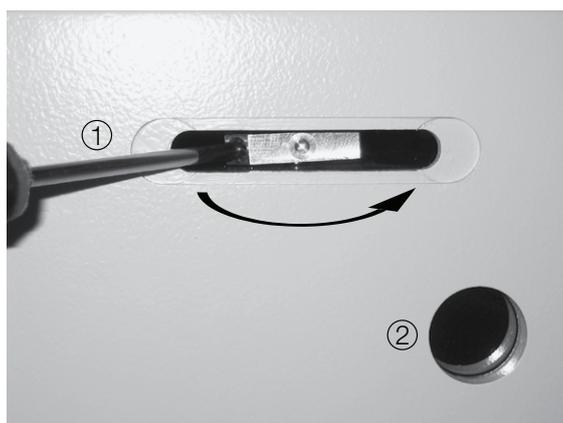
*Controllare la presenza di eventuali danni all'imballaggio subito dopo la consegna. Se necessario, stendere immediatamente un rapporto di situazione e informare il servizio clientela e il rivenditore locale. Conservare l'imballaggio originale per trasporti futuri.*

### 5.1 Blocco per il trasporto

Il NIRFlex N-500 è equipaggiato con un blocco meccanico per il trasporto al fine di evitare danni all'interferometro dovuti a urti e vibrazioni durante il trasporto. Il blocco per il trasporto è in posizione «bloccata» alla fornitura.

L'interferometro deve essere sbloccato dopo l'installazione del sistema e prima dell'uso! Vedi il capitolo seguente per maggiori informazioni sullo sbloccaggio.

	<b>NOTA</b>
	<p>Pericolo di danneggiamento dello strumento se lo si utilizza con il blocco per il trasporto.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sbloccare il blocco il per trasporto prima dell'utilizzo</li> <li>• Evitare gli urti e le vibrazioni</li> </ul>

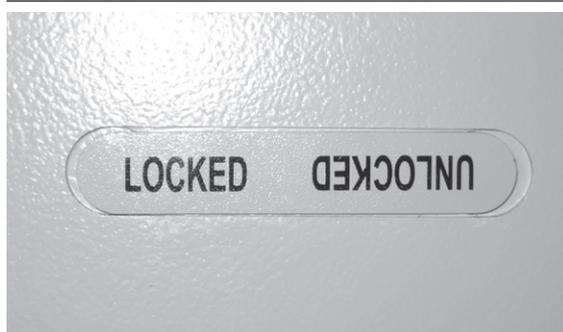


Nella parte frontale del coperchio principale del NIRFlex N-500 si trova un'apertura nascosta dietro lo schermo «bloccato – sbloccato». Per attivare il blocco per il trasporto togliere innanzitutto lo schermo. Inserire il cacciavite torx fornito con lo strumento e spostare lateralmente il meccanismo di blocco.

- ① Movimento di BLOCCO  
② Finestra di uscita dell'interferometro



- ③ Movimento di SBLOCCO



La posizione di installazione dello schermo dipende dallo stato del blocco per il trasporto. L'etichetta raffigurata indica un blocco per il trasporto bloccato.

Azionamento del blocco per il trasporto

## 5.2 Requisiti del luogo d'installazione

Condizioni di base per l'installazione

 	<p><b>! PERICOLO</b></p>
	<p>Pericolo di morte o di gravi ferite in caso di uso in ambienti esplosivi.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Non conservare o utilizzare lo strumento in ambienti esplosivi</li> <li>• Eliminare tutte le fonti di vapore infiammabili</li> <li>• Non conservare prodotti chimici nelle vicinanze dello strumento</li> </ul>

Lo strumento deve essere installato:

- solo all'interno, a una distanza di almeno 15 centimetri dalla parete e dagli altri oggetti
- lontano da fonti di calore o di raffreddamento (p.es. evitare l'esposizione diretta ai raggi del sole o l'aria condizionata)
- con il blocco per il trasporto sbloccato (vedi capitolo precedente)
- in una posizione orizzontale e stabile.

### **OSSERVAZIONE**

*A causa del suo peso, lo strumento deve essere trasportato da due persone.*

Se lo strumento è installato su un carrello da laboratorio, il carrello deve disporre di grandi ruote morbide (del diametro di circa 10 cm) per garantire un miglior assorbimento degli urti in caso di trasporto su superfici piane.

Per prevenire danni dovuti alla condensazione di umidità è necessario prestare particolare attenzione quando lo strumento è spostato in ambienti con elevate differenze di temperatura! Se si sposta lo strumento da un ambiente freddo a uno caldo, lasciarlo acclimatare alla temperatura ambiente prima di accenderlo!

	<b>NOTA</b>
	<p>Rischio di danneggiamento dello strumento in caso condensazione di umidità.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lasciar acclimatare sufficientemente lo strumento nella nuova collocazione</li> </ul>

La spina elettrica della cella di misurazione è concepita unicamente per collegare le celle di misurazione. Non collegare altri apparecchi.

Lo spettrometro deve essere posizionato su un supporto pulito, piano e stabile. Si raccomanda di installare lo spettrometro in modo che sia facilmente accessibile da tutti i lati.

Lo spettrometro è di regola azionato dalla parte frontale. Garantire un funzionamento ergonomico e confortevole.

## **5.3 Requisiti del collegamento elettrico**

Dopo aver concluso con successo la procedura di preinstallazione (tutti i collegamenti interni sono stati stabiliti e il blocco di trasporto è sbloccato) è possibile collegare alla rete la spina di alimentazione del NIRFlex N-500.

Il circuito di rete utilizzato deve

- fornire la tensione indicata sulla targhetta dello strumento
- essere in grado di garantire l'alimentazione degli strumenti collegati
- essere munito di fusibili e misure di sicurezza elettrica adeguate, in particolare di una messa a terra corretta.

Vedi anche i dati tecnici di tutte le componenti per le rispettive esigenze minime di sicurezza!

	<b>NOTA</b>
	<p>Pericolo di danneggiamento dello strumento in caso di alimentazione di rete errata.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• L'alimentazione esterna deve corrispondere alla tensione riportata sulla targhetta</li> <li>• Verificare la messa a terra corretta</li> <li>• Sostituire immediatamente i cavi difettosi</li> </ul>

**OSSERVAZIONE**

- *Per poter interrompere l'alimentazione in caso di emergenza, lo strumento o qualsiasi altro oggetto non deve bloccare la presa di corrente! La spina deve poter essere estratta immediatamente in qualsiasi momento.*
- *Delle misure di sicurezza elettrica quali un interruttore per la corrente residua potrebbero essere necessari per soddisfare le leggi e regolamentazioni locali!*
- *Gli interruttori esterni (p.es. interruttori per arresto d'emergenza) devono essere conformi alle esigenze IEC 60947-1 e IEC 60947-3. Tali dispositivi devono essere etichettati in modo chiaro ed essere sempre accessibili.*
- *I collegamenti esterni e le prolunghe devono essere fornite con un conduttore isolato (accoppiamento tripolare, cavo o presa). Tutti i cavi di alimentazione devono essere conformi ai requisiti elettrici.*

**5.4 Installazione dello strumento**

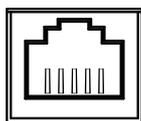
Procedere come segue per installare lo strumento:

- collegare il NIRFlex N-500 al computer mediante il cavo ethernet fornito
- collegare il cavo di alimentazione alla presa
- accendere il NIRFlex N-500 tramite l'interruttore principale sulla parte posteriore dello strumento
- avviare il computer e installare il software NIRWare
- stabilire la comunicazione fra il NIRFlex N-500 e il computer.

**5.4.1 Stabilimento della comunicazione ethernet**

NIRFlex N-500 è munito di una presa ethernet (LAN) sulla parte posteriore.

LAN



Impostazioni LAN del NIRFlex N-500

Il raccordo principale di rete (**LAN1**) è predefinito per la comunicazione diretta con un computer.

Configurazione standard dello spettrometro:

- indirizzo IP statico: 192.168.1.1
- maschera sottorete: 255.255.255.0

**OSSERVAZIONE**

- *L'indirizzo IP default dello spettrometro può essere modificato con un indirizzo IP statico specifico al cliente fornito dall'IT locale. Tale configurazione è effettuata dagli strumenti di servizio ed è descritta nell'aiuto online di NIRWare e nel relativo file PDF.*
- *L'indirizzo IP dello spettrometro può essere ripristinato per default (192.168.1.1) premendo e mantenendo premuto START e STOP sulla cella di misurazione per circa 50 secondi durante la procedura di avvio del NIRFlex N-500.*

### Installazione LAN del computer

Per stabilire la comunicazione, installare l'IP del computer collegato conformemente all'ambiente di rete locale o tramite il link diretto come indicato di seguito.

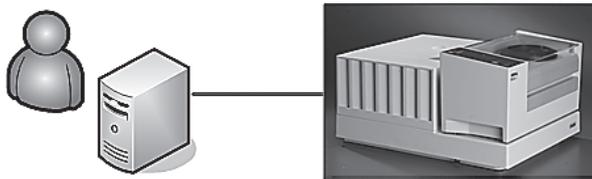
Configurazione IP del computer collegato (link diretto):

- indirizzo IP statico: 192.168.1.2
- maschera sottorete: 255.255.255.0

## 5.4.2 Integrazione alla rete

Il NIRFlex N-500 consente diverse possibilità di installazione e di utilizzo.

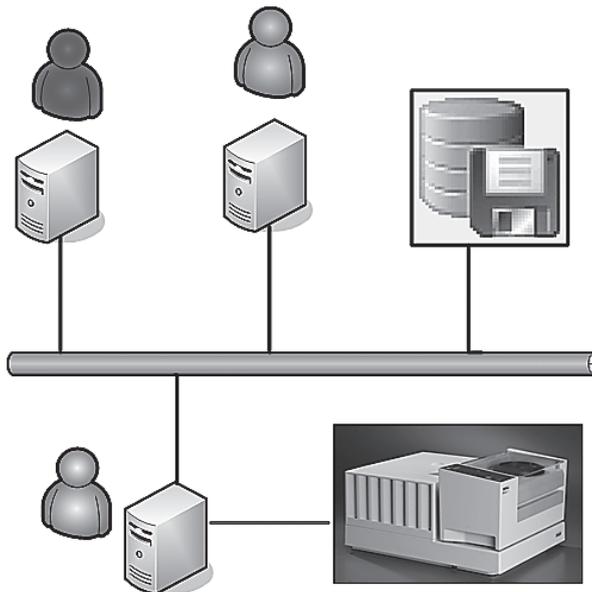
Di seguito, presentiamo due esempi:



Tutti i dati su un computer tramite il link diretto

Il computer con il database NIRWare è collegato direttamente al NIRFlex N-500.

Tutti i dati rimangono su questo computer specifico.



Database NIRWare sul server centrale dell'azienda tramite link indiretto

Il database NIRWare funziona su un server centrale dell'azienda. L'amministratore può accedere al database su tale server. I dati misurati dall'operatore sono raccolti sul database del server centrale dell'azienda.

### **OSSERVAZIONE**

*È possibile realizzare anche altre installazioni, per esempio con il NIRFlex N-500 collegato direttamente alla rete locale.*

## 5.5 Installazione delle celle di misurazione

Tutte le celle di misurazione dispongono di una spina di collegamento.



Installazione di una cella di misurazione

Procedere come segue per installare una cella di misurazione:

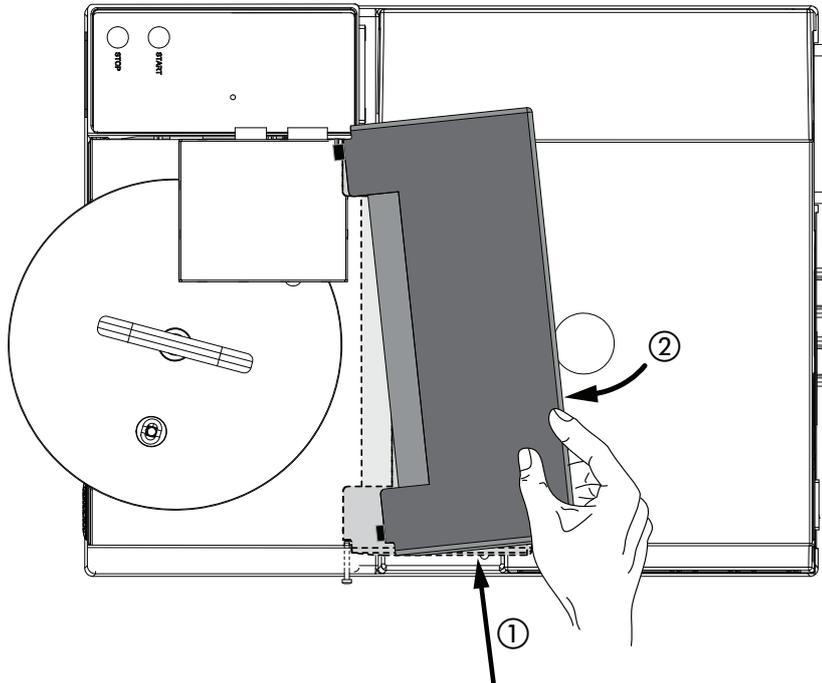
- posizionare verticalmente la cella di misurazione nello spazio previsto a tale scopo
- premere con cautela sulla cella di misurazione verificando che sia stabilito il collegamento
- verificare la perfetta collocazione mediante i perni di centraggio sul NIRFlex N-500
- fissare in seguito la cella di misurazione con l'apposita vite sulla parte inferiore del NIRFlex N-500.

### **OSSERVAZIONE**

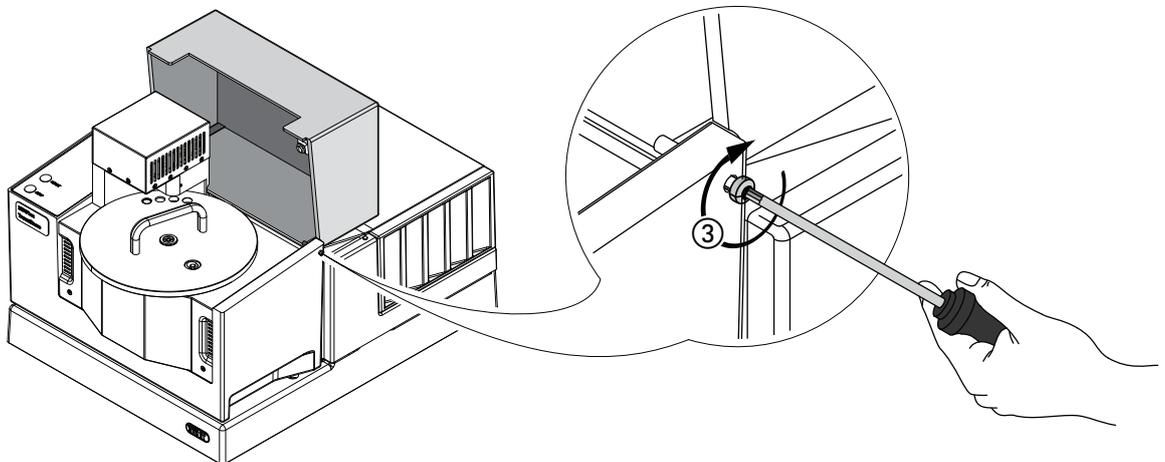
*Se si utilizza la cella NIRFlex Solids Transmittance, mettere la piastra sopra la cella inserendo il foro centrale nella fessura. Il perno di guida deve essere inserito nel foro corrispondente (vicino all'impugnatura).*

	<b>NOTA</b>
	<p>Rischio di interruzione della misurazione e di errori nei dati in caso di perdita di comunicazione.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fissare la cella di misurazione allo strumento di base mediante l'apposita vite di fissaggio sulla parte inferiore dello strumento</li> </ul>

## 5.6 Installazione del coperchio di NIRFlex Solids Transmittance



Inserire il coperchio inclinato ① e agganciare il cardine sinistro nella bussola a perno (parte opposta al cardine) sulla parte posteriore sinistra della cella di misurazione. Riportare il coperchio in una posizione verticale ②.



Mantenere il cardine destro del coperchio in una posizione corrispondente alla bussola a vite. Serrare la vite ③ (il cacciavite è parte del materiale in dotazione). Aprire e chiudere più volte il coperchio per verificarne la corretta installazione.



### NOTA

Rischio di danneggiamento meccanico dei cardini del coperchio.

- Mantenere chiuso il coperchio se la cella di misurazione non è installata
- Aprire e chiudere con cautela il coperchio al fine di evitare una tensione meccanica sui cardini

Istruzioni supplementari di manipolazione

- Installare la cella di misurazione con il coperchio chiuso al fine di evitare una tensione meccanica sui cardini!
- Mantenere chiuso il coperchio durante la misurazione per proteggere contro la luce ambiente diffusa.
- Aprire e chiudere con cautela il coperchio.

**Alla chiusura:**

un piccolo cuscinetto previene forti impatti contro il coperchio.

**All'apertura:**

non rilasciare il coperchio fintanto che non è completamente aperto! I cardini potrebbero rompersi.

Istruzioni supplementari di manipolazione

## 5.7 Preparazione dell'accessorio per analisi in trasflettanza

### 5.7.1 Regolazione del percorso dell'accessorio per analisi in trasflettanza alla testa della sonda

Quando si riceve l'accessorio per analisi in trasflettanza con un nuovo strumento:

quando si riceve l'accessorio per analisi in trasflettanza assieme a un nuovo NIRFlex N-500, il percorso fino alla testa della sonda è già stato regolato dal fabbricante.

Quando si riceve l'accessorio per analisi in trasflettanza quale accessorio supplementare per uno strumento già installato:

dato che le dimensioni della testa della sonda possono variare leggermente è necessario regolare l'accessorio per analisi in trasflettanza alla testa della sonda quando si riceve un accessorio supplementare per uno strumento già installato.

Una regolazione corretta è necessaria per la portabilità degli spettri.

Per regolare il percorso dell'accessorio per analisi in trasflettanza alla testa della sonda si utilizza l'anello distanziatore da 1 mm. Gli altri anelli distanziatori sono fabbricati per coincidere perfettamente.

Di regola, l'accessorio per analisi in trasflettanza è fornito con l'anello di regolazione e l'anello distanziatore da 1 mm montati. Proseguire con il capitolo 5.7.2 se ciò fosse il caso.

Procedere come segue se ciò non fosse il caso:



- far scivolare l'anello di regolazione nella sonda per analisi in trasflettanza e far rientrare il più possibile l'anello girandolo sul filetto



- far scivolare ora l'anello distanziatore da 1 mm nella sonda per analisi in trasflettanza in modo che il perno della superficie interna dell'anello distanziatore coincida con la scanalatura dell'anello di regolazione



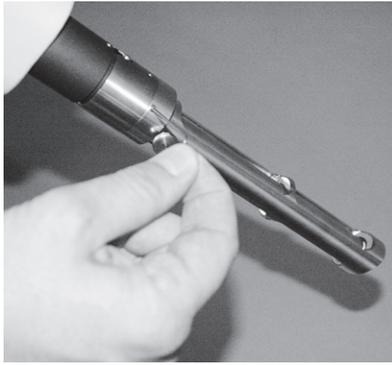
- posizionare il disco distanziatore da 1 mm al centro dell'accessorio per analisi in trasflettanza.



- far scivolare l'accessorio per analisi in trasflettanza sulla testa della sonda e orientarlo in modo che il perno sulla testa della sonda venga spinto nella scanalatura dell'anello distanziatore
- spingere verso l'alto la sonda per analisi in trasflettanza fino a quando il disco distanziatore si fissa solidamente fra la finestra dell'accessorio per analisi in trasflettanza e la finestra della sonda, determinandone la distanza esatta fra i due
- serrare la vite di ritenuta ①.

### **OSSERVAZIONE**

*È molto importante che il disco distanziatore sia posizionato al centro della finestra in quanto in caso contrario potrebbe conficcarsi negli spigoli metallici durante la procedura di regolazione, danneggiare le finestre e non indicare la distanza corretta fra la sonda e l'accessorio.*



Regolazione del percorso

- girare ora verso l'alto l'anello di regolazione fino a quando l'anello di regolazione aderisce perfettamente all'anello distanziatore
- serrare una delle tre viti della presa sull'anello di regolazione utilizzando la chiave per viti a brugola
- allentare la vite di ritenuta e togliere l'accessorio per analisi in trasflettanza dalla testa della sonda
- serrare ora le altre due viti della presa sull'anello di regolazione e l'anello della presa sull'anello distanziatore.

### **OSSERVAZIONE**

*La vite della presa dovrebbe essere sostituita con una vite zigrinata per facilitarne la sostituzione.*

Il percorso dell'accessorio per analisi in trasflettanza è ora regolato alla testa della sonda specifica in modo da formare un'unità funzionale. Il percorso coincide ora in ogni caso con la scanalatura dell'anello distanziatore e non è necessaria nessuna regolazione ulteriore quando si passa da un anello distanziatore a un altro.

### **5.7.2 Sostituzione dell'anello distanziatore**

Procedere come segue per sostituire l'anello distanziatore al fine di poter lavorare con un altro percorso:



Sostituzione dell'anello distanziatore

- allentare la vite sull'anello distanziatore mediante la chiave per viti a brugola
- togliere l'anello distanziatore
- prendere il nuovo anello distanziatore che si intende utilizzare, farlo scivolare sull'accessorio per analisi in trasflettanza e serrare la vite.

### **5.7.3 Installazione dell'accessorio per analisi in trasflettanza per effettuare delle misurazioni**

Per effettuare una misurazione, far scivolare l'accessorio per analisi in trasflettanza sulla testa della sonda e orientarlo in modo che il perno sulla testa della sonda sia posizionato nella scanalatura dell'anello distanziatore. Serrare la vite di ritenuta.

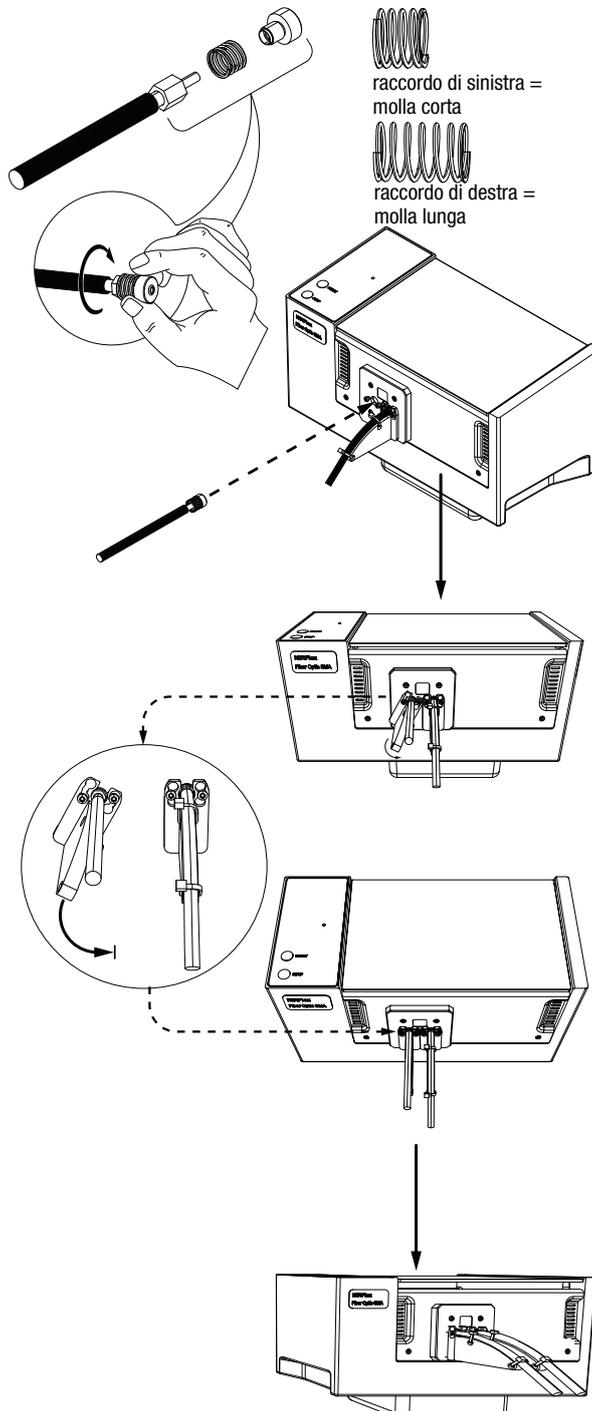
### **OSSERVAZIONE**

*Quando si effettuano delle misurazioni, verificare che non vi siano delle bolle d'aria nella fessura di misurazione (percorso) fra la sonda e l'accessorio muovendo con cautela la testa della sonda nel campione.*

*Se non si effettuano misurazioni, conservare l'accessorio per analisi in trasflettanza nella scatola di plastica.*

## 5.8 Installazione del dispositivo di misurazione su NIRFlex Fiber Optic SMA

Procedere come segue per installare lo strumento:



Procedere come segue per montare l'accessorio SMA nel cavo a fibre ottiche:

- mettere la molla sul raccordo e bloccare l'estremità del raccordo con il dado spaziatore filettato

### **OSSERVAZIONE**

*La molla deve potersi muovere liberamente dopo l'installazione! Serrare il dado spaziatore unicamente a mano!*

- inserire il cavo a fibre ottiche
- posizionarlo nella fessura della distensione della tensione e ruotare la distensione della tensione fino a farla coincidere con la testa della vite della presa SMA
- spingere la distensione della tensione contro la molla del cavo a fibre ottiche e ruotarla in posizione verticale
- serrare a mano le due viti di fissaggio della distensione della tensione

- fissare il cavo a fibre ottiche con i serracavi.

## 5.9 Avvio del sistema

Un processo automatico di inizializzazione si avvia non appena si accendono il NIRFlex N-500 e il computer. Le principali componenti dello spettrometro sono identificate e le funzioni di base verificate durante tale processo (p.es. lampada, ruota degli standard, laser, cella di misurazione). Il tempo necessario per tale inizializzazione è di circa 60 secondi.

### 5.9.1 Prova per il controllo quotidiano

La prova per il controllo quotidiano (**S**ystem **S**uitability **T**est, SST) serve per testare le funzionalità e il rendimento interni dello spettrometro. Si raccomanda di effettuare un SST dopo ogni riavvio del NIRFlex N-500 al fine di monitorare e verificare il rendimento del sistema.

I seguenti valori SST sono testati:

- temperatura interna del sistema (p.es. laser, interferometro, rilevatori)
- linearità
- rapporto segnale-disturbo
- stabilità della lunghezza d'onda.

Al termine di ogni SST viene generato un protocollo di rapporto. I risultati della prova sono paragonati ai valori di fabbrica e informano l'operatore sulle condizioni del sistema.

↳ I dati del rapporto sono salvati nel database interno per il servizio e il controllo della qualità.

#### **OSSERVAZIONE**

*L'intervallo fra due SST può essere impostato con il NIRWare Application Designer. L'intervallo consigliato è di 24 ore, una prova dura circa 5 minuti. I risultati della prova possono essere esportati e salvati in formato XML, p.es. per scopi di servizio.*

*Se lo strumento è utilizzato in modalità continua (p.es. rimane acceso diversi giorni), si consiglia un intervallo di verifica più lungo. Si consiglia tuttavia di effettuare prove frequenti al fine di minimizzare il rischio di misure errate.*

### 5.9.2 Prova della temperatura in dettaglio

Il sistema è dotato di diversi sensori di temperatura. I limiti individuali inferiori e superiori sono predefiniti per ogni sensore.

➡ Per superare la prova, tutti i valori di temperatura attuali devono rientrare in tali limiti.

#### **OSSERVAZIONE**

*Ricordiamo che i dati relativi alla temperatura ambiente sono elencati nel capitolo 3.*

- *Se la temperatura è troppo bassa ➡ lasciar riscaldare sufficientemente il sistema*
- *Se la temperatura è troppo elevata ➡ pulire i filtri e garantire un flusso d'aria sufficiente*

### 5.9.3 Prova di linearità NIR

Con questa prova si verifica la linearità della scala d'intensità dello spettrometro. L'assorbimento di una serie di filtri grigi nella ruota degli standard è misurato in sequenza e paragonato ai valori di riferimento.

➡ Per superare la prova, tutti i fattori di assorbimento devono rientrare nella tolleranza.

#### 5.9.4 Determinazione del rapporto segnale-disturbo

Con questa prova si determina il rapporto della potenza del segnale rispetto alla potenza del disturbo. Un raggio con flusso elevato (intensità massima) e uno con flusso ridotto (intensità del 10 %) è analizzato rispettando un numero di intervalli della lunghezza d'onda.

➔ Per superare queste prove, i valori medi e minimi devono rientrare nella tolleranza.

#### 5.9.5 Prova di stabilità della lunghezza d'onda

La stabilità della lunghezza d'onda del sistema è verificata con la piastra di riferimento PMMA della ruota di riferimento. Un picco di assorbimento dello spettro per trasmittanza è analizzato e paragonato al relativo valore di riferimento.

➔ Per superare la prova, la precisione della lunghezza d'onda deve rientrare nella tolleranza.

#### 5.9.6 Prova per il controllo quotidiano con NIRFlex Solids Transmittance

La prova per il controllo quotidiano per NIRFlex Solids Transmittance è più estesa rispetto alla prova SST per le altre celle di misurazione. La prova è effettuata con una speciale piastra SST, fornita con ogni NIRFlex Solids Transmittance, e la ruota degli standard interna.

La precisione di lunghezza d'onda è misurata in trasmittanza mediante una miscela di ossidi di terre rare.

Le misurazioni del disturbo sono effettuate con il raggio aperto e con un disco bianco standard da 5 mm, entrambi con flusso ampio e ridotto.

Le prove di linearità sono effettuate per il raggio aperto, i dischi bianchi standard da 1 e 5 mm con filtri grigi della ruota degli standard interna su tutto il campo fotometrico dinamico.

### 5.10 Misure di riferimento

Frequenti misure di riferimento compensano gli effetti ambientali che potrebbero influenzare gli spettri. Ogni cella di misurazione offre la possibilità della misurazione di riferimento, il **riferimento esterno**. Alcune celle di misurazione offrono inoltre l'opzione per un **riferimento interno**.

#### Riferimento esterno

Per misurare la trasmittanza o la riflettanza di un campione, lo spettro d'intensità misurato del campione è diviso dallo spettro di riferimento. Tale spettro di riferimento è memorizzato senza campioni (trasmittanza) o con un bianco standard nella posizione del campione (riflettanza).

Ciò è chiamato riferimento esterno. Un riferimento esterno è sempre necessario.

#### Riferimento interno

Se l'acquisizione del riferimento esterno può essere automatizzata in determinati casi (NIRFlex Liquids, NIRFlex Solids Transmittance, accessori per vial e per compresse per NIRFlex Solids), in altri casi la misurazione del riferimento esterno richiede l'intervento dell'utente (accessorio per piastra Petri e solidi per NIRFlex Solids, NIRFlex Fiber Optic Solids, e NIRFlex Fiber Optic Liquids). In tali casi, il riferimento interno è utilizzato per minimizzare la necessità di un riferimento esterno e quindi l'intervento dell'operatore.

**Misurazione per riferimento interno ed esterno effettuata con le celle di misurazione/accessori**

Cella di misurazione / accessorio	Riferimento interno	Riferimento esterno
NIRFlex Solids con accessorio per piastre Petri	x	manuale
NIRFlex Solids con accessorio per vial	-	integrato
NIRFlex Solids con accessorio per compresse	-	integrato
NIRFlex Solids con accessorio per solidi	-	manuale
NIRFlex Solids con accessorio per celle a flusso	-	manuale
NIRFlex Solids con accessorio rotante per piccole cellette tonde	-	manuale
NIRFlex Solids Transmittance	-	integrato
NIRFlex Fiber Optic Solids	x	manuale
NIRFlex Fiber Optic Liquids	x	manuale
NIRFlex Liquids	-	integrato
NIRFlex Fiber Optic SMA (+ singoli accessori)	x	manuale

senza riferimento interno:

$$spettro = \frac{campione}{riferimento\ esterno}$$

con riferimento interno:

$$spettro = \frac{campione\ (attuale) / riferimento\ interno\ (attuale)}{riferimento\ esterno\ (vecchio) / riferimento\ (vecchio)}$$

Per maggiori informazioni sulle misurazioni di riferimento rimandiamo al capitolo 6.

## 6 Funzionamento

Questo capitolo descrive come avviare una misura e come preparare una misura di riferimento fornendo inoltre consigli su possibili applicazioni dello strumento.

	<b>NOTA</b>
	<p>Pericolo di danneggiamento dello strumento se lo si utilizza con il blocco per il trasporto.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sbloccare il blocco per il trasporto prima dell'utilizzo</li> <li>• Evitare gli urti e le vibrazioni</li> </ul>

### 6.1 Raccomandazioni generali per la misurazione di solidi

La lunghezza d'onda per calibrazione con una sonda a fibre ottiche standard è compresa fra 4500 e 10 000  $\text{cm}^{-1}$ .

Per le applicazioni quantitative, la fibra ottica deve essere fissata.

I campioni igroscopici presentano una dipendenza termica. I campioni devono essere misurati a una temperatura costante oppure gli influssi della temperatura devono essere considerati durante la calibrazione.

I campioni di grana grossa devono essere possibilmente macinati prima di effettuare la misura.

Numero di scansioni: calibrazione qualitativa: da 4 a 16 (max. 32); calibrazione quantitativa: da 16 a 32; granulati: 64. Il campo spettrale di NIRFlex Solids Transmittance è limitato a 6000  $\text{cm}^{-1}$ . Il numero di scansioni deve essere di 64 per default.

#### Raccomandazioni generali per la misurazione di solidi

Opzione	Sostanza	Misurazione del riferimento esterno	Commento
NIRFlex Fiber Optic Solids	Polveri solide omogenee (qualitative) con superficie piana	Bianco standard nel coperchio di riferimento	
NIRFlex Solids con accessorio per piastre Petri	Polveri granulate (quantitative)	Bianco standard nel supporto di riferimento (o se disponibile)	Verificare che una quantità di campione sufficiente sia disponibile nella piastra in modo che tutta la luce venga riflessa dal campione
NIRFlex Solids con accessorio per solidi	Polveri in recipienti Pellet	Bianco standard su accessorio per solidi (o dal kit di standardizzazione, se disponibile)	Verificare che vi sia un peso specifico apparente, una qualità del recipiente costanti e una posizione riproducibile del recipiente
NIRFlex Solids con accessorio per vial	Polveri in piccole vial in vetro	Bianco standard nell'accessorio per vial	
NIRFlex Solids con accessorio rotante per piccole celledette tonde	Polveri (quantitative), granulati	Bianco standard nel supporto di riferimento	
NIRFlex Solids Transmittance	Comprese, capsule, polveri in piccoli recipienti di plastica	Raggio aperto (posizione di riferimento nella piastra)	

## 6.2 Raccomandazioni generali per la misurazione di liquidi

Per la misurazione di campioni con NIRFlex Liquids, verificare se le cuvette sono posizionate verso il centro del supporto. Ciò è importante per garantire un trasferimento di calore ottimale al campione. La lunghezza d'onda per calibrazione delle cuvette di vetro è compresa fra 4000 e 10 000  $\text{cm}^{-1}$ .

Il campo di lunghezza d'onda utilizzabile per le misurazioni con una sonda a fibre ottiche è compreso fra 4500 e 10 000  $\text{cm}^{-1}$ .

Le differenze di temperatura possono causare uno spostamento spettrale. I campioni devono essere misurati a una temperatura costante oppure gli influssi della temperatura devono essere considerati durante la calibrazione.

Evitare le bolle d'aria.

Numero di scansioni: calibrazione qualitativa: da 4 a 10; calibrazione quantitativa: da 16 a 32 (max. 64)

<b>Raccomandazioni generali per la misurazione di liquidi</b>			
Opzione	Sostanza	Misurazione del riferimento esterno	Commento
NIRFlex Liquids	Liquidi trasparenti	Riferimento esterno integrato (aria)	Cuvette da 1, 2, 5 e 10 mm con distanziatore
NIRFlex Fiber Optic Liquids	Liquidi trasparenti aggressivi, liquidi trasparenti	Pulire la testa della sonda	Temperatura max. 150 °C Evitare le bolle d'aria
NIRFlex Solids con accessorio per piastre Petri e coperchio in trasflettanza	Liquidi chiari, liquidi torbidi	Piastra Petri vuota con coperchio in trasflettanza	Evitare le bolle d'aria
NIRFlex Solids con accessorio per celle a flusso	Liquidi chiari, liquidi torbidi	Pulire la cella a flusso	Evitare le bolle d'aria
NIRFlex Solids con accessorio rotante per piccole cellette tonde e coperchio in trasflettanza	Liquidi chiari, liquidi torbidi	Cuvette vuote con coperchio in trasflettanza	Evitare le bolle d'aria
NIRFlex Fiber Optic Solids con accessorio per analisi in trasflettanza	Liquidi chiari, liquidi torbidi	Pulire la testa della sonda	Verificare che non ci siano bolle d'aria nella fessura

## 6.3 Avvio di una misurazione

Lo spettrometro necessita di un tempo di riscaldamento di circa 15 minuti. La lampada e il laser all'interno dello strumento si accendono non appena si avvia il software NIRWare.

Se lo strumento è caldo e il campione è presentato allo strumento, la misurazione può essere avviata.

Di regola, esistono due possibilità:

1. premere AVVIO sulla cella di misurazione
2. cliccare sull'icona di avvio (freccia verde) in NIRWare Operator.

### **OSSERVAZIONE**

*Se si lavora con la sonda NIRFlex Fiber Optic Solids o NIRFlex Fiber Optic Liquids è inoltre possibile utilizzare il comando a distanza per avviare la misurazione.*

## 6.4 NIRFlex Solids

### 6.4.1 Misura di riferimento per l'accessorio per piastre Petri

(Procedura equivalente per il kit di standardizzazione)

Una finestra a comparsa ricorda all'operatore di misurare il riferimento esterno dopo un determinato lasso di tempo (predefinito nell'Application Designer).

Un nuovo riferimento esterno è obbligatorio

- quando si seleziona una nuova applicazione
- quando si seleziona un accessorio o una nuova cella di misurazione
- quando si riavvia il software.

Procedere come segue per misurare il riferimento esterno:

- togliere ogni campione dall'accessorio e verificare se la finestra in vetro è pulita
- verificare se la parte inferiore del riferimento esterno e del supporto è pulita
- posizionare il supporto con il riferimento esterno sull'accessorio per piastre Petri e misurare il riferimento esterno.

### 6.4.2 Misura di riferimento per l'accessorio per solidi

(Procedura equivalente per il kit di standardizzazione)

Una finestra a comparsa ricorda all'operatore di misurare il riferimento esterno dopo un determinato lasso di tempo (predefinito nell'Application Designer).

Un nuovo riferimento esterno è obbligatorio

- quando si seleziona una nuova applicazione
- quando si seleziona un accessorio o una nuova cella di misurazione o
- quando si riavvia il software.

Procedere come segue per misurare il riferimento esterno:

- togliere ogni campione dall'accessorio e verificare se la finestra in vetro è pulita
- verificare se la parte inferiore del riferimento esterno e del supporto è pulita
- posizionare il riferimento esterno sull'accessorio per solidi, ruotarlo fino a quando la tacca sul riferimento è vicina all'accessorio per solidi e misurare il riferimento esterno.

## 6.5 NIRFlex Solids Transmittance

Le misurazioni a trasmittanza diffusa sono applicazioni molto dispendiose in quanto solo una minima parte della luce incidente è trasmessa. Di conseguenza è bene prestare attenzione a un ottimo rapporto segnale-disturbo. Il concetto di NIRFlex Solids Transmittance e il relativo rilevatore ottimizzato garantiscono prestazioni ottimali. NIRFlex Solids Transmittance utilizza una fonte energetica bassa che impedisce un surriscaldamento del campione ma consente comunque l'analisi di ingredienti farmaceutici attivi termosensibili. Le emissioni provenienti per esempio da tubi fluorescenti può causare artefatti nello spettro del campione. Per tale ragione, il coperchio di NIRFlex Solids Transmittance deve essere chiuso durante la misurazione.

	<b>NOTA</b>
	<p>Rischio di risultati di misurazione scorretti con la luce ambiente.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mantenere chiuso il coperchio durante la misurazione</li> </ul>

Campioni tipici per NIRFlex Solids Transmittance sono compresse, capsule in gelatina dura, polveri o capsule in gelatina morbida con semiliquidi o liquidi oleosi, che richiedono un campo fotometrico altamente dinamico del sistema. Il concetto della cella di misurazione tiene conto di tale esigenza. Senza impostazioni speciali, l'utente può creare degli spettri con un rapporto segnale-disturbo ottimizzato per i propri campioni specifici.

Per ottenere risultati riproducibili e precisi nella misurazione della trasmittanza delle compresse è essenziale prevenire la dispersione della luce dovuta al passaggio della luce sui bordi delle compresse. Per tale ragione, le piastre sono personalizzate al fine di aderire perfettamente alle compresse e di garantire un rendimento ottimale. Le piastre dispongono inoltre di un rivestimento speciale che impedisce la riflessione e le perdite di luce.

Tutte le piastre includono una posizione per il riferimento esterno. Le misurazioni di riferimento per default sono effettuate automaticamente prima di ogni sequenza di misurazione.

	<b>NOTA</b>
	<p>Rischio di danneggiamento del rivestimento della piastra.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Non pulire la piastra nella lavastoviglie</li> <li>• Pulire la piastra con etanolo e uno straccio morbido.</li> </ul>

## 6.6 NIRFlex Liquids

### Preparazione del sistema

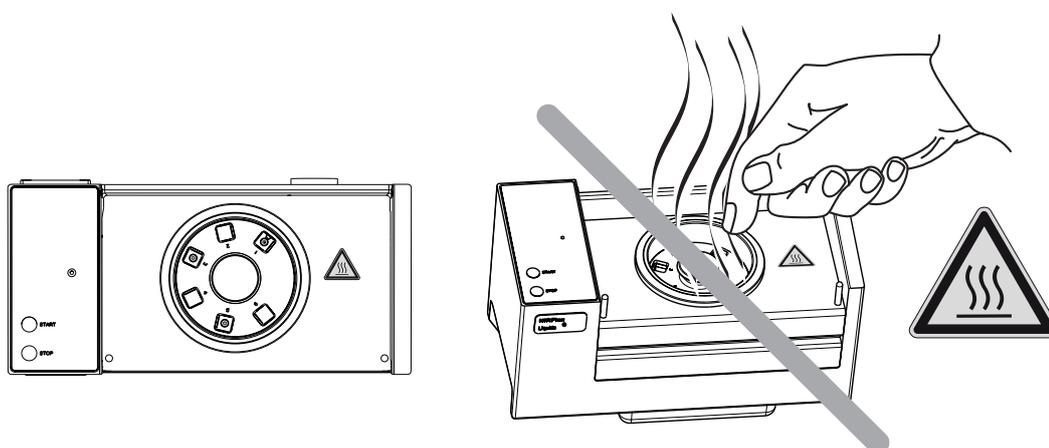
La cella per liquidi deve raggiungere una temperatura operativa stabile prima di poter effettuare la misurazione. Il tempo di riscaldamento dipende dalla temperatura ambiente.

In caso di avvio a una temperatura ambiente standard di 25 °C, la cella di misurazione necessita di

- circa 15 minuti per stabilizzarsi a 35 °C
- circa 30 minuti per stabilizzarsi a 60–65 °C.

	<b>NOTA</b>
	<p>Rischio di errori di misurazione in caso di tempo di riscaldamento insufficiente.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Le cuvette e il materiale campione devono essere riscaldati completamente al momento della misurazione</li> </ul>

A seconda della distribuzione del calore e del posizionamento delle cuvette, la differenza fra la temperatura della sonda e quella del liquido è di circa 2 °C a una temperatura di misurazione di 65 °C.



Cella di misurazione NIRFlex Liquids

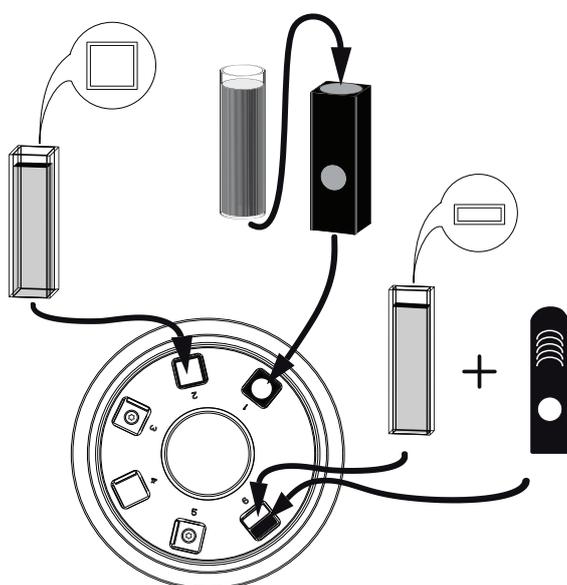
	<p><b>ATTENZIONE</b></p> <p>Lievi o leggere ustioni in presenza di superfici calde.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Non toccare le camere delle celle</li> </ul>
---	---

### OSSERVAZIONE

*Il software non previene le misurazioni in caso di temperature scorrette. L'operatore è responsabile del fatto che la temperatura attuale corrisponda a quella impostata. Una temperatura riproducibile dei campioni è decisiva quando si effettuano misurazioni in trasmittanza. Il tempo di riscaldamento del materiale campione deve essere sufficiente per raggiungere la temperatura della cella di misurazione.*

#### Lavoro con tipi differenti di cuvette

Per la maggior parte delle applicazioni con NIRFlex Liquids si raccomanda di utilizzare le cuvette da 2 mm. La cella è tuttavia concepita per l'utilizzo anche delle cuvette da 1, 5 e 10 mm. In tal caso è necessario sostituire i distanziatori che fissano le cuvette nella posizione di misurazione. Una serie di distanziatori differenti è inclusa nel materiale in dotazione.



Manipolazione di tipi di cuvette differenti

#### Per le cuvette quadrate:

nessun distanziatore necessario.

#### Per le cuvette rettangolari:

tutti i tipi di cuvette rettangolari devono essere installati accoppiati a un adeguato distanziatore!

- La cuvette deve essere allineata all'accessorio rotante (cerchio interno della cella).
- Un adeguato distanziatore deve essere allineato al cerchio esterno della cella.

### OSSERVAZIONE

*Le cuvette in vetro al quarzo sono raccomandate quando si lavora con NIRFlex Liquids. La maggior parte delle cuvette in plastica presentano un rapporto elevato di assorbimento della luce che potrebbe ridurre il rendimento di determinazione. Tale fenomeno influisce direttamente sulla calibrazione e sulla riproducibilità. Verificare che le superfici irradiate delle cuvette siano posizionate perpendicolarmente al raggio di luce.*

 	<b>AVVERTIMENTO</b>
	<p>Rischio di incendio in presenza di materiali altamente infiammabili.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Non inserire materiali o campioni altamente infiammabili nella cella di misurazione</li> </ul>

## 6.7 NIRFlex Fiber Optics

Tutte le fibre ottiche devono essere trattate con molta cura al fine di evitare rotture e altri danni alle fibre di vetro e alle superfici ottiche! La pulizia deve sempre essere manuale con uno straccio morbido imbevuto di acqua saponata dolce. Le superfici ottiche possono essere pulite con Kimwipes.

	<b>NOTA</b>
	<p>Rischio di danneggiamento delle fibre ottiche.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Non piegare le fibre ottiche con un raggio inferiore a 15 cm</li> <li>• Non allungare in modo eccessivo o torcere le fibre ottiche</li> <li>• Non esporre le fibre ottiche a forti impatti o pressioni</li> <li>• Non mettere a contatto le fibre ottiche con solventi organici, acidi o soluzioni alcaline</li> <li>• Non mettere a contatto il bianco standard con furani, acidi o altri agenti ossidanti</li> </ul>

### 6.7.1 NIRFlex Fiber Optic Solids

L'impugnatura è munita di un comando a distanza per avviare le misurazioni a distanza e visualizzare i risultati mediante diodi luminosi.

Dato che la sonda a fibre ottiche è utilizzata a una certa distanza dallo spettrometro, la lunghezza dei cavi in fibra ottica fra la cella di misurazione (spettrometro) e la punta della sonda è di circa 2 m (versioni speciali con cavi più lunghi sono disponibili su richiesta).

	<b>NOTA</b>
	<p>Rischio di danneggiamento del bianco standard.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Non mettere a contatto il bianco standard con furani, acidi o altri agenti ossidanti</li> </ul>

#### **OSSERVAZIONE**

- *Il software rileva automaticamente la presenza di un accessorio per analisi in trasflettanza ma non il percorso utilizzato, verificare quindi di utilizzare il percorso adeguato.*
- *Non è possibile avviare una misurazione di riferimento se il sistema non ha rilevato il cappuccio contenente il riferimento.*

#### Misurazione di riferimento

Per ottenere misurazioni e risultati corretti è necessario memorizzare a scadenze regolari uno spettro di riferimento. A tale scopo, utilizzare il cappuccio contenente il riferimento. Per evitare risultati errati, il cappuccio contenente il riferimento è rilevato automaticamente, se installato.

### 6.7.2 NIRFlex Fiber Optic Liquids

Per la maggior parte delle applicazioni, un percorso di 1 o 2 mm è la scelta ottimale. Diversi campioni contengono acqua o alcool, che causano forti assorbimenti NIR. Per NIRFlex Fiber Optic Liquids standard, un percorso di 2 mm risulta quindi sufficiente (versioni speciali con altri percorsi sono disponibili). Per le misurazioni di campioni con NIRFlex Fiber Optic Liquids verificare se la finestra in quarzo nella testa della sonda è in perfetto contatto con il campione da analizzare. Nonostante il suo concetto robusto, la sonda in trasmittanza deve essere manipolata con cautela.

### 6.7.3 NIRFlex Fiber Optic SMA

Questa installazione è adatta per misurazioni online in continuo. Impostazioni speciali sono riportate nelle istruzioni per l'uso di NIRWare.

#### **OSSERVAZIONE**

*Rispettare le informazioni di manipolazione e funzionamento fornite dal fabbricante delle componenti ottiche e degli accessori.*

## 7 Manutenzione

Il presente capitolo fornisce istruzioni in merito alle operazioni di manutenzione da effettuare al fine di mantenere lo strumento in perfetto stato di funzionamento. In aggiunta, sono spiegate le regolazioni che l'operatore può effettuare direttamente.

   	 <b>ATTENZIONE</b>
	<p>Rischio di stati pericolosi dello strumento o di disfunzioni in caso di servizio effettuato da personale non formato.</p>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Le operazioni di servizio e di manutenzione che richiedono l'apertura dello strumento devono essere effettuate esclusivamente da personale debitamente formato</li> <li>• Spegnerlo lo strumento e scollegare il cavo di alimentazione prima di ogni servizio, manutenzione o pulizia</li> <li>• Non toccare le parti sotto tensione</li> <li>• Chiudere l'alloggiamento prima di ricollegare lo strumento all'alimentazione</li> </ul>

### 7.1 Pulizia

Per evitare una contaminazione crociata e la disseminazione di germi (p.es. batteri), l'operatore deve applicare le misure di protezione biologica del laboratorio conformi all'applicazione scelta e all'ambiente. Il «Laboratory Biosafety Manual» dell'Organizzazione mondiale della sanità può essere utilizzato quale guida pratica.

	 <b>AVVERTIMENTO</b>
	<p>Rischio di contaminazione crociata e disseminazione di germi durante l'utilizzo.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sostituire i filtri a scadenze regolari</li> <li>• Mantenere puliti l'alloggiamento e l'area di lavoro</li> <li>• Mantenere pulite e antisettiche le superfici a contatto con il materiale campione</li> <li>• Usare del disinfettante per prevenire la disseminazione di germi</li> <li>• Non riutilizzare il materiale campione</li> </ul>

### 7.2 Alloggiamento

Pulire l'alloggiamento con uno straccio morbido imbevuto di acqua saponata dolce. Per ragioni igieniche, utilizzare disinfettanti per superfici combinati con spray disinfettanti su base alcolica. Se la finestra del campione sulla parte alta dello strumento è sporca, pulirla con uno strofinaccio antibatterico (p.es. Melisptol®).

	<b>NOTA</b>
	<p>Rischio di danneggiamento dell'alloggiamento.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Non utilizzare oggetti per la pulizia che potrebbero graffiare le superfici ottiche o gli accessori</li> <li>• Non pulire le superfici ottiche rivestite nella lavastoviglie</li> </ul>

Per evitare contaminazioni del materiale campione fra le misurazioni, pulire le superfici a diretto contatto con il campione dopo ogni misurazione

### **OSSERVAZIONE**

- *Spegnere il NIRFlex N-500 e tutti gli strumenti elettronici collegati direttamente (p.es. schermi) prima di pulire l'alloggiamento.*
- *Evitare i graffi sulle superfici ottiche in quanto potrebbero influenzare sulla misurazione!*
- *Per le superfici ottiche rivestite, utilizzare stracci di precisione antiabrasivi quali i Kimwipes® di Kimberly-Clark. La pulizia principale può essere effettuata con straccetti disinfettanti su base alcolica.*
- *Evitare le impronte digitali sulle superfici ottiche!*

#### **7.2.1 Superfici e sonde ottiche**

Tutte le superfici ottiche devono essere trattate con cura (p.es. non devono essere graffiate o pulite con un detergente inadeguato). Non esercitare una forza eccessiva sulle componenti dello strumento o sugli accessori!

Se i raccordi per la cella di misurazione sullo strumento sono sporchi, pulirli con uno straccio morbido imbevuto di alcool.

Per evitare contaminazioni del materiale campione fra le misure, pulire le superfici a diretto contatto con il campione dopo ogni misura. A tale scopo, utilizzare stracci di precisione antiabrasivi quali i Kimwipes di Kimberly-Clark. La sporcizia sparsa può essere rimossa soffiando aria compressa **pulita ed esente da olio**. Se le sostanze rimangono attaccate è possibile risciacquare le superfici con acetone o alcool.

*Data la limitata resistenza dell'adesivo fra il metallo e il vetro al quarzo, la sonda a fibre ottiche non deve restare per troppo tempo a contatto diretto con solventi organici, acidi o soluzioni alcaline.*

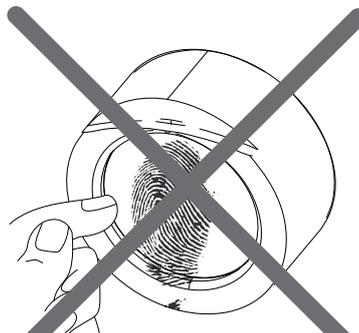
*Toglierla dal liquido immediatamente dopo aver completato la scansione.*

*Per prevenire la contaminazione del riferimento bianco standard verificare che sia sempre applicato su una cella di misurazione pulita.*

	<b>NOTA</b>
	<p>Rischio di danneggiamento del rivestimento della piastra.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Non pulire la piastra nella lavastoviglie</li> <li>• Pulire la piastra con etanolo e uno straccio morbido</li> </ul>

#### **7.2.2 Pulizia del riferimento esterno**

Per garantire misure di riferimento affidabili, il riferimento esterno e l'accessorio per analisi in trasflettanza devono essere puliti e non danneggiati. Se il riferimento esterno è fortemente contaminato nonostante tutte le precauzioni, risciacquarlo con acetone puro. Verificare di eliminare tutti i residui di pulizia.



	NOTA
	<p>Rischio di danneggiamento del riferimento esterno.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Non lasciar cadere il riferimento esterno</li> <li>• Non graffiare la superficie</li> <li>• Non metterlo in contatto con oggetti duri</li> <li>• Non utilizzare detergenti con caratteristiche abrasive che potrebbero graffiare la superficie</li> <li>• Non utilizzare oggetti danneggiati o graffiati per la misura di riferimento</li> <li>• Non utilizzare l'aria compressa per asportare la sporcizia dal riferimento esterno, in quanto contiene sovente dell'olio e non è sufficientemente pura</li> </ul>

Dopo aver trattato il riferimento esterno con acetone puro, verificare in ogni caso se l'acetone assorbito dal materiale di riferimento è evaporato completamente.

A tale scopo è possibile posizionare il riferimento esterno in un forno per alcuni minuti a una temperatura massima di 60 °C.

Il materiale di riferimento assorbe olio e grassi.

NOTA:

La stessa procedura di pulizia potrebbe essere eseguita per il kit di standardizzazione

### 7.2.3 Pulizia dell'accessorio per analisi in trasflettanza

L'accessorio per analisi in trasflettanza deve essere pulito a scadenze regolari dopo ogni misurazione al fine di evitare una contaminazione crociata del campione durante la misurazione successiva.

Per pulirlo, risciacquare l'accessorio per analisi in trasflettanza con solventi adatti per il materiale dell'accessorio e della sonda (acciaio inossidabile, vetro al quarzo, elastomero fluorurato). Dopo il risciacquo, asciugare accuratamente l'accessorio e verificare se vi sono altre contaminazioni.

Detergenti adatti sono acqua, acetone e alcool.

	NOTA
	<p>Rischio di danneggiamento dell'accessorio per analisi in trasflettanza.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Non mettere a contatto l'accessorio con furani, acidi o altri agenti ossidanti</li> </ul>

**OSSERVAZIONE**

- Procedure di pulizia adattate alla composizione precisa del campione devono essere sviluppate con il cliente.
- Se si analizzano liquidi con viscosità media o alta, dei residui di campioni potrebbero accumularsi nella fessura di misurazione e nelle altre fessure fra l'accessorio e la sonda. In tal caso, togliere l'accessorio per analisi in trasfletanza dalla testa della sonda e pulirlo a fondo al fine di evitare una contaminazione crociata del campione durante la misurazione successiva.

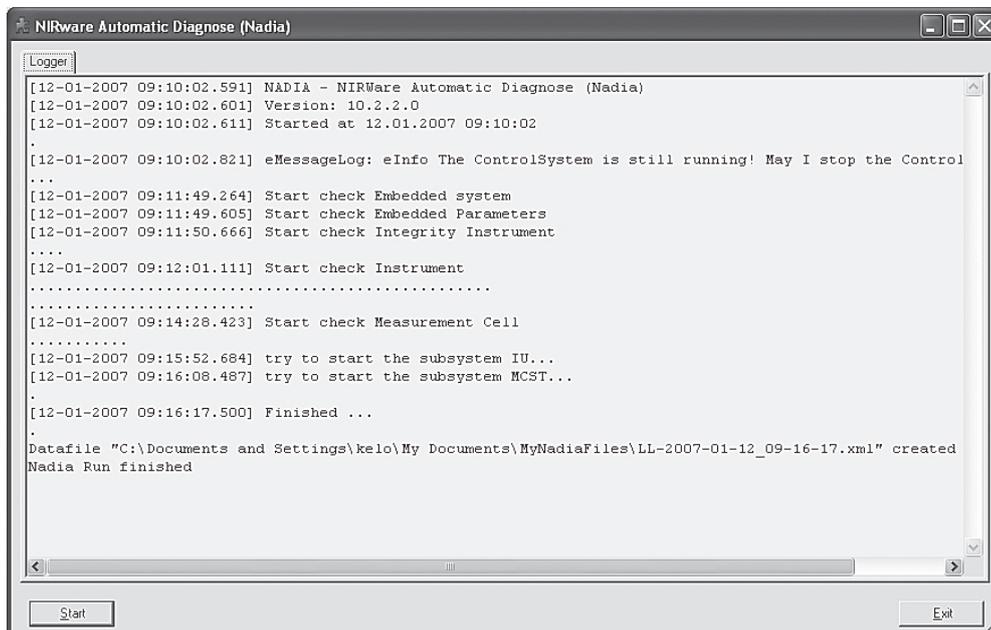
**7.3 Prova avanzata con il controllo strumentale NIRWare**

Oltre a SST, NIRWare 1.x include anche la prova per il controllo strumentale (NADIA). NADIA è uno strumento che consente al personale di servizio BUCHI di controllare le condizioni del NIRFlex N-500 o di verificare il rendimento dello strumento nel quadro di un contratto di servizio.

Per avviare NADIA, selezionare Avvio > Programmi > BUCHI NIRsolutions > NIRWare > NADIA

Chiudere NIRWare Operator prima di avviare NADIA. Il servizio del sistema di controllo deve essere arrestato durante la prova. NADIA chiede l'autorizzazione di chiudere il servizio del sistema di controllo, se ne rileva uno attivo.

Cliccare su «**AVVIO**» per eseguire NADIA e seguire le istruzioni sullo schermo.  
Al termine della prova vengono visualizzate le seguenti informazioni:

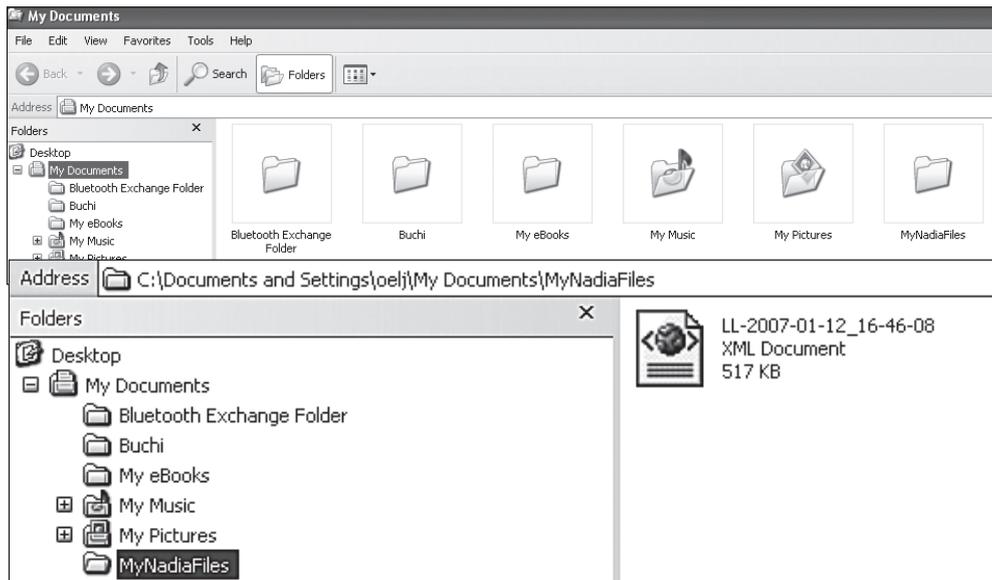


```

NIRWare Automatic Diagnose (Nadia)
Logger
[12-01-2007 09:10:02.591] NADIA - NIRWare Automatic Diagnose (Nadia)
[12-01-2007 09:10:02.601] Version: 10.2.2.0
[12-01-2007 09:10:02.611] Started at 12.01.2007 09:10:02
.
[12-01-2007 09:10:02.821] eMessageLog: eInfo The ControlSystem is still running! May I stop the Control
...
[12-01-2007 09:11:49.264] Start check Embedded system
[12-01-2007 09:11:49.605] Start check Embedded Parameters
[12-01-2007 09:11:50.666] Start check Integrity Instrument
.....
[12-01-2007 09:12:01.111] Start check Instrument
.....
[12-01-2007 09:14:28.423] Start check Measurement Cell
.....
[12-01-2007 09:15:52.684] try to start the subsystem IU...
[12-01-2007 09:16:08.487] try to start the subsystem MCST...
.
[12-01-2007 09:16:17.500] Finished ...
.
Datafile "C:\Documents and Settings\kelo\My Documents\MyNadiaFiles\LL-2007-01-12_09-16-17.xml" created
Nadia Run finished
  
```

Risultato della prova NADIA

Il risultato è salvato in un file \*.xml, memorizzato nel seguente registro:



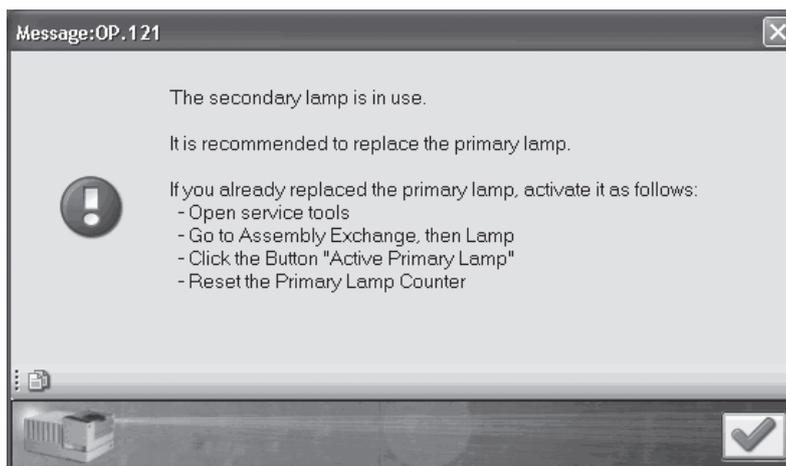
MyNadiaFiles

Inviare il file al nostro servizio clientela per una valutazione. Per archivarlo, copiare il file in un altro registro.

## 7.4 Sostituzione della lampada

La lampada principale deve essere sostituita rapidamente in caso di rottura. L'operazione può essere effettuata da un operatore debitamente formato.

Alla rottura della lampada principale appare il seguente messaggio informativo:



### **OSSERVAZIONE**

*Quando si rompe la lampada principale, lo strumento si commuta automaticamente sulla lampada secondaria. Procedere al più presto alla sostituzione della lampada principale in quanto lo strumento non potrebbe più lavorare in caso di rottura della lampada secondaria, che dovrebbe inoltre essere sostituita da un tecnico di servizio BUCHI.*

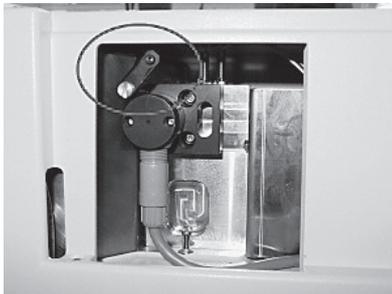
	<b>! ATTENZIONE</b>
	<p>Pericolo di lievi ustioni se la lampada è calda.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Spegnere innanzitutto lo strumento e staccare il cavo di alimentazione</li> <li>• Non toccare le parti o le superfici calde</li> <li>• Lasciar raffreddare in modo sicuro la lampada</li> <li>• Non toccare il bulbo in vetro</li> </ul>

Procedere come segue per sostituire una lampada difettosa:

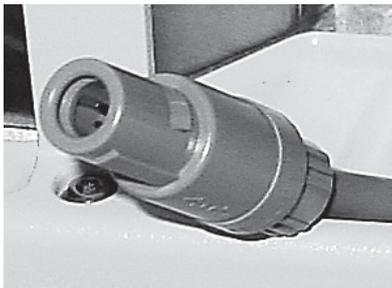


- spegnere lo strumento e staccare il cavo di alimentazione. Lasciarlo raffreddare in modo sicuro!
- allentare le due viti sulla parte posteriore sinistra dello strumento (da 3 a 5 giri circa)
- togliere il coperchio

Per un rilascio facilitato dell'alloggiamento, inclinare leggermente la parte posteriore lontana dalle viti. Spingere in seguito l'alloggiamento verso la parte posteriore dello strumento. Un sensore integrato registra l'apertura dell'alloggiamento. Un attacco di sicurezza garantisce che la lampada rimane nella posizione corretta.



- spostare l'attacco di sicurezza verso l'alto (in senso antiorario)
- spingere l'alloggiamento metallico con la lampada principale fuori dal modulo
- sostituire la lampada principale togliendola dalla spina grigia e inserendo la nuova lampada nella stessa spina



- inserire la nuova lampada nel modulo e rimettere l'attacco di sicurezza in posizione orizzontale (un clic sonoro indica la posizione corretta). Verificare se la spina grigia di plastica è in posizione verticale



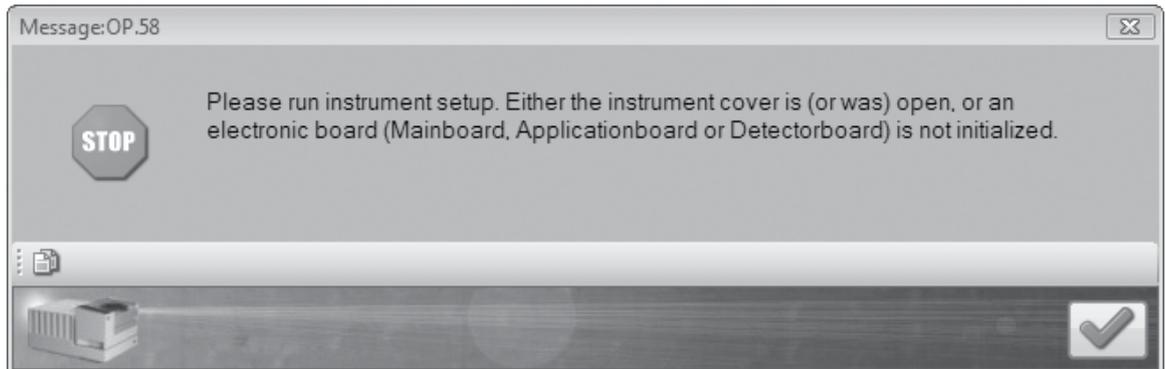
- assicurare l'alloggiamento del modulo con due viti sulla parte posteriore dello strumento.

Sostituzione della lampada

	<b>NOTA</b>
	<p>Rischio di danneggiamento dello strumento in caso di entrata di particelle.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificare la posizione corretta di tutte le parti dell'alloggiamento prima dell'utilizzo</li> <li>• Non utilizzare lo strumento se l'alloggiamento è chiuso o sbloccato</li> </ul>

Azzeramento del contatore della durata di vita della lampada

Il seguente messaggio appare al momento dell'accensione dopo la sostituzione della lampada:



Messaggio che richiede l'installazione dello strumento

- Cliccare su  per confermare il messaggio.
- Cliccare ora su  (operatore) e con un doppio clic su «**Strumento**».

### **OSSERVAZIONE**

*Per monitorare correttamente la durata di vita della lampada, il software del contatore deve essere azzerato dopo ogni sostituzione della lampada. Durante la sostituzione della lampada, l'altra lampada è attiva.*

Si apre la seguente finestra di dialogo:

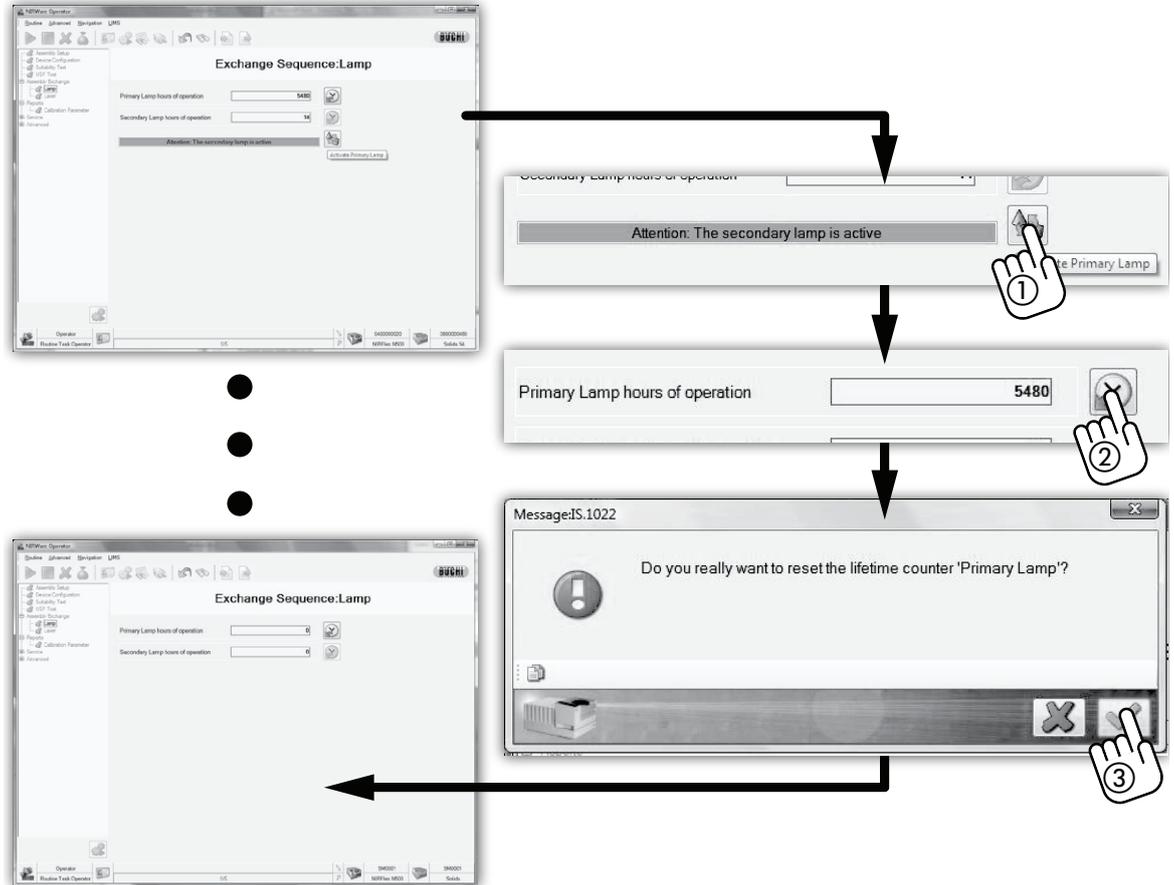
<b>Assembly Setup</b>						
	<b>Assembly</b>	<b>Article</b>	<b>State</b>	<b>Access</b>		
1	Main Board	46134	done	denied		
2	Interferometer	42725	done	denied		
3	Detector Board	45360	done	denied		
4	Standard Wheel	46119	done	denied		
5	Lamp	42774	open	granted		
6	Solids	46212	done	denied		
7	Laser Module	42787	done	granted		
8	Application Board	45365	done	denied		
9	Cell Detector Unit	45323	done	denied		

Finestra per l'installazione dello strumento

- Cliccare su  per ripristinare lo stato «Apri alloggiamento».

Procedura di azzeramento del contatore della durata di vita della lampada principale

Procedere come segue per ristabilire le condizioni operative standard di NIRFlex N-500:

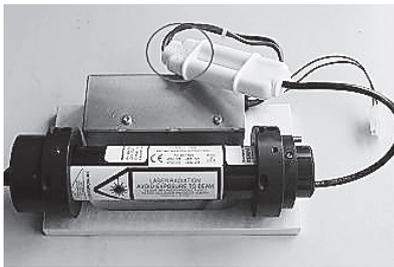


- avviare il software operatore
  - commutare da «lampada secondaria» ① a «lampada principale»
  - azzerare il contatore ②, appare immediatamente una finestra per la conferma
  - confermare il messaggio ③ per azzerare il contatore della durata di vita della lampada
- ➔ Al termine della procedura, riavviare NIRFlex N-500 e il software operatore.

## 7.5 Sostituzione del laser

Il laser deve essere sostituito in caso di rottura. Tale operazione può essere effettuata da un operatore debitamente formato o (preferibilmente) da un tecnico di servizio.

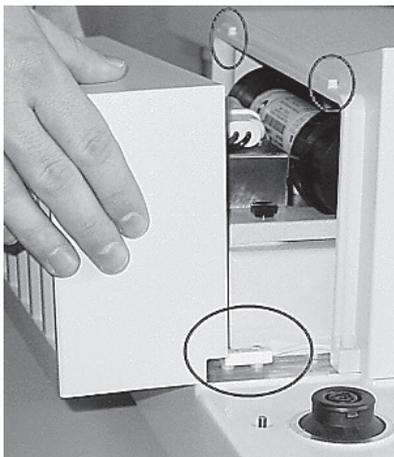
	<b>AVVERTIMENTO</b>
	<p>Rischio di scosse elettriche e di ustioni in caso di carico ad alta tensione rimanente nel laser.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Non scollegare la spina bianca di alimentazione del laser</li> </ul>



Spina bianca di alimentazione del laser

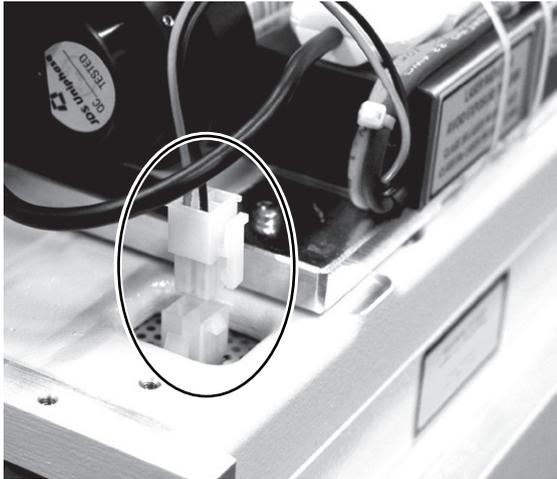
	<b>NOTA</b>
	<p>Rischio di allineamento inesatto e di danneggiamento del laser.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Non toccare le superfici ottiche del modulo</li> <li>• Manipolare con cautela il modulo, per esempio non esporlo a forti impatti</li> <li>• Manipolare il modulo unicamente sulla piastra</li> </ul>

Procedere come segue per sostituire il laser:

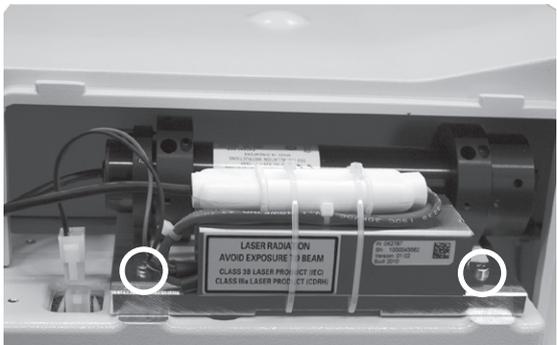


- allentare le due viti sulla parte posteriore sinistra dello strumento (da 3 a 5 giri circa)
- togliere il coperchio

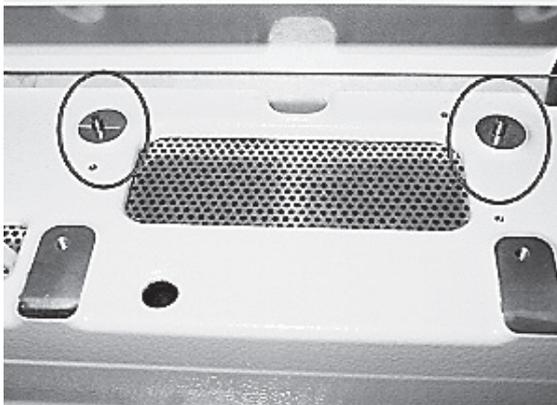
Per un rilascio semplificato dell'alloggiamento del laser si raccomanda di inclinare leggermente l'alloggiamento e di toglierlo orizzontalmente dallo strumento. Un sensore integrato registra l'apertura dell'alloggiamento.



- scollegare la presa di alimentazione del laser



- allentare le due viti posizionate sulla piastra inferiore del laser. Per un rilascio facilitato del laser si raccomanda di sollevarlo verticalmente e di spingere in seguito all'indietro il modulo.



- prendere il nuovo laser, inserirlo e verificare se la piastra è infilata correttamente nei bulloni
  - fissare il nuovo laser con due viti e collegare la spina elettrica
  - chiudere l'alloggiamento del laser. Ciò può essere effettuato posizionando innanzitutto la fessura sopra le viti.
- Quando si riaccende lo strumento e il computer e si avvia NIRWare Operator appare un messaggio informativo che segnala di aggiungere il relativo cambiamento di configurazione hardware nel database.

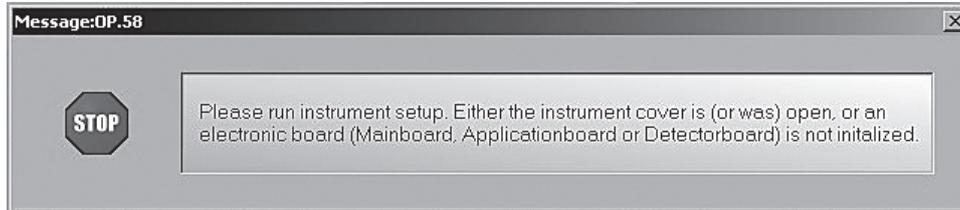
Rimozione del laser

Procedere in senso inverso per l'installazione.

	<b>NOTA</b>
	<p>Rischio di danneggiamento dello strumento in caso di entrata di particelle.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificare la posizione corretta di tutte le parti dell'alloggiamento prima dell'utilizzo</li> <li>• Non utilizzare lo strumento se l'alloggiamento è chiuso o sbloccato</li> </ul>

### Azzeramento del contatore della durata di vita del laser

Il seguente messaggio appare dopo la sostituzione del laser:



Messaggio che richiede l'installazione dello strumento

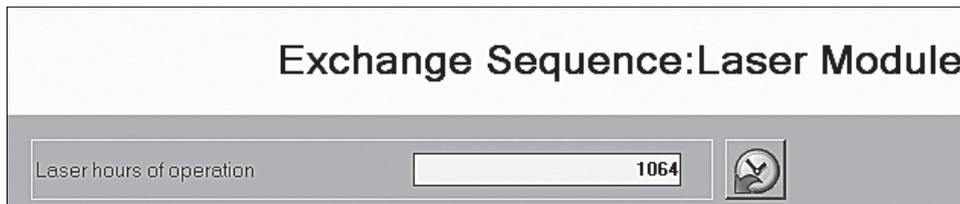
- cliccare su  per confermare il messaggio
- cliccare ora su  (operatore).

Si apre la seguente finestra di dialogo:

Assembly Setup						
	Assembly	Article	State	Access		
1	Lamp	42774	done	granted		
2	Laser Module	42787	open	granted		
3	Interferometer	42725	done	denied		
4	Standard Wheel	46119	done	denied		
5	Main Board	46134	done	denied		

Finestra per l'installazione dello strumento

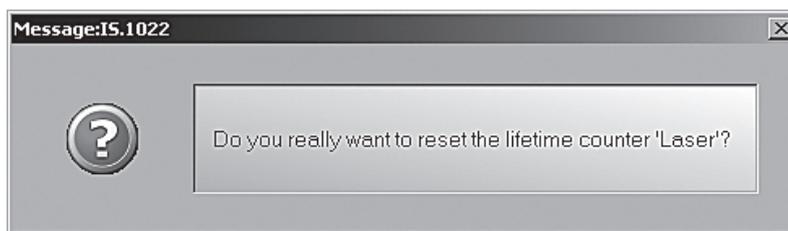
- cliccare sull'icona . Si apre la seguente finestra di dialogo:



Finestra con sequenza di cambio per il laser

- attivare  nella riga «**Ore di funzionamento del laser**».

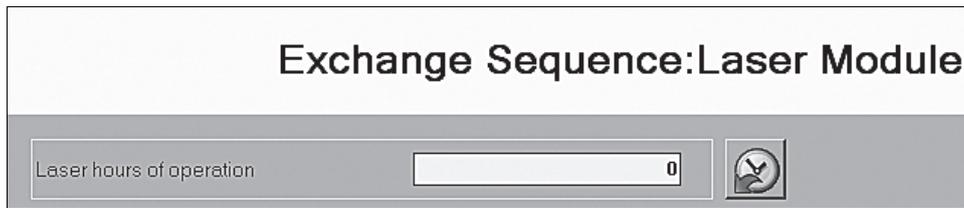
Appare il seguente messaggio:



Messaggio

- cliccare su  per confermare il messaggio.

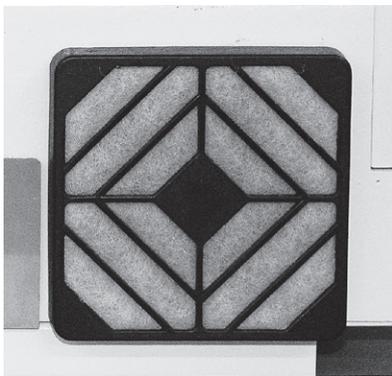
La seguente schermata indica che il contatore della durata di vita del laser è stato azzerato:



Ore di funzionamento del laser

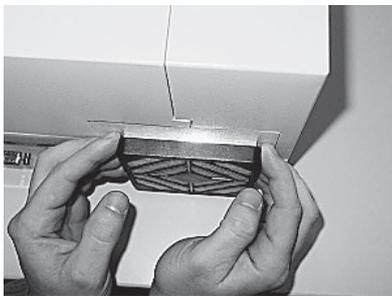
- Cliccare su  per concludere la procedura.

## 7.6 Sostituzione del tampone del filtro



Quando i tamponi del filtro situati nella parte posteriore dello strumento e della cella di misurazione sono sporchi, la ventilazione e la stabilità termica dello strumento non sono più garantite.

Sostituire il tampone almeno ogni sei mesi. Una sostituzione più frequente potrebbe essere necessaria se si utilizza lo strumento in un ambiente polveroso.



Procedere come segue per sostituire il filtro di ventilazione:

- togliere il coperchio del filtro
- togliere il tampone del filtro usato
- inserire un nuovo tampone
- reinstallare il coperchio del filtro.

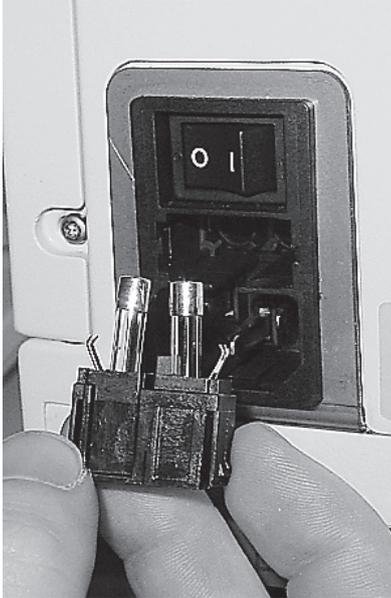
Sostituzione del tampone del filtro

	<p><b>NOTA</b></p> <p>Rischio di danneggiamento dello strumento in caso di entrata di particelle.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificare il corretto posizionamento del filtro e del supporto prima dell'utilizzo</li> <li>• Non utilizzare lo strumento senza il filtro</li> </ul>
	<p><b>NOTA</b></p> <p>Rischio di danneggiamento dello strumento in caso di surriscaldamento.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Non bloccare le aperture di raffreddamento dello strumento</li> <li>• Non utilizzare lo strumento con il filtro intasato</li> </ul>

## 7.7 Sostituzione dei fusibili principali

I fusibili principali sono posizionati nella parte posteriore dello strumento, vicino alla presa di alimentazione e sono accessibili dall'esterno.

Procedere come segue per sostituire i fusibili principali:

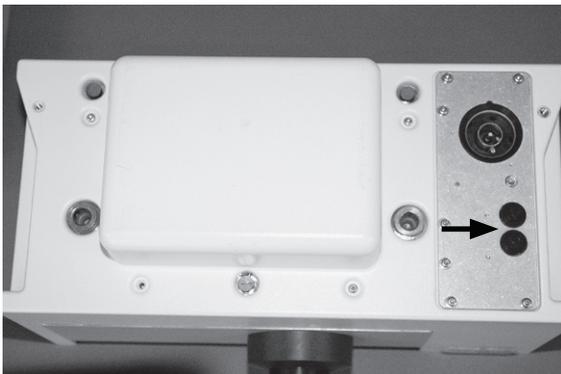


Sostituzione dei fusibili principali

- scollegare il cavo di alimentazione!
- togliere i fusibili difettosi dal supporto e sostituirli con fusibili identici (T 10 A, L 250 V).
- ricollegare il cavo di alimentazione e accendere lo strumento.

### 7.7.1 Sostituzione dei fusibili della cella di misurazione

Ogni cella di misurazione è dotata di due fusibili posizionati sulla parte inferiore. Procedere come segue per sostituirli:



Posizione dei fusibili sulla parte inferiore della cella di misurazione

- togliere tutti gli accessori, le piastre Petri, le vial ecc. dalla cella di misurazione
- togliere la cella di misurazione dallo strumento
- girare la cella in modo da poter vedere la parte inferiore (i due supporti neri dei fusibili sono indicati dalla freccia nella figura a lato)
- sostituire i fusibili 2.0 AT con due nuovi.

## 7.8 NIRFlex Solids

Potrebbe succedere che dei campioni solidi o pastosi fuoriescano dal supporto per campioni di NIRFlex Solids.

In tal caso, si raccomanda di avviare al più presto il processo di pulizia al fine di prevenire un danneggiamento dello strumento. È importante prestare particolare attenzione a questo aspetto se media aggressivi vengono versati sullo strumento.

Procedere come segue per pulire una cella di misurazione:

- togliere gli accessori dalla cella di misurazione
- se dei residui solidi rimangono nel supporto del campione, togliere la cella dallo strumento e girarla in modo che il residuo fuoriesca
- se dei residui pastosi rimangono nel supporto del campione, rimuoverli con uno straccio morbido e pulire il supporto con un liquido non aggressivo (acqua o alcool).

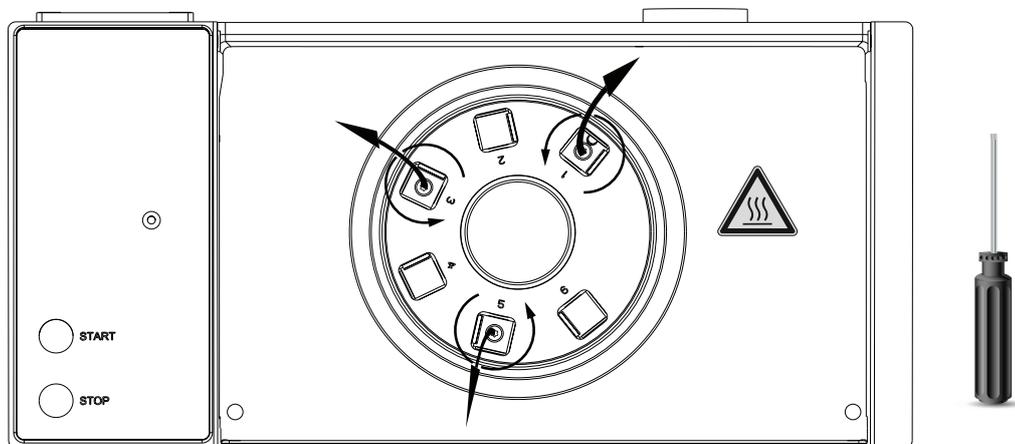
Prestare particolare attenzione a non graffiare la finestra in vetro utilizzando dei tessuti ottici.

## 7.9 NIRFlex Liquids

Procedere come segue per pulire una cella di misurazione:

- togliere la cella di misurazione dallo strumento di base
- togliere le cuvette che potrebbero ancora trovarsi nelle aperture
- togliere il supporto per campioni dalla cella di misurazione allentando le viti nelle posizioni 1, 3 e 5
- pulire il supporto per campioni e la relativa apertura della cella di misurazione, verificando che non rimangano residui di campioni
- riposizionare il supporto per campioni nella cella di misurazione e serrare le tre viti.

 	<b>! ATTENZIONE</b>
	<p>Lievi o leggere ustioni in presenza di superfici calde.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lasciar innanzitutto raffreddare sufficientemente le camere delle celle</li> <li>• Non toccare le camere delle celle o le cuvette calde</li> </ul>



Cella di misurazione NIRFlex Liquids

## 7.10 Servizio clientela

Le riparazioni allo strumento possono essere effettuate esclusivamente da personale tecnico autorizzato, che è stato debitamente formato e conosce i possibili rischi derivanti dallo strumento. Gli indirizzi dei centri di assistenza BUCHI sono disponibili nel sito [www.buchi.com](http://www.buchi.com). Contattare tali centri in caso di disfunzioni allo strumento, di domande tecniche o relative alle applicazioni.

I centri di assistenza forniscono i seguenti servizi:

- fornitura delle parti di ricambio
- riparazioni
- consulenza tecnica.

## 8 Conservazione, trasporto e smaltimento

Il presente capitolo informa su come preparare lo strumento per la conservazione o il trasporto e informa in merito allo smaltimento.

	<b>NOTA</b>
	<p>Rischio di danneggiamento durante la conservazione e il trasporto dello strumento.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Attivare il blocco per il trasporto prima della conservazione, del trasporto o del rimborso</li> <li>• Conservare e trasportare lo strumento unicamente nel suo imballaggio originale</li> <li>• Evitare gli urti e le vibrazioni</li> <li>• Conservare in modo sicuro e trasportare separatamente gli accessori</li> </ul>

### 8.1 Conservazione e trasporto

***Il NIRFlex N-500 è equipaggiato con un blocco meccanico per il trasporto al fine di evitare danni all'interferometro dovuti a urti e vibrazioni durante il trasporto. Per la conservazione e il trasporto, il blocco per il trasporto deve essere in posizione «bloccata». Lo spostamento manuale richiede l'intervento di una seconda persona!***

#### **OSSERVAZIONE**

- A causa del suo peso lo spostamento dello strumento deve essere effettuato da due persone.
- Pulire a fondo lo strumento prima della conservazione o del trasporto.
- Quando si rinvia lo strumento a BUCHI, compilare una copia del modulo riportato sulla pagina seguente e incollarlo sulla cassa da trasporto.

### 8.2 Smaltimento

Per uno smaltimento dello strumento rispettoso dell'ambiente riferirsi all'elenco dei materiali utilizzati nel capitolo 3.1. In questo modo, le componenti saranno separate e riciclate correttamente da uno specialista prima dello smaltimento.

Si deve rispettare anche la legislazione locale e regionale sullo smaltimento. Contattare le autorità locali in caso di domande!

 	<b>ATTENZIONE</b>
	<p>Rischio di avvelenamento in caso di decomposizione e riciclaggio scorretto dello strumento.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Non smaltire lo strumento con i rifiuti domestici non separati!</li> <li>• Riciclare tutti i materiali conformemente alle direttive e alle leggi locali</li> </ul>

#### **OSSERVAZIONE**

*Quando si rinvia lo strumento al fabbricante per una riparazione, copiare il modulo riportato sulla pagina seguente, compilarlo e accluderlo allo strumento.*

# Health and Safety Clearance

## Declaration concerning safety, potential hazards and safe disposal of waste.

For the safety and health of our staff, laws and regulations regarding the handling of dangerous goods, occupational health and safety regulations, safety at work laws and regulations regarding safe disposal of waste, e.g. chemical waste, chemical residue or solvent, require that this form must be duly completed and signed when equipment or defective parts were delivered to our premises.

**Instruments or parts will not be accepted if this declaration is not present.**

### Equipment

Model: \_\_\_\_\_ Part/Instrument no.: \_\_\_\_\_

### 1.A Declaration for non dangerous goods

We assure that the returned equipment

- has not been used in the laboratory and is new
- was not in contact with toxic, corrosive, biologically active, explosive, radioactive or other dangerous matters.
- is free of contamination. The solvents or residues of pumped media have been drained.

### 1.B Declaration for dangerous goods

List of dangerous substances in contact with the equipment:

Chemical, substance	Danger classification

We assure for the returned equipment that

- all substances, toxic, corrosive, biologically active, explosive, radioactive or dangerous in any way which have pumped or been in contact with the equipment are listed above.
- the equipment has been cleaned, decontaminated, sterilized inside and outside and all inlet and outlet ports of the equipment have been sealed.

### 2. Final Declaration

We hereby declare that

- we know all about the substances which have been in contact with the equipment and all questions have been answered correctly
- we have taken all measures to prevent any potential risks with the delivered equipment.

Company name or stamp: \_\_\_\_\_

Place, date: \_\_\_\_\_

Name (print), job title (print): \_\_\_\_\_

Signature: \_\_\_\_\_

## 9 Parti di ricambio e accessori

Il presente capitolo riporta le parti di ricambio, gli accessori e le opzioni con le relative informazioni per l'ordinazione.

Ordinare solo parti di ricambio di BUCHI. Indicare sempre la descrizione del prodotto e il numero di serie dello strumento quando si ordinano parti di ricambio.

Utilizzare unicamente pezzi soggetti a usura e parti di ricambio originali per la manutenzione al fine di garantire prestazioni ottimali, affidabili e sicure del sistema. Modifiche alle parti di ricambio o alle componenti sono consentite solo previo accordo scritto del fabbricante.

 	<b>! ATTENZIONE</b>
	<p>Rischio di danneggiamento dello strumento e di stato pericoloso del sistema in caso di utilizzo di parti di ricambio non autorizzate.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilizzare esclusivamente parti di ricambio originali</li> </ul>

### 9.1 Materiale in dotazione

#### 9.1.1 Interferometro



#### Interferometro

Prodotto	N. d'ordine
Interferometro a polarizzazione NIRFlex N-500 100 – 230 V, 50/60 Hz	N505-000

### 9.1.2 Celle di misurazione



#### NIRFlex Solids

Prodotto	N. d'ordine
Per misurazioni in riflettanza diffusa con disco rotante	N510-000
Accessorio per piastre Petri	N510-001
Accessorio per vial	N510-002
Accessorio per solidi	N510-003
Accessorio per compresse	N510-004
Accessorio per solidi con apertura a iride	N510-005
Accessorio per solidi per recipienti B+L	N510-006
Accessorio rotante per piccole celledette tonde	N510-012
Accessorio per celle a flusso	N510-013



#### NIRFlex Solids Transmittance

Prodotto	N. d'ordine
Per misurazioni in trasmittanza diffusa con piastre rotanti	N514-000
Piastra per 30 compresse con un diametro compreso fra 4 e 12 mm	N514-002
Piastra per 10 compresse con un diametro compreso fra 12 e 30 mm	N514-001
Piastra per 10 compresse con apertura a iride	N514-003



#### NIRFlex Liquids

Prodotto	N. d'ordine
Per misurazioni in trasmittanza mediante cuvette	N511-000



#### NIRFlex Fiber Optic Solids

Prodotto	N. d'ordine
Per misurazioni in riflettanza diffusa	
Fibre, lunghezza 2 m	N512-000
Fibre, lunghezza 3 m	N512-004
Fibre, lunghezza 5 m	N512-005



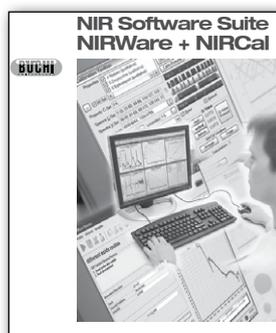
#### NIRFlex Fiber Optic Liquids

Prodotto	N. d'ordine
Per misurazioni in trasmittanza mediante sonda a fibre ottiche (lunghezza default 2 m, lunghezze su misura fino a 7 m)	N513-000

#### NIRFlex Fiber Optic SMA

Prodotto	N. d'ordine
Per misurazioni in trasmittanza o riflettanza diffusa. Sonde a fibre ottiche o cella di misurazione esterne possono essere collegate con fibre ottiche tramite il raccordo SMA	N515-000
Monofibra senza raccordi SMA, 1 m	A515-020
Raccordi SMA con taglio su misura	A515-021
Sonda in trasmittanza a immersione	A510-020
Cella a flusso in trasmittanza	A510-010

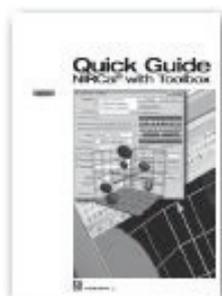
### 9.1.3 Software



#### Software

Prodotto	N. d'ordine
NIRWare Basic	N550-011
NIRWare Advanced	N550-013
NIRCal	N550-021

## 9.1.4 Accessori standard

**Accessori standard**

Prodotto	N. d'ordine
1 cavo di alimentazione	
Tipo CH	10010
Tipo Schuko	10016
Tipo GB	17835
Tipo USA	10020
Tipo AUS	17836
1 cavo di collegamento ethernet NIRFlex N-500/PC	48457

## Istruzioni per l'uso NIRFlex N-500

Inglese	11593575
Tedesco	11593576
Francese	11593577
Italiano	11593578
Spagnolo	11593579

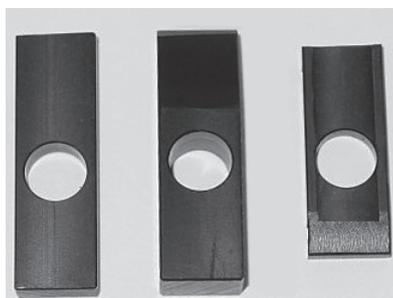
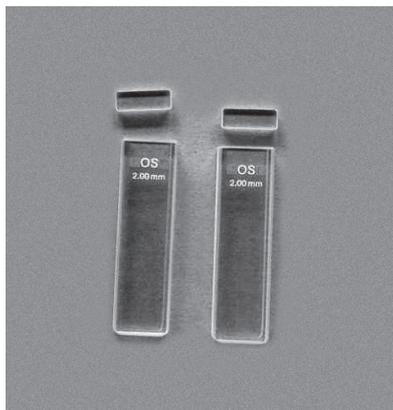
## Guida rapida NIRWare

Inglese	11594248
---------	----------

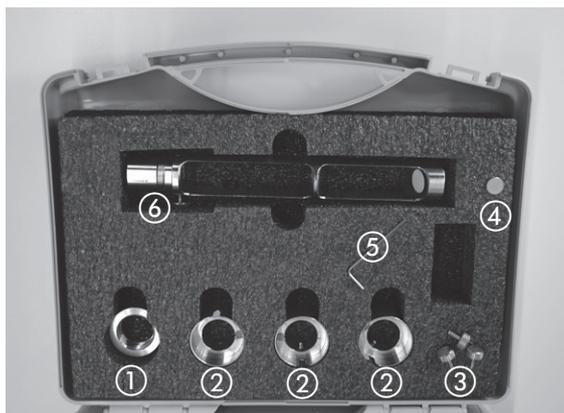
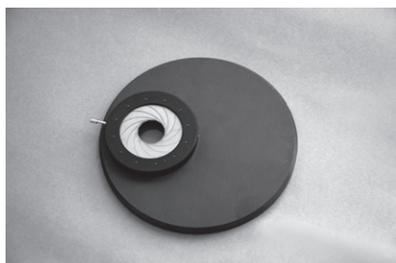
## Guida rapida NIRCal con Toolbox

Inglese	11593597
Tedesco	11593598
Francese	11593599
Italiano	11593600
Spagnolo	11593601
Cinese	11593603
Giapponese	11593602

## 9.1.5 Accessori opzionali

**Accessori opzionali**

Prodotto	N. d'ordine
Set di 2 cuvette in vetro al quarzo con percorso di 2 mm per NIRFlex Liquids	46266
1 distanziatore per cuvette da 5 mm	45430
1 distanziatore per cuvette da 2 mm	45431
1 distanziatore per cuvette da 1 mm	45432
Set di distanziatori (6 pezzi ciascuno)	N560-013
Set di 200 vial in vetro da utilizzare con NIRFlex Solids con accessorio per vial	N560-015
Accessorio per vial per NIRFlex Liquids con un diametro di 8 mm, incluse 100 vial	N511-001
Glass petri dishes 10 pcs. (up view) Not suitable for use with Transflectance Cover	11072073



### Accessori opzionali (cont.)

Prodotto	N. d'ordine
Coperchio in trasflettanza o recipiente ad alto rendimento utilizzando piastre Petri da 100 mm	41636
Accessorio per solidi con apertura a iride per NIRFlex Solids	N510-005
Accessorio per solidi per recipienti B+L per NIRFlex Solids	N510-006
Recipiente ad alto rendimento per NIRFlex Solids	46259
Fondo di ricambio in vetro	46246
Accessorio per analisi in trasflettanza per NIRFlex Fiber Optic Solids	N512-001

L'accessorio per analisi in trasflettanza è fornito in una scatola di plastica contenente le seguenti parti:

- ① Anello di regolazione
- ② Anelli distanziatori per percorsi di 0,5, 1 e 1,5 mm
- ③ 3 viti zigrinate
- ④ Disco distanziatore da 1 mm
- ⑤ Chiave per viti a brugola
- ⑥ Sonda per analisi in trasflettanza

**Accessori opzionali (cont.)**

Prodotto	N. d'ordine
Supporto per sonda a fibre ottiche	46273

Letto di codice a barre	42762
-------------------------	-------

Set di 6 vial speciali	11056492
------------------------	----------

Recipienti infrangibili per NIRFlex Solids	11055058
--	----------

Coperchio in trasflettanza per recipienti infrangibili	11055998
--	----------

Accessorio rotante per piccole cellette tonde	11055087
---	----------

Coperchio per piccole cellette tonde in trasflettanza per cuvette Hellma	11056376
--	----------

Kit di standardizzazione	11069861
--------------------------	----------

**Accessori opzionali (cont.)**

Prodotto	N. d'ordine
Coperchio per piccole cellette tonde per cuvette Hellma	11056459

Accessorio per celle a flusso	11055051
Cuvette per celle a flusso	11055911

**9.2 Spettrometro NIRFlex****Parti di ricambio per spettrometro NIRFlex**

Prodotto	N. d'ordine
Lampada principale	N560-001
Laser	N560-002
Fusibile (T 10 A ritardati, L 250 V)	02009
Coperchio e tampone del filtro	N560-004
1 cavo di collegamento ethernet NIRFlex N-500/PC	48457
Cavo di alimentazione	33748
10 tamponi del filtro	42779

### 9.3 NIRFlex Solids

Parti di ricambio per NIRFlex Solids	
Prodotto	N. d'ordine
Fusibile 2.0 AT	02998
Riferimento esterno	N560-003
Accessorio per vial	N510-002
Accessorio per solidi	N510-003
Accessorio per piastre Petri	N510-001
Accessorio per compresse	N510-004
Accessorio rotante per piccole cellette tonde	N510-012
Accessorio per celle a flusso	N510-013
Set di 10 piastre Petri in vetro, 10 mm Non adatto per l'uso con il coperchio in trasflettanza.	11072073
Set di 200 vial in vetro per accessorio per vial	N560-015
10 tamponi del filtro	42778
Accessorio per solidi con apertura a iride	N510-005
Accessorio per solidi per recipienti B+L	N510-006
Recipienti ad alto rendimento	046259
Fondo di ricambio in vetro per recipienti ad alto rendimento	046246
Coperchio in trasflettanza	041636
Set di 6 vial speciali per accessorio per vial	11056492
Recipienti infrangibili	11055058
Coperchio in trasflettanza per recipienti infrangibili	11055998
Accessorio rotante per piccole cellette tonde	11055087
Coperchio per piccole cellette tonde in trasflettanza per cuvette Hellma	11056376
Accessorio per celle a flusso	11055051
Cuvette per celle a flusso	11055911
Standardization kit	11069861

## 9.4 NIRFlex Solids Transmittance

Parti di ricambio per NIRFlex Solids Transmittance	
Prodotto	N. d'ordine
Fusibile 2.0 AT	02998
10 tamponi del filtro	42778
Finestra, completa	48961
Pinze	48959
Coperchio per NIRFlex Solids Transmittance	48955

## 9.5 NIRFlex Liquids

Parti di ricambio per NIRFlex Liquids	
Prodotto	N. d'ordine
Fusibile 2.0 AT	02998
Supporto per cuvette completo	N560-010
Set di 2 cuvette in vetro al quarzo, 2 mm	46266
1 distanziatore per cuvette da 5 mm	45430
1 distanziatore per cuvette da 2 mm	45431
1 distanziatore per cuvette da 1 mm	45432
10 tamponi del filtro	42778
Accessorio per vial da 8 mm, incluse 100 vial	N511-001

## 9.6 NIRFlex Fiber Optic Liquids

Parti di ricambio per NIRFlex Fiber Optic Liquids	
Prodotto	N. d'ordine
Fusibile 2.0 AT	02998
10 tamponi del filtro	42778

## 9.7 NIRFlex Fiber Optic Solids

Parti di ricambio per NIRFlex Fiber Optic Solids	
Prodotto	N. d'ordine
Fusibile 2.0 AT	02998
Testa della sonda per campioni	48400
10 tamponi del filtro	42778

## 9.8 NIRFlex Fiber Optic SMA

<b>Parti di ricambio per NIRFlex Fiber Optic Solids</b>	
Prodotto	N. d'ordine
Fusibile 2.0 AT	02998
10 tamponi del filtro	42778
Piccole parti di ricambio SMA	11056060

## 9.9 Accessorio per analisi in trasflettanza

<b>Parti di ricambio per accessorio per analisi in trasflettanza</b>	
Prodotto	N. d'ordine
Anello distanziatore 0,5 mm	48994
Anello distanziatore 1 mm	48995
Anello distanziatore 1,5 mm	48996
Vite zigrinata	44311

## 10 Dichiarazioni e requisiti

### 10.1 Dichiarazione FCC (per USA e Canada)

English:

This equipment has been tested and found to comply with the limits for a Class A digital device, pursuant to both Part 15 of the FCC Rules and the radio interference regulations of the Canadian Department of Communications. These limits are designed to provide reasonable protection against harmful interference when the equipment is operated in a commercial environment.

This equipment generates, uses and can radiate radio frequency energy and, if not installed and used in accordance with the instruction manual, may cause harmful interference to radio communications. Operation of this equipment in a residential area is likely to cause harmful interference in which case the user will be required to correct the interference at his own expense.

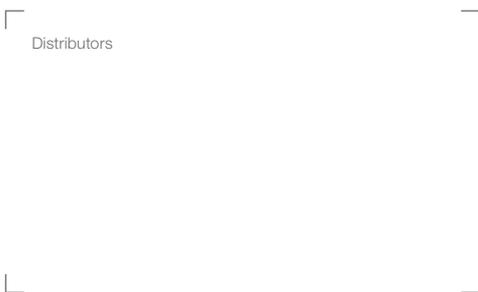
Français:

Cet appareil a été testé et s'est avéré conforme aux limites prévues pour les appareils numériques de classe A et à la partie 15 des réglementations FCC ainsi qu'à la réglementation des interférences radio du Canadian Department of Communications. Ces limites sont destinées à fournir une protection adéquate contre les interférences néfastes lorsque l'appareil est utilisé dans un environnement commercial.

Cet appareil génère, utilise et peut irradier une énergie à fréquence radioélectrique, il est en outre susceptible d'engendrer des interférences avec les communications radio, s'il n'est pas installé et utilisé conformément aux instructions du mode d'emploi. L'utilisation de cet appareil dans les zones résidentielles peut causer des interférences néfastes, auquel cas l'exploitant sera amené à prendre les dispositions utiles pour palier aux interférences à ses propres frais.







Distributors

## Quality in your hands

### Filiali BUCHI:

**BÜCHI Labortechnik AG**  
CH – 9230 Flawil 1  
T +41 71 394 63 63  
F +41 71 394 65 65  
buchi@buchi.com  
www.buchi.com

**BUCHI Italia s.r.l.**  
IT – 20010 Cornaredo (MI)  
T +39 02 824 50 11  
F +39 02 57 51 28 55  
italia@buchi.com  
www.buchi.it

**BUCHI Russia/CIS**  
United Machinery AG  
RU – 127787 Moscow  
T +7 495 36 36 495  
F +7 495 981 05 20  
russia@buchi.com  
www.buchi.ru

**Nihon BUCHI K.K.**  
JP – Tokyo 110-0008  
T +81 3 3821 4777  
F +81 3 3821 4555  
nihon@buchi.com  
www.nihon-buchi.jp

**BUCHI Korea Inc**  
KR – Seoul 153-782  
T +82 2 6718 7500  
F +82 2 6718 7599  
korea@buchi.com  
www.buchi.kr

**BÜCHI Labortechnik GmbH**  
DE – 45127 Essen  
FreeCall 0800 414 0 414  
T +49 201 747 490  
F +49 201 747 492 0  
deutschland@buchi.com  
www.buechigmbh.de

**BÜCHI Labortechnik GmbH**  
Branch Office Benelux  
NL – 3342 GT  
Hendrik-Ido-Ambacht  
T +31 78 684 94 29  
F +31 78 684 94 30  
benelux@buchi.com  
www.buchi.be

**BUCHI China**  
CN – 200052 Shanghai  
T +86 21 6280 3366  
F +86 21 5230 8821  
china@buchi.com  
www.buchi.com.cn

**BUCHI India Private Ltd.**  
IN – Mumbai 400 055  
T +91 22 667 75400  
F +91 22 667 18986  
india@buchi.com  
www.buchi.in

**BUCHI Corporation**  
US – New Castle,  
Delaware 19720  
Toll Free: +1 877 692 8244  
T +1 302 652 3000  
F +1 302 652 8777  
us-sales@buchi.com  
www.mybuchi.com

**BUCHI Sarl**  
FR – 94656 Rungis Cedex  
T +33 1 56 70 62 50  
F +33 1 46 86 00 31  
france@buchi.com  
www.buchi.fr

**BUCHI UK Ltd.**  
GB – Oldham OL9 9QL  
T +44 161 633 1000  
F +44 161 633 1007  
uk@buchi.com  
www.buchi.co.uk

**BUCHI (Thailand) Ltd.**  
TH – Bangkok 10600  
T +66 2 862 08 51  
F +66 2 862 08 54  
thailand@buchi.com  
www.buchi.co.th

**PT. BUCHI Indonesia**  
ID – Tangerang 15321  
T +62 21 537 62 16  
F +62 21 537 62 17  
indonesia@buchi.com  
www.buchi.co.id

**BUCHI Brasil Ltda.**  
BR – Valinhos SP 13271-570  
T +55 19 3849 1201  
F +41 71 394 65 65  
latinoamerica@buchi.com  
www.buchi.com

### Centri di assistenza BUCHI:

**South East Asia**  
**BUCHI (Thailand) Ltd.**  
TH-Bangkok 10600  
T +66 2 862 08 51  
F +66 2 862 08 54  
bacc@buchi.com  
www.buchi.com

**Latin America**  
**BUCHI Latinoamérica Ltda.**  
BR – Valinhos SP 13271-570  
T +55 19 3849 1201  
F +41 71 394 65 65  
latinoamerica@buchi.com  
www.buchi.com

**Middle East**  
**BUCHI Labortechnik AG**  
UAE – Dubai  
T +971 4 313 2860  
F +971 4 313 2861  
middleeast@buchi.com  
www.buchi.com

**BÜCHI NIR-Online**  
DE – 69190 Walldorf  
T +49 6227 73 26 60  
F +49 6227 73 26 70  
nir-online@buchi.com  
www.nir-online.de

Siamo rappresentati da oltre 100 partner distributori in tutto il mondo.  
Cercate il contatto più vicino sul sito: [www.buchi.com](http://www.buchi.com)