

Istruzioni per l'uso

multi N/C 2300 (duo), multi N/C 2300 N



Produttore Analytik Jena GmbH+Co. KG
Konrad-Zuse-Straße 1
07745 Jena/Germania
Telefono: +49 3641 77 70
Fax: +49 3641 77 9279
E-mail: info@analytik-jena.com

Servizio di assistenza tecnica Analytik Jena GmbH+Co. KG
Konrad-Zuse-Straße 1
07745 Jena/Germania
Telefono: +49 3641 77 7407
Fax: +49 3641 77 9279
E-mail: service@analytik-jena.com



Per un uso corretto e sicuro, seguire le presenti istruzioni da conservare per futuri riferimenti.

Informazioni generali <http://www.analytik-jena.com>

Numero della documentazione /

Edizione C (05/2024)

Documentazione tecnica Analytik Jena GmbH+Co. KG

© Copyright 2024, Analytik Jena GmbH+Co. KG

Indice

1	Informazioni di base	7
1.1	Informazioni sulle presenti istruzioni per l'uso	7
1.2	Campi di applicazione dell'analizzatore	8
1.3	Utilizzo conforme all'impiego previsto	9
2	Sicurezza	10
2.1	Contrassegni relativi alla sicurezza sull'apparecchio	10
2.2	Requisiti degli operatori	11
2.3	Indicazioni di sicurezza per il trasporto e la messa in funzione	11
2.4	Indicazioni di sicurezza per l'utilizzo	12
2.4.1	Indicazioni generali di sicurezza	12
2.4.2	Indicazioni di sicurezza per la protezione contro le esplosioni e la protezione antincendio	13
2.4.3	Contrassegni relativi alla sicurezza elettrica	13
2.4.4	Indicazioni di sicurezza per il funzionamento di contenitori per gas compresso e impianti di gas compresso	13
2.4.5	Maneggiamento di sostanze ausiliarie e mezzi di esercizio	14
2.4.6	Indicazioni di sicurezza per la manutenzione e la riparazione	14
2.5	Comportamento in caso d'emergenza	15
3	Funzionamento e struttura	16
3.1	Struttura	16
3.1.1	Sistema di caricamento dei campioni	18
3.1.2	Sistema di tubi	19
3.1.3	Sistema di combustione	21
3.1.4	Sistema di essiccazione e purificazione del gas di misurazione	22
3.1.5	Rilevamento	24
3.1.6	Elementi di visualizzazione e di comando, collegamenti	25
3.1.7	Accessori	27
3.2	Opzioni di espansione dell'analizzatore	28
3.3	Funzionamento e principio di misurazione	28
3.4	Metodo di misurazione	30
3.4.1	Analisi del TC	30
3.4.2	Analisi del TOC	30
3.4.3	Analisi del TIC	30
3.4.4	Analisi del NPOC	30
3.4.5	Analisi del DOC	31
3.4.6	Analisi del TN _b	31
3.4.7	Ulteriori parametri di sommatoria	32
3.5	Catalizzatori	32
3.6	Calibrazione	33
3.6.1	Strategie di calibrazione	33
3.6.2	Fattore giornaliero	33
3.6.3	Procedura di calibrazione	33
3.6.4	Dati caratteristici della procedura	35
3.6.5	Ulteriori calcoli	35
3.7	Valori di bianco	36
3.7.1	Valori di bianco dell'acqua	36
3.7.2	Valore di bianco dell'eluato	37

3.7.3	Valore di bianco della navicella.....	37
4	Installazione e messa in funzione	38
4.1	Condizioni per la collocazione dell'apparecchio	38
4.1.1	Condizioni ambientali.....	38
4.1.2	Disposizione dell'apparecchio e requisiti di spazio	38
4.1.3	Alimentazione elettrica	40
4.1.4	Alimentazione di gas.....	40
4.2	Disimballaggio e sistemazione dell'apparecchio.....	40
4.2.1	Sistemazione e messa in funzione dell'analizzatore.....	40
4.3	Collegamento degli accessori.....	44
4.3.1	Campionatore AS 60	44
4.3.2	Rivelatore a chemiluminescenza (CLD).....	47
4.3.3	Modulo per solidi esterno	48
4.3.4	Modulo per solidi integrato	49
5	Funzionamento.....	54
5.1	Indicazioni generali	54
5.2	Accensione dell'analizzatore	55
5.3	Spegnimento dell'analizzatore.....	56
5.4	Esecuzione di una misurazione.....	57
5.4.1	Caricamento manuale dei campioni in corrispondenza dei canali di trasferimento.....	57
5.4.2	Creazione di una sequenza e misurazione con il caricamento manuale dei campioni.....	58
5.4.3	Creazione di una sequenza e misurazione con il caricamento automatico dei campioni.....	59
5.5	Funzionamento del modulo per solidi integrato	61
6	Manutenzione e cura.....	64
6.1	Panoramica della manutenzione.....	64
6.2	Regolazione e impostazione	66
6.2.1	Regolazione del campionatore	66
6.2.2	Impostazione del flusso di espulsione del NPOC	67
6.3	Manutenzione del setto del canale di trasferimento.....	69
6.4	Sostituzione del tubo della pompa	70
6.5	Sostituzione dei collegamenti dei tubi	72
6.6	Controllo della tenuta del sistema	74
6.7	Sostituzione del catalizzatore	74
6.7.1	Rimozione del tubo di combustione.....	75
6.7.2	Riempimento del tubo di combustione	76
6.7.3	Installazione del tubo di combustione.....	79
6.8	Rimozione e installazione del fornello di combustione.....	81
6.8.1	Rimozione del fornello di combustione	81
6.8.2	Installazione del fornello di combustione.....	81
6.9	Pulizia del recipiente di condensazione per il TIC e della serpentina di condensazione	82
6.10	Sostituzione delle trappole di condensazione.....	86
6.11	Sostituzione della trappola per alogeni.....	89
6.12	Smontaggio del modulo per solidi integrato.....	90
6.13	Manutenzione del rivelatore a chemiluminescenza (CLD)	91
7	Eliminazione delle anomalie	93

7.1	Messaggi di errore del software	93
7.2	Errore di stato	97
7.3	Errore apparecchio.....	98
8	Trasporto e conservazione	104
8.1	Trasporto.....	104
8.1.1	Preparazione dell'analizzatore per il trasporto	104
8.1.2	Implementazione dell'apparecchio in laboratorio	105
8.2	Conservazione	106
9	Smaltimento	107
10	Specifiche.....	108
10.1	Dati tecnici dell'apparecchio di base	108
10.2	Dati tecnici degli accessori	110
10.3	Norme e direttive.....	110

1 Informazioni di base

1.1 Informazioni sulle presenti istruzioni per l'uso

Contenuto

Le istruzioni per l'uso descrivono il/iseguente/i modello/i di apparecchio:

- multi N/C 2300
- multi N/C 2300 N
- multi N/C 2300 duo

Di seguito si farà riferimento a questi modelli con il nome multi N/C 2300. Le differenze tra modelli saranno definite dove necessario.

L'apparecchio è destinato a essere impiegato da personale specializzato qualificato nel rispetto delle presenti istruzioni per l'uso.

Le istruzioni per l'uso forniscono informazioni sulla struttura e sul funzionamento dell'apparecchio e offrono agli operatori le conoscenze necessarie per un utilizzo sicuro dell'apparecchio e dei suoi componenti. Queste istruzioni per l'uso contengono inoltre indicazioni sulla manutenzione e la cura dell'apparecchio e sulle possibili cause delle anomalie e la loro risoluzione.

Il modello multi N/C 2300 N è stato appositamente progettato per l'analisi dell'azoto in campo farmaceutico. Si fa presente che tutte le informazioni contenute nelle presenti istruzioni, che si riferiscono alla determinazione del contenuto di carbonio, non riguardano questo modello. Inoltre, per questo modello non sono offerti nessun modulo per solidi e nessun rivelatore ChD.

Il sistema di misurazione modulare multi N/C 2300 duo permette l'analisi automatizzata di campioni liquidi e solidi. La struttura, l'installazione e il funzionamento del sistema di misurazione modulare sono descritti nelle istruzioni per l'operatore del modulo per solidi HT 1300. Prestare particolare attenzione alle indicazioni ivi riportate per passare dalla modalità di funzionamento per i liquidi a quella per i solidi.

convenzioni

Le istruzioni per l'uso che seguono una sequenza temporale sono raggruppate in unità.

Le avvertenze sono contrassegnate da un triangolo e una parola di avvertimento. Vengono indicati il tipo, la fonte e le conseguenze del pericolo e vengono fornite indicazioni sulla prevenzione del pericolo segnalato.

Gli elementi del programma di comando e analisi vengono indicati nel seguente modo:

- i termini del programma sono scritti in grassetto (ad es. menu **System**).
- le singole voci del menu sono divise tra loro da trattini verticali (ad es. **System | Device**).

Simboli utilizzati e parole di segnalazione

I pericoli e/o le indicazioni delle istruzioni per l'uso vengono contrassegnati dai simboli e dalle parole di segnalazione riportati in seguito. Anche le azioni da eseguire vengono precedute da una relativa avvertenza.



AVVERTENZA

Segnala un'eventuale situazione di pericolo che potrebbe causare lesioni gravi (deformazioni fisiche) o la morte.



ATTENZIONE

Segnala un'eventuale situazione di pericolo che potrebbe causare lesioni di media o lieve entità.



NOTA

Segnala l'eventualità di danni materiali o all'ambiente

1.2 Campi di applicazione dell'analizzatore

- Impiego nel trattamento delle acque

Il dispositivo è utilizzabile sia per l'analisi dell'acqua potabile che delle acque reflue negli impianti di trattamento municipali e industriali. È possibile analizzare in modo affidabile anche le acque complesse con particelle e una determinata contaminazione salina.

- Impiego nel monitoraggio ambientale

Nelle acque superficiali come l'acqua di mare si riscontrano spesso bassi livelli di TOC in concomitanza con alte concentrazioni di TIC e un'elevata contaminazione salina. Questi campioni problematici si possono esaminare grazie a particolari modalità di analisi (NPOC plus).

- Impiego in centrali elettriche e laboratori

Grazie a un campo di misura dinamico, l'analizzatore permette la determinazione del TOC nelle centrali elettriche e nei generatori di vapore industriali.

- Esame di rifiuti e campioni di suolo

La determinazione del carbonio (determinazione di TC/TOC) in campioni solidi è possibile attraverso l'espansione del sistema con un modulo per solidi. Inoltre si possono analizzare gli eluati. In questi e altri campioni di liquidi, TC e TN_b possono essere determinati simultaneamente.

- Impiego nella ricerca e nella didattica

Grazie alle numerose opzioni di configurazione, l'analizzatore è uno strumento adatto per la ricerca e la didattica. In combinazione con il modulo per solidi è possibile determinare il TC e il TOC nei solidi.

- Impiego in farmacia, medicina, biotecnologia

L'upgrade del software FDA opzionale garantisce la completa integrità dei dati ed è conforme alle linee guida farmaceutiche 21 CFR Part 11 e EudraLex Volume 4 Annex 11.

Gli analizzatori con upgrade del software sono adatti, per esempio, per l'impiego nella fase di convalida della purificazione e per l'analisi dell'acqua per iniezioni. Sommaria-mente si possono esaminare anche i composti organici estraibili delle confezioni farmaceutiche di plastica.

- multi N/C 2300 N: Modello speciale per l'analisi dell'azoto totale farmaceutico

Lo speciale analizzatore per vaccini offre un'analisi veloce e completamente automatizzata delle proteine totali. Viene utilizzato nel processo di controllo qualità farmaceutico per la quantificazione di virus o batteri attenuati o inattivati e di antigeni.

Nella fornitura di questo modello è sempre incluso un rivelatore a chemiluminescenza (CLD). Non comprende un rivelatore NDIR per la determinazione del carbonio.

1.3 Utilizzo conforme all'impiego previsto

L'apparecchio e i suoi componenti possono essere utilizzati esclusivamente per le analisi descritte nelle istruzioni per l'operatore. Solo questo tipo di utilizzo è da considerarsi conforme all'impiego previsto e garantisce la sicurezza dell'operatore e dell'apparecchio.

L'analizzatore deve essere utilizzato solo per determinare il contenuto di carbonio totale e il contenuto di carbonio legato in un composto organico o inorganico in campioni acquosi.

L'analizzatore è particolarmente adatto per la determinazione dei suddetti parametri nell'acqua potabile, nelle acque sotterranee, nell'acqua superficiale, nell'acqua ultrapura e nell'acqua per usi farmaceutici.

Se dotato di un rivelatore di azoto, l'analizzatore può essere utilizzato per esaminare il contenuto di azoto nei campioni acquosi.

In combinazione con un modulo opzionale per solidi, è possibile determinare il contenuto di carbonio totale nei solidi.

L'analizzatore non deve essere utilizzato per analizzare liquidi combustibili o sostanze che possono formare miscele esplosive. Attenzione, non impiegare l'analizzatore per analizzare acidi concentrati!

L'apparecchio può essere utilizzato solo con i seguenti gas trasportatori: ossigeno, aria sintetica o aria compressa purificata.

2 Sicurezza

2.1 Contrassegni relativi alla sicurezza sull'apparecchio

L'apparecchio presenta segnali di avvertimento e obbligo che devono essere tassativamente rispettati.

I segnali di avvertimento e obbligo eventualmente danneggiati o mancanti possono portare ad operazioni errate con conseguenti danni alle persone e alle cose. I segnali non devono essere rimossi. I segnali di avvertimento e obbligo eventualmente danneggiati devono essere immediatamente sostituiti!

Sull'apparecchio sono presenti i segnali di avvertimento e obbligo riportati di seguito.

Simbolo di avvertimento	Significato	Nota
	Avvertimento relativo a una superficie molto calda	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sul fornello, sulla copertura del fornello: ▪ Sulla parete laterale sinistra: pericolo di ustioni in corrispondenza del fornello molto caldo
	Avvertimento relativo alle sostanze corrosive	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sul lato anteriore, accanto al flacone di acido fosforico: avvertimento relativo all'acido fosforico
	Avvertimento relativo alle sostanze nocive o irritanti	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sul lato anteriore: avvertimento relativo all'acido fosforico
	Avvertimento relativo al pericolo di schiacciamento	Sul campionatore: c'è pericolo di lesioni nella zona di spostamento del campionatore.

In azienda si fa uso di sostanze pericolose.

Marchio GHS	Significato	Nota
	Avvertimento relativo alla corrosività	Sul flacone di acido fosforico: l'acido fosforico hanno un effetto corrosivo.

Segnali di obbligo/ simboli di segnalazione	Significato	Sigla
	Togliere la spina di alimentazione prima di aprire la calotta dell'apparecchio.	Sulle parti laterali e sul lato posteriore dell'apparecchio: prima di aprire la calotta dell'apparecchio, spegnerlo e togliere la spina dal collegamento alla rete.
	Osservare le istruzioni per l'uso.	Sulle parti laterali e sul lato posteriore dell'apparecchio: prima di iniziare a lavorare, leggere le istruzioni per l'uso.

Segnali di obbligo/ simboli di segna- lazione	Significato	Sigla
	Solo per la Repubblica Popolare Cinese	L'apparecchio contiene sostanze regolamentate. Analytik Jena garantisce che non si verificheranno eventuali perdite di tali sostanze nei prossimi 25 anni se verranno impiegate come previsto.

2.2 Requisiti degli operatori

L'apparecchio deve essere utilizzato esclusivamente da personale specializzato qualificato e istruito sull'uso dell'apparecchio. Comunicare il contenuto delle presenti istruzioni per l'operatore e delle istruzioni per l'uso degli altri componenti del sistema è da considerarsi parte dell'addestramento. Si raccomanda di seguire corsi di formazione tenuti da dipendenti qualificati della società Analytik Jena o dai rispettivi rappresentanti.

Oltre alle indicazioni sulla sicurezza contenute nelle istruzioni per l'operatore, si devono osservare e rispettare le disposizioni generalmente applicabili sulla sicurezza e la prevenzione degli infortuni del paese in cui l'apparecchio viene utilizzato. È compito del gestore assicurare che le istruzioni per l'uso siano disponibili nella versione aggiornata.

Le istruzioni per l'operatore devono essere accessibili per gli operatori e il personale della manutenzione.

2.3 Indicazioni di sicurezza per il trasporto e la messa in funzione

Un'installazione errata può comportare pericoli notevoli. Se i gas sono collegati in modo errato, si può verificare una scossa elettrica o innescare un'esplosione.

- L'installazione e la messa in funzione dell'apparecchio e dei rispettivi componenti di sistema devono generalmente essere eseguite solo dal servizio di assistenza clienti della società Analytik Jena GmbH+Co. KG o da personale specializzato da essa autorizzato e appositamente formato.
- Non sono ammessi lavori di montaggio e installazione di propria iniziativa.

C'è pericolo di lesioni a causa della presenza di parti non fissate correttamente.

- Quando si trasportano i componenti dell'apparecchio, fissarli nel modo previsto dalle istruzioni per l'uso.
- Le parti sciolte vanno rimosse dai componenti del sistema e imballate separatamente.

Per evitare danni alla salute, durante gli spostamenti (di sollevamento e trasporto) in laboratorio è necessario osservare quanto indicato di seguito.

- Per ragioni di sicurezza occorrono due persone per il trasporto, una per ogni lato dell'apparecchio.
- L'apparecchio non è dotato di maniglie per il trasporto. Va quindi afferrato saldamente con entrambe le mani nella parte inferiore.
- Pericolo di danni alla salute dovuti a decontaminazione non eseguita a regola d'arte! Prima di rispedire l'apparecchiatura a Analytik Jena sottoporla a un adeguato processo di decontaminazione e documentarlo. Il protocollo di decontaminazione viene inviato dal servizio di assistenza clienti al momento della registrazione della restituzione. L'apparecchiatura non verrà ritirata qualora mancasse il

protocollo di decontaminazione correttamente compilato. Il mittente verrà ritenuto responsabile per i danni causati da una decontaminazione non adeguata dell'apparecchiatura.

2.4 Indicazioni di sicurezza per l'utilizzo

2.4.1 Indicazioni generali di sicurezza

L'operatore che utilizza l'apparecchio è tenuto ad accertarsi del regolare stato dell'apparecchio e dei suoi dispositivi di sicurezza prima di ogni messa in funzione. Ciò si applica in particolare in seguito a qualsiasi modifica, ampliamento o riparazione dell'apparecchio.

Osservare le indicazioni riportate di seguito.

- L'apparecchio deve essere utilizzato soltanto se tutti i dispositivi di protezione (ad es. coperture in corrispondenza dei componenti dell'elettronica) sono presenti, correttamente installati e completamente funzionanti.
- Ci si deve accertare regolarmente del regolare stato dei dispositivi di protezione e sicurezza. Eventuali difetti riscontrati devono essere immediatamente eliminati.
- I dispositivi di protezione e sicurezza non devono in nessun caso essere rimossi, modificati o messi fuori servizio durante il funzionamento.
- Fare sempre in modo che l'interruttore principale e i dispositivi di arresto di emergenza e di interblocco siano sempre ben accessibili quando l'apparecchio è in funzione.
- I sistemi di ventilazione dell'apparecchio devono essere funzionanti. Se coperte, le griglie e le fessure di ventilazione ecc. possono causare anomalie di funzionamento o danni all'apparecchio.
- Eventuali cambiamenti, modifiche e ampliamenti dell'apparecchio possono essere effettuati solo dopo essersi consultati con la società Analytik Jena. Le modifiche non autorizzate possono compromettere la sicurezza del funzionamento dell'apparecchio, comportando delle limitazioni in termini di garanzia e possibilità di usufruire del servizio di assistenza.
- I materiali infiammabili vanno tenuti lontani dall'apparecchio.
- Il fornello funziona a temperature di 700 ... 950 °C. Non toccare le parti molto calde (fornello, serpentina di condensazione) durante o immediatamente dopo il funzionamento.
- Maneggiare con cautela i componenti in vetro. Esiste il pericolo di rottura del vetro e pertanto di lesioni!
- Accertarsi che non penetri alcun liquido all'interno dell'apparecchio, ad esempio, nei collegamenti dei cavi. C'è pericolo di scosse.
- C'è pericolo di lesioni nella zona di spostamento del campionatore. Per esempio, la mano o le dita possono essere schiacciate. Mantenere una certa distanza di sicurezza dal campionatore durante il funzionamento.
- Il rivelatore a chemiluminescenza (CLD) opzionale contiene un generatore di ozono, che produce ozono (O₃). Se usato come previsto, il distruttore di ozono presente a valle ha il compito di abbattere il gas tossico. Sono previste varie misure di sicurezza, che portano allo spegnimento automatico del generatore di ozono. Ciononostante vale quanto indicato di seguito. Se c'è un odore pungente di ozono, spegnere immediatamente l'apparecchio e avvisare il servizio di assistenza clienti. Per garantire un funzionamento corretto e sicuro, Analytik Jena raccomanda una verifica e una manutenzione annuali da parte del servizio di assistenza clienti.

2.4.2 Indicazioni di sicurezza per la protezione contro le esplosioni e la protezione antincendio

L'apparecchio non deve essere utilizzato in ambienti con atmosfere esplosive.
È vietato fumare o usare fiamme libere nel locale di utilizzo dell'apparecchio!

2.4.3 Contrassegni relativi alla sicurezza elettrica

Nell'apparecchio, nella zona della parete laterale destra, sono presenti tensioni elettriche pericolose per l'incolumità delle persone! Il contatto con componenti sotto tensione può portare al decesso, a lesioni gravi o a dolorose folgorazioni.

- La spina di alimentazione deve essere collegata soltanto a una presa a norma al fine di garantire la classe di protezione I (terminale di messa a terra) dell'apparecchio. L'apparecchio va collegato solo a sorgenti la cui tensione nominale corrisponda a quella riportata sulla targhetta indicatrice. Fare attenzione a non sostituire il cavo di rete staccabile dell'apparecchio con uno di dimensioni inadeguate (senza conduttore di protezione). Non è ammesso un allungamento del cavo di alimentazione con delle prolunghe.
- Tutti gli interventi sull'elettronica possono essere eseguiti solo dal servizio di assistenza clienti della società Analytik Jena e da personale specializzato appositamente autorizzato.
- I componenti elettrici devono essere controllati regolarmente da un elettricista specializzato. Tutti i difetti, come connessioni allentate e cavi difettosi o danneggiati, devono essere eliminati immediatamente.
- Prima di aprire l'apparecchio, bisogna spegnerlo con l'interruttore e togliere la spina di alimentazione dalla presa!
- Il modulo di base e i componenti di sistema devono essere collegati alla corrente solo se spenti.
- I cavi elettrici di collegamento del modulo base con i componenti di sistema possono essere collegati o scollegati solo quando il sistema è spento.
- In caso di guasti ai componenti elettrici, l'analizzatore deve essere spento immediatamente con l'interruttore principale sulla parete posteriore dell'alloggiamento. La spina di alimentazione va tolta dalla presa.

2.4.4 Indicazioni di sicurezza per il funzionamento di contenitori per gas compresso e impianti di gas compresso

- I gas di esercizio sono prelevati da contenitori per gas compresso o da impianti locali di gas compresso. I gas di esercizio devono avere la purezza richiesta.
- I lavori sui contenitori e sugli impianti di gas compresso devono essere effettuati esclusivamente da persone che dispongono di conoscenze specifiche e di esperienza con gli impianti di gas compresso.
- I tubi a pressione e i riduttori di pressione vanno utilizzati esclusivamente per i gas ai quali sono stati assegnati.
- Le tubazioni, i tubi, i raccordi filettati e i riduttori di pressione per l'ossigeno devono essere mantenuti privi di grasso.
- Tutte le tubazioni, i tubi e i raccordi filettati devono essere controllati regolarmente per accertarne la tenuta e rilevare eventuali danni riconoscibili dall'esterno. Ovvviare immediatamente alle perdite e ai danni.
- Chiudere l'alimentazione di gas dell'apparecchio prima di effettuare degli interventi di ispezione, manutenzione e riparazione dei contenitori per gas compresso.

- In seguito ai lavori di riparazione e manutenzione sui componenti dei contenitori o dell'impianto di gas compresso, verificare la funzionalità dell'apparecchio prima di rimetterlo in funzione.
- Non sono ammessi lavori di montaggio e installazione di propria iniziativa!

2.4.5 Maneggiamento di sostanze ausiliarie e mezzi di esercizio

È responsabilità del gestore scegliere le sostanze utilizzate durante il processo, nonché garantire un maneggiamento sicuro delle stesse. Ciò si applica in particolare per le sostanze radioattive, infettive, nocive, corrosive, infiammabili, esplosive o altri-menti pericolose.

Quando si maneggiano sostanze pericolose, devono essere rispettate le istruzioni di sicurezza applicabili localmente e le disposizioni contenute nelle schede di sicurezza dei produttori delle sostanze ausiliarie e dei mezzi di esercizio.

- Occorre prestare particolare attenzione quando si maneggiano acidi concentrati. Si devono osservare assolutamente le disposizioni e le indicazioni riportate nelle schede di sicurezza per la manipolazione dell'acido ortofosforico (H_3PO_4) o dell'acido cloridrico (HCl).

Il motore di combustione è riempito con catalizzatore in platino o CeO_2 e lana di vetro e ceramica.

Durante la manipolazione di sostanze di esercizio che possono produrre polveri osservare quanto segue:

- Conservare le sostanze pericolose solo in contenitori chiusi.
- Evitare la formazione di polvere. Se si inala la polvere eventualmente presente, si possono irritare le vie respiratorie.
- Indossare dispositivi di protezione del corpo (grembiule da laboratorio, guanti e occhiali protettivi). Lavorare sotto una cappa di estrazione o indossare una maschera respiratoria.
- Raccogliere i rifiuti in contenitori chiusi e procedere al relativo smaltimento nel rispetto delle norme delle autorità locali.

Prestare attenzione a quanto segue

- Il gestore ha la responsabilità di eseguire una decontaminazione adeguata dell'apparecchiatura, qualora quest'ultima sia stata contaminata, internamente o esternamente, da sostanze pericolose.
- Rimuovere spruzzi, goccioline o quantità maggiori di liquidi con un materiale assorbitante, quale ovatta, salviette da laboratorio o spugne in cellulosa.
- In presenza di impurità biologiche, pulire i punti interessati con un apposito disinfettante come Incidin-Plus. Successivamente asciugare i punti disinfettati.
- L'alloggiamento deve essere disinfettato solo superficialmente. Se il flacone del disinfettante è dotato di ugello spruzzatore, spruzzare il disinfettante su un apposito panno.

Quando si lavora con materiale infettivo prestare sempre la massima attenzione e cura, poiché l'apparecchiatura non può essere decontaminata integralmente.

- Prima di attuare un procedimento di pulizia o decontaminazione diverso da quello prescritto dal produttore, mettersi in contatto con quest'ultimo per accertarsi che il procedimento alternativo non causi danni all'apparecchiatura. Non umettare con metanolo le targhette di sicurezza applicate sull'apparecchiatura.

2.4.6 Indicazioni di sicurezza per la manutenzione e la riparazione

La manutenzione dell'apparecchio viene eseguita in linea generale dal personale del servizio di assistenza clienti di Analytik Jena o da personale specializzato autorizzato e addestrato dall'azienda.

I lavori di manutenzione effettuati di propria iniziativa possono danneggiare l'apparecchio. L'operatore può quindi eseguire solo le attività elencate nelle istruzioni per l'operatore, nel capitolo "Manutenzione e cura".

- Effettuare la pulizia esterna dell'apparecchio solo con un panno leggermente inumidito e non gocciolante. Bagnarlo solo con acqua ed eventualmente comuni tensioattivi.
- Se non diversamente indicato, i lavori di manutenzione e riparazione dell'apparecchio devono essere eseguiti solo quando questo è spento.
- Se non diversamente indicato, prima della manutenzione e della riparazione si deve interrompere l'alimentazione di gas.
- Prima di eseguire i lavori di manutenzione o sostituire i componenti di sistema, lasciare raffreddare a sufficienza l'apparecchio.
- Utilizzare solo parti di ricambio, parti soggette ad usura e materiali di consumo originali, che sono testati e garantiscono un funzionamento sicuro. Le parti in vetro sono soggette a usura e non sono coperte dalla garanzia legale.
- Al termine degli interventi di manutenzione e riparazione bisogna reinstallare correttamente tutti i dispositivi di protezione, verificando che funzionino bene.

Vedere a riguardo anche

 Manutenzione e cura [▶ 64]

2.5 Comportamento in caso d'emergenza

- Se non esiste pericolo immediato di lesioni, nelle situazioni di pericolo o in caso di incidenti, se possibile, spegnere subito con l'interruttore di rete l'apparecchio e i componenti di sistema collegati e/o togliere le rispettive spine di alimentazione dalle prese.
- Dopo aver spento gli apparecchi, chiudere il prima possibile l'alimentazione di gas.

3 Funzionamento e struttura

3.1 Struttura

L'analizzatore è un apparecchio compatto da banco, in cui tutti i componenti principali sono installati in modo permanente. La predisposizione dell'assetto di misurazione prevede l'impiego di ulteriori accessori e reagenti.

Il controllo dell'analizzatore e l'analisi dei dati di misurazione sono gestiti tramite il software multiWin pro.

Tutti i componenti dell'analizzatore, che l'operatore deve far funzionare o dei quali quest'ultimo deve eseguire la manutenzione, sono accessibili attraverso i due sportelli sul lato anteriore, la parete laterale sinistra rimovibile o la copertura superiore.

L'analizzatore è costituito dai seguenti componenti principali:

- Sistema di caricamento dei campioni
- scatola del gas e sistema di tubi
- sistema di combustione
- Sistema di essiccazione e purificazione del gas di misurazione
- rivelatore
- elementi di visualizzazione e di comando, collegamenti
- elettronica
- accessori

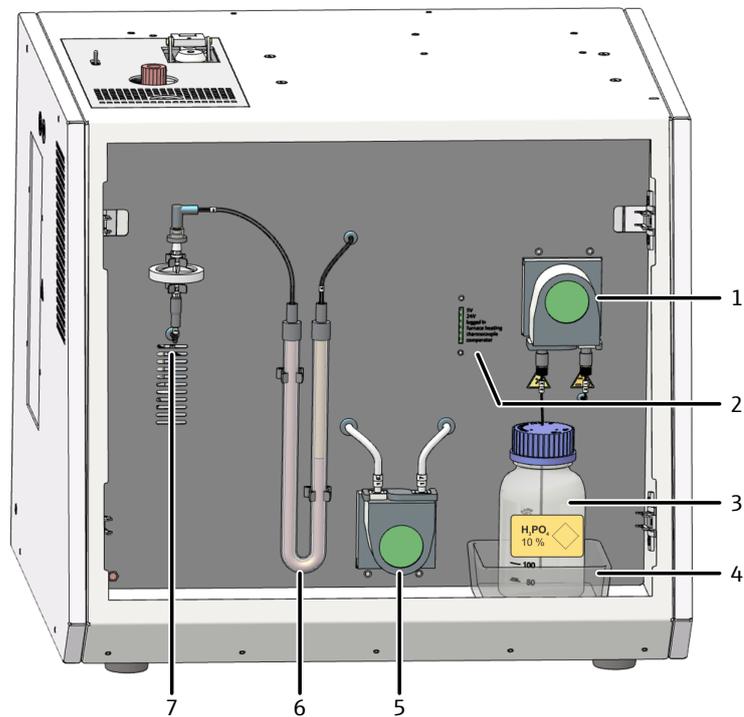


Fig. 1 Analizzatore con sportelli anteriori aperti

- | | |
|---|-------------------------|
| 1 Pompa per l'acido fosforico | 2 Indicatori LED |
| 3 Flacone di reagente per l'acido fosforico | 4 Vaschetta di raccolta |
| 5 Pompa del condensato | 6 Trappola per alogeni |
| 7 Trappole di condensazione | |

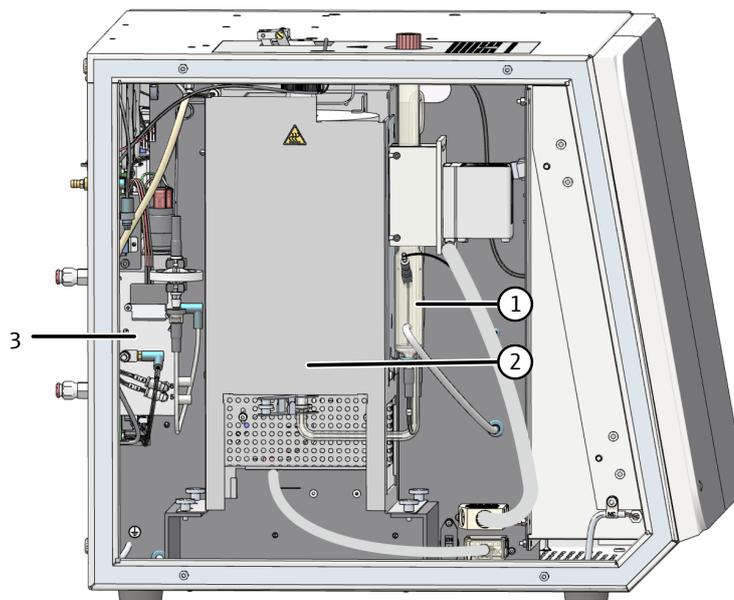


Fig. 2 Analizzatore con la parete laterale sinistra aperta

- 1 Modulo di condensazione per il TIC (dietro: serpentina di condensazione)
- 2 sistema di combustione
- 3 Scatola del gas

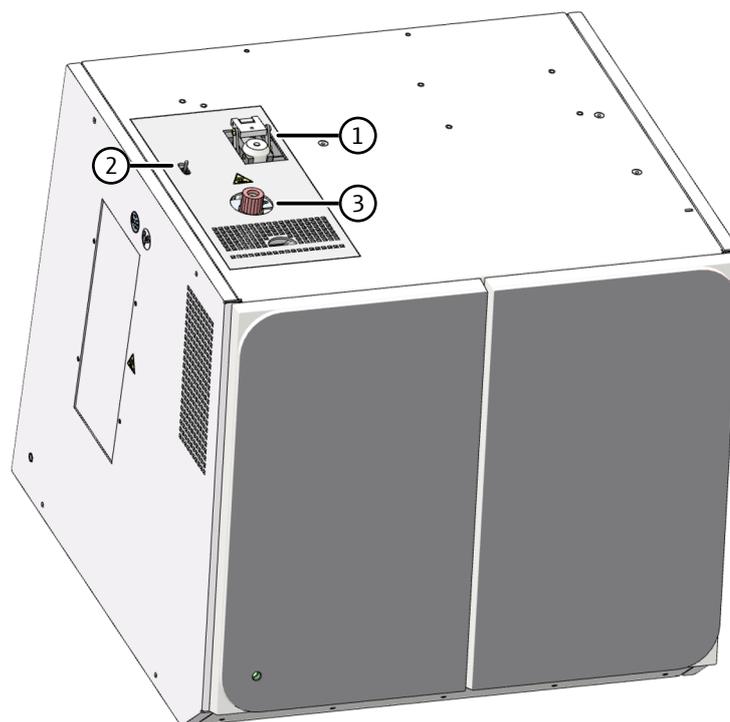


Fig. 3 Sistema di caricamento dei campioni (sulla parte superiore dell'apparecchio)

- 1 Canale di trasferimento per il TC
- 2 Interruttore per l'apertura del canale di trasferimento per il TC
- 3 Canale di trasferimento per il TIC

3.1.1 Sistema di caricamento dei campioni

- Canale di trasferimento a setto Come canale di trasferimento per il TIC si utilizza un canale di trasferimento a setto. I setti standard impiegati sono resistenti alla temperatura e presentano un'elevata tolleranza alla perforazione. Il canale di trasferimento a setto è presente anche nel modello multi N/C 2300 N , ma non viene utilizzato.
- Canale di trasferimento senza setto Come canale di trasferimento per il TC si utilizza uno canale di trasferimento senza setto. Il canale di trasferimento per il TC è utilizzato per l'introduzione del campione per le analisi di TC e TN. Il canale di trasferimento assicura un'elevata mobilità delle particelle e un basso carry-over. Un meccanismo di ripiegamento ad azionamento pneumatico controlla l'ingresso nel sistema di combustione.
- Durante il caricamento del campione non deve penetrare alcun corpo estraneo nell'analizzatore. La tenuta del sistema si ottiene con l'impiego di un setto sulla siringa.
- In modalità di funzionamento con campionatore, il canale di trasferimento viene attivato automaticamente. In modalità di funzionamento manuale, l'operatore deve aprire e chiudere l'interruttore a levetta a sinistra dei canali di trasferimento.
- Posizioni dell'interruttore
- Canale di trasferimento per il TC chiuso: interruttore impostato in avanti
 - Canale di trasferimento per il TC aperto: interruttore impostato indietro

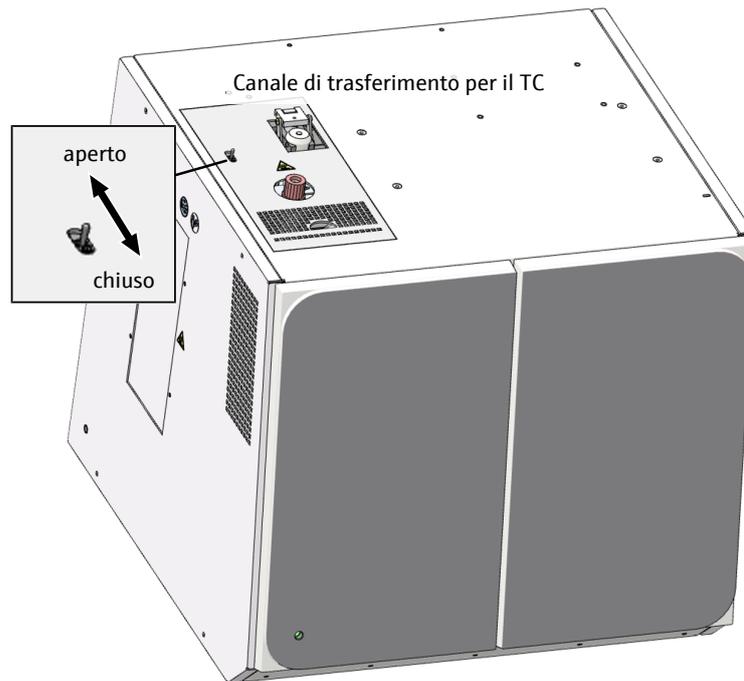


Fig. 4 Interruttore a levetta per il funzionamento manuale del canale di trasferimento per il TC

- Siringhe per microlitri Il campione viene alimentato con siringhe per microlitri. Il volume di iniezione è di 10 ... 500 µl. Si ottengono dei risultati di misurazione ottimali se si utilizzano 50 ... 100 % del volume della siringa per microlitri. Ci sono diverse siringhe tra cui scegliere. Le cannule sono intercambiabili.
- Per l'analisi di campioni con particelle si raccomanda l'uso di cannule con un diametro interno maggiore (cannula per particelle).

Per i campionatori sono utilizzate speciali siringhe per microlitri dalla particolare forma geometrica e un raccordo per gas per le analisi di NPOC. Le siringhe non sono graduate e quindi non sono adatte all'uso manuale.

3.1.2 Sistema di tubi

Schema dei tubi

I singoli componenti sono collegati con tubi appositamente contrassegnati. Le lettere e i numeri cerchiati nello schema corrispondono ai contrassegni presenti sui tubi dell'analizzatore.

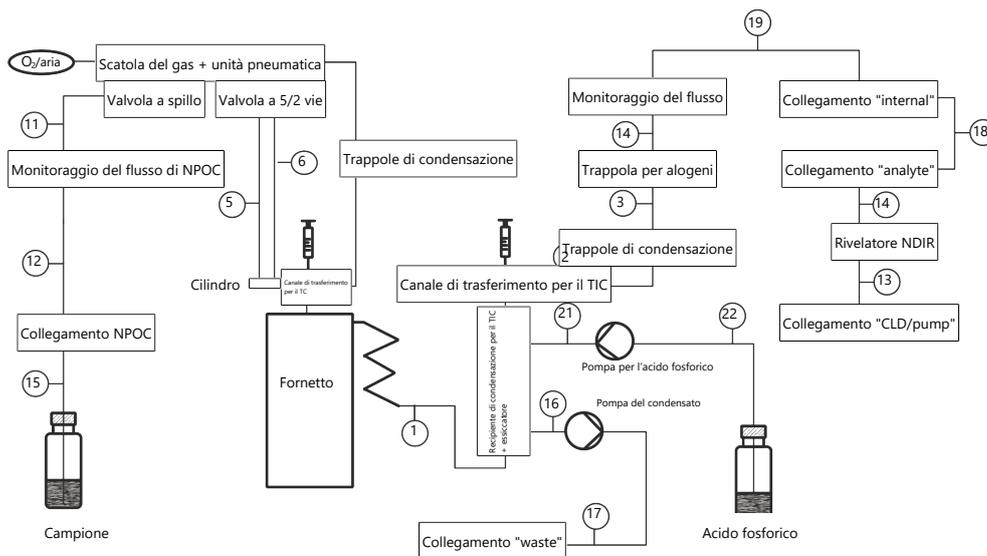


Fig. 5 Schema dei tubi

Componenti per la regolazione del flusso

L'analizzatore regola il flusso del gas trasportatore automaticamente e il flusso di ingresso tramite un MFC (mass flow controller, regolatore di portata massica). Un MFM (mass flow meter, misuratore di portata massica) misura il flusso del gas trasportatore all'uscita dell'apparecchio. Questo si traduce in un controllo automatico della tenuta. Il risultato viene visualizzato nel software nella schermata **Stato dello strumento**. Una trappola di condensazione protegge la scatola del gas dal ritorno dei gas di combustione umidi.

Il flusso di scarico di NPOC può essere regolato tramite la valvola a spillo della scatola del gas. La valvola a spillo è accessibile solo dopo aver rimosso la parete laterale sinistra. Il flusso di scarico di NPOC viene misurato con un MFM e visualizzato nel pannello **Stato dello strumento**.

La valvola a spillo per la regolazione del flusso di scarico del carbonio organico non volatile (NPOC) è presente nell'analizzatore multi N/C 2300 N, ma non viene utilizzata.

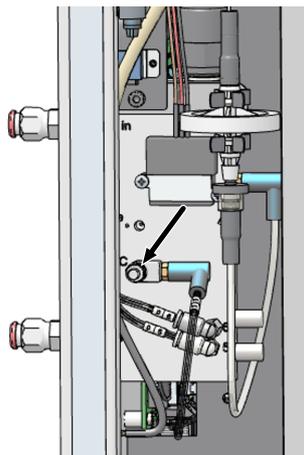


Fig. 6 Impostazione del flusso di espulsione del NPOC

Pompa del condensato

La pompa del condensato pompa automaticamente la condensa o la soluzione di scarto della determinazione TIC dopo ogni misurazione. La pompa del condensato si trova dietro gli sportelli anteriori accanto alla trappola per alogeni.

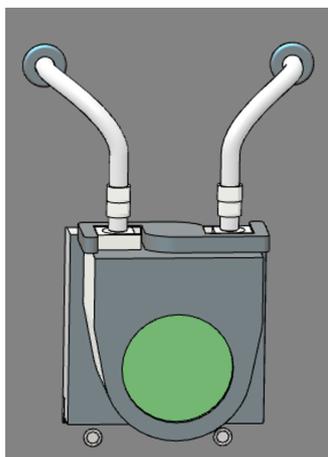


Fig. 7 Pompa del condensato

Pompa per l'acido fosforico

La pompa per l'acido fosforico alimenta l'acido fosforico (10 %) nel recipiente di condensazione per il TIC.

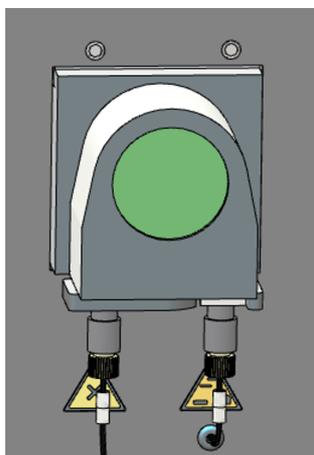


Fig. 8 Pompa per l'acido fosforico

Sistema di collegamento

All'interno dell'apparecchio, la maggior parte dei collegamenti del gas sono realizzati tramite connettori FAST (FAST – Fast, Save, Tight). Questi connettori forniscono una transizione ermetica tra tubi e collegamenti con diametri diversi. I manicotti morbidi riducono il rischio di rottura del vetro rispetto ai raccordi filettati rigidi. I connettori sono disponibili in varie versioni.

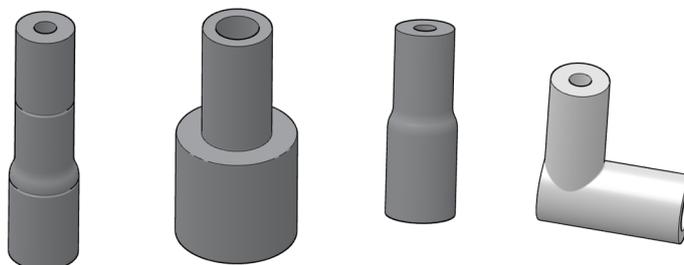


Fig. 9 Connettori FAST

Inoltre vengono utilizzati i cosiddetti raccordi filettati Fingertight. Questi raccordi senza flangia sono composti da un cono di tenuta e una vite cava in plastica. Affinché queste connessioni di tubi siano a tenuta, basta stringere a mano la vite cava.

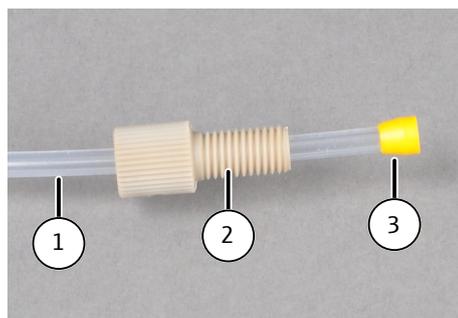


Fig. 10 Raccordo filettato Fingertight

1 Tubo

2 Vite cava

3 Cono di tenuta

3.1.3 Sistema di combustione

Il sistema di combustione si trova dietro la parete laterale sinistra dell'analizzatore.

Il fornello di combustione è un fornello verticale con riscaldatore a resistenza per temperature di decomposizione fino a 950 °C.

In alternativa si può installare un fornello di combustione combinato per il funzionamento in verticale e in orizzontale, per il funzionamento con il modulo Double Furnace per l'analisi di campioni solidi.

Il tubo di combustione (reattore) è in vetro di quarzo. È riempito con un catalizzatore e sostanze ausiliarie. Se il catalizzatore perde la sua efficacia, il tubo di combustione deve essere ricaricato.

La testa del fornello è montata sull'apertura superiore del tubo di combustione.

All'estremità inferiore, il tubo di combustione è collegato alla serpentina di condensazione tramite un morsetto a forcella.

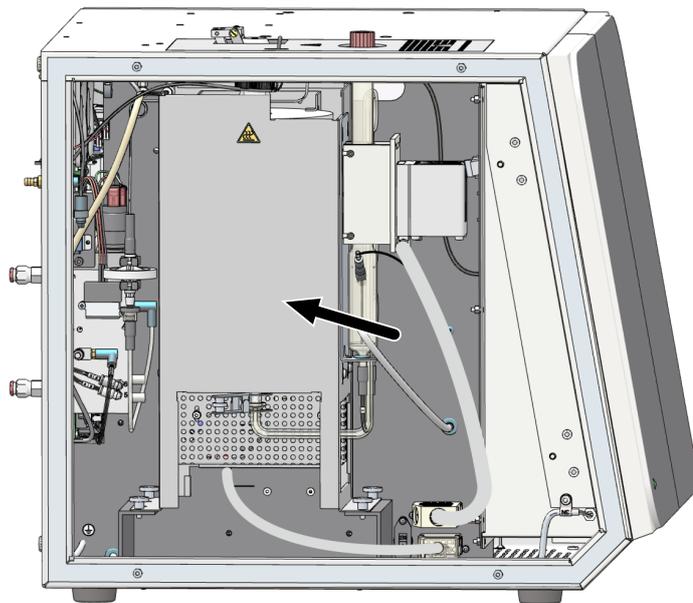


Fig. 11 Fornetto di combustione!

3.1.4 Sistema di essiccazione e purificazione del gas di misurazione

Serpentina di condensazione e modulo di condensazione per il TIC

La serpentina di condensazione e il modulo di condensazione per il TIC sono montati su una piastra di supporto che viene appesa sul lato destro del fornello di combustione.

La serpentina di condensazione in vetro raffredda rapidamente il gas di misurazione. Il vapore acqueo si condensa. La miscela con acqua e gas di misurazione viene convogliata nel recipiente di condensazione per il TIC tramite un tubo.

Il modello di condensazione per il TIC consiste nel recipiente di condensazione TIC e nel blocco di raffreddamento che circonda il recipiente di vetro nella parte superiore.

Nella parte inferiore del recipiente è incorporata una membrana filtrante (frit) per un'efficace espulsione della CO_2 formatasi. Il campione per la determinazione del TIC viene dosato dall'alto attraverso il canale di trasferimento per il TIC. La pompa per l'acido fosforico fornisce acido fosforico (10 %) per ogni determinazione del TIC attraverso il collegamento laterale superiore del recipiente di vetro.

Il blocco di raffreddamento essicca il gas di misurazione separando il vapore acqueo mediante congelamento. Il gas di misurazione secco viene condotto fuori dal recipiente di condensazione per il TIC attraverso il collegamento laterale del canale di trasferimento per il TIC. Il sistema di essiccazione del gas di misurazione non richiede manutenzione.

La pompa del condensato pompa la condensa o la soluzione di scarto della determinazione TIC dopo ogni misurazione attraverso l'uscita laterale inferiore del recipiente di vetro.

La serpentina di condensazione e il modulo di condensazione per il TIC sono utilizzati nel modello multi N/C 2300 N solo per l'essiccazione e la purificazione del gas di misurazione. In questa parte non ha luogo una determinazione del TIC.

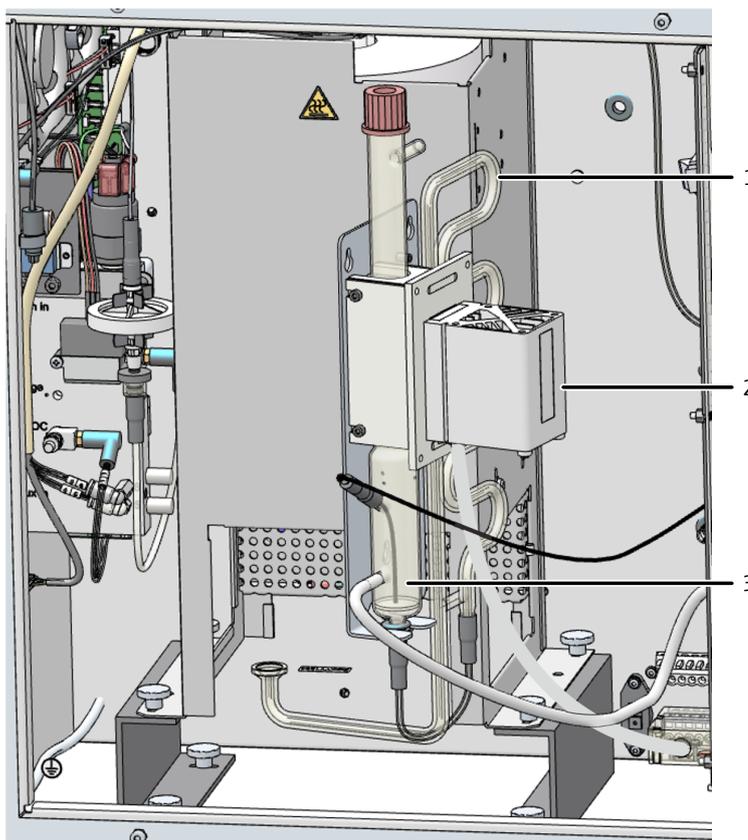


Fig. 12 Serpentina di condensazione e modulo di condensazione per il TIC

- 1 Serpentina di condensazione
- 2 Blocco di raffreddamento
- 3 Recipiente di condensazione per il TIC

Trappole di condensazione

Le trappole di condensazione servono a rimuovere i componenti interferenti dal gas di misurazione e a proteggere il rivelatore e la scatola del gas. Le trappole di condensazione sono montate nel percorso del gas a valle del blocco di raffreddamento o a valle della scatola del gas. Le trappole di condensazione sono rispettivamente costituite da una trappola di condensazione più grande e da una più piccola. La trappola di condensazione più grande (prefiltro per il TC) trattiene gli aerosol durante il funzionamento. La trappola di condensazione più piccola (filtro di trattenimento monouso) cattura l'acqua che sale.

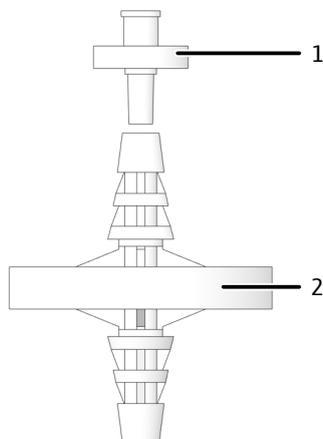


Fig. 13 Trappole di condensazione

- 1 Filtro di trattenimento monouso
- 2 Prefiltro per il TC

Trappola per alogeni

La trappola per alogeni rimuove i componenti interferenti (alogeni, alogenuri di idrogeno) dal gas di misurazione, proteggendo così anche i rivelatori e il misuratore di flusso. La trappola per alogeni è installata nel percorso del gas a valle del recipiente di condensazione per il TIC e delle trappole di condensazione.

La trappola per alogeni consiste in un tubo a U. È riempita con lana speciale di rame e ottone. La trappola per alogeni deve essere riempita di nuovo al più tardi quando la metà della lana di rame è nera o se la lana di ottone si è scolorita.

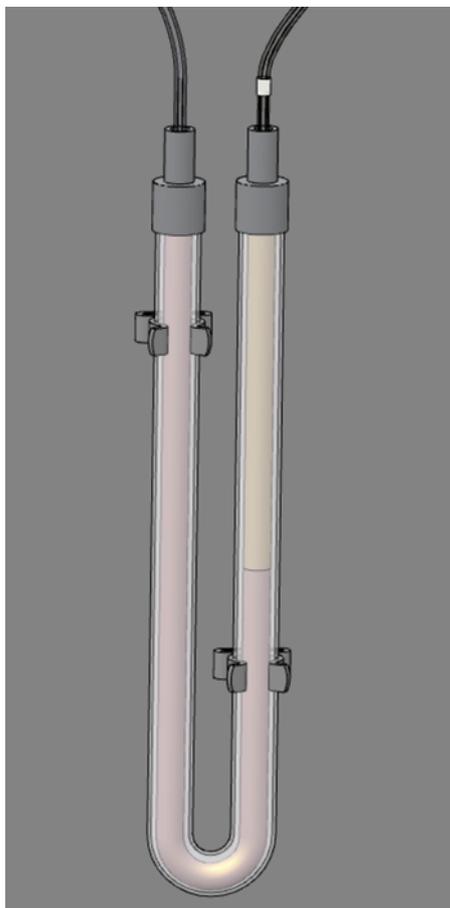


Fig. 14 Trappola per alogeni

3.1.5 Rilevamento

Rivelatore NDIR

Il rivelatore NDIR (rilevamento non dispersivo a infrarossi) si trova dietro la parete laterale destra dell'analizzatore.

I gas con molecole di atomi non identici hanno bande di assorbimento specifiche nella gamma di lunghezze d'onda dell'infrarosso. Se un fascio di luce viene inviato attraverso un sistema a cuvetta contenente gas IR-attivi, questi componenti gassosi assorbono una parte della radiazione totale proporzionale alle loro lunghezze d'onda caratteristiche, a seconda della loro concentrazione nella miscela di gas.

Il ricevitore di radiazioni usato nel rivelatore NDIR è selettivo per la CO_2 .

Il rivelatore NDIR non è offerto per il modello multi N/C 2300 N.

Elaborazione dei valori di misura con il metodo VITA

A livello di misurazione, le molecole di CO_2 vengono rilevate finché rimangono nella cuvetta del rivelatore NDIR. Il flusso del gas di misurazione può variare durante la misurazione della CO_2 perché, ad esempio, i campioni liquidi evaporano o si condensano duran-

te il dosaggio. Pertanto vengono temporaneamente rilevate spettrometricamente delle molecole di CO₂ più lunghe (con un flusso di gas ridotto) o più corte (con un flusso di gas maggiore).

Il metodo VITA sta per integrazione delle analisi del TOC in accoppiata al tempo di permanenza. Nel metodo VITA, il flusso del gas di misurazione viene rilevato parallelamente al segnale NDIR. Il segnale NDIR viene normalizzato dal computer. Questo compensa le variazioni di flusso che si verificano, passando a un flusso di gas costante. Solo allora avviene l'integrazione.

Un misuratore di flusso digitale ad alta precisione rileva il flusso del gas di misurazione nelle immediate vicinanze del rivelatore NDIR.

Rivelatore elettrochimico di NO (ChD, opzionale)

Il rivelatore elettrochimico di NO può essere utilizzato per la determinazione del TN_b. Il rivelatore di NO si trova dietro la parete laterale destra dell'analizzatore. Analizza il contenuto di ossido di azoto (NO) nel gas di misurazione.

Dopo l'ossidazione termica del campione, il gas di misurazione entra nel rivelatore. Nel rivelatore, gli ossidi di azoto si diffondono nella cella di misura elettrochimica attraverso una membrana altamente selettiva.

Gli ossidi di azoto vengono ossidati all'anodo. Di conseguenza, il flusso di corrente tra gli elettrodi varia in proporzione alla concentrazione di ossido di azoto. Il cambiamento del flusso di corrente viene valutato come un segnale e da questo si determina il contenuto di azoto del campione analizzato. L'elettrolita nella cella di misura serve solo come catalizzatore e non viene consumato.

Per far funzionare il rivelatore elettrochimico di NO (ChD), è necessaria una tensione di alimentazione. Anche se l'analizzatore è spento, ci deve essere una tensione di supporto che mantiene l'equilibrio elettrochimico nel ChD. A questo scopo, nella parete laterale destra dell'analizzatore è installata una batteria (U9VL).

Per il modello multi N/C 2300 N non è offerto il ChD opzionale.

Rivelatore a chemiluminescenza CLD (opzionale)

L'espansione opzionale dell'analizzatore con un rivelatore a chemiluminescenza (CLD) permette la determinazione del TN_b. Il CLD-300 deve essere sistemato come un dispositivo esterno accanto all'analizzatore.

Il gas di misurazione formato mediante ossidazione termica del campione viene essiccato e poi entra nella camera di reazione del rivelatore a chemiluminescenza. A questo punto, il monossido di azoto presente nel gas di misurazione viene ossidato con l'ozono per formare biossido di azoto eccitato. Emettendo quanti di luce (luminescenza), le molecole di biossido di azoto ricadono nel loro stato fondamentale. La luminescenza viene rilevata. Il segnale è proporzionale alla concentrazione di ossido di azoto. Questo permette di determinare il contenuto di azoto totale del campione.

Nella fase di decomposizione del campione per la determinazione del TN_b non ci si può aspettare una resa del 100% di NO. Quando i gas di combustione vengono raffreddati e condensati, si formano anche ossidi di azoto con un livello di ossidazione più alto.

Il modello multi N/C 2300 N viene sempre fornito con un CLD.

3.1.6 Elementi di visualizzazione e di comando, collegamenti

Indicatore LED

C'è un LED verde sullo sportello sinistro dell'analizzatore. Il LED si illumina dopo l'accensione dell'analizzatore e indica che è pronto per il funzionamento.

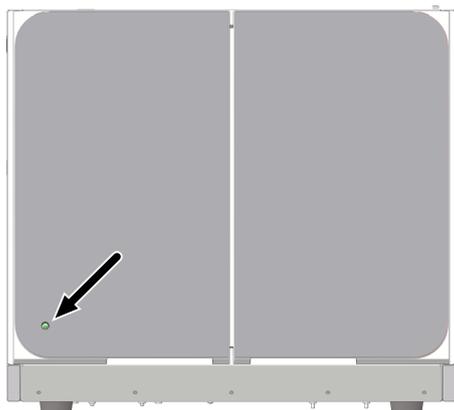


Fig. 15 LED di stato

La barra LED dietro lo sportello destro indica vari stati di funzionamento dell'analizzatore.

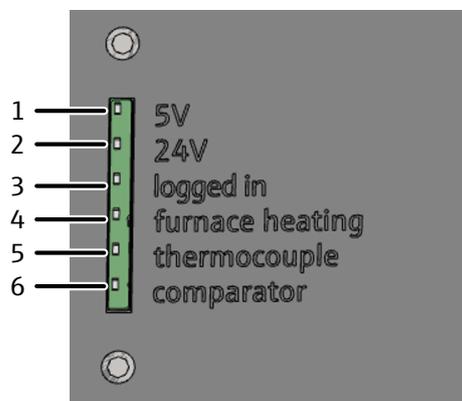


Fig. 16 Barra LED (sportello frontale destro aperto)

- | | |
|--|--|
| 1 Tensione del controllerà firmware interno | 2 Tensione dell'apparecchio |
| 3 Avvio del computer interno | 4 Riscaldamento del fornello on/off |
| 5 Termocoppia (si accende quando la termocoppia è rotta) | 6 Compensatore del fornello (si accende quando la temperatura è troppo alta) |

Interruttore principale e collegamenti

Sul lato posteriore dell'analizzatore si trovano l'interruttore principale e i seguenti collegamenti:

- collegamento alla rete con fusibile per l'apparecchio
- collegamenti per gas e scarti
- interfacce per collegare il PC e gli accessori

Al centro è presente uno schema con la spiegazione dei diversi collegamenti.

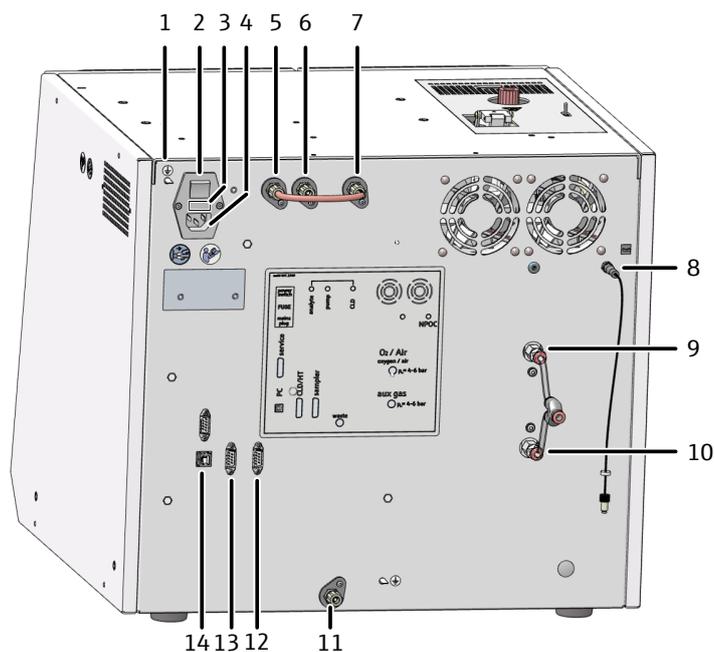


Fig. 17 Retro dell'apparecchio

- | | |
|--|---|
| 1 Collegamento del conduttore neutro al campionatore | 2 Interruttore principale "power switch" |
| 3 Caricatore per fusibile di rete "FUSE" | 4 Collegamento alla rete "main plug" |
| 5 Raccordo per gas "analyte" (collegato all'attacco "internal" tramite un ponticello per tubi) | 6 Raccordo per gas "CLD/pump" |
| 7 Raccordo per gas "internal" | 8 Collegamento per il gas di scarico NPOC "NPOC" |
| 9 Collegamento per il gas trasportatore "O ₂ /Air" | 10 Attacco del gas ausiliario per i canali di trasferimento ad azionamento pneumatico "aux gas" |
| 11 Scarto "waste" | 12 RS 232 Interfaccia per campionatori "sampler" |
| 13 RS 232 Interfaccia per CLD e moduli per solidi "CLD/HT" | 14 USB 2.0 Interfaccia "PC" |

Targhetta indicatrice

La targhetta indicatrice si trova sul lato posteriore dell'apparecchio.

Sulla targhetta indicatrice sono riportate le seguenti informazioni:

- Indirizzo del produttore, marchio
- Denominazione dell'apparecchio, numero di serie
- Dati di connessione elettrica
- Certificazioni di conformità
- Marchio RAEE

3.1.7 Accessori

Per le misurazioni con l'analizzatore sono necessari i seguenti accessori:

- cavi di collegamento, tubi di collegamento
- contenitore adatto per gli scarti o scarico
- fiasco di reagente con vaschetta di raccolta per l'acido fosforico (250 ml)

Il flacone di reagente va sistemato nella vaschetta di raccolta dietro lo sportello destro. Il flacone di reagente è contrassegnato da segnali di sicurezza e con il nome del contenuto e deve essere riempito dall'operatore con acido fosforico (10 %).

L'acido fosforico è anche necessario per l'inizializzazione dell'analizzatore nel modello multi N/C 2300 N e viene utilizzato per il lavaggio del gas di misurazione dopo la combustione.

3.2 Opzioni di espansione dell'analizzatore

Campionatore

Per l'analizzatore sono disponibili i seguenti campionatori:

- AS 60 per 60 campioni

Il campionatore è fissato all'apparecchio di base con quattro viti a brugola. È adatto per campioni sia omogenei che disomogenei con particelle. Ogni campione può essere agitato immediatamente prima dell'analisi. La velocità di agitazione è selezionabile. In modalità NPOC, i campioni possono essere automaticamente acidificati e soffiati.

Il vassoio dei campioni standard contiene 60 posizioni per 8 ml vasetti. Per piccoli volumi di campione è possibile utilizzare un vassoio con 112 posizioni per 1,8 ml fiale HPLC con tappo a scatto. In questo caso, in modalità NPOC non è possibile un'acidificazione automatica.

Modulo per solidi esterno

L'espansione dell'analizzatore con il modulo per solidi esterno HT 1300 permette la decomposizione non catalitica di campioni solidi a temperature fino a 1300 °C nel tubo di combustione in ceramica. Le navicelle in ceramica permettono la pesatura di grandi quantità di campioni (fino a 3000 mg). Questo permette di compensare le disomogeneità dei campioni.

Modulo per solidi integrato

L'analizzatore può essere espanso con un modulo Double Furnace per l'analisi di piccole quantità di campioni solidi.

Questo modulo consiste in un reattore particolare e uno canale di trasferimento con alimentazione manuale. Il modulo va introdotto nel fornetto di combustione. Durante la decomposizione di campioni solidi si raggiungono temperature fino a 950 °C. La decomposizione è mediata da un catalizzatore.

Modulo manuale per solidi per il TIC

Il TIC in campioni solidi può essere rilevato espandendo l'analizzatore con il modulo per solidi per il TIC. Grandi quantità di campione possono essere pesate con un matraccio di Erlenmeyer. Mediante agitazione magnetica su una piastra calda, l'acido viene aggiunto al campione per decomporre i carbonati e gli idrogenocarbonati in CO₂.

Per il modello multi N/C 2300 N non è offerto nessun modulo per solidi.

3.3 Funzionamento e principio di misurazione

L'analizzatore è uno strumento compatto e potente per la determinazione del contenuto di carbonio legato in un composto organico e/o del contenuto di azoto totale in campioni acquosi.

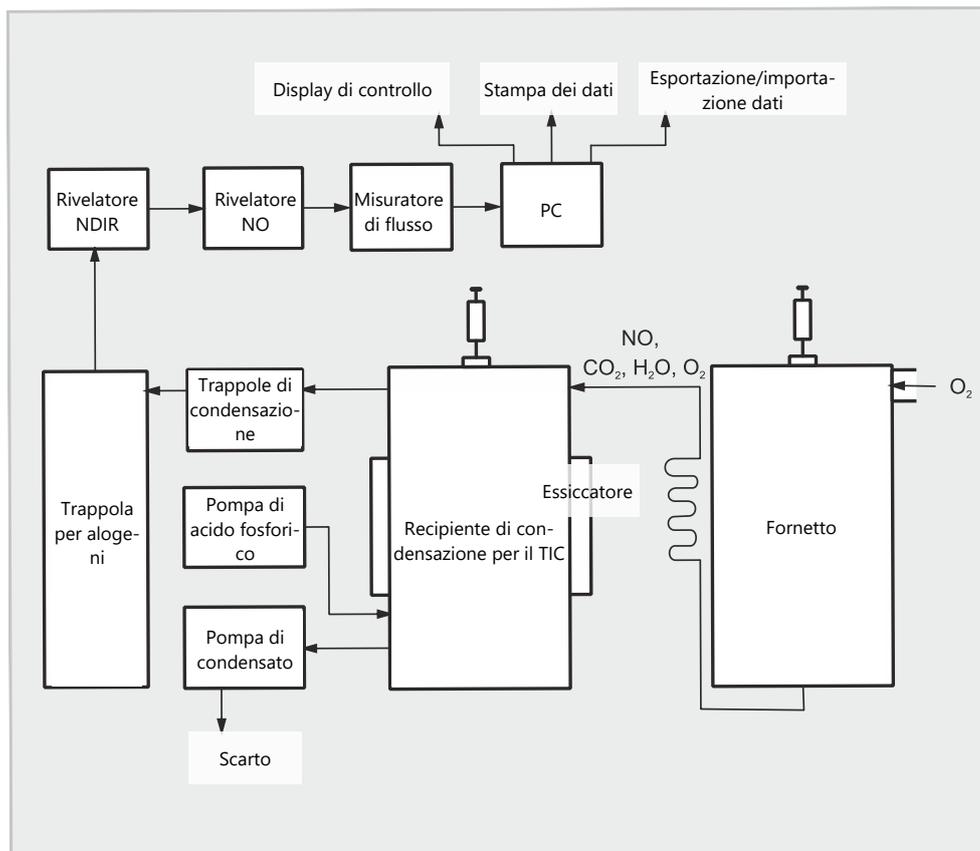
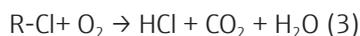
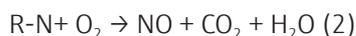


Fig. 18 Principio di funzionamento

I campioni vengono decomposti ad alte temperature in presenza di particolari catalizzatori. Questo significa che anche composti di carbonio e azoto molto stabili e complessi possono essere convertiti quantitativamente.

L'aliquota di campione viene dosata direttamente nella zona molto calda del reattore riempito (tubo di combustione). In questa parte, la pirolisi e l'ossidazione del campione nel flusso del gas trasportatore sono mediate da un catalizzatore. Il gas trasportatore serve al contempo anche come ossidante.



R - sostanza carbonacea

Il gas di misurazione viene raffreddato in una serpentina di condensazione e l'acqua condensata viene separata dal gas di misurazione nel successivo recipiente di condensazione per il TIC. Dopo un'ulteriore essiccazione e la rimozione dei gas corrosivi, il gas di misurazione CO_2 viene alimentato nel rivelatore NDIR oppure è l'NO che viene alimentato nel rivelatore di NO.

Il carbonio inorganico viene determinato iniettando un'aliquota di campione nel reattore per il TIC acido ed espellendo la CO_2 formatasi tramite il rivelatore NDIR.

Le concentrazioni di CO_2 e NO vengono rilevate più volte al secondo. Da questa sequenza di segnali si ricava un integrale nel tempo. L'integrale è proporzionale alla concentrazione di carbonio o azoto nella soluzione di misurazione. Una funzione di calibrazione determinata in precedenza viene poi utilizzata per calcolare il contenuto di carbonio o azoto nel campione.

3.4 Metodo di misurazione

Con il software di controllo e analisi è possibile la determinazione di diversi parametri combinabili fra loro.

3.4.1 Analisi del TC

TC: Total Carbon (carbonio totale)

Con l'analisi del TC si rileva il carbonio totale presente nel campione, cioè il carbonio legato in un composto organico o inorganico e il carbonio elementare.

Il campione viene automaticamente dosato nel tubo di combustione, decomposto e poi viene rilevata l'anidride carbonica risultante.

Parallelamente alla determinazione del TC è anche possibile determinare il TN_b .

3.4.2 Analisi del TOC

TOC: Total Organic Carbon (carbonio organico totale)

Con l'analisi del TOC si rileva il carbonio totale legato in un composto organico, presente nel campione.

La determinazione del TOC viene effettuata nell'analizzatore secondo il metodo differenziale, che può essere descritto dall'equazione riportata di seguito.

$$TOC = TC - TIC$$

TOC - carbonio organico totale

TC - carbonio totale

TIC - carbonio inorganico totale

Utilizzando lo stesso campione, il TIC e il TC sono determinati in successione con due misurazioni. La differenza calcolata è data come TOC. Il metodo della differenza rileva i composti di carbonio organico sia volatili che non volatili.

L'analisi del TOC può essere utilizzata quando il campione contiene sostanze organiche facilmente espellibili come benzene, cicloesano, cloroformio, ecc. Se il contenuto di TIC del campione è significativamente più alto del contenuto di TOC, non si deve utilizzare l'analisi del TOC.

Parallelamente alla determinazione del TOC è anche possibile determinare il TN_b .

3.4.3 Analisi del TIC

TIC: Total Inorganic Carbon (carbonio inorganico totale)

Con l'analisi del TIC si rileva il carbonio inorganico totale nei carbonati e negli idrogenocarbonati, nonché la CO_2 disciolta.

Non sono rilevati cianuri, cianati, isocianati e particelle di carbonio.

Per la determinazione del carbonio inorganico (TIC), un'aliquota di campione viene dosata nel reattore per il TIC e decomposta con acido fosforico. La CO_2 viene espulsa e rilevata.

3.4.4 Analisi del NPOC

NPOC: Non-purgeable Organic Carbon (carbonio organico totale non purificabile)

Con l'analisi del NPOC si rileva il carbonio organico totale non purificabile, presente nel campione.

Il campione viene acidificato con acido (HCl (2 mol/l)) a pH <2. La CO₂ formatasi viene soffiata all'esterno, per esempio, nel campionatore. L'analizzatore determina poi il carbonio rimanente nel campione.

Insieme alla CO₂ vengono espulsi anche i composti organici volatili. L'analisi del NPOC non dovrebbe quindi essere utilizzata se il campione contiene sostanze organiche facilmente soffiabili.

Analisi del NPOC secondo il metodo NPOC plus

Questo metodo è stato sviluppato appositamente per la determinazione di bassi livelli di TOC in campioni con alti contenuti di TIC o un'alta percentuale di CO₂ disciolta. L'analisi del NPOC è generalmente raccomandata per l'analisi di tali campioni. Tuttavia, in presenza di contenuti elevati e soprattutto sconosciuti del TIC sono talvolta necessari tempi molto lunghi (t > 10 min) per espellere completamente la CO₂. Pertanto, il carbonio legato in un composto inorganico viene espulso all'esterno con questo metodo.

In termini di procedura, il metodo NPOC plus è una combinazione dei metodi NPOC e differenziale.

- Acidificare il campione al di fuori dell'analizzatore (pH <2).
- Poco prima dell'analisi espellere all'esterno la maggior parte dell'anidride carbonica formatasi.
- Preparare un metodo NPOC plus e analizzare i campioni.
- L'analizzatore definisce il contenuto di TC e TIC dei campioni preparati e rileva il contenuto di NPOC dalla differenza.

Poiché si è espulso all'esterno la maggior parte del carbonio legato in un composto inorganico, il valore TIC rilevato con questo metodo è una mera misura di calcolo e non ha rilevanza analitica.

Anche le sostanze organiche altamente volatili vengono espulse durante la preparazione del campione e quindi non vengono determinate.

Parallelamente alla determinazione del NPOC e NPOC plus è anche possibile determinare il TN_b.

3.4.5 Analisi del DOC

DOC: Dissolved Organic Carbon (carbonio organico disciolto)

Con l'analisi del DOC si determina il carbonio organico che rimane nel filtrato dopo aver filtrato il campione. Il filtro ha solitamente una dimensione dei pori di 0,45 µm.

Il campione viene filtrato all'esterno dell'analizzatore e poi analizzato come un campione di TOC.

3.4.6 Analisi del TN_b

TN_b: Total Nitrogen bound (azoto totale legato)

Con l'analizzatore si può determinare il contenuto di composti azotati in campioni acquosi. Nei campioni ambientali, questi possono essere sali di ammonio, nitriti e nitrati, nei campioni farmaceutici aminoacidi e proteine.

L'ossidazione termocatalitica produce ossidi di azoto, che possono essere determinati con un rivelatore a chemiluminescenza (CLD) o un rivelatore elettrochimico (ChD).

L'analizzatore multi N/C 2300 N è un modello appositamente progettato per l'analisi dell'azoto in campo farmaceutico. L'analizzatore è usato, ad esempio, per determinare il contenuto proteico nell'ambito di una convalida della purificazione.

3.4.7 Ulteriori parametri di sommatoria

Nel software di controllo e analisi è possibile attivare nelle impostazioni metodologiche il calcolo di altri parametri di sommatoria.

CSB	<p>CSB (COD): Chemical Oxygen Demand (domanda chimica di ossigeno)</p> <p>Per i metodi TOC e NPOC si può attivare il calcolo del CSB sulla base del TOC o NPOC.</p> <p>Formula: $c(\text{CSB}) = A \times c(\text{TOC}) + B$</p> <p>Per il calcolo del CSB si possono definire coefficiente angolare (A) e sezione assiale (B), preimpostazione: A = 3,000, B = 0,000.</p>
BSB ₅	<p>BSB₅ (BOD₅): Biochemical Oxygen Demand (domanda biochimica di ossigeno)</p> <p>Per i metodi TOC e NPOC si può attivare il calcolo del BSB₅ sulla base del TOC o NPOC.</p> <p>Formula: $c(\text{BSB}_5) = A \times c(\text{TOC}) + B$</p> <p>Per il calcolo del BSB₅ si possono definire coefficiente angolare (A) e sezione assiale (B), preimpostazione: A = 3,000, B = 0,000.</p>
CO ₂	<p>Per i metodi TIC e le misure di liquidi, è possibile attivare il calcolo della concentrazione di anidride carbonica in base al TIC.</p> <p>Formula: $c(\text{CO}_2) = 2,833 \times c(\text{TIC})$</p>
TP	<p>TP: Total Protein (proteina totale)</p> <p>Per i metodi TN è possibile attivare il calcolo del contenuto di proteina totale in base al TN.</p> <p>Formula: $c(\text{Total Protein}) = A \times c(\text{TN})$</p> <p>È possibile impostare il fattore per il calcolo del contenuto di proteina totale tra 0 e 10, impostazione predefinita: A = 6,250 (sostanza di confronto: BSA – albumina sierica bovina).</p>

3.5 Catalizzatori

Il catalizzatore supporta la combustione dei campioni in quanto funziona come un portatore di ossigeno. Come catalizzatori sono utilizzabili i solidi che sono cataliticamente attivi nell'intervallo di temperatura di 700 ... 950 °C.

Il catalizzatore al platino ha un impiego universale su tutto il campo di lavoro per la determinazione del carbonio e dell'azoto. Funziona in modo ottimale a una temperatura di reazione di 750 °C. Grazie al suo basso valore di bianco, questo catalizzatore permette un'analisi sicura e precisa di bassi contenuti di carbonio e azoto. Esso funziona efficacemente anche nell'analisi delle acque altamente inquinate.

Per ridurne al minimo l'usura, si raccomanda di diminuire la temperatura del fornello a valori inferiori al punto di fusione dei sali quando la matrice salina è alta (ad esempio, nel caso dell'acqua di mare).

In alternativa, un catalizzatore CeO₂ può essere usato a una temperatura di reazione di 850 °C.

3.6 Calibrazione

3.6.1 Strategie di calibrazione

Calibrazione multipunto con un volume di campione costante

Per molte applicazioni è indicata la calibrazione multipunto con un volume di dosaggio costante e diversi standard con differenti concentrazioni.

L'intervallo di calibrazione può coprire un'ampia gamma di concentrazioni e deve essere determinato in base alle concentrazioni del campione previste. Con il metodo selezionato vengono misurati diversi standard.

Calibrazione multipunto con una concentrazione costante

Inoltre è possibile effettuare una calibrazione multipunto con volumi di dosaggio variabili e una concentrazione costante. Questa strategia di calibrazione è particolarmente interessante per le misurazioni a concentrazioni molto basse (<1 mg/l), come è comune nell'industria farmaceutica.

Predisporre un'unica soluzione standard per l'intervallo di calibrazione. L'analizzatore misura poi diversi volumi di questo standard. Non scendere al di sotto del volume standard più basso, pari a 2 ml.

Controllare la calibrazione con un secondo standard applicato in modo indipendente, per escludere errori nella produzione dello standard.

Per le misurazioni nella gamma di bassa concentrazione (<10 mg/l), prendere in considerazione il valore di bianco dell'acqua di preparazione.

Calibrazione a punto singolo

Nel caso di basse concentrazioni di TOC, come succede nell'industria farmaceutica, la calibrazione a punto singolo è un'ottima soluzione. Un grande vantaggio è che il valore di bianco del dispositivo è basso e il rivelatore NDIR effettua una misurazione lineare su un'ampia gamma di concentrazioni.

Per ridurre al minimo l'errore nella produzione manuale dello standard, procedere nel modo indicato di seguito.

- Impostare 3 standard di uguale concentrazione.
- Misurare questi standard.
- Determinare la curva di calibrazione con il valore medio dei risultati.

Prendere in considerazione il valore di bianco dell'acqua di preparazione durante la calibrazione a punto singolo.

3.6.2 Fattore giornaliero

Attraverso il fattore giornaliero è possibile controllare e correggere la calibrazione con una soluzione standard. Il software moltiplica tutti i risultati di misurazione successivi per questo fattore.

Il fattore giornaliero F si calcola con la seguente equazione:

$$F = c_{\text{nom}}/c_{\text{eff}}$$

3.6.3 Procedura di calibrazione

Con il software è possibile calibrare qualsiasi parametro (TC, TOC, TIC, ecc.) di un metodo. Tuttavia non si devono necessariamente calibrare tutti i parametri.

Per ogni parametro è possibile definire fino a tre funzioni di calibrazione per diversi intervalli di concentrazione. Il software assegna automaticamente i risultati delle misurazioni all'intervallo di calibrazione corretto.

Il software determina la funzione di calibrazione relativa alla massa m per campione iniettato. Determinare le funzioni di calibrazione lineare o quadratica con un calcolo di regressione secondo le seguenti equazioni:

funzione di calibrazione lineare: $c = (k_1 \times I_{\text{netto}} + k_0)/V$

funzione di calibrazione quadratica: $c = (k_2 \times I_{\text{netto}}^2 + k_1 \times I_{\text{netto}} + k_0)/V$

c : concentrazione nominale dello standard

V : Volume campione

I_{netto} : integrale netto

k_0, k_1, k_2 : coefficienti di calibrazione

L'integrale netto è l'integrale grezzo corretto con il valore di bianco dell'acqua di preparazione.

Si può impostare il tipo di regressione (lineare o quadratica). È possibile selezionare singoli punti di misurazione o valori di misura per il calcolo della calibrazione attuale (selezione manuale degli outlier). Se necessario, è possibile rideterminare i singoli standard o anche aggiungere ulteriori punti di misurazione alla calibrazione.

TC/NPOC

Il canale TC viene calibrato per il parametro TC in maniera diretta, mentre per il parametro NPOC dopo aver espulso il campione.

A riguardo va tenuto presente che la concentrazione c_{TC} è proporzionale all'integrale I_{TC} : $c_{TC} = f(I_{TC})$.

TIC

Il canale TIC viene calibrato.

A riguardo va tenuto presente quanto segue: $c_{TIC} = f(I_{TIC})$

TOC

Il TOC si determina con il metodo della differenza (TOC diff). In generale, si determinano funzioni di calibrazione separate per i canali TC e TIC.

Il calcolo dei risultati analitici viene effettuato mediante le funzioni di calibrazione determinate per il TC e il TIC. Il contenuto di TOC risulta dalla seguente equazione:

$$c_{TOC} = c_{TC} - c_{TIC}$$

I parametri TC e TIC possono essere calibrati simultaneamente. A questo scopo, si raccomanda l'uso di standard misti come ad es. carbonato/idrogenocarbonato e biftalato di potassio o saccarosio.

I canali TIC e TC possono anche essere calibrati successivamente con diversi standard. Questo modo di procedere è utile se si devono calibrare intervalli di concentrazione completamente differenti per i canali TC e TIC.

NPOC plus

Nel caso del metodo NPOC plus si procede alla calibrazione nello stesso modo previsto per il metodo TOC (diff). Prima dell'analisi, il TIC deve essere espulso a tal punto che l'applicazione del metodo differenziale risulta avere senso.

Procedura:

- calibrazione separata del canale TIC e del canale TC
- misurazione dei campioni e calcolo dei risultati analitici mediante software
 - espulsione del campione acidificato (3 ... 5 min)
 - determinazione del TIC residuo con la curva di calibrazione
 - determinazione del TC con la curva di calibrazione
 - calcolo del TOC dalla differenza tra TC e TIC

La calibrazione dipendente dalla matrice si avvicina di più ai campioni reali. Pertanto, aggiungere tanto carbonato alle soluzioni standard quanto basta a raggiungere un contenuto del TIC simile a quello dei campioni.

TNb Il canale TN viene calibrato. Per la funzione di calibrazione determinata va tenuto conto che: $c_{TN} = f(I_{TN})$.

3.6.4 Dati caratteristici della procedura

Coefficiente di determinazione Il coefficiente di determinazione consente la valutazione della bontà di adattamento del modello di regressione. Il coefficiente di determinazione viene calcolato come quadrato del coefficiente di correlazione. Il coefficiente di correlazione confronta la dispersione dei punti di misurazione della calibrazione della funzione di regressione con la dispersione totale della calibrazione.

Limite di rivelabilità Il limite di rivelabilità della calibrazione indica la concentrazione minima che può essere qualitativamente distinta dal punto zero con una data probabilità. Il limite di rivelabilità dovrebbe in ogni caso essere inferiore al punto minimo di misurazione della calibrazione.

Limite di determinazione Il limite di determinazione della calibrazione indica la concentrazione più bassa che può essere quantitativamente distinta dal punto zero con una data probabilità.

3.6.5 Ulteriori calcoli

Per tutte le misurazioni in cui vengono eseguite iniezioni multiple, vengono calcolati e visualizzati il valore medio (VM), la deviazione standard (DS) e il coefficiente di variazione (CV). Per ogni campione si può effettuare al massimo una determinazione decuplicata.

Selezione dei valori anomali Il software di controllo e analisi è in grado di selezionare automaticamente i valori anomali. A questo scopo, l'operatore può inserire nel metodo un limite massimo per il coefficiente di variazione o anche per la deviazione standard.

L'analizzatore deve eseguire il numero minimo di misurazioni stabilito nel metodo. Se la dispersione dei valori di misura è superiore al valore massimo stabilito (DS o CV), vengono effettuate ulteriori iniezioni con lo stesso campione fino a raggiungere il numero massimo di misurazioni specificato.

Dopo ogni misurazione, il software determina il coefficiente di variazione e la deviazione standard per tutte le combinazioni dei valori di misura. Se il coefficiente di variazione o la deviazione standard di almeno una combinazione è inferiore al valore massimo specificato, non si effettuano ulteriori misurazioni.

Il software determina il risultato analitico attraverso la combinazione dei valori di misura con il più piccolo coefficiente di variazione o la più piccola deviazione standard. Le misurazioni inutilizzate vengono eliminate come valori anomali.

Se il carbonio e l'azoto sono determinati in parallelo, la selezione dei valori anomali viene effettuata separatamente per ogni parametro.

Valore medio Il valore medio del risultato finale si calcola con le concentrazioni determinate per le singole determinazioni dopo aver eliminato i valori anomali.

3.7 Valori di bianco

3.7.1 Valori di bianco dell'acqua

Valore di bianco dell'acqua di preparazione	<p>Soprattutto per le misurazioni a basse concentrazioni di TOC (nell'intervallo µg/l), si deve tener conto del contenuto di TOC dell'acqua utilizzata per preparare gli standard. La concentrazione dello standard e il valore di bianco del TOC dell'acqua di preparazione sono spesso dello stesso ordine di grandezza. Il valore di bianco può essere preso in considerazione nella calibrazione.</p> <p>Il contenuto di TOC dell'acqua di preparazione viene misurato separatamente prima della calibrazione. Il software sottrae poi l'integrale medio determinato per l'acqua di preparazione per ogni punto di misurazione della calibrazione dall'integrale lordo determinato.</p> $I_{\text{netto}} = I_{\text{lordo}} - I_{\text{acqua preparazione}}$ <p>Il software determina la funzione di calibrazione mediante gli integrali netti. In termini matematici, questo corrisponde a uno spostamento parallelo della linea di calibrazione.</p> <p>Il software prende in considerazione il valore di bianco dell'acqua di preparazione anche per determinare il fattore giornaliero.</p>
Valore di bianco di diluizione	<p>Se il campione deve essere diluito, il valore di bianco dell'acqua di diluizione è un dato interessante. Questo valore può essere determinato separatamente o inserito manualmente nel software. Il software tiene conto del valore di bianco di diluizione quando calcola la concentrazione dei campioni diluiti.</p> <p>Il valore di bianco di diluizione può variare nel tempo e deve quindi essere rideterminato prima di iniziare una serie di misurazioni. Il software impiega altrimenti l'ultimo valore.</p> <p>Il valore di bianco di diluizione è sempre indicato nel software come valore normalizzato a un volume di 1 ml.</p>
Utilizzo del valore di bianco di diluizione	<p>Il software calcola l'integrale effettivo dell'acqua di diluizione (I_{vdBW}) per ogni misurazione in base al valore di bianco di diluizione, al volume di campione utilizzato e al rapporto di diluizione. Il software sottrae quindi l'integrale dell'acqua di diluizione (I_{vdBW}) dall'integrale grezzo determinato sperimentalmente (I_{grezzo}).</p> $I_{\text{vdBW}} = V_{\text{dBW}} \times (V_{\text{campione}} - N_p/N_v \times V_{\text{campione}})$ $I_{\text{eff}} = I_{\text{grezzo}} - I_{\text{vdBW}}$ <p>V_{dBW}: valore di bianco di diluizione</p> <p>V_{campione}: volume campione</p> <p>I_{eff}: integrale effettivo</p> <p>N_p: numero di apparecchi per il campione primario</p> <p>N_v: numero di apparecchi per la diluizione</p> <p>I_{grezzo}: integrale grezzo</p> <p>I_{vdBW}: integrale dell'acqua di diluizione</p>
Indicazione della diluizione	<p>Proporzioni del campione primario: in proporzioni totali (ad es. 10 parti su 100 parti). Ciò significa che 10 ml di campione primario vengono aggiunti a 100 ml di volume totale con acqua di diluizione.</p> <p>Per un rapporto di diluizione 1:1, il risultato è $I_{\text{vdBW}} = 0$.</p>

Calcolo della concentrazione del campione

Il volume di campione utilizzato e il rapporto di diluizione sono inclusi nel calcolo della concentrazione del campione c:

$$c = m/V_{\text{campione}} \times N_V/N_P$$

Per la funzione di calibrazione lineare risulta la seguente equazione:

$$c = (k_1 \times I_{\text{eff}} + k_0)/V_{\text{campione}} \times N_V/N_P$$

Quando l'operatore diluisce un campione e inserisce il rapporto di diluizione nel software, questo calcola automaticamente la concentrazione del campione primario non diluito e la visualizza nel report di analisi.

3.7.2 Valore di bianco dell'eluato

Il valore di bianco dell'eluato è un valore di bianco speciale per i campioni derivanti dalla convalida della purificazione o dalla produzione di eluato. Corrisponde al contenuto di TOC dell'acqua ultrapura usata, per esempio, per l'estrazione/eluazione dei tamponi.

Il valore di bianco dell'eluato è un parametro fisso del metodo. L'operatore può attivare o disattivare il valore di bianco dell'eluato nel metodo. Può opzionalmente determinare il valore di bianco dell'eluato separatamente e inserirlo manualmente nel software.

Il valore di bianco può variare nel tempo e deve quindi essere rideterminato prima di iniziare una serie di misurazioni. Il software impiega altrimenti l'ultimo valore.

Il valore di bianco dell'eluato è sempre indicato come valore normalizzato a 1 ml.

Quando si esegue una calibrazione, il valore di bianco dell'eluato non viene preso in considerazione. La calibrazione viene effettuata con standard convenzionali per i quali si prende in considerazione solo il valore di bianco dell'acqua di preparazione.

Se i campioni vengono misurati con il cosiddetto metodo dell'eluato, il software sottrae automaticamente l'integrale del valore di bianco dall'integrale della misurazione del campione.

$$I_{\text{eff}} = I_{\text{grezzo}} - I_{\text{valore bianco eluato}}$$

I_{eff} : integrale effettivo

I_{grezzo} : integrale grezzo

$I_{\text{valore bianco eluato}}$: valore di bianco dell'eluato

3.7.3 Valore di bianco della navicella

Nel caso dei metodi per i solidi, l'operatore può determinare il valore di bianco della navicella. A questo proposito, introduce una navicella vuota o con aggiunte di campione nel fornetto di combustione e la analizza.

L'operatore può opzionalmente determinare il valore di bianco della navicella separatamente e inserirlo nel software di controllo e analisi.

Il valore di bianco della navicella può variare nel tempo e deve quindi essere rideterminato prima di iniziare una serie di misurazioni. Il software impiega altrimenti l'ultimo valore.

4 Installazione e messa in funzione

4.1 Condizioni per la collocazione dell'apparecchio

4.1.1 Condizioni ambientali

- Questo apparecchio da laboratorio è destinato a essere utilizzato in ambienti interni.
- Evitare l'esposizione diretta dell'apparecchio alla luce solare e alle emissioni dei radiatori. Se necessario, assicurarsi che il locale di riferimento sia dotato di aria condizionata.
- Il luogo di collocazione dell'apparecchio deve essere privo di correnti d'aria, polvere e vapori corrosivi.
- L'aria interna deve essere il più possibile priva di TOC e NO_x.
- Evitare che l'apparecchio subisca vibrazioni e scuotimenti di natura meccanica.
- Non posizionare l'apparecchio nelle vicinanze di sorgenti di disturbi elettromagnetici.
- Posizionare l'apparecchio su una superficie resistente al calore e agli acidi.
- Sistemare l'apparecchio in una posizione che ne permetta un facile accesso da ogni lato.
- Tenere libere le fessure di ventilazione e non coprirle con altri dispositivi.

Il locale di utilizzo deve soddisfare le condizioni ambientali riportate di seguito.

Temperatura di esercizio	+10 ... 35 °C (climatizzazione raccomandata)
Umidità massima	90 % a 30 °C
Pressione atmosferica	0,7 ... 1,06 bar
Temperatura di conservazione	5 ... 55 °C
Umidità durante la conservazione	10 ... 30 % (impiego di essiccante)
Altitudine (massima)	2000 m

4.1.2 Disposizione dell'apparecchio e requisiti di spazio

L'apparecchio di base e i suoi moduli sono stati progettati come apparecchi da tavolo. Lo spazio richiesto dall'apparecchio dipende da tutti i componenti del luogo di misurazione.

Il campionatore per liquidi AS 60 è montato sulla parte superiore dell'apparecchio di base. L'altezza richiesta risulta dall'altezza dell'apparecchio di base e del campionatore.

La distanza tra il sistema dell'apparecchio e un armadio/scaffale sopra di esso deve essere almeno di 10 cm.

Altri componenti del luogo di misurazione:

- Il PC, il monitor e la stampante possono trovare posto su un tavolino d'appoggio.
- Un contenitore per gli scarti resistente agli acidi è disposto sopra o sotto il tavolo.
- Il rivelatore di azoto CLD-300 è sistemato a destra dell'apparecchio di base.
- Il modulo per solidi HT 1300 è sistemato a destra dell'apparecchio di base. Il modulo per solidi può essere sistemato con il lato anteriore o il lato sinistro rivolti in avanti.
- Il modulo per solidi manuale per il TIC è collocato a destra dell'apparecchio di base.
- Il campionatore per sostanze solide FPG 48 deve essere collocato davanti al modulo per solidi HT 1300.
- Il modulo per solidi integrato (Double Furnace Module) è montato sulla parete laterale sinistra dell'apparecchio di base.
- Il rivelatore di azoto ChD (di circa 0,5 kg) è installato nell'apparecchio di base.

Componente	Dimensioni (larghezza x profondità x altezza)	Peso
Apparecchio di base	513 x 547 x 464 mm	21 kg
Sistema di misurazione modulare multi N/C 2300 duo (apparecchio di base + campionatore AS 60 + modulo per solidi HT 1300 + campionatore FPG 48)	1865 x 650 x 970 mm (come minimo)	95 kg
Campionatore AS 60	500 x 380 x 500 mm	9 kg
Rivelatore di azoto CLD-300	296 x 581 x 462 mm	12,5 kg
Modulo per solidi HT 1300	510 x 550 x 470 mm	22 kg
Campionatore FPG 48	500 x 550 x 460 mm	20 kg
Modulo manuale per solidi per il TIC	300 x 550 x 470 mm	10 kg
Double Furnace Module	300 x 80 x 80 mm	3 kg

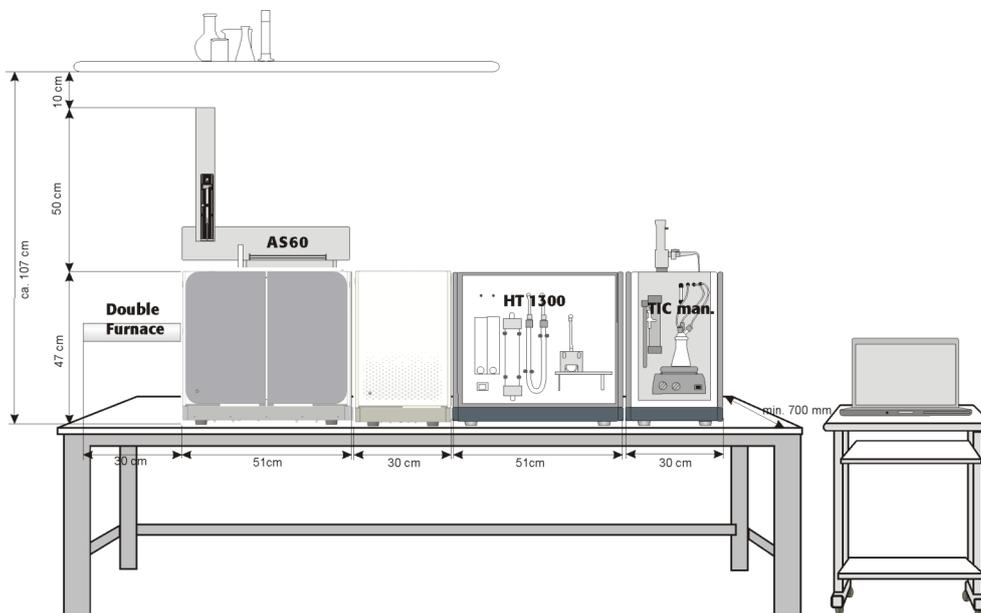


Fig. 19 Requisiti di spazio per multi N/C 2300 con i moduli

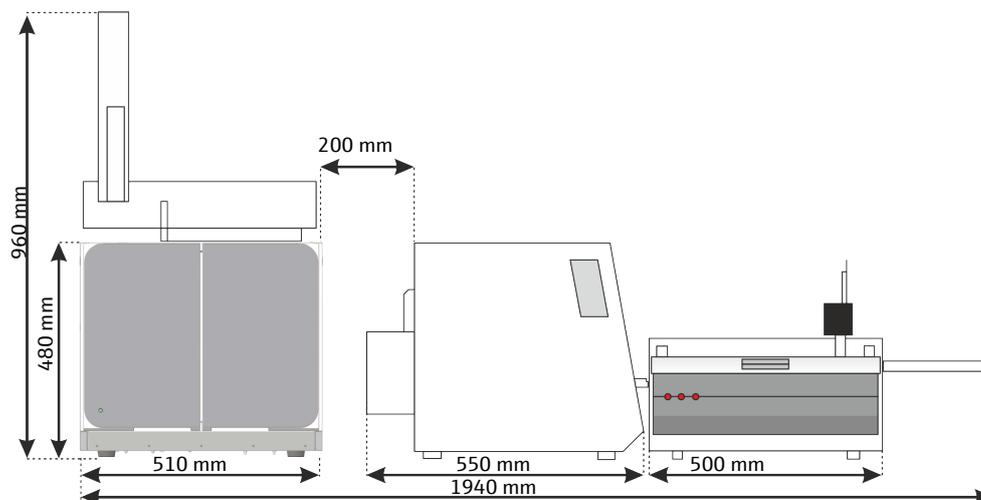


Fig. 20 Requisiti di spazio per il sistema di misurazione modulare multi N/C 2300 duo

4.1.3 Alimentazione elettrica



AVVERTENZA

Pericolo dovuto alla tensione elettrica

- Collegare l'apparecchio solo a una presa correttamente messa a terra secondo le specifiche di tensione riportate sulla targhetta.
- Non utilizzare adattatori nella linea di alimentazione elettrica.

L'apparecchio richiede una rete a corrente alternata monofase.

Prima di collegare l'apparecchio a una presa di corrente, verificare la tensione nominale per assicurarsi che la tensione e la frequenza richieste corrispondano alla fonte di alimentazione disponibile.

4.1.4 Alimentazione di gas

L'operatore è responsabile dell'alimentazione del gas con i relativi collegamenti e riduttori di pressione.

Il tubo di collegamento è fornito in dotazione:

- diametro esterno 6 mm
- diametro interno 4 mm

4.2 Disimballaggio e sistemazione dell'apparecchio

L'apparecchio viene portato direttamente al luogo finale di collocazione da un'impresa di trasporti. La consegna da parte del vettore richiede la presenza di un responsabile per il posizionamento dell'apparecchio.

È assolutamente necessaria la presenza di tutte le persone interessate dall'utilizzo dell'apparecchio all'addestramento fornito dal tecnico del servizio di assistenza.

L'apparecchio deve essere posto nel luogo di installazione, installato e riparato solo dal personale del servizio di assistenza clienti di Analytik Jena GmbH+Co. KG oppure da persone autorizzate dalla stessa Analytik Jena GmbH+Co. KG.

Per l'installazione e la messa in funzione dell'apparecchio, attenersi alle indicazioni contenute nel paragrafo "Indicazioni di sicurezza". L'osservanza di queste indicazioni di sicurezza è un prerequisito fondamentale per un'installazione e un funzionamento senza anomalie della stazione di misurazione. Attenersi a tutte le avvertenze e alle indicazioni riportate sull'apparecchio stesso o visualizzate dal programma di controllo e analisi.

Per un funzionamento senza anomalie, fare in modo che siano rispettate le condizioni per la collocazione dell'apparecchio.

4.2.1 Sistemazione e messa in funzione dell'analizzatore

Dopo la prima messa in funzione può succedere che si voglia trasportare o conservare di nuovo l'apparecchio. Si può poi rimettere in funzione l'analizzatore nel modo indicato di seguito. Analytik Jena raccomanda sempre di incaricare il servizio di assistenza clienti della relativa sistemazione.

- ▶ Rimuovere con attenzione l'apparecchio di base, gli accessori e gli apparecchi complementari dagli imballaggi di trasporto, i quali vanno conservati per un eventuale trasporto successivo.

- ▶ Posizionare l'analizzatore nel luogo previsto.
- ▶ Rimuovere i nastri adesivi sugli sportelli e sulle pareti laterali.
- ▶ Rimuovere i nastri adesivi sulla copertura superiore. Rimuovere la copertura superiore.
- ▶ Aprire la parete laterale sinistra.
 - Svitare le quattro viti di fissaggio. Le viti sono imperdibili e rimangono nella parete.
 - Scollegare il terminale di messa a terra. Mettere al sicuro la parete laterale.
- ▶ Rimuovere tutti i nastri adesivi e i sacchetti protettivi rimanenti.
- ▶ Installare il fornello di combustione.
- ▶ Montare all'interno dell'apparecchio il recipiente di condensazione per il TIC e la serpentina di condensazione.
- ▶ Riempire il tubo di combustione. Inserire il tubo di combustione nel fornello di combustione.
- ▶ Richiudere la parete laterale sinistra dell'analizzatore.
 - Collegare il terminale di messa a terra alla parete laterale.
 - Stringere le viti sul lato inferiore e poi su quello superiore. Stringere le viti a turno.
- ▶ Aprire gli sportelli anteriori.
- ▶ Installare la trappola per alogeni e le trappole di condensazione.
- ▶ Riposizionare la copertura superiore del fornello.
- ▶ Sistemare il flacone di reagente con la vaschetta di raccolta nell'analizzatore.
- ▶ Chiudere gli sportelli dell'analizzatore.
 - ✓ L'apparecchio è a questo punto sistemato.

Vedere a riguardo anche

 Manutenzione e cura [▶ 64]

4.2.1.1 Collegamento dell'analizzatore

il collegamento alla rete e i collegamenti per le sostanze si trovano sul lato posteriore dell'analizzatore.

Al centro è presente uno schema con la spiegazione dei diversi collegamenti.

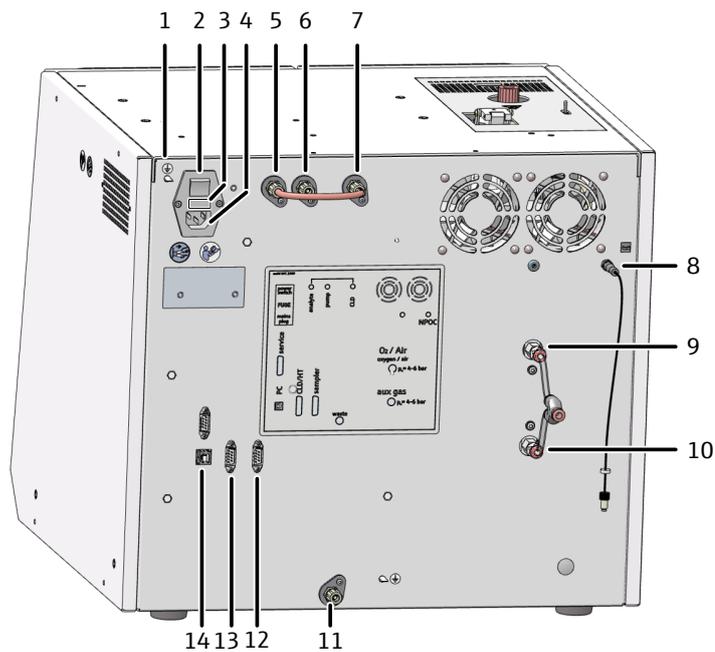


Fig. 21 Retro dell'apparecchio

- | | |
|--|---|
| 1 Collegamento del conduttore neutro al campionatore | 2 Interruttore principale "power switch" |
| 3 Caricatore per fusibile di rete "FUSE" | 4 Collegamento alla rete "main plug" |
| 5 Raccordo per gas "analyte" (collegato all'attacco "internal" tramite un ponticello per tubi) | 6 Raccordo per gas "CLD/pump" |
| 7 Raccordo per gas "internal" | 8 Collegamento per il gas di scarico NPOC "NPOC" |
| 9 Collegamento per il gas trasportatore "O ₂ /Air" | 10 Attacco del gas ausiliario per i canali di trasferimento ad azionamento pneumatico "aux gas" |
| 11 Scarto "waste" | 12 RS 232 Interfaccia per campionatori "sampler" |
| 13 RS 232 Interfaccia per CLD e moduli per solidi "CLD/HT" | 14 USB 2.0 Interfaccia "PC" |

Predisposizione del collegamento alla rete



NOTA

Pericolo di danni alle parti elettroniche sensibili

- Collegare l'apparecchio e gli altri componenti alla rete solo quando sono spenti.
- Collegare e scollegare i cavi elettrici di collegamento tra i componenti di sistema solo quando sono spenti.



NOTA

Danni alle parti elettroniche a causa della condensa

Grandi sbalzi di temperatura possono causare la formazione di condensa, con conseguente danneggiamento delle parti elettroniche dell'apparecchio.

- In seguito allo stoccaggio o al trasporto a temperature inferiori, lasciare l'apparecchio a riposo a temperatura ambiente per almeno un'ora prima di metterlo in funzione.

- ▶ Attacare il cavo di collegamento al collegamento alla rete presente sul lato posteriore dell'analizzatore.
- ▶ Collegare la spina di alimentazione a una presa con messa a terra.
- ▶ Non accendere ancora l'apparecchio.

Collegamento dei gas

Sarete responsabili di predisporre il collegamento del gas in laboratorio. Assicurarsi che la pressione in ingresso sul riduttore di pressione sia impostata tra 400 ... 600 kPa.

- ▶ Collegare il gas trasportatore. A tal fine, collegare il tubo di collegamento in dotazione al riduttore di pressione dell'alimentazione del gas.
- ▶ Collegare il tubo del gas trasportatore al collegamento del gas "O₂/Air" sul lato posteriore dell'apparecchio.
 - Per questa operazione, inserire il tubo nel raccordo rapido.
 - Per staccare di nuovo il tubo in seguito, spingere l'anello rosso all'indietro e tirare il tubo fuori dal collegamento.
- ▶ Collegare il tubo di collegamento in dotazione per il gas ausiliario al riduttore di pressione dell'alimentazione del gas e al collegamento del gas "aux gas" sul lato posteriore dell'apparecchio.

Collegamento degli accessori



AVVERTENZA

Pericolo di corrosione da acidi concentrati

Gli acidi concentrati sono altamente corrosivi e hanno in parte un effetto ossidante.

- Indossare occhiali e indumenti protettivi quando si maneggiano acidi concentrati. Lavorare sotto una cappa di estrazione.
- Seguire tutte le indicazioni e le specifiche riportate nelle schede di sicurezza.

Collegare il flacone di reagente e gli accessori nel modo indicato di seguito.

- ▶ Collegare il tubo per gli scarti all'attacco "waste" sulla parete posteriore dell'analizzatore. Infilare l'estremità libera del tubo in un contenitore adatto per gli scarti.
- ▶ Aprire gli sportelli anteriori dell'analizzatore.
- ▶ Riempire il flacone di reagente con acido fosforico (10 %). Sistemare il flacone con la vaschetta di raccolta nell'analizzatore.
- ▶ Collegare il tubo 22 al flacone di reagente con l'acido fosforico.
 - ✓ L'analizzatore viene messo in funzione.

4.3 Collegamento degli accessori



NOTA

Pericolo di danni alle parti elettroniche sensibili

- Collegare l'apparecchio e gli altri componenti alla rete solo quando sono spenti.
- Collegare e scollegare i cavi elettrici di collegamento tra i componenti di sistema solo quando sono spenti.

4.3.1 Campionatore AS 60



ATTENZIONE

Pericolo di lesioni in corrispondenza di parti in movimento

C'è pericolo di lesioni nella zona di spostamento del braccio del campionatore. Per esempio, la mano o le dita possono essere schiacciate.

- Mantenere una certa distanza di sicurezza dal campionatore durante il funzionamento.



NOTA

Pericolo di danni all'apparecchio

Se il braccio del campionatore si blocca durante il funzionamento, gli azionamenti possono rovinarsi del tutto.

- Non toccare il braccio del campionatore durante il funzionamento.
- Eseguire la regolazione manuale solo quando l'apparecchio è spento.

- AS 60 per 60 campioni

Il campionatore è fissato all'apparecchio di base con quattro viti a brugola. È adatto per campioni sia omogenei che disomogenei con particelle. Ogni campione può essere agitato immediatamente prima dell'analisi. La velocità di agitazione è selezionabile. In modalità NPOC, i campioni possono essere automaticamente acidificati e soffiati.

Il vassoio dei campioni standard contiene 60 posizioni per 8 ml vasetti. Per piccoli volumi di campione è possibile utilizzare un vassoio con 112 posizioni per 1,8 ml fiale HPLC con tappo a scatto. In questo caso, in modalità NPOC non è possibile un'acidificazione automatica.

Messa in funzione del campionario

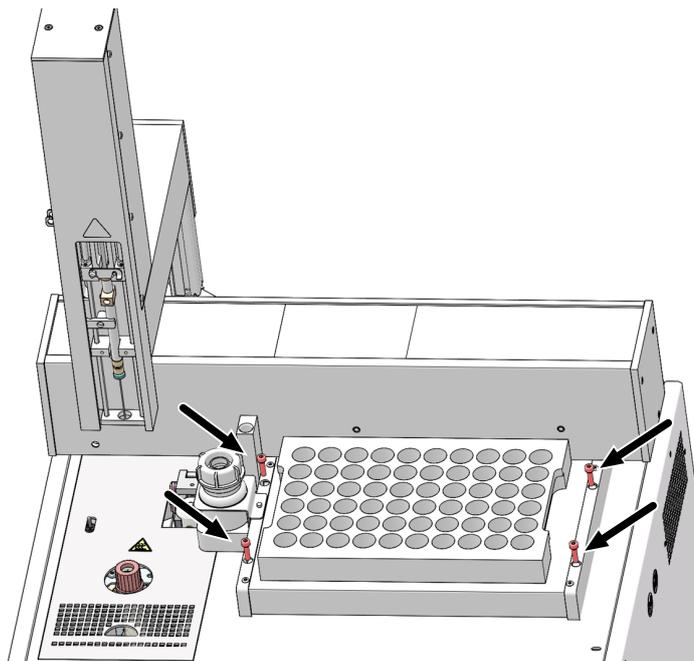


Fig. 22 Fissaggio del campionario sull'analizzatore

- ▶ Spegnere l'analizzatore prima di installare il campionario.
- ▶ Collegare il tubo di scarico in dotazione al raccordo del contenitore degli scarti sul lato inferiore del campionario.
- ▶ Sistemare il campionario sull'analizzatore.
- ▶ Posare il tubo di scarico nella guida dei tubi del campionario. Prestare attenzione a non piegare il tubo. Collegare l'altra estremità del tubo nel contenitore degli scarti.
i NOTA! Il tubo di scarico deve avere una pendenza continua. Eventualmente, accorciare il tubo. Il tubo non deve essere immerso nel liquido.
- ▶ Fissare il campionario all'alloggiamento dell'analizzatore con le viti a brugola in dotazione.
- ▶ Collegare il cavo lato bassa tensione dell'alimentatore da tavolo sul lato posteriore del campionario. Aspettare a collegare l'alimentatore alla rete.
- ▶ Collegare il cavo dati seriale in dotazione all'interfaccia "sampler" sul lato posteriore dell'analizzatore. Collegare l'altra estremità del cavo dati all'interfaccia del campionario.
- ▶ Collegare il connettore dell'agitatore magnetico all'attacco "stirrer" del campionario.
- ▶ Inserire il cavo di terra nell'attacco presente sul lato posteriore dell'analizzatore.
- ▶ Posizionare il vassoio dei campioni e il recipiente dell'acido sul campionario.

Inserimento della siringa

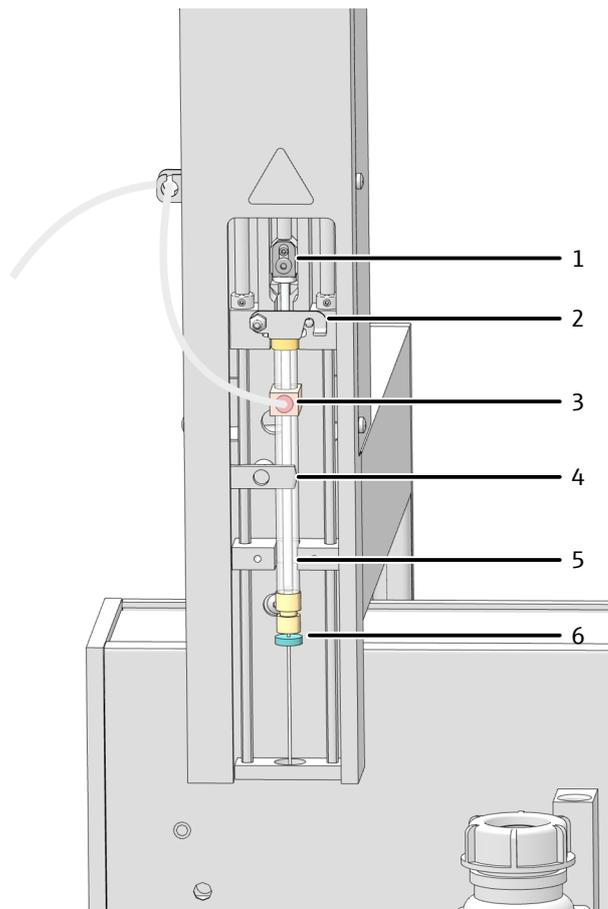


Fig. 23 Inserimento della siringa

- | | |
|--|--|
| 1 Vite di fissaggio | 2 Staffa |
| 3 Setto: collegamento del tubo per il NPOC | 4 Traversino di fissaggio |
| 5 Cilindro della siringa | 6 Setto: Tenuta del canale di trasferimento per il TC durante le iniezioni |

- ▶ Togliere dalla confezione la siringa (senza graduazione, con il collegamento per il gas NPOC).
 - ▶ Collegare la siringa al tubo per il NPOC (non nel caso del modello multi N/C 2300 N).
 - ▶ Spingere il setto sulla cannula della siringa fino al dado di raccordo. Il setto assicura la tenuta del sistema nel caso del canale di trasferimento TC senza setto durante l'iniezione.
 - ▶ Inserire la siringa nel relativo supporto e chiudere la staffa.
 - ▶ Attaccare lo stantuffo della siringa con la vite di fissaggio.
 - ▶ Chiudere il traversino di fissaggio sul cilindro della siringa. Premere leggermente dal basso contro il supporto della siringa.
 - ▶ Collegare l'alimentatore alla rete.
 - ▶ Accendere il campionatore sul retro.
 - ▶ Regolare il campionatore prima del primo avvio. Se non si abbassa completamente dopo l'inizializzazione del campionatore, regolare anche lo stantuffo.
- Controllo e ampliamento della configurazione
- ▶ Accendere i componenti del sistema di analisi. Avviare il software.
 - ▶ Controllare la configurazione dell'apparecchio tramite il comando di menu **Strumento | Gestisci strumenti** nella schermata **Gestisci strumenti**.

- ▶ Se necessario, modificare la configurazione dell'apparecchio oppure crearne una nuova:
 - Facendo clic sul tasto **Aggiungi** creare una nuova configurazione dell'apparecchio.
 - Modificare la configurazione dell'apparecchio nella vista dettagliata **Configurazione degli strumenti**.
 - Nel menu a discesa selezionare il campionatore in **Tipo di campionatore**.
 - Nel menu a discesa selezionare il vassoio dei campioni in **Dimensione del rack**.
- ▶ Selezionare la provetta dal menu a discesa **Dimensione della fiala (mL)**:. Il software regola il volume morto di conseguenza. Adeguare in via opzionale il volume morto in **Volume morto (mL)**:.
- ▶ Selezionare volume della siringa dal menu a discesa **Dimensione della siringa (µL)**:.
- ▶ Memorizzare la configurazione dell'apparecchio facendo clic sul tasto .
- ▶ Attivare come configurazione standard la configurazione dell'apparecchio facendo clic su **Imposta valore predefinito**.

Vedere a riguardo anche

 Regolazione del campionatore [▶ 66]

4.3.2 Rivelatore a chemiluminescenza (CLD)

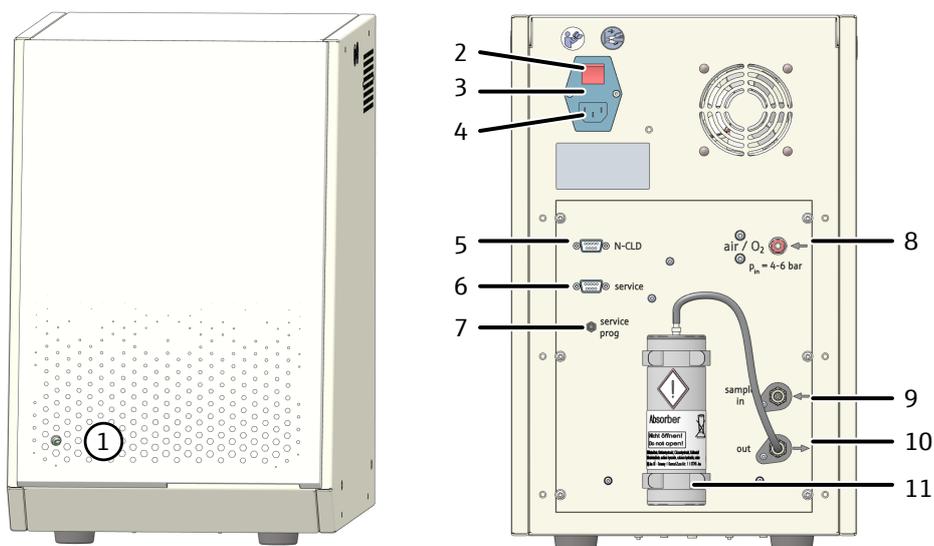


Fig. 24 Rivelatore a chemiluminescenza (CLD)

- | | |
|---|--|
| 1 LED di stato | 2 Interruttore di accensione |
| 3 Collegamento fusibile | 4 Collegamento alla rete |
| 5 Collegamento RS 232 per l'analizzatore | 6 Collegamento per il servizio di assistenza |
| 7 Interruttore di programmazione (solo per il servizio di assistenza) | 8 Collegamento per il gas trasportatore (O ₂ , aria sintetica/purificata) |
| 9 Collegamento del gas per l'analizzatore "sample in" | 10 Uscita del campione (gas) "out" |
| 11 Cartuccia assorbente (rimozione di NO _x dall'aria di scarico) | |



ATTENZIONE

Pericolo di avvelenamento da ozono

Il generatore di ozono incluso nell'apparecchio produce ozono (O₃). Se usato come previsto, il distruttore di ozono presente a valle ha il compito di abbattere il gas tossico. Sono previste varie misure di sicurezza, che portano allo spegnimento automatico del generatore di ozono. Ciononostante vale quanto indicato di seguito.

- Se c'è un odore pungente di ozono, spegnere immediatamente l'apparecchio e informare il servizio di assistenza clienti.
- Per garantire un funzionamento corretto e sicuro, Analytik Jena raccomanda una verifica e una manutenzione annuali da parte del servizio di assistenza clienti.

Installazione sull'analizzatore

- ▶ Posizionare il rivelatore accanto all'analizzatore.
- ▶ Collegare il gas trasportatore mediante il collegamento del gas con l'attacco rapido.
- ▶ Effettuare il collegamento del gas tra il rivelatore e l'analizzatore:
 - collegamento "sample in" sul rivelatore
 - collegamento "CLD/pump" sull'analizzatore
- ▶ Collegare l'interfaccia "CLD/HT" sul lato posteriore dell'analizzatore all'interfaccia RS 232 del rivelatore, utilizzando il cavo dati seriale fornito in dotazione.
- ▶ Accendere il rivelatore. Il LED di stato indica che è pronto per il funzionamento.

Controllo e ampliamento della configurazione

- ▶ Accendere i componenti del sistema di analisi. Avviare il software.
- ▶ Controllare la configurazione dell'apparecchio tramite il comando di menu **Strumento | Gestisci strumenti** nella schermata **Gestisci strumenti**.
- ▶ Se necessario, modificare la configurazione dell'apparecchio o crearne una nuova per la determinazione di TN_p con il rivelatore a chemiluminescenza (CLD):
 - Facendo clic sul tasto **Aggiungi** creare una nuova configurazione dell'apparecchio.
 - Modificare la configurazione dell'apparecchio nella vista dettagliata **Configurazione degli strumenti**.
 - Nel menu a discesa in **Sensore N:** selezionare l'opzione .
- ▶ Memorizzare la configurazione dell'apparecchio facendo clic sul tasto .
- ▶ Attivare come configurazione standard la configurazione dell'apparecchio facendo clic su **Imposta valore predefinito**.

4.3.3 Modulo per solidi esterno



NOTA

Seguire attentamente le istruzioni per l'uso degli accessori!

Per gli accessori ci sono delle istruzioni per l'uso a parte, che contengono importanti informazioni e misure per evitare eventuali pericoli.

- Quando si procede all'installazione, seguire le istruzioni per l'uso degli accessori, disponibili separatamente.

L'installazione del sistema di misurazione modulare multi N/C 2300 duo per l'analisi automatizzata dei solidi è descritta nelle istruzioni per l'uso del modulo per solidi HT 1300, fornite a parte.

- Collegamento all'analizzatore
- ▶ Posizionare il modulo per solidi accanto all'analizzatore.
 - ▶ Collegare l'attacco "analyte" sul modulo per solidi all'attacco "analyte" sulla parete posteriore dell'analizzatore.
 - ▶ Collegare l'attacco "pump" sul modulo per solidi all'attacco "CLD/pump" sulla parete posteriore dell'analizzatore.
 - ▶ Collegare il tubo di collegamento per l'ossigeno al riduttore di pressione dell'alimentazione del gas e al collegamento del gas "oxygen" sul lato posteriore del modulo per solidi. Impostare sul riduttore di pressione una pressione in ingresso di 400 ... 600 kPa.
 - ▶ Collegare il cavo dati seriale in dotazione all'interfaccia "CLD/HT" sul lato posteriore dell'analizzatore. Collegare l'altra estremità del cavo dati al modulo per solidi.
 - ▶ Accendere i componenti del sistema di analisi. Avviare il software.
 - ▶ Attivare il comando di menu **Strumento | Gestisci strumenti**. Creare una configurazione dell'apparecchio per l'analisi di sostanze solide facendo clic su **Aggiungi**.
 - ▶ In **Furnace type** selezionare l'opzione **External horizontal** dal menu a discesa. Memorizzare la configurazione dell'apparecchio.
 - ▶ Attivare come configurazione standard la configurazione dell'apparecchio facendo clic sul tasto **Imposta valore predefinito**.

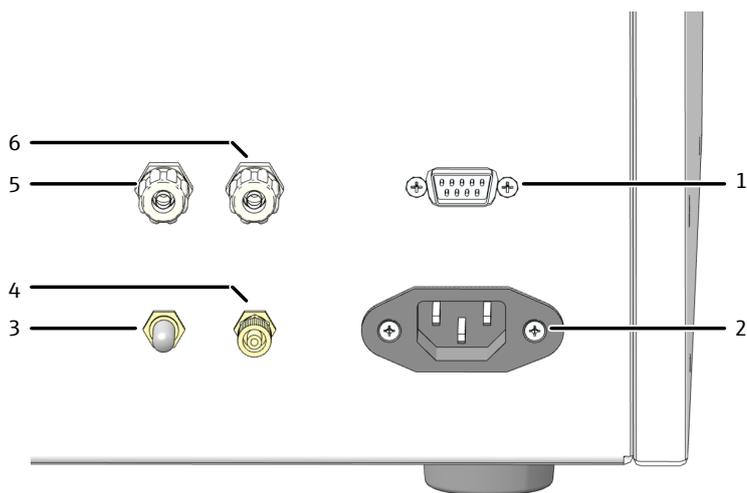


Fig. 25 Collegamenti sulla parete posteriore del modulo per solidi

- | | | | |
|---|-------------------------------------|---|---|
| 1 | Interfaccia con l'analizzatore | 2 | Collegamento alla rete |
| 3 | Uscita del gas di misurazione "OUT" | 4 | Ingresso dell'ossigeno "O ₂ " |
| 5 | Collegamento della pompa "pump" | 6 | Collegamento del gas di misurazione "analyte" |

4.3.4 Modulo per solidi integrato

Il sistema di combustione dell'analizzatore può essere espanso con un modulo per solidi integrato: il modulo Double Furnace. Questo modulo per solidi può essere utilizzato per esaminare piccole quantità di campioni solidi, ad esempio, nell'ambito di una convalida della purificazione.

Il modulo raggiunge temperature di decomposizione fino a 950 °C. La decomposizione dei campioni è mediata da un catalizzatore.

Dati tecnici	Temperatura di decomposizione	Fino a 950 °C
	Catalizzatore	CeO ₂ (catalizzatore speciale)
	Quantità del campione	0 ... 500 mg
	Alimentazione del campione	Manuale, in navicella attraverso un canale di trasferimento
	Alimentazione del gas trasportatore	Ossigeno (≥4.5), pressione in ingresso 400 ... 600 kPa

Struttura

Il modulo integrato per solidi è costituito dai seguenti componenti principali:

- sistema di caricamento dei campioni
- sistema di combustione
- accessori

Il modulo è collegato al fornello di combustione dell'analizzatore tramite un adattatore. Il tubo di combustione per i solidi viene così inserito nel fornello.

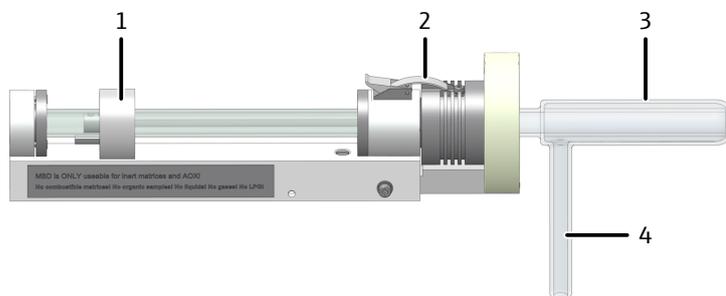


Fig. 26 Struttura del modulo integrato per solidi

- | | |
|--|--|
| 1 Alimentazione dei campioni | 2 Canale di trasferimento del fornello con interblocco |
| 3 Tubo di combustione, riempito con il catalizzatore | 4 Uscita del gas (per il gas di misurazione) |

Caricamento del campione

Il modulo per solidi ha un canale di trasferimento del fornello con interblocco. Il canale di trasferimento del fornello è montato sull'apertura laterale del tubo di combustione. I campioni solidi sono pesati nelle apposite navicelle e spinti nel tubo di combustione usando il sistema manuale di alimentazione dei campioni. Il canale di trasferimento del fornello può essere aperto e chiuso manualmente tramite l'interblocco.

Sistema di combustione

Il modulo integrato per solidi può essere usato solo insieme a un fornello di combustione per il funzionamento in verticale e in orizzontale. Il fornello di combustione combinato ha due aperture. Il fornello può essere utilizzato sia con un tubo di combustione installato verticalmente che con il modulo per solidi installato orizzontalmente.

Il tubo di combustione per i solidi è fatto di vetro di quarzo. Il canale di trasferimento del fornello con alimentazione manuale è montato sull'apertura laterale del tubo di combustione. Il tubo del gas è collegato all'uscita del gas. Il tubo del gas è collegato alla serpentina di condensazione nell'analizzatore tramite un morsetto a forcilla.

Il tubo di combustione a doppia parete è riempito di catalizzatore e materiali ausiliari. Come standard viene utilizzato lo speciale catalizzatore per multi N/C (CeO₂) con una temperatura di reazione fino a 950 °C. L'impostazione standard della temperatura è di 900 °C.

Accessori

Nel materiale fornito in dotazione sono compresi i seguenti accessori:

- tubi di collegamento
- strumenti

4.3.4.1 Installazione del modulo per solidi



ATTENZIONE

Pericolo di ustioni in corrispondenza del fornello, testa del fornello e tubo di combustione molto caldo

- Spegnere l'apparecchio e lasciarlo raffreddare prima dell'installazione e della manutenzione.



ATTENZIONE

Irritazione della pelle e delle vie respiratorie, causata da polveri

Lana di quarzo e il catalizzatore speciale CeO_2 tendono a formare polveri. Dopo l'inalazione di queste polveri o un contatto con la pelle si può verificare un'irritazione.

- Evitare la formazione di polvere.
- Indossare guanti e indumenti protettivi.
- Lavorare sotto una cappa di estrazione o indossare una maschera respiratoria.



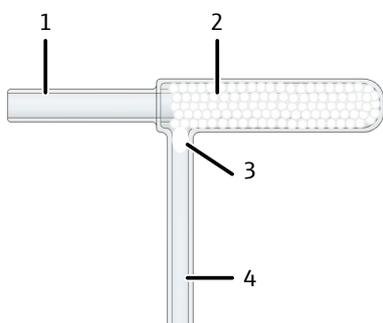
NOTA

Per via della traspirazione delle mani si riduce la durata utile del tubo di combustione.

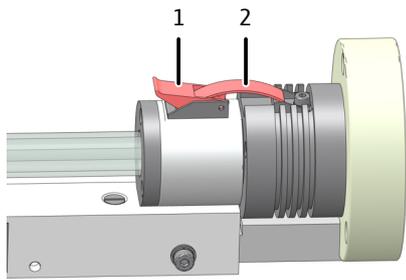
A causa dei sali alcalini presenti nel sudore delle mani si verificano delle cristallizzazioni nel vetro di quarzo quando il fornello di combustione viene riscaldato. Si abbrevia quindi la durata utile del tubo di combustione.

- Se possibile, non toccare con le mani il tubo di combustione pulito quando lo si riempie. Indossare guanti protettivi.
- Riempire solo tubi di combustione completamente asciutti.
- Eliminare eventuali impronte delle dita con un panno inumidito di alcol puro.

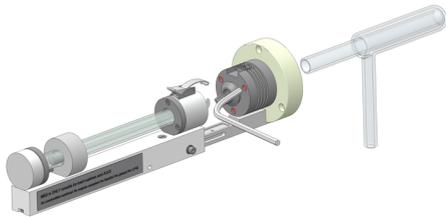
Assemblare il modulo nel modo indicato di seguito.



- ▶ Per riempire, girare verso l'alto l'uscita del gas (4) del tubo di combustione.
- ▶ Inserire la lana di quarzo (1) nel tubo di combustione attraverso la grande apertura. Spingere con attenzione verso il basso e comprimere delicatamente la lana di quarzo con una bacchetta di vetro.
- ▶ Versare con attenzione una quantità di circa 60 g CeO_2 di catalizzatore speciale nella camicia del tubo di combustione (2) attraverso l'uscita del gas.
- ▶ Chiudere l'uscita del gas con un po' di lana di quarzo (3). La lana di quarzo serve a trattenere il catalizzatore. Chiudere l'uscita del gas in modo che il catalizzatore non possa finire nel percorso del gas. Tuttavia, non riempire troppa lana di quarzo.

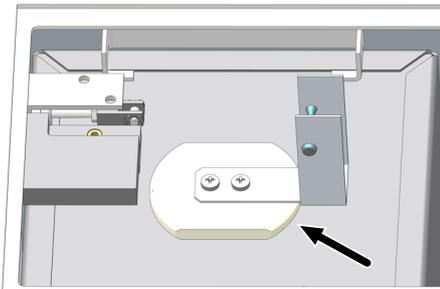


- ▶ Aprire il canale di trasferimento del fornello. Per questa operazione, tirare il blocco (1) verso l'alto.
- ▶ Staccare la staffa (2) dall'ancoraggio.
- ▶ Aprire il canale di trasferimento del fornello a sinistra.

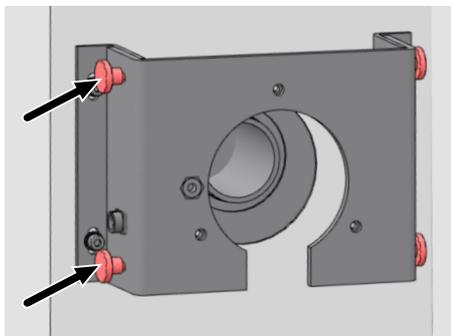


- ▶ Allentare le tre viti a brugola con il cacciavite ad angolo, ruotandole di mezzo giro. Non svitare completamente le viti.
- ▶ Spingere il tubo di combustione riempito nel modulo fino all'arresto sull'anello interno. L'uscita del gas deve quindi puntare verso il basso.
- ▶ Serrare bene le viti.
- ▶ Chiudere di nuovo il canale di trasferimento del fornello.

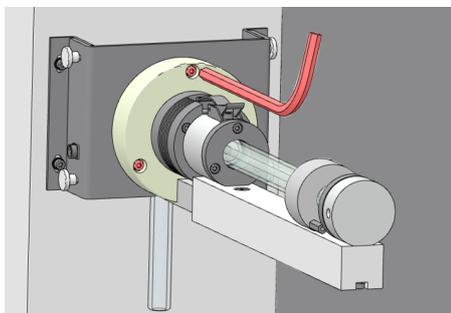
Montare il modulo sull'analizzatore nel modo indicato di seguito.



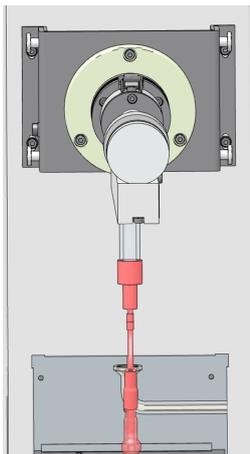
- ▶ Rimuovere il tubo di combustione per il funzionamento in verticale.
- ▶ Rimuovere il tappo isolante dall'apertura orizzontale del fornello di combustione. Collocare il tappo sull'apertura verticale del fornello (vedere l'immagine).



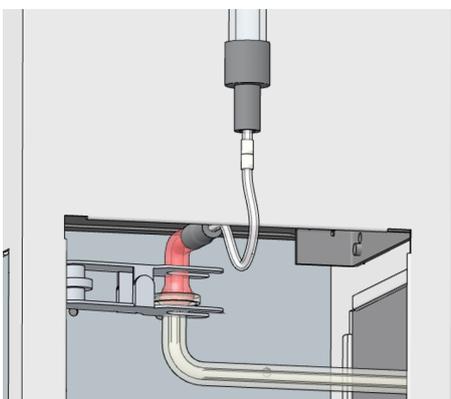
- ▶ Montare la piastra di supporto con le quattro viti a testa zigrinata sui profili angolari davanti all'apertura orizzontale del fornello.



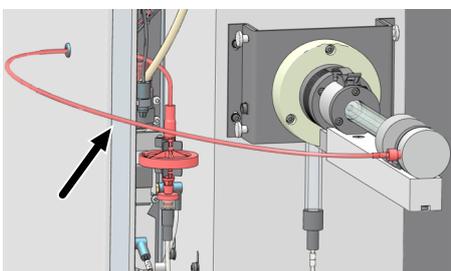
- ▶ Inserire il modulo nell'apertura orizzontale del fornello. L'uscita del gas del tubo di combustione è rivolta verso il basso.
- ▶ Fissare il modulo alla piastra di supporto con tre viti a brugola.



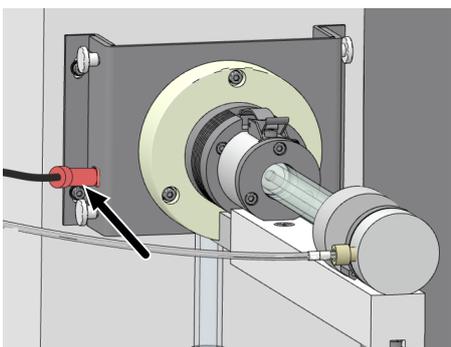
- ▶ Collegare il tubo del gas all'uscita del gas del tubo di combustione.



- ▶ Unire il tubo del gas e l'ingresso della serpentina di condensazione.
- ▶ Bloccare il collegamento a giunto sferico con il morsetto a forcella. Serrare a mano la vite a testa zigrinata sul morsetto a forcella.



- ▶ Condurre il tubo del gas trasportatore attraverso l'apertura nella parete posteriore.
- ▶ Fissare il tubo del gas trasportatore con il connettore FAST sull'uscita superiore delle trappole di condensazione sulla scatola del gas.
- ▶ Avvitare bene l'altra estremità del tubo al modulo con il raccordo Finger-tight.



- ▶ Inserire il connettore a innesto dell'analizzatore sul lato sinistro del modulo. Mediante l'interfaccia, il software riconosce che sull'analizzatore è montato un modulo per solidi integrato e imposta di conseguenza i flussi di gas, per esempio.
- ▶ Richiudere la parete laterale dell'analizzatore.
 - Allentare le viti a testa zigrinata e aprire l'incavo centrale nella parete laterale.
 - Spostare con attenzione la parete laterale sopra il modulo per solidi fino all'apparecchio di base.
 - Inserire il cavo di terra.

Vedere a riguardo anche

- 📄 Rimozione del tubo di combustione [▶ 75]

5 Funzionamento

5.1 Indicazioni generali



AVVERTENZA

Pericolo di corrosione da acidi concentrati

Gli acidi concentrati sono altamente corrosivi e hanno in parte un effetto ossidante.

- Indossare occhiali e indumenti protettivi quando si maneggiano acidi concentrati. Lavorare sotto una cappa di estrazione.
 - Seguire tutte le indicazioni e le specifiche riportate nelle schede di sicurezza.
-
- Quando si analizzano campioni fortemente acidi e salini, nel recipiente di condensazione per il TIC si possono formare degli aerosol. La capacità della trappola per alogeni si esaurisce rapidamente. Inoltre, la trappola di condensazione si intasa. Entrambi i componenti devono poi essere cambiati frequentemente. Se possibile, diluire tali campioni prima della misurazione, ad es. 1:10. In alternativa utilizzare un volume di campione inferiore.
 - Nel caso di un'eccessiva formazione di aerosol, l'analizzatore viene immediatamente protetto dalla trappola per aerosol incorporata (trappola di condensazione); l'alimentazione del gas trasportatore viene automaticamente interrotta. Inoltre, per proteggere l'analizzatore, scollegare il tubo dalla trappola di condensazione nella parte anteriore.
 - Per l'acidificazione dei campioni, utilizzare l'acido puro per analisi (HCl (2 mol/l)) e procedere alla preparazione con acido concentrato e acqua TOC.
 - Per l'acidificazione automatica dei campioni il campionatore utilizza un volume di acido di 166 µl.
 - Per la determinazione del TIC, utilizzare solo acido ortofosforico (H₃PO₄, 10 %), preparato con acido concentrato (p.a.) e acqua TOC.
 - Gli standard adatti sono soluzioni con le seguenti sostanze: biftalato di potassio, carbonato di sodio/bicarbonato di sodio, saccarosio.
 - Per ogni iniezione, caricare solo il massimo volume di campione specificato (10 ... 500 µl). Caricare manualmente i campioni manualmente solo in seguito ad apposita richiesta da parte del software.
 - Per la preparazione e la conservazione delle soluzioni, utilizzare solo recipienti di vetro puliti e privi di particelle (matraci, recipienti per campioni).
 - Quando si preparano e si conservano soluzioni con concentrazioni molto basse (<1 mg/l), si deve tenere presente che i componenti dell'aria del laboratorio (CO₂, vapori organici) fanno variare la loro concentrazione. Per contrastare questo fenomeno, sono indicate le seguenti misure indicate di seguito.
 - Mantenere il volume libero sopra i liquidi, il cosiddetto spazio di testa, il più piccolo possibile.
 - In modalità di funzionamento con campionatore, coprire i recipienti sul vassoio dei campioni con una pellicola. Questo è particolarmente importante nella modalità differenziale, perché i campioni rimangono più a lungo sul relativo vassoio.
 - Eliminare la fonte di provenienza dei vapori organici.
 - In alternativa: riempire lo spazio di testa sopra i campioni con gas inerte.

5.2 Accensione dell'analizzatore



NOTA

Pericolo di danneggiamento dell'apparecchio in caso di consumo della lana di rame

Danni causati da prodotti di combustione aggressivi ai componenti ottici ed elettronici dell'analizzatore in caso di consumo della lana di rame nella trappola per alogeni!

- Utilizzare l'apparecchio solo con una trappola per alogeni ben funzionante!
- Sostituire l'intero contenuto della trappola per alogeni se la metà della lana di rame o la lana di ottone si è scolorita!

Il software può supportare l'utente con una lista di controllo all'avvio del sistema di analisi su base giornaliera. A tal fine settare la lista di controllo in **Programma | Impostazioni** nell'area **Inizializzazione dello strumento**.

Prima di accendere l'analizzatore, controllare quanto indicato di seguito.

- Il tubo per gli scarti è collegato a un contenitore degli scarti adatto. È garantito un flusso libero. Il contenitore degli scarti ha una capacità sufficiente.
- L'alimentazione del gas è collegata secondo le norme e la pressione in ingresso è di 400 ... 600 kPa.
- C'è abbastanza acido fosforico nel flacone di reagente. Per ogni determinazione del TIC è necessario un volume di 0,5 ml di acido.
- La trappola per alogeni è collegata e riempita con lana di rame e ottone. La lana di rame e di ottone non si è consumata.
- Tutti i tubi sono collegati correttamente e risultano a posto.
- Tutti gli accessori opzionali (campionatore, moduli per solidi, ecc.) sono collegati.

Predisporre i campioni e accendere l'analizzatore nel modo indicato di seguito.

- ▶ Aprire la valvola del riduttore di pressione dell'alimentazione del gas.
- ▶ Accendere il PC.
- ▶ Accendere i componenti del sistema di analisi.
- ▶ Accendere come prima cosa l'analizzatore sull'interruttore principale. L'analizzatore è pronto per il funzionamento quando il LED di stato sullo sportello anteriore sinistro si illumina di verde.
- ▶ Aprire il software tramite il comando di Windows **Start | multiWinPro** o facendo doppio clic sull'icona del software sul desktop.
- ▶ Nella finestra di login inserire il nome utente e la password. Confermare l'immissione con **OK**.
- ▶ Inizializzare il sistema di analisi facendo clic sul tasto **Inizializza strumento** nel pannello **Controlli degli strumenti**.
Attivando l'opzione **Inizializzazione automatica all'avvio** alla voce **Programma | Impostazioni** il software inizializza automaticamente il sistema di analisi all'avvio del software.
 - ✓ Il software inizializza il sistema di analisi e attiva la configurazione standard.
- ▶ All'occorrenza cambiare la configurazione di analisi tramite il comando del menu **Strumento | Gestisci strumenti**. Attivare la configurazione dell'apparecchio desiderata facendo clic sul tasto **Imposta valore predefinito** o con doppio clic.
- ▶ Attendere la fase di riscaldamento (30 min).

- ▶ Il sistema di analisi non è pronto per la misurazione se, dopo la fase di riscaldamento, i componenti del pannello **Stato dello strumento** vengono rappresentati a colori. Passare quindi alla ricerca degli errori. Come prima cosa controllare la sede corretta dei tubi.
- ▶ Impostare il flusso di scarico per le misurazioni NPOC.
A tal fine attivare il flusso di scarico tramite il comando del menu **Strumento | Singole fasi di controllo | Spurga**.
Impostare il flusso di scarico sulla valvola a spillo "NPOC".
- ▶ Dopo ogni conversione regolare il campionatore. A tal fine, aprire la finestra **Allineamento del campionatore** tramite il comando del menu **Strumento | Allineamento del campionatore**.
 - ✓ Il sistema di analisi è pronto per la misurazione.

Vedere a riguardo anche

📖 Eliminazione delle anomalie [▶ 93]

5.3 Spegnimento dell'analizzatore

Standby

Mettere il sistema di analisi in standby per le pause di misura di ≥ 30 minuti, ad esempio durante la valutazione dei risultati di misura o durante la notte.

In modalità standby, il software interrompe il flusso di gas e abbassa la temperatura del forno alla temperatura di standby.

- ▶ Selezionare il comando di menu **Strumento | Standby**.
- ▶ Altrimenti: Nel pannello **Controlli degli strumenti** fare clic sul tasto **Standby o spegnimento dello strumento**.
 - In **Standby** selezionare l'opzione **Standby**.
 - Definire la temperatura di standby in [°C].
- ▶ Nel caso di una misurazione con un campionatore: Attivare la casella di controllo **Risciacquo inverso** per il lavaggio della siringa prima del standby. La siringa viene lavata con la soluzione del recipiente di lavaggio.
- ▶ Chiudere la finestra di dialogo con **OK**.
 - ✓ Il software rimane aperto. Il sistema di analisi viene messo in standby.

Disattivazione

Spegnere il sistema di analisi prima di lunghi periodi di inattività, ad esempio nel fine settimana o durante le vacanze.

Il software disattiva il flusso di gas e svuota il recipiente di condensazione per il TIC. Il forno si raffredda a temperatura ambiente.

- ▶ Selezionare il comando di menu **Programma | Chiudi**.
- ▶ Altrimenti: Chiudere il software tramite l'icona **✕** (in alto a destra).
- ▶ Altrimenti: Selezionare il comando di menu **Strumento | Spegni**.
- ▶ Altrimenti: Nel pannello **Controlli degli strumenti** fare clic sul tasto **Standby o spegnimento dello strumento**.
- ▶ In **Standby** selezionare l'opzione **Spegni**.
- ▶ Nel caso di una misurazione con un campionatore: Attivare la casella di controllo **Risciacquo inverso** per il lavaggio della siringa prima del standby. La siringa viene lavata con la soluzione del recipiente di lavaggio.

- ▶ Chiudere la finestra di dialogo con **OK**.
 - ✓ Il software si chiude. Il sistema di analisi si spegne. Ora è possibile disattivare i componenti del sistema di analisi con gli interruttori generali.

Standby/disattivazione alla fine della misurazione

Al termine di una sequenza, è possibile spegnere automaticamente il sistema di analisi o metterlo in standby. Ad esempio, si possono risparmiare gas ed energia quando si effettuano misurazioni durante la notte.

- ▶ Con il comando del menu **Misurazione | Aggiungi nuova sequenza** creare una nuova sequenza.
- ▶ Standby: Alla fine della sequenza, tramite il tasto **Aggiungi fase di controllo** definire la fase di controllo **Standby strumento**. Nel pannello **Proprietà della fase** definire la temperatura di standby.
- ▶ All'occorrenza ripristinare l'operatività del sistema di analisi con la fase di controllo **Riattiva** nel momento desiderato.
- ▶ Disattivazione: Alla fine della sequenza, definire la fase di controllo **Spegni strumento**.

5.4 Esecuzione di una misurazione

5.4.1 Caricamento manuale dei campioni in corrispondenza dei canali di trasferimento

- ▶ Sciacquare la siringa più volte con il liquido di misurazione prima dell'iniezione. Prelevare i campioni possibilmente senza bolle d'aria.
- ▶ Caricare i campioni nel canale di trasferimento a setto (canale di trasferimento per il TIC).
 - Introdurre completamente nel canale di trasferimento la cannula della siringa. Iniettare il campione.
 - Rimuovere la siringa immediatamente dopo l'iniezione.
- ▶ Caricare i campioni nel canale di trasferimento senza setto (canale di trasferimento per la determinazione del TC/TN).
 - Spingere il setto fornito sulla cannula della siringa fino al dado di raccordo. Il setto mantiene a tenuta il sistema durante l'iniezione.
 - Muovere indietro l'interruttore del canale di trasferimento.
 - Inserire la siringa con il setto nel canale di trasferimento fino a quando il setto lo sigilla.
 - Iniettare il campione.
 - Tenere la siringa sul canale di trasferimento per almeno 10 s. In questo modo si evitano delle perdite del gas di misurazione.
 - Ad ogni iniezione, per ottenere dei risultati riproducibili, tenere la siringa nel canale di trasferimento per lo stesso tempo.
 - Chiudere il canale di trasferimento immediatamente dopo aver rimosso la siringa. Per questa operazione, muovere in avanti l'interruttore.
- ▶ Iniettare i campioni uno dopo l'altro a mano. Non caricare i campioni fino a quando non viene richiesto dal software.

5.4.2 Creazione di una sequenza e misurazione con il caricamento manuale dei campioni

Considerazioni preliminari:

- I valori del bianco cambiano con il tempo. È quindi necessario decidere se misurare nuovamente i valori del bianco all'inizio della sequenza.
- Se necessario, è possibile correggere la calibrazione con un fattore giornaliero. A tale scopo, misurare una o più soluzioni standard all'inizio della sequenza per determinare i fattori giornalieri. Il software trasferisce automaticamente i fattori giornalieri alla calibrazione.
- ▶ Preparare uno o più metodi per il caricamento manuale dei campioni. A tal fine nei parametri dei metodi attivare la casella di controllo **Misurazione manuale**. Una sequenza può contenere fasi di campionamento con metodi diversi. Tuttavia, i liquidi e i solidi non possono essere misurati in un'unica sequenza.
- ▶ In alternativa: Attivare la casella di controllo **Misurazione manuale** solo al momento della creazione della sequenza nei parametri dei metodi.
- ▶ Con il comando del menu **Misurazione | Aggiungi nuova sequenza** creare una nuova sequenza.
- ▶ Se necessario, assegnare una sequenza vuota a una configurazione dell'apparecchio. Se non si effettua alcuna selezione, il software assegna automaticamente la sequenza alla configurazione attiva dell'apparecchio.
 - Con clic aprire la finestra  dell'icona **Seleziona configurazione strumenti**.
 - Nella tabella **Panoramica** selezionare la configurazione dell'apparecchio. Confermare la selezione con **OK**.
 - ✓ Il software limita la selezione ai metodi che possono essere misurati con la configurazione dell'apparecchio.
- ▶ Per la misurazione manuale delle sostanze solide, nel pannello **Proprietà della sequenza** attivare la casella di controllo **È una misurazione di solidi**.
- ▶ In alternativa aprire una sequenza già preparata. Aprire la finestra **Gestisci sequenze** tramite il comando del menu **Misurazione | Sequenze**. Dalla tabella **Panoramica** selezionare la sequenza preparata. Aprire la sequenza con doppio clic o **Carica**.
- ▶ Con **Aggiungi per metodo** creare fasi di misurazione in sequenza.
- ▶ Dal menu a discesa o nella finestra **Aggiungi per metodo** scegliere il metodo.
- ▶ Riportare la denominazione del campione nella tabella delle sequenze facendo doppio clic sulla fase di misurazione o nel pannello **Proprietà della fase**, tab **Fase**. La denominazione preimpostata è: tipo di metodo + numero di fase. Aggiungere in via opzionale un commento.
- ▶ All'occorrenza creare diverse fasi di campionamento con il comando **Aggiungi fasi multiple** (nel menu contestuale).
 - Nella finestra **Aggiungi fasi multiple alla sequenza** selezionare il metodo.
 - Definire il numero delle fasi di misurazione in **Conteggio delle fasi**:
 - Per la denominazione delle fasi in **Nome base**: definire una base comune della parola. La denominazione preimpostata è: Sample + tipo di metodo.
 - Attivare la casella di controllo **usare i numeri** per numerare le fasi di misurazione.
 - Acquisire le fasi di misurazione facendo clic su **Crea fasi** in sequenza
- ▶ In caso di campioni diluiti manualmente riportare il rapporto di diluizione in **Numeratore del rapporto di diluizione** e **Denominatore del rapporto di diluizione**: Proporzioni del campione primario in parti totali. Il software tiene conto della diluizione nel calcolo dei risultati.

- ▶ Se necessario, selezionare una o più fasi di misurazione nella tabella delle sequenze e adeguare le impostazioni del metodo nel pannello **Proprietà della fase** al compito di misurazione.
- ▶ Nel pannello **Proprietà della fase**, tab **Calibrazione** per ogni canale di misurazione selezionare la calibrazione per il calcolo dei risultati di misura dal menu a discesa.
- ▶ Sul tab **Bianchi** visualizzare i valori del bianco per ogni canale di misurazione. All'occorrenza editare i valori del bianco.
Il software regola automaticamente i risultati delle misure per i valori del bianco. Se non si rideterminano i valori del bianco all'inizio della sequenza, il software utilizza gli ultimi valori del bianco.
- ▶ Il software crea le fasi di misurazione con il tipo di campione **Sample**. Selezionare la fase di misurazione e dopo aver fatto clic sul tasto **Tipo di campione** scegliere un altro tipo di campione, ad es. **Fattore giornaliero**, dal menu a discesa.
- ▶ Nel pannello **Proprietà del tipo di fase** predefinire in via opzionale il valore limite inferiore e superiore per il risultato di misura. Scegliere le azioni per il caso del superamento del limite dal menu a discesa, come ad es. **annulla** per un'interruzione della misurazione.
- ▶ Dopo il clic su **Tabella dei risultati** selezionare la tabella dei risultati dal menu a discesa. Altrimenti: Con **Creare una nuova tabella dei risultati** creare una nuova tabella dei risultati.
Se non si seleziona alcuna tabella dei risultati, il software memorizza i risultati nella tabella preimpostata. Per la preimpostazione, si veda: **Programma | Impostazioni | Tabella dei risultati**
- ▶ Controllare la plausibilità della sequenza completa facendo clic sull'icona . Il software verifica se è possibile misurare le fasi di misurazione create.
- ▶ All'occorrenza memorizzare la sequenza con l'icona . Nella finestra **Save as** definire il nome della sequenza e confermare con **OK**. Il software nomina la finestra di conseguenza.
- ▶ Mettere a disposizione i campioni. Per misurazioni del liquido immergere la cannula di aspirazione nel campione. Per le misurazioni NPOC introdurre in aggiunta una cannula di espulsione nel campione.
- ▶ Prima di iniziare la misurazione: Controllare l'operatività dell'apparecchio nel pannello **Stato dello strumento**.
- ▶ Avviare la misurazione facendo clic sull'icona . Seguire le istruzioni sullo schermo.
 - ✓ Il sistema di analisi elabora la sequenza. È possibile aggiungere alla sequenza altre fasi durante la misurazione.

Il software indica graficamente i risultati di misura attuali durante la registrazione nella parte inferiore della finestra e in una tabella dei risultati.

Nel pannello **Risultati della fase** è possibile consultare i risultati di campioni già misurati. Dopo l'elaborazione della sequenza consultare i risultati nel menu **Risultato**.

5.4.3 Creazione di una sequenza e misurazione con il caricamento automatico dei campioni

Considerazioni preliminari:

- I valori del bianco cambiano con il tempo. È quindi necessario decidere se misurare nuovamente i valori del bianco all'inizio della sequenza.

- Se necessario, è possibile correggere la calibrazione con un fattore giornaliero. A tale scopo, misurare una o più soluzioni standard all'inizio della sequenza per determinare i fattori giornalieri. Il software trasferisce automaticamente i fattori giornalieri alla calibrazione.
- ▶ Preparare uno o più metodi per la misurazione.
Una sequenza può contenere fasi di misurazione con metodi diversi. Tuttavia, i metodi liquidi e solidi non possono ad esempio essere misurati in un'unica sequenza.
- ▶ Preparare i campioni in un vassoio.
- ▶ Con il comando del menu **Misurazione | Aggiungi nuova sequenza** creare una nuova sequenza.
- ▶ Se necessario, assegnare una sequenza vuota a una configurazione dell'apparecchio. Se non si effettua alcuna selezione, il software assegna automaticamente la sequenza alla configurazione attiva dell'apparecchio.
 - Con clic aprire la finestra  dell'icona **Seleziona configurazione strumenti**.
 - Nella tabella **Panoramica** selezionare la configurazione dell'apparecchio. Confermare la selezione con **OK**.
 - ✓ Il software limita la selezione ai metodi che possono essere misurati con la configurazione dell'apparecchio.
- ▶ In alternativa aprire una sequenza già preparata. Aprire la finestra **Gestisci sequenze** tramite il comando del menu **Misurazione | Sequenze**. Dalla tabella **Panoramica** selezionare la sequenza preparata. Aprire la sequenza con doppio clic o **Carica**.
- ▶ Con **Aggiungi per metodo** creare fasi di misurazione in sequenza.
- ▶ Dal menu a discesa o nella finestra **Aggiungi per metodo** scegliere il metodo.
- ▶ Riportare la denominazione del campione nella tabella delle sequenze facendo doppio clic sulla fase di misurazione o nel pannello **Proprietà della fase**, tab **Fase**. La denominazione preimpostata è: tipo di metodo + numero di fase. Aggiungere in via opzionale un commento.
- ▶ All'occorrenza creare diverse fasi di campionamento con il comando **Aggiungi fasi multiple** (nel menu contestuale).
 - Nella finestra **Aggiungi fasi multiple alla sequenza** selezionare il metodo.
 - Definire il numero delle fasi di misurazione in **Conteggio delle fasi**.
 - Per la denominazione delle fasi in **Nome base**: definire una base comune della parola. La denominazione preimpostata è: Sample + tipo di metodo.
 - Attivare la casella di controllo **usare i numeri** per numerare le fasi di misurazione.
 - Acquisire le fasi di misurazione facendo clic su **Crea fasi** in sequenza
- ▶ Il software crea le fasi di misurazione con il tipo di campione **Sample**. Selezionare la fase di misurazione e dopo aver fatto clic sul tasto **Tipo di campione** scegliere un altro tipo di campione, ad es. **Fattore giornaliero**, dal menu a discesa.
- ▶ In **Proprietà della fase** | tab **Fase** in **Posizione del campione** definire la posizione sul vassoio dei campioni.
È possibile occupare le posizioni sul vassoio del campionatore automatico più di una volta in una sequenza.
- ▶ Se necessario, selezionare una o più fasi di misurazione nella tabella delle sequenze e adeguare le impostazioni del metodo nel pannello **Proprietà della fase** al compito di misurazione.

- ▶ In caso di campioni diluiti manualmente riportare il rapporto di diluizione in **Numeratore del rapporto di diluizione** e **Denominatore del rapporto di diluizione**: Proporzioni del campione primario in parti totali.
Il software tiene conto della diluizione nel calcolo dei risultati.
- ▶ Nel pannello **Proprietà della fase**, tab **Calibrazione** per ogni canale di misurazione selezionare la calibrazione per il calcolo dei risultati di misura dal menu a discesa.
- ▶ Sul tab **Bianchi** visualizzare i valori del bianco per ogni canale di misurazione. All'occorrenza editare i valori del bianco.
Il software regola automaticamente i risultati delle misure per i valori del bianco. Se non si rideterminano i valori del bianco all'inizio della sequenza, il software utilizza gli ultimi valori del bianco.
- ▶ Nel pannello **Proprietà del tipo di fase** predefinire in via opzionale il valore limite inferiore e superiore per il risultato di misura. Scegliere le azioni per il caso del superamento del limite dal menu a discesa, come ad es. **annulla** per un'interruzione della misurazione.
- ▶ Facendo clic sul tasto **Aggiungi fase di controllo** integrare le fasi di controllo come pause o ulteriori fasi di lavaggio in sequenza.
- ▶ Integrare le fasi di controllo **Risciacquo inverso**, **Standby** o **Spegni strumento** alla fine della sequenza per spegnere il sistema di analisi dopo l'elaborazione della sequenza.
- ▶ Dopo il clic su **Tabella dei risultati** selezionare la tabella dei risultati dal menu a discesa. Altrimenti: Con **Creare una nuova tabella dei risultati** creare una nuova tabella dei risultati.
Se non si seleziona alcuna tabella dei risultati, il software memorizza i risultati nella tabella preimpostata. Per la preimpostazione, si veda: **Programma | Impostazioni | Tabella dei risultati**
- ▶ Controllare la plausibilità della sequenza completa facendo clic sull'icona . Il software verifica se è possibile misurare le fasi di misurazione create.
- ▶ All'occorrenza memorizzare la sequenza con l'icona . Nella finestra **Save as** definire il nome della sequenza e confermare con **OK**. Il software nomina la finestra di conseguenza.
- ▶ Prima di iniziare la misurazione: Controllare l'operatività dell'apparecchio nel pannello **Stato dello strumento**.
- ▶ Avviare la misurazione facendo clic sull'icona .
 - ✓ Il sistema di analisi elabora la sequenza. È possibile aggiungere alla sequenza altre fasi di misurazione o di controllo durante la misurazione.

Il software indica graficamente i risultati di misura attuali durante la registrazione nella parte inferiore della finestra e in una tabella dei risultati.

Nel pannello **Risultati della fase** è possibile consultare i risultati di campioni già misurati. Dopo l'elaborazione della sequenza consultare i risultati nel menu **Risultato**.

5.5 Funzionamento del modulo per solidi integrato

- Preparazione della misurazione ▶ Prima di accendere l'analizzatore, controllare che il modulo per solidi sia montato saldamente. Controllare se è collegato il gas trasportatore corretto (ossigeno, ≥ 4.5).

- Preparazione delle navicelle per campioni
- ▶ Accendere l'analizzatore.
Il flusso del gas trasportatore è impostato automaticamente su 390 ... 410 ml/min non appena viene caricato un metodo per i solidi.
 - ▶ Controllare la tenuta del sistema.
 - Le navicelle per campioni possono essere contaminate. Prima di analizzare gli standard e i campioni, procedere alla sterilizzazione a caldo delle navicelle per campioni. La sterilizzazione a caldo a fiamma avviene con una "misura a vuoto".
 - Non toccare più con le mani la navicella dopo la sterilizzazione a caldo. Conservare la navicella in un recipiente pulito, ad es. in una capsula di Petri. Trasportare la navicella con una pinzetta pulita.
 - Il materiale campione può anche avere un valore di bianco. L'industria farmaceutica testa l'efficacia delle procedure di pulizia con l'aiuto di tamponi. Il tampone può essere sterilizzato a caldo su una navicella prima di strofinarlo. È anche possibile determinare e prendere in considerazione il valore di bianco del materiale del tampone.
 - Piegare il tampone con l'aiuto di una pinzetta in modo che possa essere posizionato sulla navicella. Il tampone deve sporgere solo un po' fuori dalla navicella.
- Esecuzione dell'analisi
- Con il modulo per solidi integrato sono possibili solo delle misurazioni con caricamento manuale del campione.
- ▶ Creare la configurazione dell'apparecchio per la misurazione con il modulo per sostanze solide integrato: Selezionare l'opzione **Internal horizontal** dal menu a discesa in **Furnace type**.
 - ▶ Salvare la configurazione dell'apparecchio e attivarla come configurazione standard facendo clic sul tasto **Imposta valore predefinito**.
 - ▶ Nella finestra **Gestisci metodi** con **Aggiungi metodo TC** aggiungere il metodo per l'analisi delle sostanze solide.
 - ▶ Nella vista dettagliata **Metodo** attivare le caselle di controllo **Metodo per la misurazione di solidi** e **Misurazione manuale**.
 - ▶ Impostare la temperatura del fornello in **Temperatura del forno** su 900 °C.
 - ▶ Con il comando del menu **Misurazione | Aggiungi nuova sequenza** creare una nuova sequenza.
 - ▶ Nel pannello **Proprietà della sequenza** attivare la casella di controllo **È una misurazione di solidi**.
 - ▶ Creare le fasi di misurazione facendo clic sul tasto **Aggiungi per metodo**.
 - ▶ Per ogni fase di misurazione inserire la denominazione del campione nel pannello **Proprietà della fase | Fase in Nome**.
 - ▶ Inserire la pesata del campione [µg] in **Massa del campione**.
Durante la misurazione è possibile integrare ulteriori fasi di misurazione nella sequenza ed editare la pesata.
 - ▶ Selezionare la tabella dei risultati per la misurazione dei risultati dopo aver fatto clic sul tasto **Tabella dei risultati**.
 - ▶ Avviare la misurazione facendo clic sull'icona ▶ .
 - ▶ Quando il software lo richiede, inserire la navicella per campioni nel canale di trasferimento del fornello.
 - Aprire il canale di trasferimento del fornello.
 - Inserire la navicella per campioni nel canale di trasferimento del fornello. Attaccare l'occhiello della navicella al gancio dell'alimentazione (vedere l'immagine).
 - ▶ Confermare il caricamento del campione.

- ▶ Seguire le istruzioni del software e richiudere il canale di trasferimento.
- ▶ Spingere la navicella con l'alimentazione nel fornetto di combustione.

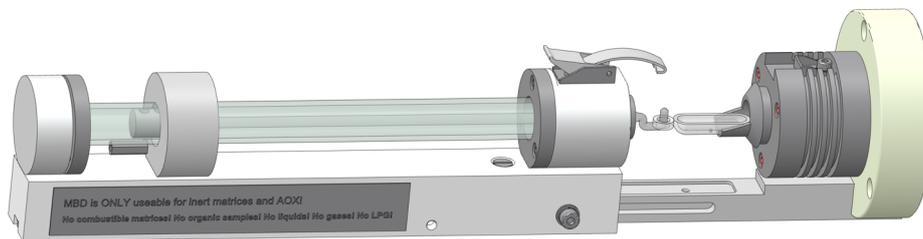


Fig. 27 Inserimento delle navicelle per campioni nel modulo per solidi

- ▶ Nel caso di determinazioni multiple: avviare una seconda misurazione con un nuovo materiale campione cliccando su ▶ .
 - ✓ Alla fine della misurazione è possibile consultare i risultati di misura nella tabella dei risultati e generare un rapporto.
- ▶ Con il comando di menu **Dettagli dei risultati** | **Gestisci tabelle dei risultati**, aprire la finestra **Gestisci tabelle dei risultati**.
- ▶ Selezionare la tabella dei risultati e caricare con il comando del menu **Carica** o facendo doppio clic.

Vedere a riguardo anche

- 📖 Controllo della tenuta del sistema [▶ 74]

6 Manutenzione e cura

L'utente non deve provvedere alla cura o alla manutenzione dell'apparecchio e dei suoi componenti in modo diverso da quanto qui indicato.

Per tutti i lavori di manutenzione, attenersi alle indicazioni contenute nel paragrafo "Indicazioni di sicurezza". L'osservanza delle indicazioni di sicurezza è un prerequisito fondamentale per un funzionamento senza anomalie. Attenersi sempre a tutte le avvertenze e alle indicazioni riportate sull'apparecchio stesso o visualizzate dal software di controllo.

Per garantire un funzionamento corretto e sicuro, Analytik Jena raccomanda una verifica e una manutenzione annuali da parte del servizio di assistenza clienti.

6.1 Panoramica della manutenzione

Analizzatore

Intervallo di manutenzione	Misura di manutenzione
Ogni settimana	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pulire e mantenere a posto l'apparecchio. ▪ Pulire il flacone di reagente e la vaschetta di raccolta. ▪ Controllare il serraggio delle viti di fissaggio.
Ogni 12 mesi	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sostituire la batteria del rivelatore elettrochimico di NO (ChD, opzionale) nella parte laterale destra dell'analizzatore.

Sistema di caricamento dei campioni e campionatore

Intervallo di manutenzione	Misura di manutenzione
Ogni trimestre	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Controllare la tenuta dei canali di trasferimento.
Ogni 12 mesi	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sostituire i setti sullo canale di trasferimento per il TIC e sulla siringa dosatrice del campionatore.
All'occorrenza	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Al primo avvio, dopo il cambio della siringa, i lavori di manutenzione del tubo di combustione o la rimessa in funzione dopo il trasporto e la conservazione: regolare il campionatore.

Sistema di tubi

Intervallo di manutenzione	Misura di manutenzione
Ogni giorno	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Controllare la visualizzazione dei flussi di gas nel pannello Stato dello strumento.
Ogni settimana	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Controllare la tenuta dei collegamenti dei tubi.
Ogni trimestre	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Controllare la tenuta della pompa del condensato e dell'acido fosforico.
Ogni 12 mesi	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sostituire il tubo della pompa.

sistema di combustione

Intervallo di manutenzione	Misura di manutenzione
Ogni 12 mesi	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sostituire il tubo di combustione (anche prima, se necessario). ▪ Per la sostituzione del tubo di combustione: Sostituire il catalizzatore.
All'occorrenza	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Al più tardi dopo il messaggio del software: controllare l'efficienza del catalizzatore e sostituirlo. ▪ Quando si cambia il catalizzatore: controllare che il tubo di combustione non sia danneggiato e pulirlo.

Sistema di essiccazione e purificazione del gas di misurazione

Intervallo di manutenzione	Misura di manutenzione
Ogni giorno	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Controllare il contenuto della trappola per alogeni. ▪ Se la metà della lana di rame o la lana di ottone si è scolorita, sostituire il contenuto.
Ogni trimestre	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Controllare che il recipiente di condensazione per il TIC e la serpentina di condensazione non siano fessurati o danneggiati.
Ogni 6 mesi	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sostituire le trappole di condensazione sul lato anteriore e sulla scatola del gas.
Ogni 12 mesi	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pulire il recipiente di condensazione per il TIC e la serpentina di condensazione (anche prima, se necessario).

Modulo per solidi Double Furnace integrato

Intervallo di manutenzione	Misura di manutenzione
Ogni trimestre	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Controllare che il tubo di combustione non sia fessurato o danneggiato. ▪ Controllare la tenuta del canale di trasferimento del fornetto.
Ogni 12 mesi	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pulire il tubo di combustione (anche prima, se necessario).
All'occorrenza	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Al più tardi dopo il messaggio del software: controllare il catalizzatore. Se necessario, sostituirlo. ▪ Sostituire l'anello di tenuta usurato del canale di trasferimento.

Rivelatore a chemiluminescenza (CLD)

Intervallo di manutenzione	Misura di manutenzione
Ogni 12 mesi	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sostituire la cartuccia adsorbente.

6.2 Regolazione e impostazione

6.2.1 Regolazione del campionatore

È necessario regolare il campionatore:

- prima del primo avvio
- dopo ogni cambio di siringa
- dopo qualsiasi manipolazione in corrispondenza dei canali di trasferimento (ad es. sostituzione del catalizzatore e lavori di manutenzione)
- sulla rimessa in funzione dopo il trasporto o la conservazione

Nella fase di regolazione è necessario regolare la cannula nelle seguenti posizioni:

- **Posizione 1:** posizione 1 sul vassoio dei campioni
- posizione di regolazione **Forno:** canale di trasferimento TC senza setto all'ingresso del tubo di combustione
- posizione di regolazione **TIC:** canale di trasferimento per il TIC con setto all'ingresso del reattore TIC (nessuna regolazione necessaria per multi N/C 2300 N)

Controllare sempre tutte le posizioni e regolarle con la massima precisione possibile.

La cannula non deve essere immersa al centro del recipiente del campione alla posizione 1, bensì verso il retro e leggermente a sinistra. Per effetto dell'agitazione del campione si forma un vortice al centro del recipiente che potrebbe interferire con il campionamento.

Profondità di immersione

- **Posizione 1:** Selezionare la profondità di immersione della cannula nel recipiente del campione in modo che l'ancoretta magnetica possa ruotare senza difficoltà.
- Posizione di regolazione **Forno:** Selezionare la profondità di immersione della cannula in corrispondenza del canale di trasferimento per il TC in modo che il sistema sia giusto a tenuta.

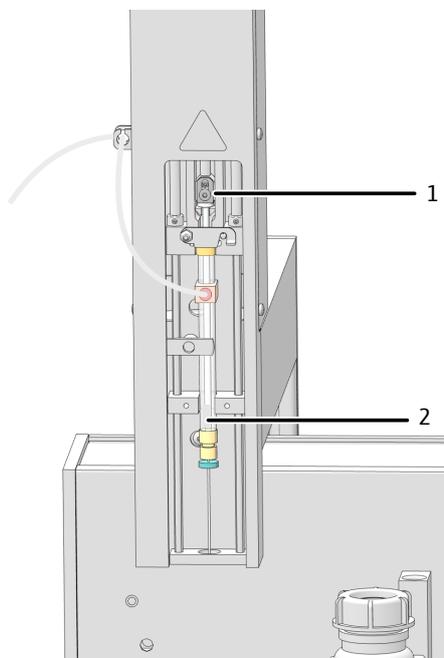
La tenuta del sistema può essere controllata nel pannello **Stato dello strumento**. I flussi di gas **In:** e **Out:** hanno lo stesso valore quando il sistema è a tenuta (valore nominale: 160 ml/min).

- Posizione di regolazione **TIC:** Selezionare la profondità di immersione della cannula in corrispondenza del canale di trasferimento per il TIC in modo che circa 3 mm della cannula siano visibili al di sopra del setto.

Regolazione

- ▶ Avviare il software.
- ▶ Verificare che nella configurazione dell'apparecchio sia riportato il volume della siringa corretto.
 - Con il comando di menu **Strumento | Gestisci strumenti** aprire la finestra **Gestisci strumenti**.
 - Nella vista dettagliata **Configurazione degli strumenti** selezionare la configurazione dell'apparecchio. Controllare l'immissione in **Dimensione della siringa (µL):**.
 - All'occorrenza selezionare Altro volume della siringa dal menu a discesa.
 - Facendo clic sul tasto memorizzare le modifiche.
 - Facendo clic sul tasto **Imposta valore predefinito** attivare la configurazione dell'apparecchio.
- ▶ Con il comando di menu **Strumento | Allineamento del campionatore**, richiamare la finestra **Allineamento del campionatore**.
- ▶ Dalla casella nell'area **Posizione del campionatore** scegliere in successione le seguenti posizioni di regolazione: **Posizione 1, Forno e TIC**.
- ▶ Fare clic sul tasto **Richiesta di valori attuali** per richiamare i valori di offset attuali.

- ▶ Modificare i valori di offset a passi di 0,1 mm tramite il controllo Up-Down - **indietro / + avanti**, - **sinistra / + destra** e - **alto / + basso**.
- ▶ Dopo ogni modifica fare clic sul tasto **Sposta** per controllare la regolazione.
- ▶ Dopo la regolazione memorizzare i valori di offset facendo clic sul tasto **Conferma**. Chiudere la finestra.
 - ✓ Il campionatore è regolato.



Regolare **Pistone della siringa**.

Occorre regolare lo stantuffo della siringa solo se non si abbassa completamente, ad es. dopo aver sostituito una siringa.

Prima della regolazione, assicurarsi di aver installato correttamente la siringa e di aver stretto la vite di fissaggio (1 nell'immagine).

- ▶ Con il comando di menu **Strumento | Allineamento del campionatore**, richiamare la finestra **Allineamento del campionatore**.
- ▶ Selezionare la posizione di regolazione **Pistone della siringa** dalla casella nell'area **Posizione del campionatore**.
- ▶ Fare clic sul tasto **Richiesta di valori attuali** per richiamare i valori di offset attuali.
- ▶ Abbassare lo stantuffo della siringa (2) con il controllo Up-Down - **alto / + basso** a passi di 0,1 mm finché la fessura non è più visibile.
- ▶ Dopo ogni modifica fare clic sul tasto **Sposta** per controllare la regolazione.
- ▶ Dopo la regolazione memorizzare i valori di offset facendo clic sul tasto **Conferma**. Chiudere la finestra.
 - ✓ Lo stantuffo della siringa è regolato.

6.2.2 Impostazione del flusso di espulsione del NPOC



ATTENZIONE

Pericolo di ustioni sul fornello!

Per regolare il flusso di espulsione del NPOC, si deve aprire la parete laterale dell'analizzatore. C'è pericolo di lesioni sul fornello molto caldo.

- Quando si regola il flusso di espulsione del NPOC sulla scatola del gas, mantenere una certa distanza di sicurezza dal fornello a combustione molto caldo.

Il flusso di espulsione del NPOC è preimpostato a circa 90 ... 110 ml/min. A seconda del compito di misurazione, è possibile aumentare o diminuire il flusso di espulsione del NPOC tramite la valvola a spillo per il NPOC. La valvola a spillo per il NPOC si trova dietro la parete laterale sinistra, a sinistra del fornello di combustione.

Regolare il flusso di espulsione del NPOC nel modo indicato di seguito.

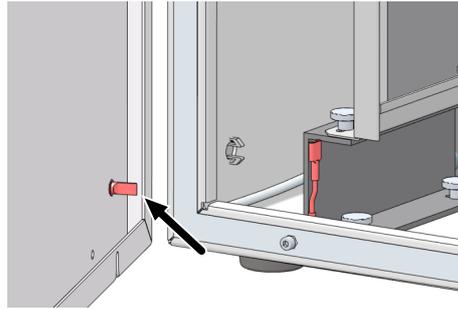


Fig. 28 Collegamento del terminale di messa a terra sulla parete laterale

- ▶ Aprire la parete laterale sinistra dell'analizzatore. Se necessario, spostare di lato i moduli degli accessori. Fate attenzione a non piegare i tubi di collegamento.
 - Allentare le quattro viti di fissaggio. Le viti sono imperdibili e rimangono nella parete.
 - Scollegare il terminale di messa a terra. Mettere al sicuro la parete laterale.
- ▶ Con il comando di menu **Strumento | Singole fasi di controllo**, aprire la finestra **Singole fasi di controllo**.
- ▶ Nel caso di un caricamento del campione con il campionatore: Nell'area **Spurgo del campione** bei **Posizione del campione** selezionare sul vassoio dei campioni una posizione qualsiasi rispetto alla quale si deve osservare il flusso di espulsione.
- ▶ Mettere una fiala di campione con acqua ultrapura su questa posizione.
- ▶ Nel caso di un caricamento manuale del campione: inserire il tubo di espulsione 15 in una provetta riempita di acqua ultrapura.
- ▶ Impostare il tempo di espulsione in **Tempo di spurgo**: 1 ... 900 s.
- ▶ Fare clic sul tasto **Spurga**.
- ▶ Allentare la vite di regolazione in corrispondenza della valvola a spillo per il NPOC.
- ▶ Impostare il flusso di espulsione del NPOC desiderato.
 - Aumentare il flusso di espulsione del NPOC: girare la valvola a spillo a sinistra.
 - Ridurre il flusso di espulsione del NPOC: girare la valvola a spillo a destra.
- ▶ Controllare l'indicazione del flusso nel pannello **Stato dello strumento**. L'attuale flusso di espulsione del NPOC viene visualizzato in **Spurga**.
- ▶ Stringere bene di nuovo la vite di regolazione in corrispondenza della valvola a spillo.
- ▶ Chiudere la parete laterale.
 - Inserire il terminale di messa a terra sulla parete laterale sinistra.
 - Stringere leggermente le viti prima sul lato inferiore e poi su quello superiore. Stringere le viti a turno.

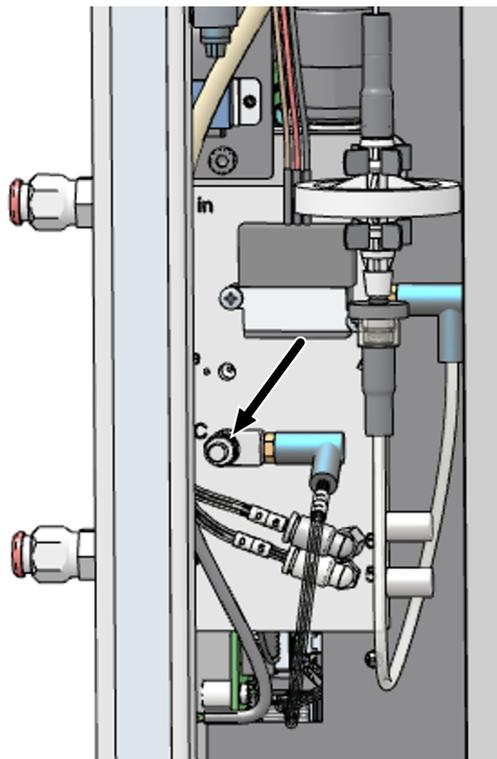


Fig. 29 Impostazione del flusso di espulsione del NPOC

6.3 Manutenzione del setto del canale di trasferimento

Se il sistema di analisi non è più a tenuta, ciò può essere dovuto ai setti:

- setto in corrispondenza del canale di trasferimento per il TIC (irrilevante nel caso di multi N/C 2300 N)
- setto sulla siringa dosatrice del campionatore nel caso del canale di trasferimento per il TC senza setto

Sostituire i setti se necessario, ma al più tardi dopo 12 mesi.

Sostituzione del setto in corrispondenza del canale di trasferimento per il TIC



ATTENZIONE

Pericolo di ustioni in corrispondenza del canale di trasferimento per il TC

Durante i lavori di manutenzione del canale di trasferimento per il TIC c'è pericolo di ustionarsi le mani sullo canale di trasferimento per il TC molto caldo.

- Durante la manutenzione, procedere con prudenza e mantenere una certa distanza di sicurezza dallo canale di trasferimento per il TC.
- Altrimenti: Spegnerne il software e lasciare raffreddare l'apparecchio prima di effettuare la manutenzione.

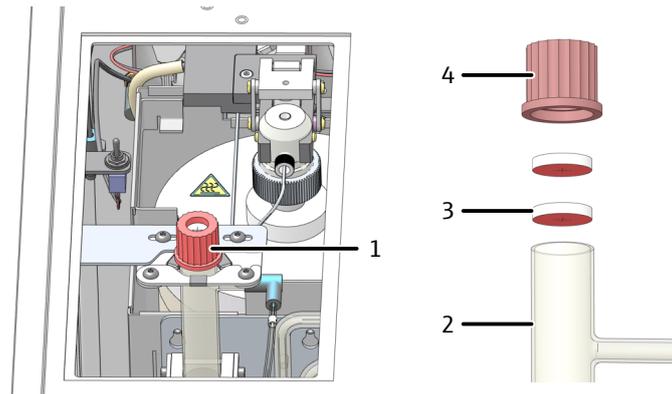


Fig. 30 Setto in corrispondenza del canale di trasferimento per il TIC

- | | |
|---|--|
| 1 Canale di trasferimento per il TIC con chiusura a setto | 2 Recipiente per il TIC con raccordo filettato |
| 3 Setto | 4 Tappo a vite |

- ▶ Aprire il canale di trasferimento muovendo il dado zigrinato in plastica. Per questa operazione, svitare il tappo a vite in senso antiorario. Togliere il tappo a vite con il setto.
- ▶ Rimuovere il vecchio setto e inserirne uno nuovo nel tappo a vite. Il lato rosso del setto deve essere rivolto in basso verso il recipiente per il TIC.
 - ✓ Il setto è stato sostituito.

6.4 Sostituzione del tubo della pompa



ATTENZIONE

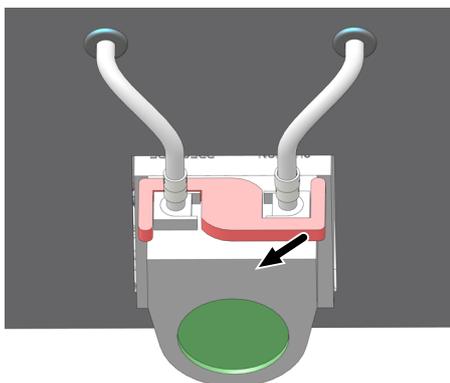
Pericolo di corrosione nella fase di sostituzione di un tubo

Nei tubi ci possono essere ancora piccole quantità di soluzioni acide.

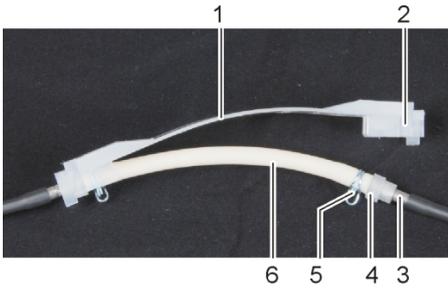
- Indossare guanti e indumenti protettivi quando si cambiano i tubi.
- Raccogliere con un panno assorbente il liquido che fuoriesce.

Controllare la tenuta dei tubi della pompa ogni 3 mesi e sostituirli al più tardi dopo 12 mesi.

Pompa del condensato

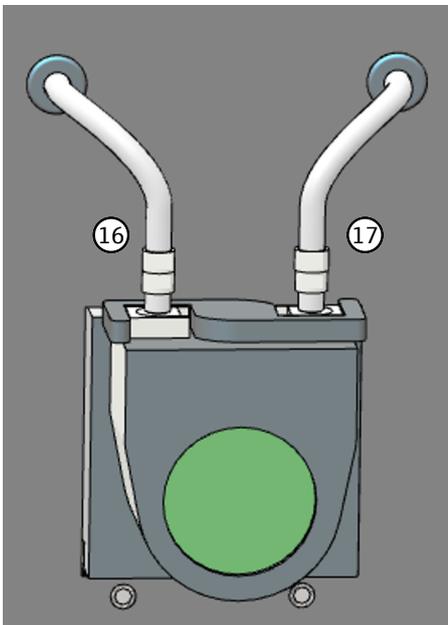


- ▶ Chiudere il software di controllo e analisi oppure disattivare il flusso di gas con il comando di menu **Strumento | Flusso di gas OFF**.
- ▶ Aprire gli sportelli dell'analizzatore.
- ▶ Premere a sinistra la staffa della pompa del condensato.
- ▶ Rimuovere i tubi 17 e 16 dai collegamenti.



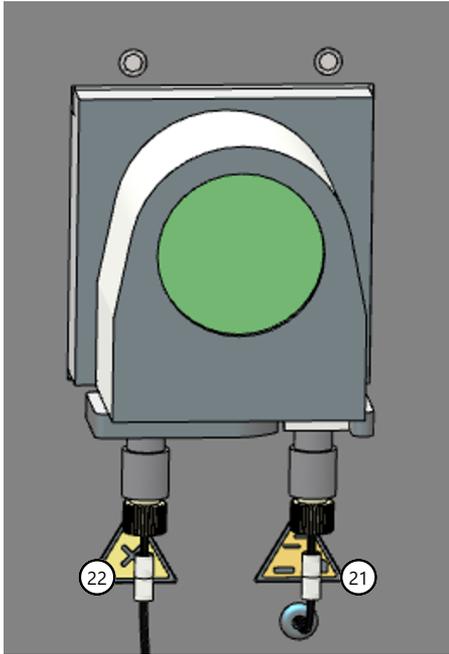
- 1 Nastro
- 2 Scanalatura
- 3 Raccordo in metallo
- 4 Guida per tubo
- 5 Fascetta stringitubo
- 6 Tubo della pompa

- ▶ Rimuovere il nastro con il tubo dal corpo della pompa.
- ▶ Controllare che il tubo della pompa e i collegamenti non siano fortemente usurati o fessurati. Se l'umidità fuoriesce dal tubo della pompa o dai collegamenti, sostituirlo.
- ▶ Pulire con acqua ultrapura il corpo della pompa e il supporto a rulli.
- ▶ Controllare il corpo della pompa e il supporto a rulli per verificare che non vi siano tracce di usura.
- ▶ Premere nel nastro il tubo della pompa ancora intatto o quello nuovo. Allineare le fascette stringitubo verso il basso durante l'installazione.
- ▶ Introdurre la guida per tubo nella scanalatura del nastro.

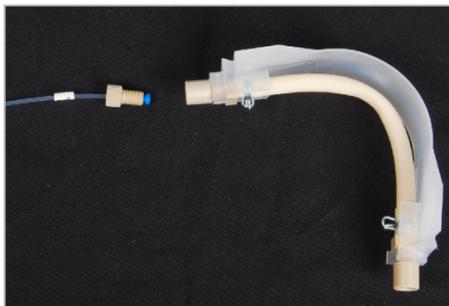


- ▶ Sistemare il nastro intorno al corpo della pompa.
- ▶ Premere il nastro verso l'alto con una mano. Poi girare con l'altra la staffa verso destra finché non scatta in posizione.
- ▶ Spingere di nuovo il tubo 17 e 16 sui raccordi.
- ▶ Riaccendere l'alimentazione del gas e controllare la tenuta del sistema.
 - ✓ La pompa è di nuovo pronta per l'uso.

Pompa per l'acido fosforico



- ▶ Chiudere il software di controllo e analisi oppure disattivare il flusso di gas con il comando di menu **Strumento | Flusso di gas OFF**.
- ▶ Rimuovere il tubo della pompa come nel caso della pompa del condensato.



- ▶ I tubi 22 e 21 sono collegati alla pompa tramite collegamenti Fingertight. Staccare dalla pompa i tubi con i collegamenti Fingertight, svitandoli.
- ▶ Controllare che il tubo non sia fortemente usurato o fessurato.
- ▶ Installare il tubo della pompa come descritto. Riavvitare sulla pompa i tubi 22 e 21.
- ▶ Riaccendere l'alimentazione del gas e controllare la tenuta del sistema.
 - ✓ La pompa è di nuovo pronta per l'uso.

6.5 Sostituzione dei collegamenti dei tubi

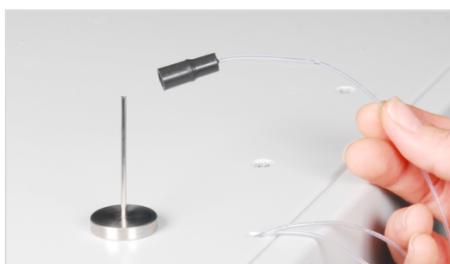
I connettori FAST collegano i tubi con le parti in vetro. Per infilare i tubi sottili nei connettori, è disponibile un ausilio di inserimento fornito in dotazione con l'analizzatore. Dopo aver sostituito un tubo, controllare la tenuta del sistema.



- ▶ Spingere il connettore FAST sulla cannula dell'ausilio di inserimento. Il foro più stretto punta verso l'alto.



► Infilare il tubo nella cannula dell'ausilio di inserimento.



- Spingere il connettore FAST dalla cannula sul tubo.
- Estrarre il tubo dalla cannula dell'ausilio di inserimento. Estrarre il tubo dal connettore FAST finché non sporge più nel foro più largo.

Connettori FAST a gomito

Nel caso dei connettori FAST a gomito, non spingere le estremità del tubo oltre la lunghezza dello stelo del connettore. In caso contrario, il flusso di gas sarà ostacolato.

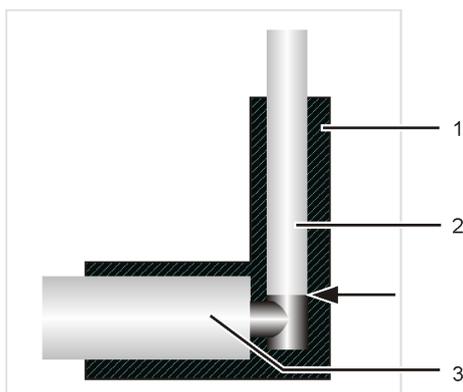


Fig. 31 Connettore FAST, a gomito

- 1 Connettore FAST a gomito
- 3 Raccordo di vetro

2 Tubo

Collegamenti Fingertight

- Quando si sostituiscono i collegamenti Fingertight, utilizzare solo estremità di tubo tagliate diritte, rotonde e non schiacciate.
- Spingere il cono di tenuta sul tubo con la parte conica rivolta verso la vite cava. Il cono di tenuta e l'estremità del tubo devono essere a filo.
- Non inclinare la vite cava quando la si inserisce e stringerla solo a mano.

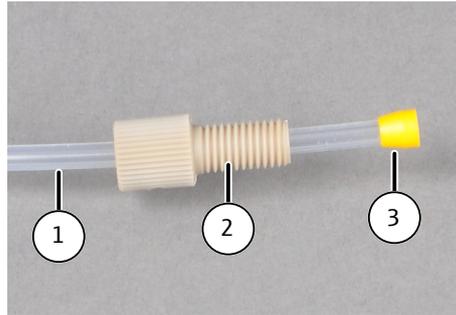


Fig. 32 Sostituzione del collegamento Fingertight

- | | |
|-------------------------------------|-------------|
| 1 Tubo | 2 Vite cava |
| 3 Cono di tenuta con profilo conico | |

6.6 Controllo della tenuta del sistema



NOTA

Pericolo di una perdita di gas

Se il flusso in uscita è significativamente inferiore a quello in ingresso, significa che c'è una perdita di gas nel sistema dell'apparecchio.

- Controllare tutti i giunti, ad es. con una soluzione a base di tensioattivi dal potere schiumogeno.
- Non mettere in funzione l'apparecchio finché la perdita di gas non sia stata eliminata.

La tenuta del sistema viene controllata automaticamente all'uscita del gas dell'analizzatore.

- ▶ Accendere l'analizzatore.
- ▶ Aprire l'alimentazione del gas trasportatore sul riduttore di pressione.
- ▶ Avviare il software di controllo e analisi.
- ▶ Controllare l'indicazione del flusso nel pannello **Stato dello strumento**:
 - **In:** (flusso in ingresso) 160 ml/min
 - **Out:** (flusso in uscita) 150 ... 170 ml/min

6.7 Sostituzione del catalizzatore

Se il catalizzatore perde di efficacia, bisogna riempire il tubo di combustione con del nuovo catalizzatore.

Il software indica quando l'intervallo di manutenzione del catalizzatore è scaduto dopo un massimo di 1500 iniezioni. Poi bisogna controllare se è necessario sostituire il catalizzatore.

Smaltire il vecchio catalizzatore attenendosi alle disposizioni vigenti in materia di smaltimento.

Vedere a riguardo anche

☰ Smaltimento [▶ 107]

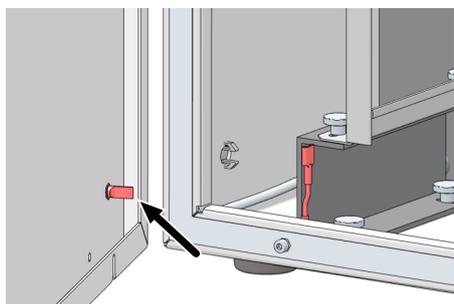
6.7.1 Rimozione del tubo di combustione



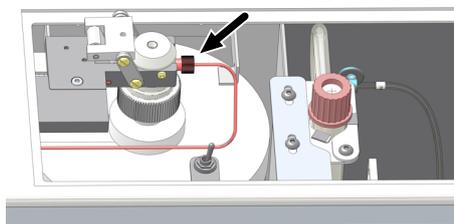
ATTENZIONE

Pericolo di ustioni in corrispondenza del fornello, testa del fornello e tubo di combustione molto caldo

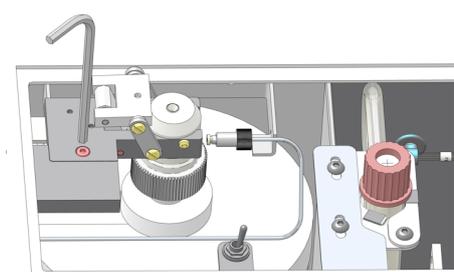
- Spegnere l'apparecchio e lasciarlo raffreddare prima dell'installazione e della manutenzione.



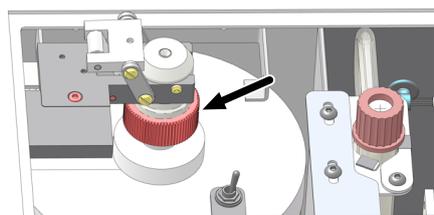
- ▶ Spegnere l'analizzatore con l'interruttore principale. Togliere la spina di alimentazione dalla presa. Interrompere l'alimentazione del gas in laboratorio, agendo sul riduttore di pressione.
- ▶ Aprire la parete laterale sinistra dell'analizzatore. Se necessario, spostare di lato i moduli degli accessori. Fate attenzione a non piegare i tubi di collegamento.
 - Allentare le quattro viti di fissaggio. Le viti sono imperdibili e rimangono nella parete.
 - Scollegare il terminale di messa a terra. Mettere al sicuro la parete laterale.



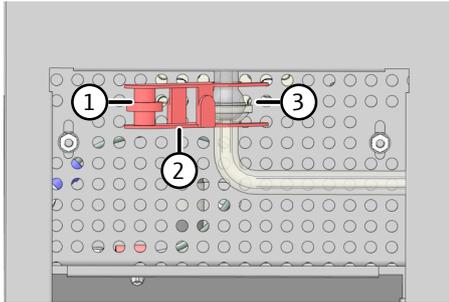
- ▶ Rimuovere la copertura superiore.
- ▶ Svitare il collegamento Fingertight dell'attacco del gas trasportatore in corrispondenza della testa del fornello.



- ▶ Allentare la vite a brugola sul supporto del canale di trasferimento.



- ▶ Svitare completamente il dado di raccordo dalla testa del fornello in corrispondenza del canale di trasferimento.
- ▶ Svitare completamente la vite a brugola sul supporto del canale di trasferimento. Collocare il canale di trasferimento sull'alloggiamento dell'analizzatore.



- ▶ Allentare il collegamento sferico (3) presente sul fondo del fornello di combustione, che collega il tubo di combustione alla serpentina di condensazione.
- ▶ Per questa operazione, allentare la vite a testa zigrinata (1) e rimuovere il morsetto a forcina (2).

- ▶ Rimuovere con cautela il tubo di combustione dal fornello, spostandolo verso l'alto.
- ▶ Rimuovere dal tubo di combustione i tre anelli di tenuta, l'anello di pressione e il dado di raccordo.
- ▶ Rimuovere il riempimento del catalizzatore esaurito. Controllare il tubo di combustione per verificare che non siano presenti segni di forte cristallizzazione, crepe e parti scheggiate. Riutilizzare solo tubi di combustione intatti.
- ▶ Sciacquare accuratamente il tubo di combustione vuoto con acqua ultrapura e lasciarlo asciugare bene.

6.7.2 Riempimento del tubo di combustione



ATTENZIONE

Irritazione della pelle e delle vie respiratorie, causata da polveri

Lana di quarzo, feltro HT e catalizzatore tendono a formare polvere. Dopo l'inalazione di queste polveri o un contatto con la pelle si può verificare un'irritazione.

- Evitare la formazione di polvere.
- Indossare guanti e indumenti protettivi.
- Lavorare sotto una cappa di estrazione o indossare una maschera respiratoria.



NOTA

Per via della traspirazione delle mani si riduce la durata utile del tubo di combustione.

A causa dei sali alcalini presenti nel sudore delle mani si verificano delle cristallizzazioni nel vetro di quarzo quando il fornello di combustione viene riscaldato. Si abbrevia quindi la durata utile del tubo di combustione.

- Se possibile, non toccare con le mani il tubo di combustione pulito quando lo si riempie. Indossare guanti protettivi.
- Riempire solo tubi di combustione completamente asciutti.
- Eliminare eventuali impronte delle dita con un panno inumidito di alcol puro.

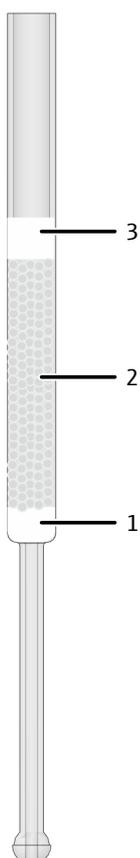


NOTA

Pericolo di danni al rivelatore

Il catalizzatore può produrre durante il riscaldamento iniziale del gas riconoscibile da un certo annebbiamento nel recipiente di condensazione per il TIC.

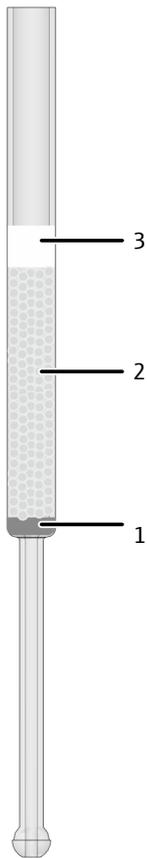
- Durante il riscaldamento iniziale, sterilizzare a caldo il catalizzatore alla temperatura di esercizio per circa 30 min.
- Nel frattempo, interrompere il percorso del gas in corrispondenza delle trappole di condensazione sul lato anteriore in modo da proteggere il rivelatore dai gas.



Riempimento del tubo di combustione, per campioni convenzionali

- ▶ Per il riempimento, fissare il tubo di combustione su un supporto.
- ▶ Riempire la lana di vetro di quarzo (1) a circa 1 cm di altezza nel tubo di combustione, spingerla con attenzione verso il basso e comprimerla delicatamente con una bacchetta di vetro.
- ▶ La lana di vetro trattiene il catalizzatore. Assicurarsi che il catalizzatore non possa finire nel percorso del gas. Non riempire nemmeno troppa lana di vetro!
- ▶ Stendere con cura il catalizzatore di platino (2) sulla lana di vetro di quarzo, formando uno strato di circa 4 cm di altezza.
- ▶ Arrotolare il feltro HT (3) partendo dalla parte sottile.
- ▶ Il rotolino dovrà avere un diametro di circa 13 mm e un'altezza di 2 cm in modo che possa essere facilmente spinto dentro nel tubo di combustione.
- ▶ Introdurre il feltro HT arrotolato nel tubo di combustione e spingerlo verso il basso con una bacchetta di vetro fino a coprire il catalizzatore.
- ▶ Il feltro va premuto solo leggermente sul catalizzatore.

La temperatura di lavoro raccomandata per questo tipo di riempimento è di 750 °C.

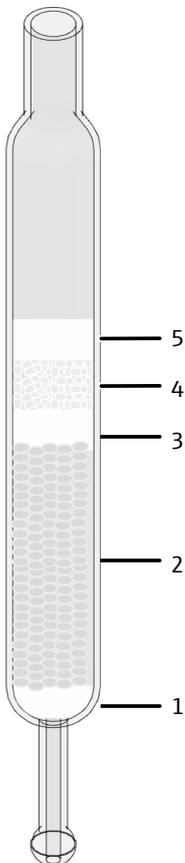


Riempimento del tubo di combustione, per campioni con elevati contenuti salini

Nel caso di campioni con elevati contenuti salini, il catalizzatore viene riempito usando una rete di platino.

- ▶ Per il riempimento, fissare il tubo di combustione su un supporto.
- ▶ Inserire la rete di platino nel tubo di combustione e spingerla con cura verso il basso con una bacchetta di vetro. La rete di platino trattiene il catalizzatore. Assicurarsi che il catalizzatore non possa finire nel percorso del gas.
- ▶ Stendere con cura il catalizzatore di platino (2) sulla rete di platino, formando uno strato di circa 4 cm di altezza.
- ▶ Arrotolare il feltro HT (3) partendo dalla parte sottile. Il rotolino dovrà avere un diametro di circa 13 mm e un'altezza di 2 cm in modo che possa essere facilmente spinto dentro nel tubo di combustione.
- ▶ Introdurre il feltro HT arrotolato nel tubo di combustione e spingerlo verso il basso con una bacchetta di vetro fino a coprire il catalizzatore.
- ▶ Il feltro va premuto solo leggermente sul catalizzatore.

La temperatura di lavoro raccomandata per questo tipo di riempimento è di 720 ... 750 °C.



Riempimento del tubo speciale di combustione con catalizzatore CeO₂

Il tubo speciale di combustione ha un diametro maggiore (26 mm).

- ▶ Per il riempimento, fissare il tubo di combustione su un supporto.
- ▶ Riempire la lana di vetro di quarzo (1) a circa 1 cm di altezza nel tubo di combustione, spingerla con attenzione verso il basso e comprimerla delicatamente con una bacchetta di vetro. La lana di vetro trattiene il catalizzatore. Assicurarsi che il catalizzatore non possa finire nel percorso del gas. Non riempire nemmeno troppa lana di vetro!
- ▶ Stendere con cura il catalizzatore di CeO₂ (2) sulla lana di vetro di quarzo, formando uno strato di circa 4 cm di altezza. In alternativa utilizzare il catalizzatore di platino.
- ▶ Coprire il catalizzatore con uno strato di lana di vetro di quarzo (3) di circa 1 cm di altezza. Spingere verso il basso la lana di vetro con una bacchetta di vetro e premere solo leggermente sul catalizzatore.
- ▶ Riempire la rottura del vetro di quarzo (4) per un'altezza di circa 1 cm nel tubo di combustione.
- ▶ Coprire la rottura del vetro di quarzo con un disco di feltro HT (5).

La temperatura di lavoro raccomandata per questo tipo di riempimento è di 850 °C.

6.7.3 Installazione del tubo di combustione



NOTA

Per via della traspirazione delle mani si riduce la durata utile del tubo di combustione.

A causa dei sali alcalini presenti nel sudore delle mani si verificano delle cristallizzazioni nel vetro di quarzo quando il fornetto di combustione viene riscaldato. Si abbrevia quindi la durata utile del tubo di combustione.

- Se possibile, non toccare con le mani il tubo di combustione pulito quando lo si riempie. Indossare guanti protettivi.
- Riempire solo tubi di combustione completamente asciutti.
- Eliminare eventuali impronte delle dita con un panno inumidito di alcol puro.

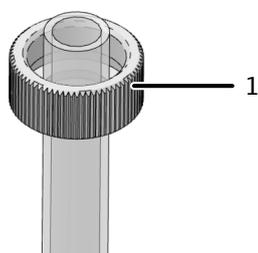


NOTA

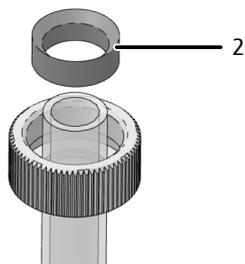
Prevenzione dei problemi di tenuta

A causa delle leggere variazioni del diametro esterno dei tubi di combustione potrebbe verificarsi che non sia possibile garantire l'assoluta ermeticità se si monta un tubo di combustione nuovo con O-ring usati.

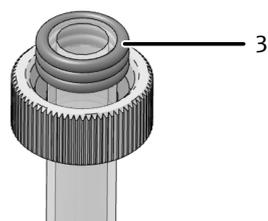
- Pertanto quando si monta un nuovo tubo di combustione utilizzare sempre O-ring nuovi (402-815.102).



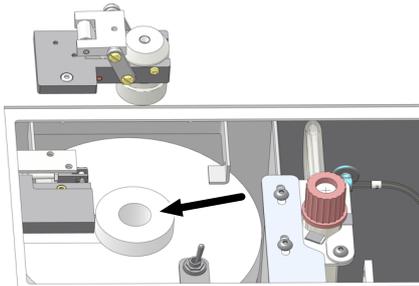
- ▶ Spingere il dado di raccordo (1) sul tubo di combustione.



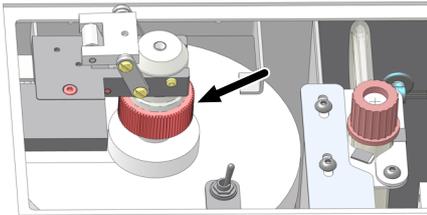
- ▶ Posizionare l'anello di pressione (2) nel dado di raccordo. Il lato conico dell'anello di pressione deve puntare verso l'alto.



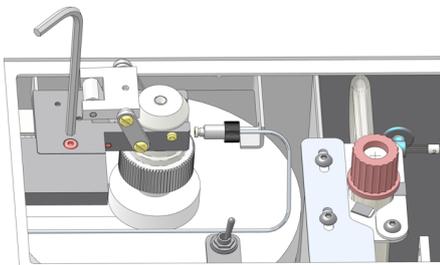
- ▶ Spingere i tre anelli di tenuta rivestiti (3) sul tubo di combustione. Assicurarsi che gli anelli di tenuta siano a filo con il bordo del tubo di combustione.



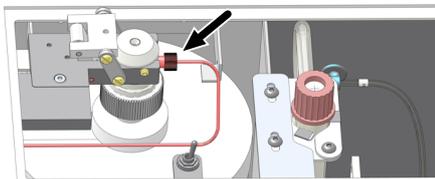
- ▶ Inserire il supporto in ceramica nell'apertura superiore del fornetto di combustione per il tubo di combustione standard (diametro 16 mm). Non utilizzare il supporto in ceramica per il tubo di combustione speciale con catalizzatore CeO₂ (diametro 26 mm).
- ▶ Inserire il tubo di combustione nel fornetto di combustione.



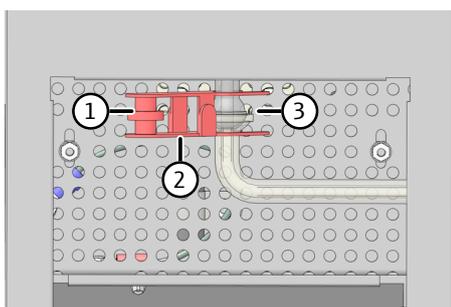
- ▶ Avvitare il canale di trasferimento al supporto con la vite a brugola, lasciandolo morbido.
- ▶ Tenere fermo il tubo di combustione, prendendolo dal basso. Posizionare con attenzione il canale di trasferimento TC sul tubo di combustione fino all'arresto.
- ▶ Premere leggermente il canale di trasferimento contro il tubo di combustione e avvitare a mano il dado di raccordo.



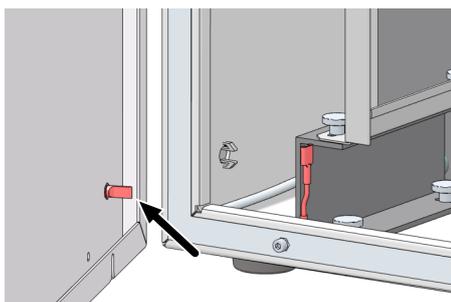
- ▶ Avvitare il canale di trasferimento al supporto con la vite a brugola.



- ▶ Avvitare allo canale di trasferimento per il TC il collegamento Fingertight dell'attacco del gas trasportatore.
- ▶ Sistemare la copertura superiore sull'analizzatore.



- ▶ Unire l'estremità inferiore del tubo di combustione e l'ingresso della serpentina di condensazione tramite il collegamento a giunto sferico (3).
- ▶ Bloccare il collegamento a giunto sferico con il morsetto a forcina (2). Serrare a mano la vite a testa zigrinata (1).



- ▶ Chiudere la parete laterale.
 - Inserire il terminale di messa a terra sulla parete laterale sinistra.
 - Stringere leggermente le viti prima sul lato inferiore e poi su quello superiore. Stringere le viti a turno.
- ▶ Accendere l'alimentazione del gas. Inserire la spina di alimentazione nella presa e accendere l'analizzatore con l'interruttore principale.
- ▶ Controllare la tenuta del sistema.
 - ✓ L'analizzatore è di nuovo pronto per l'uso.

6.8 Rimozione e installazione del fornello di combustione

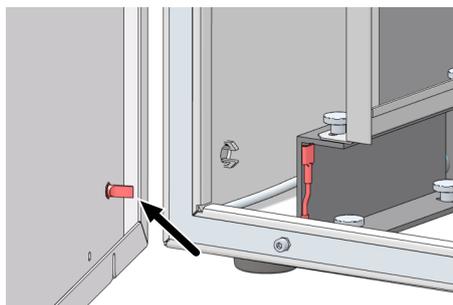
6.8.1 Rimozione del fornello di combustione



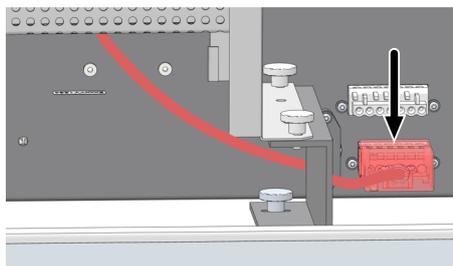
ATTENZIONE

Pericolo di ustioni in corrispondenza del fornello, testa del fornello e tubo di combustione molto caldo

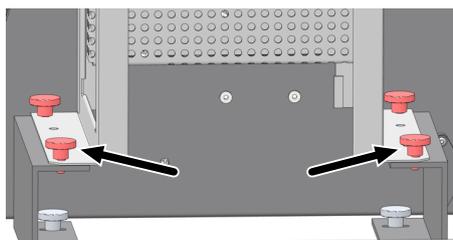
- Spegnere l'apparecchio e lasciarlo raffreddare prima dell'installazione e della manutenzione.



- ▶ Spegnere l'analizzatore con l'interruttore principale. Togliere la spina di alimentazione dalla presa. Interrompere l'alimentazione del gas in laboratorio, agendo sul riduttore di pressione.
- ▶ Aprire la parete laterale sinistra dell'analizzatore. Se necessario, spostare di lato i moduli degli accessori. Fate attenzione a non piegare i tubi di collegamento.
 - Allentare le quattro viti di fissaggio. Le viti sono imperdibili e rimangono nella parete.
 - Scollegare il terminale di messa a terra. Mettere al sicuro la parete laterale.



- ▶ Rimuovere la copertura superiore.
- ▶ Smontare il tubo di combustione.
- ▶ Rimuovere il recipiente di condensazione per il TIC e la serpentina di condensazione.
- ▶ Scollegare il connettore a innesto per il fornello di combustione dal relativo attacco.

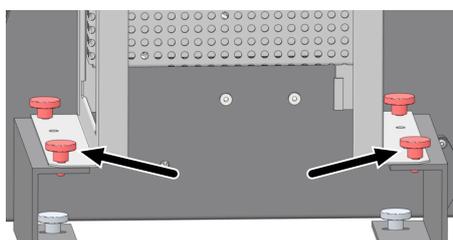


- ▶ Rimuovere le quattro viti a testa zigrinata in corrispondenza dei lamierini di supporto del fornello.
- ▶ Sollevare il fornello dall'analizzatore.

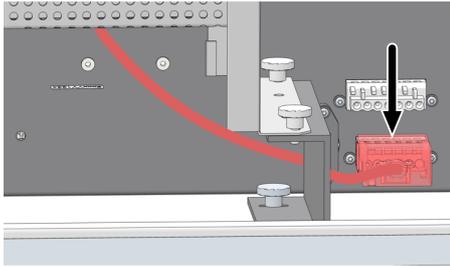
Vedere a riguardo anche

📄 Rimozione del tubo di combustione [▶ 75]

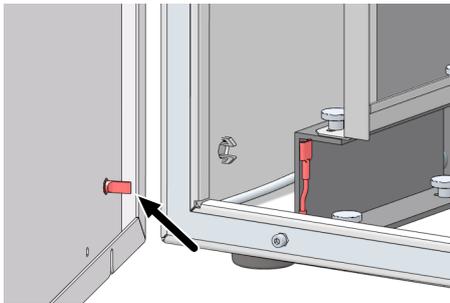
6.8.2 Installazione del fornello di combustione



- ▶ Aprire la parete laterale sinistra dell'analizzatore. Rimuovere la copertura superiore.
- ▶ Posizionare il fornello in corrispondenza dei lamierini di supporto e fissarlo con le quattro viti a testa zigrinata. Serrare a mano le viti a testa zigrinata.



- ▶ Inserire il connettore a innesto del fornello a combustione nell'attacco in basso a destra sulla parete posteriore dell'apparecchio.
- ▶ Installare il tubo di combustione.
- ▶ Installare il recipiente di condensazione per il TIC e la serpentina di condensazione.
- ▶ Sistemare la copertura superiore.



- ▶ Chiudere la parete laterale.
 - Inserire il terminale di messa a terra sulla parete laterale sinistra.
 - Stringere leggermente le viti prima sul lato inferiore e poi su quello superiore. Stringere le viti a turno.
- ▶ Accendere l'alimentazione del gas. Inserire la spina di alimentazione nella presa e accendere l'analizzatore con l'interruttore principale.
- ▶ Controllare la tenuta del sistema.
 - ✓ L'analizzatore è di nuovo pronto per l'uso.

6.9 Pulizia del recipiente di condensazione per il TIC e della serpentina di condensazione

Il recipiente di condensazione TIC e la serpentina di condensazione sono fissati sul lato destro del fornello su una piastra di supporto.

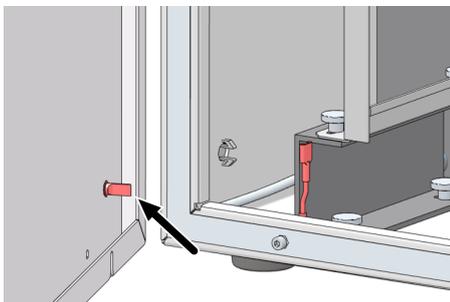
Rimozione e pulizia



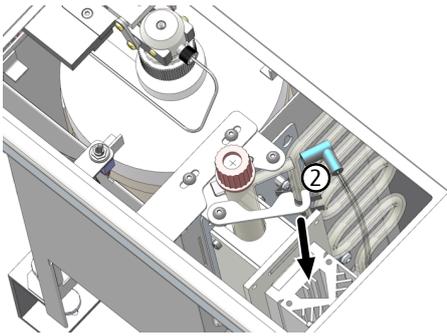
ATTENZIONE

Pericolo di ustioni in corrispondenza del fornello, testa del fornello e tubo di combustione molto caldo

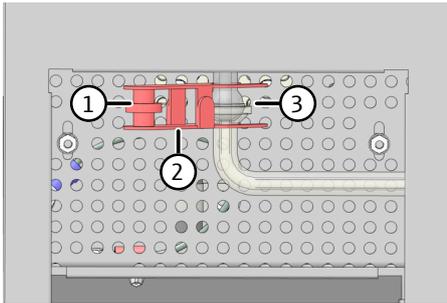
- Spegnerne l'apparecchio e lasciarlo raffreddare prima dell'installazione e della manutenzione.



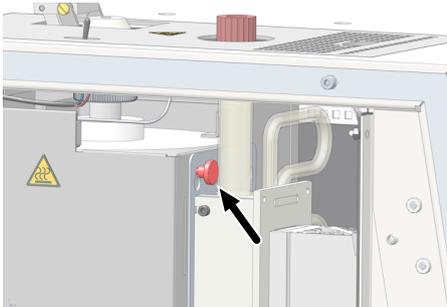
- ▶ Spegnerne l'analizzatore con l'interruttore principale. Togliere la spina di alimentazione dalla presa. Interrompere l'alimentazione del gas in laboratorio, agendo sul riduttore di pressione.
- ▶ Aprire la parete laterale sinistra dell'analizzatore. Se necessario, spostare di lato i moduli degli accessori. Fate attenzione a non piegare i tubi di collegamento.
 - Allentare le quattro viti di fissaggio. Le viti sono imperdibili e rimangono nella parete.
 - Scollegare il terminale di messa a terra. Mettere al sicuro la parete laterale.



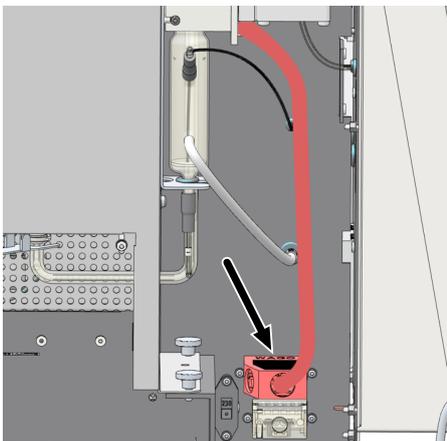
- ▶ Aprire il supporto del recipiente di condensazione per il TIC.
- ▶ Rimuovere il tubo 2 (per le trappole di condensazione) sull'uscita superiore del recipiente di condensazione per il TIC.



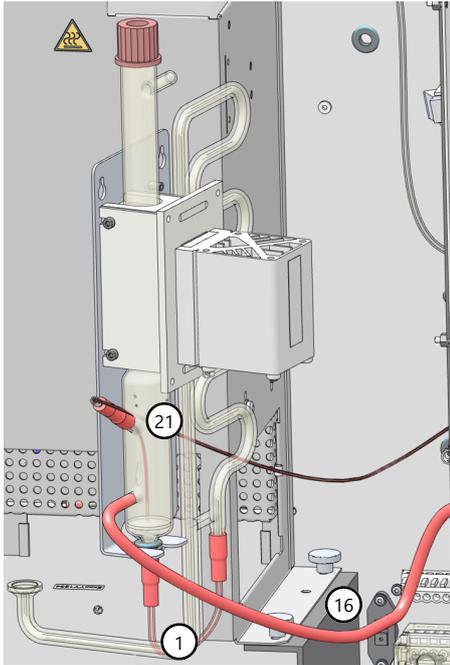
- ▶ Allentare il collegamento sferico (3) presente sul fondo del fornello di combustione, che collega il tubo di combustione alla serpentina di condensazione.
- ▶ Per questa operazione, allentare la vite a testa zigrinata (1) e rimuovere il morsetto a forcina (2).



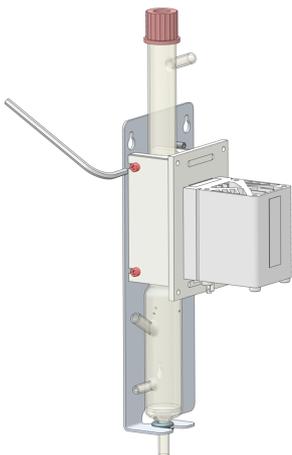
- ▶ Rimuovere la vite a testa zigrinata che fissa la piastra di supporto.



- ▶ Staccare la spina del blocco di raffreddamento Peltier dall'attacco presente sulla parete posteriore (vedere la freccia).
- ▶ Rimuovere la piastra di supporto del recipiente di condensazione per il TIC e la serpentina di condensazione dalla sospensione sul lato destro del fornello.

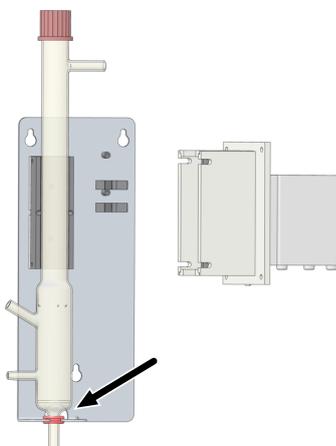


- ▶ Staccare i tubi 1, 16 e 21 con i connettori FAST dai collegamenti del recipiente di condensazione per il TIC e della serpentina di condensazione.
- ▶ Staccare la serpentina di condensazione dai morsetti presenti sulla piastra di supporto (vedere la freccia), mettendola poi al sicuro.

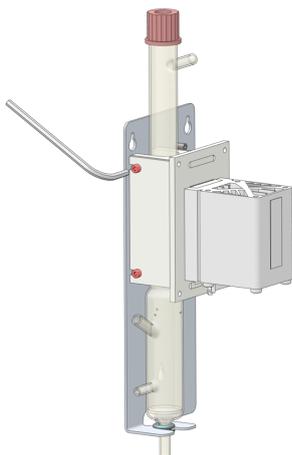


- ▶ Allentare le quattro viti di lato, che fissano il blocco di raffreddamento Peltier al vassoio di inserimento del recipiente per il TIC.
- ▶ Rimuovere dalla vaschetta il recipiente di condensazione per il TIC. Versare con attenzione la soluzione acida in un becher.
- ▶ Controllare che il recipiente di condensazione per il TIC e la serpentina di condensazione non presentino depositi e fessurazioni.
- ▶ Sciacquare entrambe le parti in vetro con acqua ultrapura e lasciarle asciugare bene.

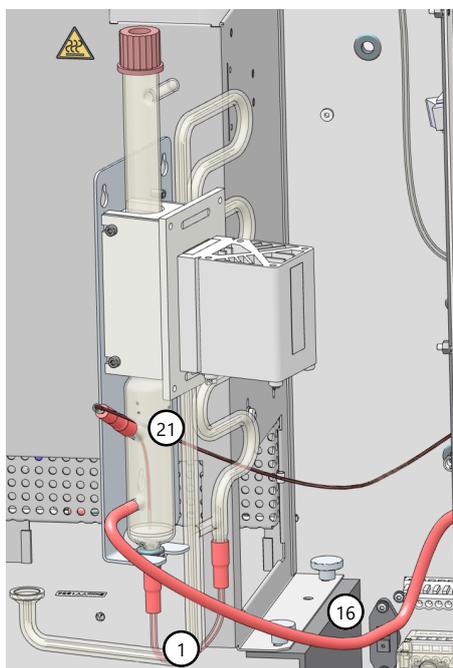
Installazione



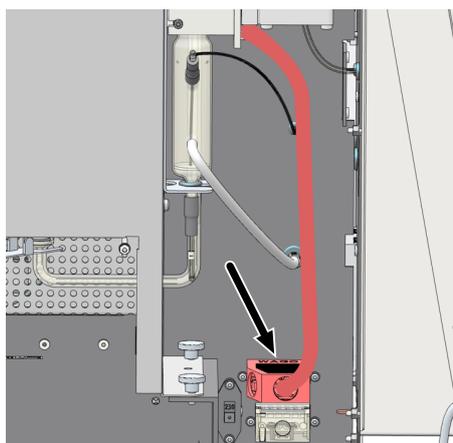
- ▶ Spingere l'anello di gomma sul raccordo inferiore del recipiente di condensazione. L'anello protegge il recipiente di vetro dal supporto metallico.



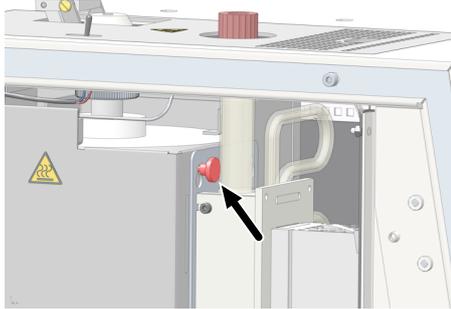
- ▶ Collocare il recipiente di condensazione per il TIC nella vaschetta della piastra di supporto.
- ▶ Fissare lateralmente al vassoio il blocco di raffreddamento Peltier con quattro viti.



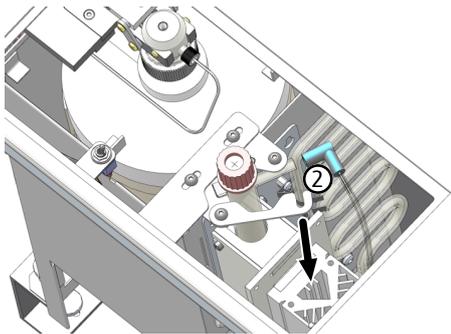
- ▶ Premere la serpentina di condensazione nei morsetti presenti sulla piastra di supporto (vedere la freccia).
- ▶ Attaccare i tubi.
 - Il tubo 1 collega il recipiente di condensazione per il TIC e la serpentina di condensazione.
 - Il tubo 16 porta alla pompa del condensato.
 - Il tubo 21 porta alla pompa per l'acido fosforico.
 - Spingere i due connettori FAST sui raccordi di vetro per almeno 1 cm.



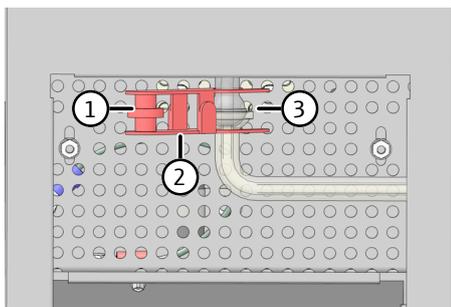
- ▶ Agganciare la piastra di supporto nella sospensione sul lato destro del fornello. Il collegamento a giunto sferico della serpentina di condensazione è rivolto verso l'apertura inferiore del fornello di combustione.
- ▶ Collegare il blocco di raffreddamento Peltier con la spina sulla parete posteriore (vedere la freccia).



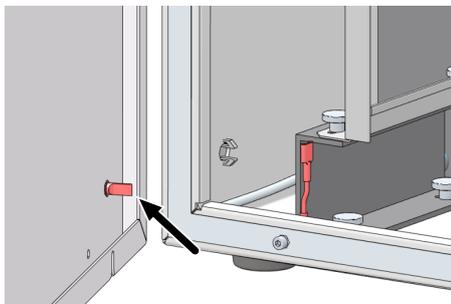
- ▶ Fissare la piastra di supporto al fornello di combustione con la vite a testa zigrinata.



- ▶ Collegare il tubo 2 (per le trappole di condensazione) sull'uscita superiore del recipiente di condensazione per il TIC.



- ▶ Unire l'estremità inferiore del tubo di combustione e l'ingresso della serpentina di condensazione tramite il collegamento a giunto sferico (3).
- ▶ Bloccare il collegamento a giunto sferico con il morsetto a forcina (2). Serrare a mano la vite a testa zigrinata (1).



- ▶ Chiudere la parete laterale.
 - Inserire il terminale di messa a terra sulla parete laterale sinistra.
 - Stringere leggermente le viti prima sul lato inferiore e poi su quello superiore. Stringere le viti a turno.
- ▶ Accendere l'alimentazione del gas. Inserire la spina di alimentazione nella presa e accendere l'analizzatore con l'interruttore principale.
- ▶ Controllare la tenuta del sistema.
 - ✓ L'analizzatore è di nuovo pronto per l'uso.

6.10 Sostituzione delle trappole di condensazione

Sostituire le trappole di condensazione a seconda della matrice del campione, ma al più tardi dopo 6 mesi.

Le trappole di condensazione consistono in un prefiltro e un filtro di trattenimento monouso. Sostituire sempre entrambe le trappole di condensazione. Tenere presente che le trappole di condensazione svolgono la loro funzione solo se sono inserite nell'ordine e nel senso corretto.

Dopo aver sostituito le trappole di condensazione, controllare la tenuta del sistema.

Trappole di condensazione sul lato anteriore

È possibile sostituire le trappole di condensazione sul lato anteriore mentre l'apparecchio è acceso, ma non durante una misurazione.

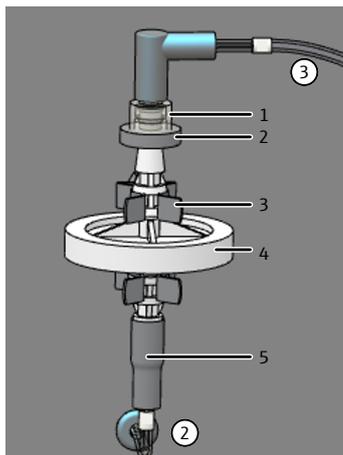


Fig. 33 Sostituzione delle trappole di condensazione sul lato anteriore

- | | |
|---|---|
| 1 Raccordo filettato Luer per il tubo 3 | 2 Filtro di trattenimento monouso |
| 3 Morsetto | 4 Prefiltro con la funzione di trappola per aerosol |
| 5 Connettore FAST per il tubo 2 | |

- ▶ Aprire gli sportelli dell'analizzatore.
- ▶ Allentare il raccordo filettato superiore del tubo con un movimento rotatorio. Staccare il collegamento inferiore del tubo.
- ▶ Sistemare le nuove trappole di condensazione.
 - La scritta "INLET" sulla trappola di condensazione grande (trappola per aerosol) deve essere rivolta verso il basso.
 - La dicitura della trappola di condensazione piccola (filtro di trattenimento monouso) deve essere rivolta verso l'alto.
- ▶ Collegare la trappola di condensazione grande al tubo inferiore.
- ▶ Premere le trappole di condensazione nel/i morsetto/i sulla parete dell'apparecchio.
- ▶ Stringere il raccordo filettato Luer sulla trappola di condensazione piccola in alto.
- ▶ Controllare la tenuta del sistema.
- ▶ Richiudere gli sportelli anteriori.

Trappole di condensazione sulla scatola del gas

A monte della scatola del gas sono installate due trappole di condensazione (prefiltro e filtro di trattenimento monouso). Proteggono la scatola del gas dagli aerosol e dall'acqua che sale in caso di errori di pressione del gas. Per sostituire le trappole di condensazione, si deve aprire la parete laterale sinistra dell'analizzatore.



ATTENZIONE

Pericolo di ustioni in corrispondenza del fornello molto caldo

- Spegner l'apparecchio e lasciarlo raffreddare prima dell'installazione e della manutenzione.

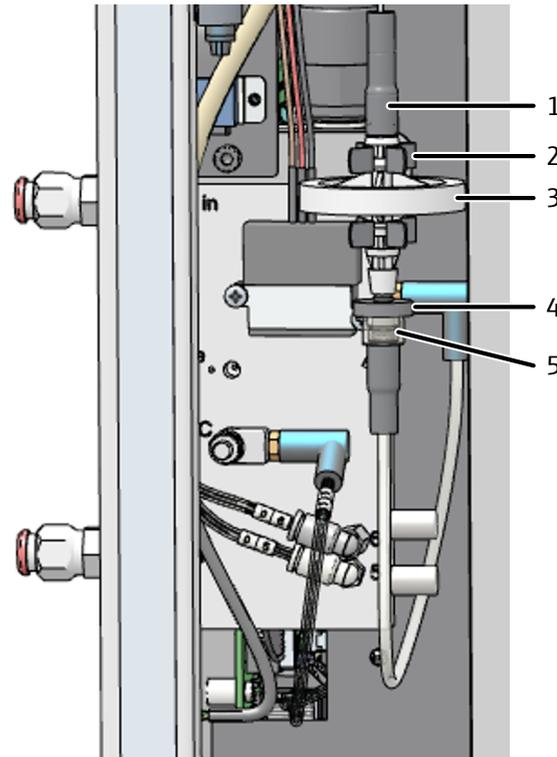


Fig. 34 Sostituzione delle trappole di condensazione sulla scatola del gas

- | | |
|------------------------------------|-----------------------------------|
| 1 Connettori FAST | 2 Morsetto sulla scatola del gas |
| 3 Prefiltro (trappola per aerosol) | 4 Filtro di trattenimento monouso |
| 5 Raccordo filettato Luer | |

- ▶ Chiudere il software di controllo e analisi.
- ▶ Spegner l'analizzatore con l'interruttore di rete. Togliere la spina di alimentazione dalla presa. Lasciare raffreddare l'analizzatore.
- ▶ Aprire la parete laterale sinistra dell'analizzatore. Se necessario, spostare di lato i moduli degli accessori. Fate attenzione a non piegare i tubi di collegamento.
 - Allentare le quattro viti di fissaggio. Le viti sono imperdibili e rimangono nella parete.
 - Scollegare il terminale di messa a terra. Mettere al sicuro la parete laterale.
- ▶ Staccare le trappole di condensazione dai due morsetti della scatola del gas.
- ▶ Togliere dalle trappole di condensazione il connettore FAST in alto.
- ▶ Rimuovere le trappole di condensazione in basso dal raccordo Luer filettato.
- ▶ Sistemare le nuove trappole di condensazione.
 - La scritta "INLET" sulla trappola di condensazione grande (trappola per aerosol) deve essere rivolta verso l'alto.
 - La dicitura della trappola di condensazione piccola (filtro di trattenimento monouso) deve essere rivolta verso il basso.
- ▶ Collegare la trappola di condensazione grande al connettore FAST in alto.
- ▶ Fissare la trappola di condensazione piccola al raccordo filettato Luer in basso.
- ▶ Premere le trappole di condensazione nei morsetti della scatola del gas.
- ▶ Chiudere la parete laterale.
 - Inserire il terminale di messa a terra sulla parete laterale sinistra.

- Stringere leggermente le viti prima sul lato inferiore e poi su quello superiore. Stringere le viti a turno.
- ▶ Inserire la spina di alimentazione nella presa e riaccendere l'analizzatore con l'interruttore principale.
- ▶ Controllare la tenuta del sistema.
 - ✓ Sono state sostituite le trappole di condensazione sul lato anteriore e la scatola del gas.

Vedere a riguardo anche

- 📖 Controllo della tenuta del sistema [▶ 74]

6.11 Sostituzione della trappola per alogeni



NOTA

Pericolo di danneggiamento dell'apparecchio in caso di consumo della lana di rame

Danni causati da prodotti di combustione aggressivi ai componenti ottici ed elettronici dell'analizzatore in caso di consumo della lana di rame nella trappola per alogeni!

- Utilizzare l'apparecchio solo con una trappola per alogeni ben funzionante!
- Sostituire l'intero contenuto della trappola per alogeni se la metà della lana di rame o la lana di ottone si è scolorita!

Per sostituire la lana di rame e ottone usata, si può lasciare acceso l'analizzatore.

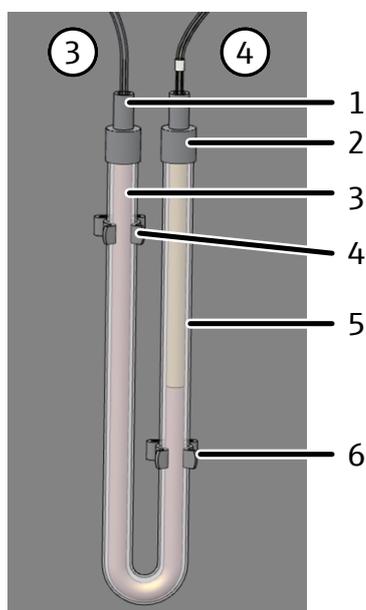


Fig. 35 Sostituzione della trappola per alogeni

- | | |
|---------------------------------|---------------------------------|
| 1 Connettore FAST per il tubo 3 | 2 Connettore FAST per il tubo 4 |
| 3 Lana di rame | 4 Morsetto |
| 5 Lana di ottone | 6 Morsetto |

- ▶ Aprire gli sportelli dell'analizzatore.

- ▶ Staccare i connettori FAST dalla trappola per alogeni ed estrarre il tubo a U dai morsetti.
- ▶ Estrarre dal tubo a U la lana di rame e ottone usata con una pinzetta o un gancetto.
- ▶ Controllare che il tubo a U non sia fessurato. Riutilizzare solo un tubo a U intatto.
- ▶ Se necessario, sciacquare il tubo a U con acqua ultrapura e lasciare asciugare bene.
- ▶ Riempire il tubo a U con la nuova lana di rame e ottone, servendosi di una pinzetta o un gancetto.
 - Sostituire l'intero contenuto del tubo a U. Non riempire troppa lana di rame e ottone e non lasciare nemmeno grandi cavità.
- ▶ Coprire la lana di rame e ottone con ovatta di cotone.
- ▶ Ripremere con attenzione nei morsetti il tubo a U riempito.
- ▶ Ricollegare i tubi del gas con i connettori FAST alla trappola per alogeni:
 - il tubo 3 allo stelo con la lana di rame (collegamento alla trappola di condensazione)
 - il tubo 4 allo stelo con la lana di ottone (collegamento al rivelatore)
- ▶ Controllare la tenuta del sistema.
- ▶ Richiudere gli sportelli dell'analizzatore.

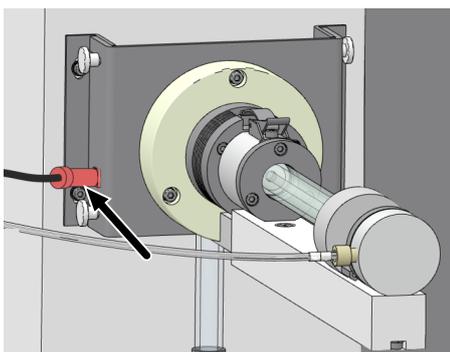
6.12 Smontaggio del modulo per solidi integrato



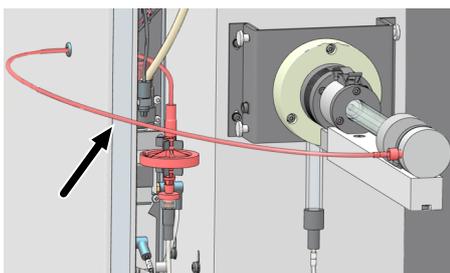
ATTENZIONE

Pericolo di ustioni in corrispondenza del fornello e tubo di combustione molto caldo

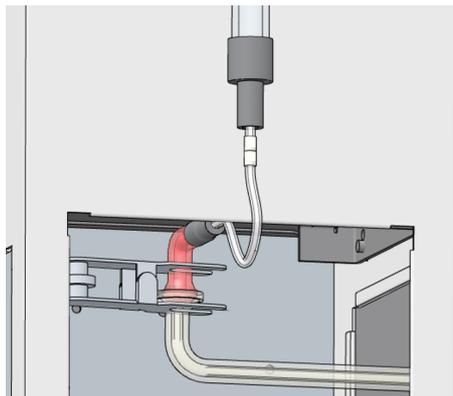
- Spegnere l'apparecchio e lasciarlo raffreddare prima dell'installazione e della manutenzione.



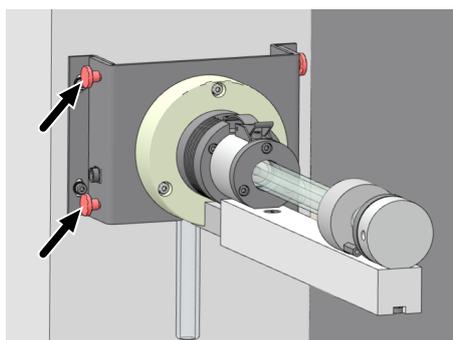
- ▶ Chiudere il software.
- ▶ Spegnere l'analizzatore con l'interruttore principale e togliere la spina di alimentazione dalla presa. Interrompere l'alimentazione del gas.
- ▶ Scollegare il connettore a innesto sul lato sinistro del modulo.



- ▶ Estrarre il tubo del gas trasportatore dal connettore FAST in corrispondenza delle trappole di condensazione della scatola del gas.
- ▶ Svitare l'altra estremità del tubo dal modulo per solidi.

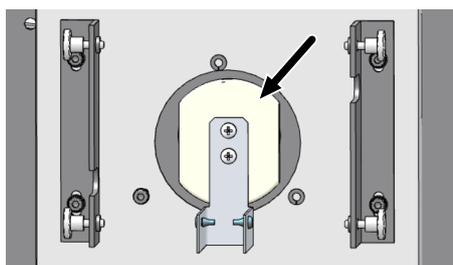


- ▶ Rimuovere il morsetto a forcella sul collegamento a giunto sferico tra il tubo del gas di misurazione e l'ingresso della serpentina di condensazione.



- ▶ Allentare le quattro viti a testa zigrinata sulla piastra di supporto ed estrarre il modulo dal fornello di combustione. Il tubo del gas di misurazione e la piastra di supporto possono rimanere sul modulo, facilitando così l'installazione successiva.

i NOTA! Non svitare i profili angolari dal fornello. I profili sono prerogolati e servono a garantire una corretta posizione di installazione.



- ▶ Rimuovere il tappo isolante dall'apertura verticale del fornello di combustione. Inserire il tappo nell'apertura orizzontale del fornello di combustione.
- ▶ Reinstallare il tubo di combustione per il funzionamento in verticale.

Vedere a riguardo anche

📄 Installazione del tubo di combustione [▶ 79]

6.13 Manutenzione del rivelatore a chemiluminescenza (CLD)

Sostituire ogni 12 mesi la cartuccia adsorbente presente nella parte posteriore del rivelatore. La cartuccia ha il compito di purificare il gas che fuoriesce dal rivelatore in corrispondenza dell'uscita "out".

La cartuccia è riempita con carbone attivo e calce sodata. Non aprire la cartuccia. Smaltire interamente la cartuccia usata attenendosi a quanto previsto dalle disposizioni vigenti a livello locale.

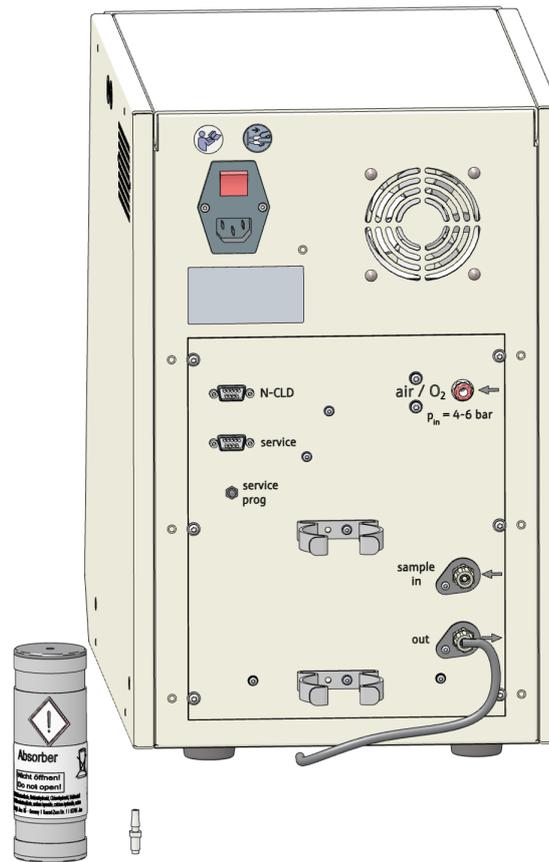


Fig. 36 Sostituzione della cartuccia adsorbente

- ▶ Scollegare il tubo flessibile dalla cartuccia.
- ▶ Staccare la cartuccia dal morsetto di fissaggio.
- ▶ Svitare il collegamento del tubo flessibile in alto dalla cartuccia.
- ▶ Smaltire interamente la cartuccia usata in modo corretto.
- ▶ Avvitare il collegamento del tubo flessibile in alto nella nuova cartuccia.
- ▶ Premere la nuova cartuccia nel morsetto di fissaggio. Collegare la cartuccia con il tubo flessibile dell'uscita "out".
 - ✓ Il rivelatore è di nuovo pronto a misurare.

7 Eliminazione delle anomalie



NOTA

Pericolo di danni all'apparecchio

Contattare il servizio di assistenza clienti nei casi indicati di seguito.

- L'errore non può essere eliminato con le misure di risoluzione dei problemi descritte.
- L'errore si verifica ancora.
- Il messaggio di errore non è presente nell'elenco riportato di seguito oppure nell'elenco è contenuto un riferimento al servizio di assistenza clienti per la risoluzione dei problemi.

Non appena si accende l'apparecchio, si avvia il monitoraggio del sistema. Dopo l'avvio del software di controllo, le anomalie dell'apparecchio vengono visualizzate per mezzo di segnalazioni di errore, le quali consistono in un codice di errore e un messaggio di errore.

In seguito viene descritta una serie di possibili anomalie che possono essere risolte in parte dall'utilizzatore stesso. Confermare il messaggio di errore ed eseguire le misure di risoluzione dei problemi.

Il software registra i file di protocollo. Mettere a disposizione i file di protocollo al servizio di assistenza clienti previo accordo in caso di errore.

- ▶ Tramite i comandi del menu **Aiuto | Registri | Cartella registro di applicazione e Cartella registro di traffico dati** aprire le cartelle con i file Log.
- ▶ Inviare i file Log attuali al servizio di assistenza clienti tramite posta elettronica. A tal fine utilizzare il comando del menu **Aiuto | Contatta assistenza**.

7.1 Messaggi di errore del software

Codice di errore: messaggio di errore	1: Incomplete command from the PC 2: PC command without STX 3: PC command without * 4: PC command CRC error 5: PC command invalid command 6: PC command invalid MESS command
Causa	Risoluzione
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Connessione disturbata tra il programma interno e quello esterno 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Inizializzare l'analizzatore.
Codice di errore: messaggio di errore	7: COM 2 not found 8: COM 3 not found 9: COM 4 not found
Causa	Risoluzione
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Problemi con l'hardware interno 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Spegnerne/accendere l'analizzatore.

Codice di errore: messaggio di errore	7: COM 2 not found 8: COM 3 not found 9: COM 4 not found
Causa	Risoluzione
<ul style="list-style-type: none"> ■ Contropressione nel sistema di analisi troppo alta: l'alimentazione del gas trasportatore viene automaticamente interrotta per proteggere l'analizzatore. Indicazione del flusso In: di circa 0 ml/min. La pompa del condensato si avvia per ridurre la sovrappressione nel sistema. 	<p> ATTENZIONE! Pericolo di ustioni a causa della fuoriuscita di vapore bollente! Non aprire il canale di trasferimento per il TC tramite l'interruttore a levetta.</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Per eliminare l'errore, eseguire le seguenti misure nella sequenza indicata. ■ Allentare l'attacco inferiore delle trappole di condensazione (tubo 2).  ATTENZIONE! Pericolo di corrosione! La soluzione acida può fuoriuscire. Indossare i dispositivi di protezione. ■ Aprire la parete laterale sinistra. Controllare il livello di riempimento del recipiente di condensazione per il TIC e la serpentina di condensazione. Se il liquido si trova oltre il raccordo laterale della pompa del condensato, scollegare il collegamento sferico tra il tubo di combustione e la serpentina di condensazione. Altrimenti: allentare il connettore FAST sul fondo del recipiente di condensazione per il TIC. Scaricare la soluzione acida in un becher.  ATTENZIONE! Pericolo di corrosione! Indossare i dispositivi di protezione. ■ Individuare il componente che causa l'errore di pressione del gas, vedere sotto.
<ul style="list-style-type: none"> ■ Trappola di condensazione occupata. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Reinizializzare l'analizzatore. ■ Controllare se si ripresenta l'errore di pressione del gas. In caso contrario, cambiare le trappole di condensazione.
<ul style="list-style-type: none"> ■ Nessun flusso di gas all'uscita del gas di misurazione a causa dell'attorcigliamento del tubo per la gassificazione del campione 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Controllare il tubo. Se necessario, eliminare l'eventuale piega.
<ul style="list-style-type: none"> ■ Intasamento della serpentina di condensazione a causa delle sfere del catalizzatore 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Interrompere il flusso del gas di misurazione tra il tubo di combustione e la serpentina di condensazione. Controllare se si ripresenta l'errore di pressione del gas. In caso contrario, sciacquare la serpentina di condensazione con acqua ultrapura. ■ Quando si cambia il catalizzatore, assicurarsi di inserire abbastanza lana di quarzo per il primo strato.
<ul style="list-style-type: none"> ■ Tubo di combustione "salinizzato". (Quando si analizzano campioni molto salini, il sale può accumularsi nel tubo di combustione.) ■ Tappetino HT consumato per via dell'analisi di campioni molto salini. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Sostituire il feltro HT nel tubo di combustione o cambiare il catalizzatore. Selezionare la misura da adottare in base al numero di misurazioni con l'attuale contenuto del catalizzatore e alla sua attività.
<ul style="list-style-type: none"> ■ Alimentazione del gas nella testa del fornetto ostruita. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Pulire l'alimentazione del gas nella testa del fornetto.

Codice di errore: messaggio di errore	12: Incorrect version number
Causa	Risoluzione
<ul style="list-style-type: none"> La versione del software di controllo non corrisponde a quella del software del computer interno. 	<ul style="list-style-type: none"> Eseguire un aggiornamento del software.
Codice di errore: messaggio di errore	13: No connection to sampler
Causa	Risoluzione
<ul style="list-style-type: none"> Campionatore non acceso Cavo di collegamento non attaccato o difettoso 	<ul style="list-style-type: none"> Accendere il campionatore e inizializzare l'analizzatore. Controllare il cavo di collegamento.
Codice di errore: messaggio di errore	15: Flow-error / no carrier gas
Causa	Risoluzione
<ul style="list-style-type: none"> Collegamento del gas non disponibile o difettoso 	<ul style="list-style-type: none"> Collegare il gas trasportatore. Controllare la pressione in ingresso.
Codice di errore: messaggio di errore	16: Error injection port furnace
Causa	Risoluzione
<ul style="list-style-type: none"> Il canale di trasferimento automatico non si apre. 	<ul style="list-style-type: none"> Controllare la pressione del gas ausiliario per i filtri di canale di trasferimento. Controllare la pressione in ingresso. Controllare i collegamenti dei tubi del canale di trasferimento.
Codice di errore: messaggio di errore	20: No connection to optics (NDIR)
	21: CRC error optics
	22: Status error optics
	26: Optics error; incorrect command return
Causa	Risoluzione
<ul style="list-style-type: none"> Errore di comunicazione Rivelatore NDIR difettoso 	<ul style="list-style-type: none"> Inizializzare l'analizzatore. Informare il servizio di assistenza.
Codice di errore: messaggio di errore	24: Optics error, analog values out of range
Causa	Risoluzione
<ul style="list-style-type: none"> I valori analogici del rivelatore sono al di fuori del campo di lavoro. 	<ul style="list-style-type: none"> Controllare la qualità del gas trasportatore. Inizializzare l'analizzatore e controllare i valori analogici con un test dei componenti.
Causa	Risoluzione
<ul style="list-style-type: none"> I valori analogici del rivelatore sono al di fuori del campo di lavoro. 	<ul style="list-style-type: none"> Controllare la qualità del gas trasportatore. Nel caso dei metodi per i solidi e del collegamento del modulo HT 1300: Impostare per il flusso del gas trasportatore un valore più alto del flusso di aspirazione. Inizializzare l'analizzatore e controllare i valori analogici con un test dei componenti.

Codice di errore: messaggio di errore	30: No connection to N sensor
Causa	Risoluzione
<ul style="list-style-type: none"> ■ Il rivelatore di azoto non è inserito. ■ Cavo di collegamento non attaccato o difettoso ■ Collegamento errato 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Accendere il rivelatore. ■ Controllare il cavo di collegamento. ■ Controllare il collegamento.
Codice di errore: messaggio di errore	80: No connection to temperature controller
Causa	Risoluzione
<ul style="list-style-type: none"> ■ Nessun collegamento con il modulo per solidi ■ Modulo per solidi non acceso ■ Collegamento errato 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Controllare il cavo di collegamento. ■ Accendere il modulo per solidi opzionale. ■ Controllare il collegamento.
Codice di errore: messaggio di errore	82: Thermocouple HT furnace interruption (HT)
Causa	Risoluzione
<ul style="list-style-type: none"> ■ Termocoppia difettosa ■ Fornetto non collegato ■ Temperatura troppo alta in corrispondenza del fornello 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Informare il servizio di assistenza. ■ Collegare il fornello. ■ Informare il servizio di assistenza.
Codice di errore: messaggio di errore	84: Communication error HT furnace temperature controller
Causa	Risoluzione
<ul style="list-style-type: none"> ■ Errore di comunicazione 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Informare il servizio di assistenza.
Codice di errore: messaggio di errore	86: No external furnace found
Causa	Risoluzione
<ul style="list-style-type: none"> ■ Nessun collegamento con il modulo per solidi 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Controllare il cavo di collegamento.
Codice di errore: messaggio di errore	113: Lifting drive error / Sampler: z drive error (steps lost)
Causa	Risoluzione
<ul style="list-style-type: none"> ■ L'azionamento non è posizionato correttamente, ad es. è bloccato. ■ Azionamento difettoso. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Inizializzare l'analizzatore. ■ Se l'errore non può essere corretto, informare il servizio di assistenza.
Causa	Risoluzione
<ul style="list-style-type: none"> ■ Errore interno del programma 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Inizializzare l'analizzatore. ■ In caso di ripetizione, osservare esattamente quando si verifica l'errore.

7.2 Errore di stato

Gli errori di stato vengono visualizzati nel pannello degli apparecchi **Stato dello strumento**.

Errore indicato	In 160 ml/min; Out < 150 ml/min
Causa	Risoluzione
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Dado di raccordo sul tubo di combustione o sullo canale di trasferimento non serrato correttamente (dopo la sostituzione del catalizzatore). ▪ Alimentazione del gas trasportatore verso la testa del fornello o il canale di trasferimento non collegata correttamente (dopo la sostituzione del catalizzatore). ▪ Anelli di tenuta sul tubo di combustione difettosi (gravemente deformati) o non spinti (dopo la sostituzione del catalizzatore). ▪ Perdite nel connettore FAST del recipiente di condensazione per il TIC ▪ Collegamento allentato in corrispondenza del sistema delle trappole di condensazione (dopo la sostituzione delle trappole di condensazione o la manutenzione della trappola per alogeni) 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Controllare che i raccordi filettati siano completi e non siano deformati. Stringere se necessario. ▪ Controllare l'alimentazione del gas trasportatore, in particolare il connettore FAST sulla parete dell'analizzatore e il raccordo filettato sulla testa del fornello. ▪ Controllare tutti i giunti delle trappole di condensazione. Se necessario, sostituire il connettore FAST.
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Perdite nel collegamento tra il tubo di combustione e la serpentina di condensazione o nei raccordi filettati 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Controllare il collegamento tra il tubo di combustione e la serpentina di condensazione, in particolare la sistemazione del morsetto a forcella.
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tubo di combustione difettoso (fessurazioni, aree rotte sul bordo) ▪ Recipiente di condensazione per il TIC difettoso (aree rotte in corrispondenza dei collegamenti) 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Controllare le parti in vetro. Sostituire se necessario.
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Trappole di condensazione occupate ▪ Perdite nel tubo della pompa del condensato 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sostituire le trappole di condensazione. ▪ Controllare la pompa del condensato. Sostituire il tubo, se necessario.
Errore indicato	In 160 ml/min; Out < 150 ml/min; Out > 170 ml/min
Causa	Risoluzione
<ul style="list-style-type: none"> ▪ MFM (misuratore di portata massica) difettoso 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Controllare il flusso, se possibile, con un misuratore di portata massica esterno, per confermare l'errore. ▪ Informare il servizio di assistenza.
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Contenuto della trappola per alogeni consumato. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Controllare la trappola per alogeni.
Errore indicato	In < 160 ml/min; Out < 150 ml/min
Causa	Risoluzione
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Nessun gas trasportatore ▪ Perdite nel tubo 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Aprire il gas trasportatore sul riduttore di pressione. ▪ Cercare ed eliminare le perdite.
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pressione in ingresso dell'alimentazione del gas trasportatore troppo bassa 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Impostare correttamente la pressione in ingresso del gas trasportatore.

<ul style="list-style-type: none"> Il pressostato nell'analizzatore è scattato, contemporaneamente al messaggio di errore 10: Gas pressure error. 	<ul style="list-style-type: none"> Vedere eliminazione 10: Gas pressure error
<ul style="list-style-type: none"> MFC difettoso 	<ul style="list-style-type: none"> Informare il servizio di assistenza.
Errore indicato	In < 160 ml/min; Out: 155 ... 165 ml/min
<ul style="list-style-type: none"> Nessun gas trasportatore 	<ul style="list-style-type: none"> Aprire il gas trasportatore sul riduttore di pressione.
<ul style="list-style-type: none"> Pressione in ingresso dell'alimentazione del gas trasportatore troppo bassa 	<ul style="list-style-type: none"> Impostare correttamente la pressione in ingresso del gas trasportatore.
<ul style="list-style-type: none"> MFM difettoso 	<ul style="list-style-type: none"> Informare il servizio di assistenza.
Errore indicato	In 160 ml/min; Out > 170 ml/min
Causa	Risoluzione
<ul style="list-style-type: none"> Il raffreddamento Peltier non è sufficiente. 	<ul style="list-style-type: none"> Controllare il raffreddamento dall'alto del recipiente di condensazione per il TIC. Se si forma della condensa nel blocco di raffreddamento, significa che il raffreddamento funziona.
<ul style="list-style-type: none"> MFC difettoso 	<ul style="list-style-type: none"> Informare il servizio di assistenza.
Errore indicato	In; Out = 0 ml/min
Causa	Risoluzione
<ul style="list-style-type: none"> Ostruzione di un tubo 	<ul style="list-style-type: none"> Rimuovere e lavare il tubo ostruito. Poi reinstallarlo. Sostituire il tubo ostruito.
<ul style="list-style-type: none"> Nessun metodo caricato. 	<ul style="list-style-type: none"> Caricare il metodo.
Errore indicato	Valori del rivelatore NDIR evidenziatori a colori nel pannello Stato dello strumento
<ul style="list-style-type: none"> I valori analogici del rivelatore sono al limite del campo di lavoro. 	<ul style="list-style-type: none"> Controllare la trappola per alogeni. Se necessario, sostituirne il contenuto. Contattare il team addetto alle applicazioni per eventuali suggerimenti in merito alle istruzioni di applicazione nel caso di matrici di campioni difficili.

Anche se i valori analogici sono mostrati in giallo, è ancora possibile misurare. Il display avverte che il rivelatore sta uscendo dal campo di lavoro ottimale.

I valori analogici stanno lentamente diminuendo a causa dell'invecchiamento. Se i valori scendono nel giro di poche analisi, i componenti del gas di analisi stanno probabilmente danneggiando il rivelatore.

7.3 Errore apparecchio

Questo paragrafo descrive una serie di errori dell'apparecchio e problemi analitici, alcuni dei quali possono essere risolti dall'operatore stesso. Gli errori dell'apparecchio descritti sono di solito chiaramente riconoscibili. I problemi analitici portano di solito a risultati di misurazione poco plausibili. Se le soluzioni suggerite non hanno successo e se tali problemi si verificano frequentemente, informare il servizio di assistenza clienti di Analytik Jena.

Errore	Trappole di condensazione occupate
Causa	Risoluzione
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Vita utile delle trappole di condensazione scaduta. ▪ Misurazione di campioni con forte formazione di aerosol 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Cambiare la trappola di condensazione.
Errore	Valori di misura di dispersione
Causa	Risoluzione
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Contenuto del tubo di combustione consumato. ▪ Dosaggio errato. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sostituire il catalizzatore. ▪ Controllare il dosaggio. ▪ Controllare il volume della siringa impostato nella schermata Gestisci strumenti in Dimensione della siringa (µL):.
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Cannula danneggiata. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sostituire la cannula. ▪ Usare una cannula con capacità di passaggio di particelle per soluzioni con particelle.
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Campioni disomogenei 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Termostatare i campioni freddi prima dell'analisi. ▪ Filtrare i campioni prima dell'analisi.
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Agitazione insufficiente 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Agitare i campioni con particelle. Per le misurazioni con campionatore, modificare la velocità di agitazione nel metodo.
<ul style="list-style-type: none"> ▪ I campioni sensibili sono influenzati dall'aria ambiente. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Impedire l'ingresso di CO₂ o vapori organici dall'aria ambiente. ▪ Controllare le condizioni ambientali ed eliminare la fonte di interferenza. ▪ Coprire le provette sul campionatore con una pellicola di alluminio. ▪ Per le misurazioni manuali, gassificare lo spazio di testa del campione.
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Drift base NDIR: criteri di integrazione sfavorevoli Il software interrompe la misurazione troppo presto. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Controllare le impostazioni del metodo. ▪ Se necessario, aumentare il tempo massimo di integrazione.
Errore	Cannula difettosa
Causa	Risoluzione
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Cannula di iniezione attaccata dalla matrice del campione e dalla temperatura durante l'iniezione. ▪ Cannula ostruita. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Un eventuale appannamento della cannula è normale. ▪ Sostituire la cannula quando il campione non viene più dosato con un getto, ma viene spruzzato.
Errore	Il campionatore non preleva il campione senza bolle d'aria.
Causa	Risoluzione
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Perdite nella siringa 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Controllare la siringa dosatrice. In caso di perdite, sostituire la siringa.
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Cannula ostruita. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Rimuovere la cannula e pulirla con un bagno a ultrasuoni. ▪ Sostituire la cannula.
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Siringa dosatrice con tracce di grasso 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pulire la siringa dosatrice: riempire la siringa con una soluzione a base di tensioattivi delicati. Tempo di esposizione: 30 min

	Riempire la siringa con 0,1 n di NaOH. Tempo di esposizione: 10 min Riempire la siringa con 0,1 n di HCl. Tempo di esposizione: 10 min Sciacquare accuratamente la siringa con acqua ultrapura tra le varie fasi di pulizia e dopo quest'ultima.
Errore	Carry-over
Causa	Risoluzione
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Lavaggio insufficiente della siringa 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sciacquare la siringa dosatrice con il campione prima dell'iniezione successiva. A tal fine, modificare il metodo nella finestra Gestisci metodi e sul tab Ripetizioni inserire "3" 1 per la prima misurazione; per tutte le altre misurazioni non è perlopiù necessario alcun lavaggio. Qui riportare "0".
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Campione dosato sulla parete del reattore. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Dosare il campione nel reattore in senso verticale.
Errore	Risultati inferiori ai valori effettivi (in generale)
Causa	Risoluzione
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Catalizzatore consumato. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sostituire il catalizzatore.
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Perdite nel sistema 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Controllare che il sistema non abbia perdite.
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Dosaggio errato 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Controllare il dosaggio.
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Volume di iniezione errato 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Nel caso di un caricamento manuale del campione: caricare il volume di campione impostato nel metodo.
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Profondità di immersione della cannula in corrispondenza dei canali di trasferimento. Conseguenti perdite nel sistema durante l'iniezione. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Regolare il campionatore.
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Per il canale di trasferimento per il TC: il setto sulla siringa non fornisce più una buona tenuta. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sostituire il setto sulla siringa.
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Campioni con particelle non agitati o agitati troppo poco. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Agitare i campioni con particelle.
Errore	Risultati inferiori ai valori effettivi nelle analisi di TC, TOC, NPOC, TNb (analisi del TIC a posto)
Causa	Risoluzione
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Catalizzatore consumato. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ In caso di utilizzo di un catalizzatore al platino e con le misurazioni in modalità differenziale (campioni da neutri a leggermente alcalini): il catalizzatore può essere rigenerato. Iniettare acqua ultrapura acidificata (pH <2) sei volte. Raccomandazione: Per ogni serie di analisi, misurare una o due fiale con acqua ultrapura acidificata. ▪ Sostituire il catalizzatore. ▪ Dopo aver cambiato il catalizzatore, eseguire una calibrazione.

Errore	Risultati inferiori ai valori effettivi nelle analisi del TIC (analisi di TC, TOC, NPOC a posto)
Causa	Risoluzione
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mancanza di acido fosforico nel flacone di reagente ▪ Dosaggio errato del campione 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Riempire il flacone. ▪ Controllare il dosaggio.
Errore	Risultati inferiori ai valori effettivi nelle analisi del TNb
Causa	Risoluzione
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Catalizzatore consumato. ▪ La concentrazione del campione è superiore all'intervallo calibrato. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sostituire il catalizzatore. ▪ Prestare attenzione all'intervallo calibrato. ▪ Impiegare la regressione quadratica. ▪ Se possibile, calibrare in funzione della matrice. ▪ Quando si analizzano sostanze sconosciute, impiegare basse concentrazioni se possibile. Se possibile, diluire il campione. ▪ Utilizzare aria sintetica come gas trasportatore.
Errore	Forma insolita del picco nelle analisi di TC e TNb
Causa	Risoluzione
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Catalizzatore consumato. ▪ Criteri di integrazione sfavorevoli ▪ Superamento del campo di misura per CLD ▪ Dosaggio errato 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Nota: allo stesso tempo si riscontrano risultati inferiori ai valori effettivi. Rigenerare o sostituire il catalizzatore. ▪ Controllare i criteri di integrazione nel metodo. ▪ Diluire il campione. ▪ Nel caso di un caricamento manuale del campione: Fare attenzione che l'iniezione sia uniforme.
Errore	Analisi del TNb con CLD errate (le analisi del TC sono a posto)
Causa	Risoluzione
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Collegamento del tubo tra l'analizzatore e il rivelatore difettoso ▪ Generatore di ozono difettoso 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Controllare il collegamento del tubo. ▪ Informare il servizio di assistenza.
Errore	Perdite nella pompa del condensato o nella pompa per l'acido fosforico
Causa	Risoluzione
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Perdite nei collegamenti dei tubi ▪ Tubo della pompa difettoso 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Controllare i collegamenti. ▪ Sostituire il tubo.
Errore	Perdite nel canale di trasferimento automatico
Causa	Risoluzione
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Il canale di trasferimento automatico non si chiude correttamente. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Aprire il canale di trasferimento manualmente. ▪ Sistemare la siringa dosatrice manuale con il setto e premere un po'. Controllare i flussi di gas nel pannello Stato dello

	<p>strumento. Importante: il gas ausiliario per i canali di trasferimento richiede una pressione in ingresso di 400 ... 600 kPa.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Controllare i collegamenti dei tubi del canale di trasferimento. ▪ Sostituire il setto sulla siringa. ▪ Se necessario, informare il servizio di assistenza.
Errore	Dosaggio errato con il campionatore
Causa	Risoluzione
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sistema non a tenuta durante l'iniezione ▪ Il campione non viene prelevato senza bolle d'aria. ▪ Il contenuto della siringa non viene espulso completamente. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Regolare il campionatore. ▪ Se necessario, regolare lo stantuffo della siringa. ▪ Controllare in che condizioni è la siringa.
Errore	Dosaggio manuale errato nel canale di trasferimento TC senza setto
Causa	Risoluzione
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Perdite di gas di misurazione per via di perdite nel sistema durante l'iniezione ▪ Perdita di gas di misurazione per via di una rimozione prematura della siringa dallo canale di trasferimento dopo l'iniezione. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Spingere il setto sulla cannula. Il setto sigilla il canale di trasferimento durante l'iniezione. ▪ Premere leggermente la siringa sullo canale di trasferimento durante l'iniezione. ▪ Durante l'iniezione, controllare il flusso del gas di misurazione nel pannello Stato dello strumento. ▪ Non rimuovere la siringa dallo canale di trasferimento finché il flusso del gas di misurazione non è stabile su 160 ml/min. ▪ Fare attenzione che l'iniezione sia uniforme. Per tutte le misurazioni, lasciare la siringa nel canale di trasferimento per lo stesso tempo. ▪ Per le misurazioni del TIC, lasciare la siringa nel canale di trasferimento durante l'intero processo di integrazione, se possibile. ▪ Non iniettare troppo rapidamente. Ridurre la velocità di iniezione man mano che il volume del campione aumenta.
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Effetto di carry-over per via del dosaggio del campione sulla parete del reattore 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Dosare il campione nel reattore in senso verticale.
Errore	Dosaggio manuale errato nel canale di trasferimento TIC con setto
Causa	Risoluzione
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Dosaggio non uniforme 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Fare attenzione che l'iniezione sia uniforme. ▪ Non iniettare troppo rapidamente. Ridurre la velocità di iniezione man mano che il volume del campione aumenta.
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Effetto di carry-over per via del dosaggio del campione sulla parete del reattore 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Dosare il campione nel reattore in senso verticale.
Errore	Le spie di controllo a 5 V, 24 V sulla barra a LED non sono accese.
Causa	Risoluzione

<ul style="list-style-type: none"> ▪ Guasto all'alimentazione elettrica o all'elettronica 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Controllare i collegamenti elettrici. ▪ Controllare l'alimentazione di tensione in laboratorio.
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Fusibile dell'apparecchio difettoso 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Informare il servizio di assistenza.
Errore	Il LED di stato sull'analizzatore non è acceso.
Causa	Risoluzione
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Il programma interno non si è avviato. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Spegnere e riaccendere l'analizzatore con l'interruttore principale.
Errore	La spia di controllo Heating sulla barra a LED non è accesa.
Causa	Risoluzione
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Apparecchio in standby con temperatura di standby = temperatura ambiente 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Inizializzare l'apparecchio
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Termocoppia difettosa (fornetto) La spia di controllo "broken Thermocouple" nella barra a LED è accesa. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Informare il servizio di assistenza.
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Componente elettronico difettoso 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Informare il servizio di assistenza.
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Fornetto di combustione non collegato correttamente 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Controllare il collegamento del fornello di combustione.

8 Trasporto e conservazione

8.1 Trasporto

Durante il trasporto, osservare le indicazioni di sicurezza riportate nel paragrafo "Indicazioni di sicurezza".

Evitare durante il trasporto:

- scuotimenti e vibrazioni
Pericolo di danni dovuti a urti, scuotimenti o vibrazioni!
- grandi variazioni di temperatura
Pericolo di formazione di condensa!

8.1.1 Preparazione dell'analizzatore per il trasporto



ATTENZIONE

Pericolo di ustioni in corrispondenza del fornetto, testa del fornetto e tubo di combustione molto caldo

Il fornetto di combustione è ancora molto caldo dopo lo spegnimento dell'apparecchio. C'è pericolo di ustioni.

- Lasciare raffreddare l'apparecchio prima di rimuovere il fornetto di combustione.



ATTENZIONE

Pericolo di lesioni

C'è pericolo di lesioni da vetri rotti quando si maneggiano parti in vetro.

- Prestare particolare attenzione alle parti in vetro.



NOTA

Rischio di danni all'apparecchio a causa dell'utilizzo di materiale di imballaggio inadeguato

- Trasportare l'apparecchio e i suoi componenti solo nella confezione originale.
- Prima di trasportare l'apparecchio, svuotarlo completamente e sistemare tutti i dispositivi di fissaggio previsti per il trasporto.
- Inserire nella confezione un essiccante adatto per impedire danni da umidità.

Preparare l'analizzatore per il trasporto, procedendo nel modo indicato di seguito.

- ▶ Chiudere l'analizzatore mediante il software.
- ▶ Spegnerlo con l'interruttore principale. Lasciare raffreddare l'apparecchio.
- ▶ Interrompere l'alimentazione del gas. Togliere la spina di alimentazione dalla presa.
- ▶ Scollegare tutti i cavi e i tubi del gas sul lato posteriore dell'analizzatore.
- ▶ Aprire gli sportelli dell'analizzatore.

- ▶ Rimuovere il flacone di reagente e la vaschetta di raccolta, nonché gli altri accessori sciolti. Pulire il/i tubo/i strofinandolo/i con una salvietta di carta pulita.
⚠ **ATTENZIONE!** I tubi contengono residui di acido.
- ▶ Togliere i tubi dai collegamenti della trappola per alogeni. Staccare la trappola per alogeni dai morsetti.
- ▶ Imballare le estremità aperte dei tubi in sacchetti protettivi e fissarle nell'analizzatore, ad es. con nastri adesivi.
- ▶ Aprire la parete laterale sinistra.
 - Svitare le quattro viti di fissaggio. Le viti sono imperdibili e rimangono nella parete.
 - Scollegare il terminale di messa a terra. Mettere al sicuro la parete laterale.
- ▶ Smontare il recipiente di condensazione per il TIC e la serpentina di condensazione.
- ▶ Smontare il tubo di combustione.
- ▶ Smontare il fornello di combustione.
- ▶ Imballare le estremità libere dei tubi all'interno dell'apparecchio con un sacchetto protettivo e fissarle all'analizzatore con del nastro adesivo.
- ▶ Chiudere la parete laterale sinistra dell'analizzatore.
 - Collegare il terminale di messa a terra alla parete laterale.
 - Stringere le viti sul lato inferiore e poi su quello superiore. Stringere le viti a turno.
- ▶ Posizionare la copertura superiore del fornello e fissarla con del nastro adesivo.
- ▶ Chiudere gli sportelli anteriori dell'analizzatore.
- ▶ Imballare con cura gli accessori. Assicurarsi che le parti in vetro siano imballate in modo che non rischino di rompersi.
- ▶ Imballare l'analizzatore e gli accessori nella confezione originale.
 - ✓ L'analizzatore deve essere imballato in modo sicuro per il trasporto.

Vedere a riguardo anche

📖 Manutenzione e cura [▶ 64]

8.1.2 Implementazione dell'apparecchio in laboratorio



ATTENZIONE

Pericolo di lesioni durante il trasporto

Far cadere l'apparecchio può causare lesioni e danneggiarlo.

- Procedere con prudenza quando si sposta e si trasporta l'apparecchio. Sollevare e trasportare l'apparecchio solo in due persone.
- Afferrare saldamente la parte inferiore dell'apparecchio con entrambe le mani e sollevarla allo stesso tempo.

Quando si sposta l'apparecchio in laboratorio, osservare quanto indicato di seguito.

- C'è pericolo di lesioni a causa di parti che non sono fissate correttamente! Prima di spostare l'apparecchio, rimuovere tutte le parti sciolte e staccare tutti i collegamenti dall'apparecchio.
- Per ragioni di sicurezza, per il trasporto dell'apparecchio sono necessarie due persone, posizionate sui due lati dell'apparecchio.

- Poiché l'apparecchio non ha maniglie per il trasporto, afferrare saldamente l'apparecchio con entrambe le mani nella parte inferiore. Sollevare l'apparecchio allo stesso tempo.
- Osservare i valori guida e il rispetto dei limiti prescritti dalla legge per il sollevamento e il trasporto di carichi senza ausili.
- Osservare le condizioni per la collocazione dell'apparecchio nel nuovo luogo.

8.2 Conservazione



NOTA

Pericolo di danni all'apparecchio a causa di influenze ambientali

Le influenze ambientali e la formazione di condensa possono portare alla distruzione dei singoli componenti dell'apparecchio.

- Conservare l'apparecchio solo in locali climatizzati.
- Assicurarsi che l'atmosfera sia priva di polvere e vapori corrosivi.

Se l'apparecchio non viene installato subito dopo la consegna o non è richiesto per diverso tempo, deve essere conservato nella confezione originale. Nella confezione o nell'apparecchio si deve inserire un essiccante adatto al fine di evitare danni da umidità.

I requisiti per le condizioni ambientali del luogo di conservazione sono indicati nelle specifiche.

9 Smaltimento

Acque reflue	Durante il funzionamento si generano acque reflue contenenti determinati quantitativi di acido e campione. Smaltire correttamente i rifiuti neutralizzati in conformità alle norme di legge.
Trappola per alogeni	La trappola per alogeni contiene rame e ottone. Contattare l'organismo competente (autorità o azienda di rifiuti), che fornirà le dovute informazioni sul riciclaggio o sullo smaltimento.
Catalizzatore	I particolari catalizzatori contengono $Pt(Al_2O_3)$ o CeO_2 . Smaltire correttamente il catalizzatore usato in conformità alle norme di legge. La Analytik Jena ritira il particolare catalizzatore per l'apposito smaltimento. Rivolgersi al servizio di assistenza clienti. Vedere la copertina interna per l'indirizzo.
Analizzatore	Al termine della sua vita utile, l'apparecchio e i suoi componenti elettronici devono essere smaltiti in base alle norme in vigore come rifiuti elettronici.



ATTENZIONE

Irritazione della pelle e delle vie respiratorie, causata da polveri

L'isolamento del fornello contiene lana di silicato alcalino-terroso (lana AES). Durante il lavoro con la lana AES possono generarsi polveri.

- Evitare la formazione di polvere.
 - Indossare dispositivi di protezione del corpo: maschera respiratoria, occhiali protettivi, guanti e grembiule.
 - Smaltire nel rispetto delle norme.
-

10 Specifiche

10.1 Dati tecnici dell'apparecchio di base

Dati caratteristici generali	Denominazione/tipo	multi N/C 2300 multi N/C 2300 N multi N/C 2300 duo
	Codici articolo	11-0118-001-62 (multi N/C 2300) 11-0118-003-62 (multi N/C 2300 N) 11-0118-002-62 (multi N/C 2300 con ChD, opzionale)
	Dimensioni dell'apparecchio di base (L x P x A)	513 x 547 x 464 mm
	Peso dell'apparecchio di base	21 kg
	Livello sonoro	<70 dB(A)
Dati procedurali	Principio della decomposizione	Ossidazione termocatalitica
	Temperatura di decomposizione	Fino a 950 °C, a seconda del catalizzatore
	Alimentazione del campione	Iniezione diretta tramite uno canale di trasferimento senza setto
	volume campione	10 ... 500 µl
	Mobilità delle particelle	Secondo DIN EN 1484
	Principio di rilevamento del carbonio	NDIR (abbinato alla procedura VITA)
	Campo di misura per il TC, TOC, NPOC, TIC	0 ... 30000 mg/l
	Campo di misura per il TC, TOC nei solidi (con modulo per solidi HT 1300)	0 ... 500 mg
Rilevamento dell'azoto	Principio di rilevamento dell'azoto (opzionale)	CLD ChD
	Campo di misura per TN _b (CLD)	0 ... 200 mg/l
	Campo di misura per TN _b (ChD)	0 ... 100 mg/l
Controllo del processo	Software di controllo e analisi	multiWin pro
	Ambito funzionale del software	Grafici in tempo reale, visualizzazione dello stato durante l'analisi, visualizzazione grafica dei risultati di misura, stampa dei risultati Upgrade del software FDA opzionale per l'integrità dei dati e la conformità alle linee guida farmaceutiche 21 CFR Part 11 e EudraLex Volume 4 Annex 11

Alimentazione di gas	Opzione 1	Ossigeno	≥4.5
	Opzione 2	Aria sintetica (con bombola di gas compresso)	Senza idrocarburi e CO ₂
	Opzione 3	Aria compressa purificata (fornita dal generatore di gas TOC)	CO ₂ <1 ppm Idrocarburi (come CH ₄) <0,5 ppm
	Pressione in ingresso	400 ... 600 kPa	
	Portata	15 l/h, a seconda della modalità di misurazione	
	Flusso del gas di misurazione	160 ml/min	
	Flusso di espulsione del NPOC	50 ... 160 ml/min	
	Parametri elettrici	Tensione	
Frequenza			50/60 Hz
Sistema di protezione			2 T6,3 A H
Tipica potenza assorbita media			400 VA
Massima potenza assorbita			500 VA
Interfaccia con il PC			USB 2.0
Interfaccia con i moduli/accessori			RS 232
Usare solo fusibili originali di Analytik Jena!			
Condizioni ambientali	Temperatura di esercizio		+10 ... 35 °C (climatizzazione raccomandata)
	Umidità massima		90 % a 30 °C
	Pressione atmosferica		0,7 ... 1,06 bar
	Temperatura di conservazione		5 ... 55 °C
	Umidità durante la conservazione		10 ... 30 % (impiego di essiccante)
	Altitudine (massima)		2000 m
	Requisiti minimi del computer di controllo	Processore	
Disco rigido			Minimo 40 GB
RAM			Minimo 4 GB
Risoluzione dello schermo			Minimo 1920 x 1080 px
Scheda grafica			compatibile con DirectX 12 o superiore, con driver WDDM 2.0
Interfaccia USB			Interfaccia min 1 USB 2.0 per il collegamento dell'apparecchio di base
Unità CD/DVD			Per l'installazione del software
Sistema operativo			Windows 10/11, 32 o 64 bit

10.2 Dati tecnici degli accessori

Rivelatore a chemiluminescenza (CLD)	Codice articolo (denominazione)	11-0401-002-62 (CLD-300)
	Principio di rilevamento	Rivelatore a chemiluminescenza
	Parametri	TN _b (azoto totale legato)
	Campo di misura	0 ... 200 mg/l di TN _b
	Limite di rilevamento	0,005 mg/l TN _b
	Tempo di analisi	3 ... 5 min
	Gas per la generazione di ozono	Alimentazione del gas come per l'apparecchio di base 60 ml/min, 400 ... 600 kPa
	Dimensioni (L x P x A)	296 x 581 x 462 mm
	Massa	12,5 kg
	Tensione di esercizio	110 ... 240 V, 50/60 Hz
	Sistema di protezione	2 T4,0 A H
	Tipica potenza assorbita media	200 VA
	Interfaccia con l'analizzatore	RS 232

Le condizioni ambientali per il funzionamento e lo stoccaggio degli accessori corrispondono alle condizioni ambientali dell'apparecchio di base.

I dati tecnici degli altri accessori sono riportati nelle rispettive istruzioni per l'uso.

10.3 Norme e direttive

Classe di protezione e tipo di protezione	L'apparecchio ha una classe di protezione I e un tipo di protezione IP 20.
Sicurezza dell'apparecchio	L'apparecchio è conforme alle norme di sicurezza <ul style="list-style-type: none"> ■ EN 61010-1 ■ EN 61010-2-081 ■ EN 61010-2-010 ■ EN 61010-2-051 (per il funzionamento con il campionatore)
Compatibilità elettromagnetica	L'apparecchio è testato in merito all'emissione di interferenze e all'immunità a queste ultime. <ul style="list-style-type: none"> ■ Per quanto concerne l'emissione di interferenze l'apparecchio corrisponde al gruppo 1 /classe A secondo EN IEC 61326-1 il paragrafo 7 e non è adatto per l'uso in aree residenziali. ■ L'apparecchio soddisfa il requisito di immunità secondo il EN IEC 61326-1 paragrafo 6 classificazione I (requisiti d'uso in ambiente industriale elettromagnetico).
Influenze ambientali interne ed esterne	L'apparecchio è stata testato con delle prove di simulazione ambientale alle condizioni previste per il suo utilizzo e trasporto e soddisfa i dovuti requisiti in conformità a: <ul style="list-style-type: none"> ■ ISO 9022-2 ■ ISO 9022-3
Direttive UE	L'apparecchio è conforme ai requisiti della direttiva 2011/65/EU.

L'apparecchio è stato costruito e testato secondo norme che rispettano i requisiti indicati dalle direttive UE 2014/35/EU e 2014/30/EU. Esce dallo stabilimento in perfette condizioni tecniche e di sicurezza. Per mantenere queste condizioni e per assicurare un funzionamento senza rischi, l'utilizzatore deve osservare le indicazioni di sicurezza e di lavoro contenute nelle istruzioni per l'operatore. Per gli accessori e i componenti di sistema di altri produttori, attenersi alle rispettive istruzioni per l'operatore.

Direttive per la Cina

L'apparecchio contiene sostanze regolamentate (secondo la direttiva GB/T 26572-2011). La Analytik Jena garantisce che queste sostanze non fuoriusciranno nei prossimi 25 anni con un uso conforme all'impiego previsto e che pertanto costituiscono un pericolo per l'ambiente e la salute nel corso di questo intervallo.

Indice delle immagini

Fig. 1	Analizzatore con sportelli anteriori aperti	16
Fig. 2	Analizzatore con la parete laterale sinistra aperta	17
Fig. 3	Sistema di caricamento dei campioni (sulla parte superiore dell'apparecchio).....	17
Fig. 4	Interruttore a levetta per il funzionamento manuale del canale di trasferimento per il TC.....	18
Fig. 5	Schema dei tubi.....	19
Fig. 6	Impostazione del flusso di espulsione del NPOC.....	20
Fig. 7	Pompa del condensato	20
Fig. 8	Pompa per l'acido fosforico	20
Fig. 9	Connettori FAST	21
Fig. 10	Raccordo filettato Fingertight	21
Fig. 11	Fornetto di combustione!	22
Fig. 12	Serpentina di condensazione e modulo di condensazione per il TIC	23
Fig. 13	Trappole di condensazione.....	23
Fig. 14	Trappola per alogeni.....	24
Fig. 15	LED di stato	26
Fig. 16	Barra LED (sportello frontale destro aperto).....	26
Fig. 17	Retro dell'apparecchio.....	27
Fig. 18	Principio di funzionamento	29
Fig. 19	Requisiti di spazio per multi N/C 2300 con i moduli	39
Fig. 20	Requisiti di spazio per il sistema di misurazione modulare multi N/C 2300 duo	39
Fig. 21	Retro dell'apparecchio.....	42
Fig. 22	Fissaggio del campionatore sull'analizzatore	45
Fig. 23	Inserimento della siringa	46
Fig. 24	Rivelatore a chemiluminescenza (CLD)	47
Fig. 25	Collegamenti sulla parete posteriore del modulo per solidi	49
Fig. 26	Struttura del modulo integrato per solidi	50
Fig. 27	Inserimento delle navicelle per campioni nel modulo per solidi	63
Fig. 28	Collegamento del terminale di messa a terra sulla parete laterale.....	68
Fig. 29	Impostazione del flusso di espulsione del NPOC.....	69
Fig. 30	Setto in corrispondenza del canale di trasferimento per il TIC.....	70
Fig. 31	Connettore FAST, a gomito	73
Fig. 32	Sostituzione del collegamento Fingertight.....	74
Fig. 33	Sostituzione delle trappole di condensazione sul lato anteriore.....	87
Fig. 34	Sostituzione delle trappole di condensazione sulla scatola del gas	88
Fig. 35	Sostituzione della trappola per alogeni	89
Fig. 36	Sostituzione della cartuccia adsorbente	92