

## Istruzioni

contrAA 800

Spettrometro di assorbimento  
atomico ad alta risoluzione con  
sorgente continua



---

Produttore           Analytik Jena GmbH+Co. KG  
Konrad-Zuse-Str.1  
07745 Jena · Germania  
Telefono           + 49 3641 77 70  
Fax                 + 49 3641 77 9279  
E-Mail             info@analytik-jena.com

Servizio             Analytik Jena GmbH+Co. KG  
Konrad-Zuse-Str. 1  
07745 Jena · Germania  
Telefono           + 49 3641 77 7407  
Fax                 + 49 3641 77 7449  
E-mail             service@analytik-jena.com

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

Edizione             E (12/2024)

Implementazione       Analytik Jena GmbH+Co. KG  
Documentazione tecnica

© Copyright 2024, Analytik Jena GmbH+Co. KG

# Indice

<b>1</b>	<b>Informazioni di base.....</b>	<b>9</b>
1.1	Indicazioni sulle istruzioni per l'operatore .....	9
1.2	Utilizzo conforme all'impiego previsto .....	10
<b>2</b>	<b>Indicazioni di sicurezza.....</b>	<b>11</b>
2.1	Contrassegni relativi alla sicurezza su contrAA 800.....	11
2.2	Requisiti degli operatori.....	14
2.3	Indicazioni di sicurezza per il trasporto e la messa in funzione.....	14
2.4	Indicazioni di sicurezza per l'utilizzo.....	15
2.4.1	Aspetti generali.....	15
2.4.2	Indicazioni di sicurezza in merito alle condizioni ambientali.....	15
2.4.3	Indicazioni di sicurezza per il sistema elettrico.....	15
2.4.4	Indicazioni di sicurezza per l'atomizzazione mediante fiamma e fornetto di grafite .	16
2.4.5	Indicazioni di sicurezza in merito all'ozono e ai vapori nocivi.....	17
2.4.6	Indicazioni di sicurezza per contenitori e impianti di gas compresso.....	17
2.4.7	Maneggiamento di campioni, sostanze ausiliarie e mezzi di esercizio .....	18
2.4.8	Decontaminazione in seguito a contaminazione biologica.....	19
2.5	Dispositivi di sicurezza / comportamento in caso d'emergenza .....	19
2.6	Indicazioni di sicurezza per la manutenzione e la riparazione .....	20
<b>3</b>	<b>Condizioni per la collocazione dell'apparecchio.....</b>	<b>21</b>
3.1	Condizioni ambientali.....	21
3.2	Alimentazione elettrica .....	21
3.3	Alimentazione di gas .....	23
3.3.1	Gas nell'atomizzazione mediante fornetto di grafite .....	23
3.3.2	Gas nell'atomizzazione mediante fiamma .....	24
3.4	Sistema di aspirazione.....	24
<b>4</b>	<b>Funzionamento e struttura .....</b>	<b>25</b>
4.1	Principio fisico di misurazione HR-CS AAS.....	25
4.2	Lampada allo xeno ad arco corto.....	29
4.3	Circuito dell'acqua di raffreddamento .....	29
4.4	Atomizzatore elettrotermico.....	30
4.4.1	Fornetto di grafite .....	31
4.4.2	Flussi di gas nel mantello del fornetto .....	32
4.4.3	Varianti di tubo di grafite, parti del fornetto e inserti.....	34
4.4.4	Sensore di radiazione .....	35
4.4.5	Videocamera del fornetto .....	35
4.5	Disposizione dell'apparecchio e spazio richiesto .....	35
4.6	Accessori per l'atomizzazione mediante fornetto di grafite.....	40
4.6.1	Campionatore AS-GF.....	40
4.6.2	Campionatore per sostanze solide SSA 600 e SSA 6z .....	41
4.7	Sistema a fiamma .....	42
4.7.1	Sistema di controllo automatico gas .....	42
4.7.2	Sistema bruciatore-nebulizzatore .....	43
4.7.3	Bruciatore e tipo di fiamma .....	45
4.7.4	Sensori.....	46
4.8	Accessori per l'atomizzazione mediante fiamma.....	46
4.8.1	Campionatori AS-F e AS-FD.....	46
4.8.2	Compressore a pistone PLANET L-S50-15 .....	48
4.8.3	Modulo di iniezione SFS 6.....	48
4.8.4	Scraper – sistema automatico di pulizia della testa del bruciatore .....	49
4.9	Accessori supplementari – sistemi di generazione di idruri.....	50
<b>5</b>	<b>Installazione e messa in funzione .....</b>	<b>51</b>
5.1	Collegamenti di alimentazione e di comando.....	51
5.2	Installazione di contrAA 800 F .....	55

5.3	Installare e avviare ASpect CS .....	57
5.4	Atomizzazione mediante fornello di grafite .....	57
5.4.1	Collegamenti nel vano campioni per atomizzazione mediante fornello di grafite ....	57
5.4.2	Impostazioni nel software per l'atomizzazione mediante fornello di grafite .....	58
5.4.3	Inserimento del tubo di grafite nel fornello .....	59
5.4.4	Pretrattamento del tubo di grafite .....	61
5.4.5	Pulire / riscaldare il tubo di grafite .....	62
5.5	Installazione e allineamento del campionatore AS-GF .....	62
5.5.1	Installazione del campionatore .....	62
5.5.2	Allineamento del campionatore .....	65
5.5.3	Preparazione del vassoio campioni .....	66
5.5.4	Disinstallazione del campionatore .....	67
5.6	Atomizzazione mediante fiamma .....	67
5.6.1	Collegamenti nel vano campioni per atomizzazione mediante fiamma .....	68
5.6.2	Impostazioni nel software per l'atomizzazione mediante fiamma .....	69
5.6.3	Installazione per il caricamento manuale dei campioni .....	69
5.6.4	Installazione per il funzionamento continuo con il campionatore .....	72
5.6.5	Installazione del modulo di iniezione SFS 6 .....	76
5.6.6	Sostituzione del bruciatore .....	77
5.6.7	Installazione dello scraper .....	77
5.7	Messa in funzione di contrAA 800 con accessori .....	78
5.7.1	Sequenza di attivazione .....	78
5.7.2	Sequenza di disattivazione .....	79
<b>6</b>	<b>Cura e manutenzione .....</b>	<b>80</b>
6.1	Panoramica della manutenzione .....	81
6.2	Apparecchio di base .....	83
6.2.1	Sostituzione dei fusibili .....	83
6.2.2	Pulire il vano campioni .....	84
6.2.3	Sostituzione della sorgente continua (lampada allo xeno ad arco corto) .....	85
6.2.4	Protezione dal surriscaldamento e da un riscaldamento incontrollato del fornello ..	86
6.2.5	Controllo del livello e cambio dell'acqua di raffreddamento .....	87
6.2.6	Sostituzione del filtro dell'aria .....	90
6.2.7	Controllare la tenuta dei raccordi per gas .....	91
6.3	Orientamento dell'unità di atomizzazione nel percorso della radiazione .....	91
6.4	Fornello di grafite .....	93
6.4.1	Pulizia delle finestre del fornello .....	93
6.4.2	Pulizia delle superfici in grafite .....	94
6.4.3	Pulire e sostituire il tubo in grafite .....	95
6.4.4	Sostituzione degli elettrodi e del mantello del fornello .....	95
6.5	Sistema bruciatore-nebulizzatore .....	102
6.5.1	Smontaggio del sistema bruciatore-nebulizzatore .....	102
6.5.2	Pulizia del bruciatore .....	104
6.5.3	Pulizia del nebulizzatore .....	105
6.5.4	Pulizia della camera di miscelazione .....	105
6.5.5	Pulizia del sifone .....	106
6.5.6	Assemblaggio del sistema bruciatore-nebulizzatore .....	106
6.5.7	Pulizia del sensore per il riconoscimento del bruciatore .....	108
6.6	Campionatore grafite AS-GF .....	109
6.6.1	Sciogliere il tubo dosatore .....	109
6.6.2	Manutenzione del tubo dosatore .....	110
6.6.3	Sostituzione della siringa dosatrice .....	112
6.6.4	Pulire il campionatore dopo una fuoriuscita dal recipiente .....	113
6.7	Campionatore fiamma AS-F, AS-FD .....	113
6.7.1	Sciogliere delle parti percorse dal campione .....	113
6.7.2	Sciogliere del recipiente di miscelazione AS-FD .....	113
6.7.3	Sostituzione delle cannule con guida in AS-FD .....	114
6.7.4	Sostituzione della cannula su AS-F .....	114
6.7.5	Sostituzione del tubo di aspirazione .....	115

---

6.7.6	Sostituzione del set di tubi su AS-FD.....	115
6.7.7	Pulire il campionatore dopo una fuoriuscita dal recipiente .....	116
6.8	Compressore a pistone PLANET L-S50-15 .....	116
<b>7</b>	<b>Eliminazione delle anomalie.....</b>	<b>118</b>
7.1	Eliminazione delle anomalie come da messaggi del software .....	118
7.2	Errori dell'apparecchio e problemi analitici.....	120
<b>8</b>	<b>Trasporto e conservazione .....</b>	<b>123</b>
8.1	Preparazione di contrAA 800 per il trasporto.....	123
8.2	Condizioni ambientali per il trasporto e la conservazione .....	125
<b>9</b>	<b>Smaltimento.....</b>	<b>126</b>
<b>10</b>	<b>Specifiche.....</b>	<b>127</b>
10.1	Dati tecnici .....	127
10.1.1	Dati su contrAA 800 .....	127
10.1.2	Requisiti minimi del computer di comando .....	130
10.1.3	Dati sulla tecnica di atomizzazione mediante fornello di grafite.....	130
10.1.4	Dati sulla tecnica di atomizzazione mediante fiamma.....	132
10.1.5	Dati sugli accessori per tecnica di atomizzazione mediante fiamma .....	133
10.2	Linee guida e norme.....	134
<b>11</b>	<b>Abbreviazioni / terminologia.....</b>	<b>135</b>
<b>12</b>	<b>Indice analitico .....</b>	<b>137</b>

## Immagini

Fig. 1	Avvertenze e simboli di segnalazione sul retro dell'apparecchio .....	11
Fig. 2	Avvertenze e simboli di segnalazione sui lati anteriore e laterale .....	13
Fig. 3	Principio di misurazione LS AAS e HR-CS AAS (con tecnica con fiamma) .....	25
Fig. 4	Vano campioni di contrAA 800 D .....	26
Fig. 5	Vano campioni di contrAA 800 F .....	27
Fig. 6	Percorso della radiazione in contrAA 800 .....	28
Fig. 7	Lampada allo xeno ad arco corto senza alloggiamento .....	29
Fig. 8	Fornetto di grafite nel vano campioni .....	30
Fig. 9	Fornetto di grafite, aperto .....	32
Fig. 10	Flussi di gas interno ed esterno nel fornello di grafite .....	33
Fig. 11	Mantello del fornello di grafite .....	33
Fig. 12	Varianti del tubo di grafite .....	34
Fig. 13	Mantello del fornello, adattatore e inserti .....	34
Fig. 14	Dimensioni contrAA 800 – vista dall'alto (con campionatore AS-GF) .....	37
Fig. 15	Dimensioni contrAA 800 – vista laterale .....	37
Fig. 16	Dimensioni contrAA 800 – vista dall'alto (con campionatore AS-FD) .....	38
Fig. 17	Postazione di lavoro contrAA 800 con sistema di aspirazione .....	39
Fig. 18	campionatore AS-GF .....	40
Fig. 19	Campionatore per sostanze solide SSA 600 e SSA 6z .....	41
Fig. 20	Sistema nebulizzatore-camera di miscelazione-bruciatore .....	44
Fig. 21	Camera di miscelazione e nebulizzatore smontati .....	45
Fig. 22	Tipi di bruciatore .....	46
Fig. 23	Campionatore AS-FD con modulo fluidico .....	47
Fig. 24	Modulo di iniezione SFS 6 .....	48
Fig. 25	Scraper su testa del bruciatore da 50 mm .....	49
Fig. 26	contrAA 800 – vista laterale con maniglie .....	52
Fig. 27	Vista posteriore contrAA 800 D con collegamenti e fusibili .....	52
Fig. 28	Pannello dei collegamenti contrAA 800 D e G .....	53
Fig. 29	Vista posteriore contrAA 800 F con collegamenti .....	53
Fig. 30	Pannello dei collegamenti contrAA 800 F .....	54
Fig. 31	Dispositivo di sicurezza per il trasporto nel vano campioni .....	56
Fig. 32	Contenitore dell'acqua di raffreddamento nel vano lampada .....	56
Fig. 33	Elementi nel vano campioni .....	57
Fig. 34	Collegamenti sul fornello di grafite .....	58
Fig. 35	Finestra di dialogo FURNACE / FURNACE .....	59
Fig. 36	Fornello di grafite aperto con tubo di grafite .....	60
Fig. 37	AS-GF installato .....	63
Fig. 38	AS-GF con viti per l'orientamento del fornello .....	64
Fig. 39	AS-GF allineato .....	65
Fig. 40	Collegamenti sulle pareti del vano campioni .....	68
Fig. 41	Collegamenti sul sistema bruciatore-nebulizzatore .....	68
Fig. 42	Atomizzazione mediante fiamma, caricamento manuale dei campioni .....	70
Fig. 43	Atomizzazione mediante fiamma, con campionatore AS-FD e SFS 6 .....	72
Fig. 44	Retro del campionatore AS-FD .....	74
Fig. 45	Dosatore sul modulo fluidico di AS-FD .....	75
Fig. 46	SFS 6 per caricamento manuale dei campioni installato .....	76
Fig. 47	Viti sulla ganascia anteriore del bruciatore .....	78
Fig. 48	Barra di fissaggio/viti a testa zigrinata sullo scraper .....	78
Fig. 50	Contenitore dell'acqua di raffreddamento nel vano lampada .....	87
Fig. 51	Vite di regolazione per l'orientamento dell'unità di atomizzazione .....	92
Fig. 52	Segni sulle finestre del fornello .....	94

---

Fig. 53	Elettrodi e mantello del tubo di grafite .....	96
Fig. 54	Attrezzi per il fornello .....	96
Fig. 55	Camera di miscelazione e nebulizzatore smontati per la pulizia .....	102
Fig. 56	Sistema bruciatore-nebulizzatore .....	103
Fig. 57	Estrazione del nebulizzatore dalla camera di miscelazione .....	103
Fig. 58	Collegamenti a vite del bruciatore .....	105
Fig. 59	Componenti singole del nebulizzatore .....	108
Fig. 60	Aperture del sensore per il riconoscimento del bruciatore .....	108
Fig. 61	Tubo dosatore su AS-GF .....	110
Fig. 62	Dosatore su AS-GF e AS-FD .....	112
Fig. 63	Inserimento del dispositivo di sicurezza per il trasporto .....	124



# 1 Informazioni di base

## 1.1 Indicazioni sulle istruzioni per l'operatore

Contenuto	<p>Le presenti istruzioni per l'operatore illustrano i seguenti tre modelli della serie contrAA:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ contrAA 800 D – apparecchio che combina l'atomizzazione mediante fiamma e l'atomizzazione mediante fornetto di grafite</li><li>▪ contrAA 800 F per l'atomizzazione mediante fiamma</li><li>▪ contrAA 800 G per l'atomizzazione mediante fornetto di grafite</li></ul> <p>Di seguito si farà riferimento a questi tre modelli con il nome contrAA 800. Le differenze tra modelli saranno definite dove necessario. Nelle figure è raffigurato, se non diversamente specificato, l'apparecchio combinato contrAA 800 D.</p> <p>contrAA 800 è destinato a essere impiegato da personale specializzato qualificato nel rispetto delle presenti istruzioni per l'operatore.</p> <p>Le istruzioni per l'operatore forniscono informazioni sulla struttura e sul funzionamento di contrAA 800 e offrono agli operatori con esperienza nell'ambito dell'analisi le conoscenze necessarie per un utilizzo sicuro dell'apparecchio e dei suoi componenti. Queste istruzioni contengono inoltre indicazioni sulla manutenzione e la cura dell'apparecchio e sulle possibili cause delle anomalie e la loro risoluzione.</p>
Convenzioni	<p>Le <b>indicazioni sulle operazioni da eseguire</b> in sequenza cronologica sono numerate e fanno riferimento a un compito specifico.</p> <p>Le <b>avvertenze</b> si contraddistinguono per un segnale di pericolo e la parola di segnalazione corrispondente. Si indicano il tipo, l'origine, nonché le conseguenze della situazione di pericolo e si forniscono indicazioni su come evitare tale pericolo.</p> <p>Gli elementi del programma di controllo e analisi sono indicati come segue:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ i termini del programma sono riportati in maiuscolo (ad es. menu FILE)</li><li>▪ i pulsanti sono rappresentati da parentesi quadre (ad es. [OK])</li><li>▪ le voci di menu sono precedute da frecce (ad es. FILE ► OPEN)</li></ul>
Simboli e parole di segnalazione utilizzati	<p>Al fine di segnalare pericoli o avvertenze si utilizzano i simboli e le parole di segnalazione indicati di seguito. Le avvertenze sono riportate prima della relativa operazione.</p>



---

### AVVERTENZA

Designa una situazione potenzialmente pericolosa che può portare al decesso o a lesioni gravi (deformazioni).

---



---

### ATTENZIONE

Designa una situazione potenzialmente pericolosa che può portare a lesioni lievi o moderate.

---



---

### NOTA

Fornisce indicazioni su possibili danni materiali e ambientali.

---

## 1.2 Utilizzo conforme all'impiego previsto

contrAA 800 è uno spettrometro di assorbimento atomico in fiamma, con generazione di idruri e in fornello di grafite, ad alta risoluzione con sorgente continua. È destinato all'analisi sequenziale di tracce di metalli e non-metalli in campioni solidi, liquidi e in soluzione. Assieme a un campionatore, contrAA 800 può essere impiegato come sistema automatico multielemento per le analisi di routine del laboratorio analitico.

contrAA 800 deve essere utilizzato esclusivamente per le soluzioni di misurazione descritte nelle presenti istruzioni per l'operatore. Ogni altro utilizzo è da considerarsi non conforme all'impiego previsto! Dei danni derivanti da tale uso è responsabile unicamente il gestore.

contrAA 800 è adatto all'uso di soluzioni contenenti acido fluoridrico. Per l'uso di acido fluoridrico ci si deve attenere alle norme di sicurezza locali applicabili. Anche per il lavoro con solventi organici è necessario adottare speciali misure preventive: Oltre a questioni relative all'apparecchiatura e ai metodi, si devono rispettare le norme di sicurezza antincendio e di protezione della salute per il solvente organico utilizzato.

## 2 Indicazioni di sicurezza

Leggere accuratamente questo capitolo prima della messa in funzione di contrAA 800 per la propria sicurezza e per un funzionamento senza anomalie.

Seguire tutte le indicazioni di sicurezza contenute in queste istruzioni per l'operatore, nonché tutti i messaggi e le indicazioni del programma di controllo e analisi visualizzate sullo schermo.

Oltre alle indicazioni di sicurezza delle presenti istruzioni per l'operatore e alle norme di sicurezza locali alle quali è soggetto l'uso di questo apparecchio, si devono osservare e rispettare le disposizioni generalmente applicabili sulla prevenzione degli infortuni e le norme sulla sicurezza sul lavoro e la tutela dell'ambiente.

Le indicazioni su possibili pericoli non sostituiscono le norme sulla sicurezza sul lavoro.

### 2.1 Contrassegni relativi alla sicurezza su contrAA 800

contrAA 800 presenta avvertenze e simboli di segnalazione che devono essere tassativamente rispettati.

Avvertenze e simboli di segnalazione danneggiati o mancanti possono portare ad operazioni errate con conseguenti danni alle persone e alle cose! Le targhette con i simboli non devono essere rimosse o bagnate con metanolo! Le targhette con i simboli danneggiate devono essere immediatamente sostituite!

Retro dell'apparecchio

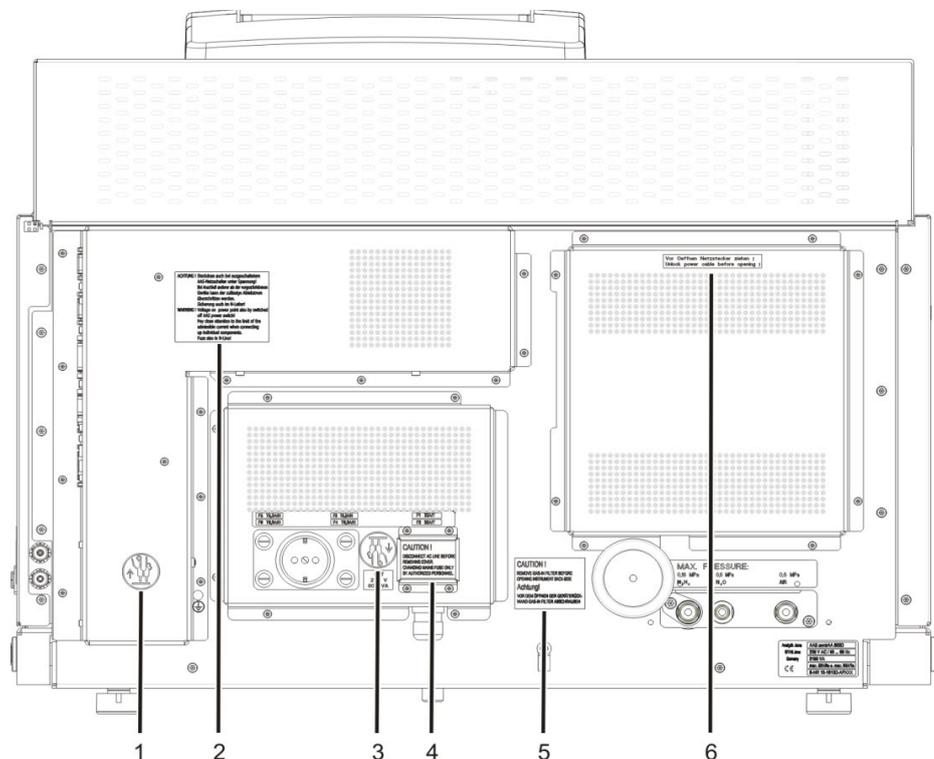


Fig. 1 Avvertenze e simboli di segnalazione sul retro dell'apparecchio

Numero	Avvertenza / Simbolo di segnalazione	Significato e ambito di validità
1, 3		Prima di aprire la calotta dell'apparecchio, spegnerlo e togliere la spina dal collegamento alla rete.
2	<p>Attenzione! Presa sotto tensione anche a interruttore di rete dello spettrometro di assorbimento atomico disattivato! In caso di collegamento di apparecchi diversi da quelli previsti, il valore ammesso per la corrente di dispersione potrebbe venire superato. Fusibile anche nel neutro!</p> <p>Warning! Voltage on power point also by switched off AAS power switch! Pay close attention to the limit of the admissible current when connecting up individual components. Fuse also in N-Line!</p>	Avvertenza per contrAA 800 D + G (Per il significato vedere testo dell'avviso)
	<p>Attenzione! Apparecchio sotto tensione anche quando spento!</p> <p>Warning! Unit carries line voltage even if device has been switched off!</p> <p>Togliere la spina di alimentazione prima dell'apertura!</p> <p>Unlock power cable before opening!</p> <p>Inserire o rimuovere gli accessori solo ad apparecchio spento!</p> <p>Switch off instrument before connecting or disconnecting accessories!</p>	Avvertenza solo per contrAA 800 F (Per il significato vedere testo dell'avviso)
4	<p>Caution! Disconnect AC line before removing cover.</p> <p>Changing mains fuse only by authorized personnel.</p>	Avvertenza per contrAA 800 D + G Prima di aprire la calotta dell'apparecchio, spegnerlo e togliere la spina dal collegamento alla rete. I fusibili di alimentazione (F1, F2) devono essere sostituiti soltanto dal personale del servizio di assistenza clienti di Analytik Jena e da personale specializzato autorizzato.
5	<p>Caution! Remove gas-in filter before opening instrument back-side.</p> <p>Attenzione! Prima di aprire la parete posteriore dell'apparecchio, svitare il filtro di ingresso gas.</p>	(Per il significato vedere testo dell'avviso)
6	<p>Togliere la spina di alimentazione prima dell'apertura!</p> <p>Unlock power cable before opening!</p>	Prima di aprire la calotta dell'apparecchio, spegnerlo e togliere la spina dal collegamento alla rete.

Lato anteriore  
dell'apparecchio e pareti  
laterali

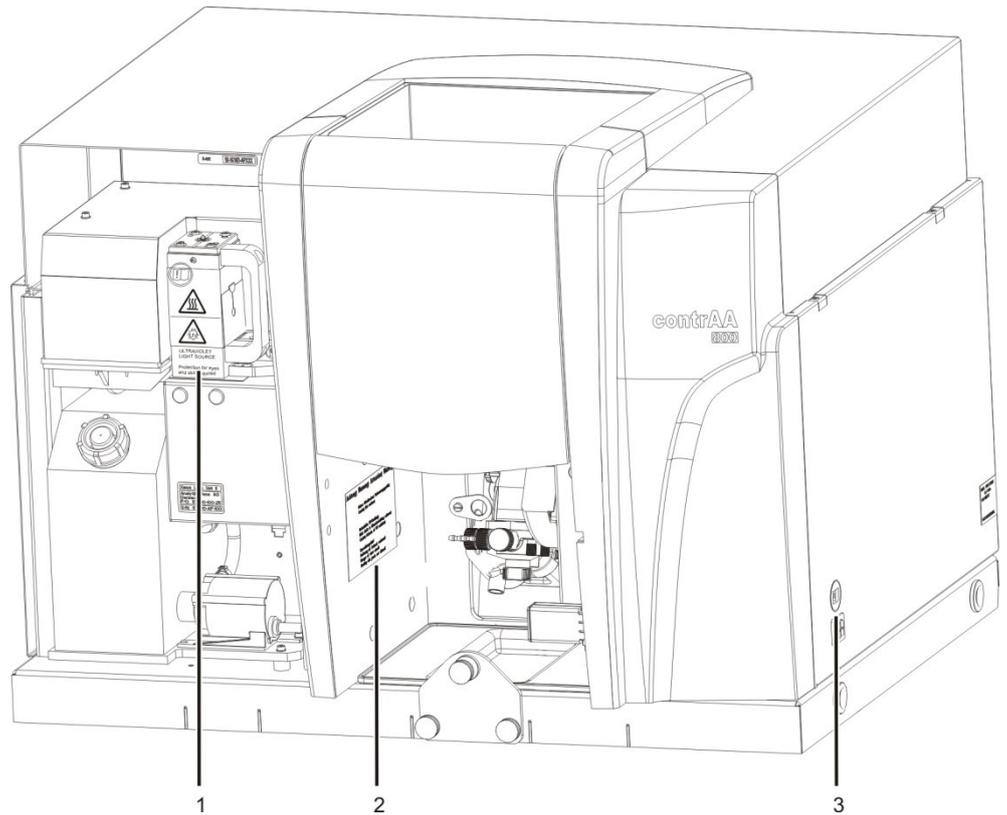


Fig. 2 Avvertenze e simboli di segnalazione sui lati anteriore e laterale

Numero	Avvertenza / Simbolo di segnalazione	Significato e ambito di validità
1 (Area lampada)		Prima di iniziare a lavorare, leggere le istruzioni per l'uso.
		Superfici bollenti! Pericolo di ustioni presso l'alloggiamento della lampada!
		Ultraviolet light source Protection for eyes and skin required Radiazioni UV pericolose! Non guardare la radiazione della lampada senza occhiali di protezione UV. Proteggere la pelle dalle radiazioni UV.
2	Attenzione! Avvertenza! Attention! Warning! Superfici bollenti! Pericolo di ustioni! Caution! Hot surface! Radiazioni UV pericolose! Non guardare direttamente la radiazione del fornetto / la fiamma! Caution! Emission of UV radiation!	(Per il significato vedere testo dell'avviso)
	Pericolo di cortocircuito! Vietato l'uso indossando gioielli! Danger of short circuit! Handling with jewels not allowed!	Avvertenza sul pericolo di cortocircuito valida solo per contrAA 800 D + G!

Numero	Avvertenza / Simbolo di segnalazione	Significato e ambito di validità
3		Prima di iniziare a lavorare, leggere le istruzioni per l'uso.
– (Su regolazione altezza)		Superfici bollenti! Pericolo di ustioni sul fornetto di grafite e sul bruciatore bollenti!
– (Pannello dei collegamenti)	Inserire o rimuovere gli accessori solo ad apparecchio spento! Switch off instrument before connecting or disconnecting accessories!	(Per il significato vedere testo dell'avviso)
– (Parete laterale sinistra)		Prima di aprire la copertura, spegnere l'apparecchio e togliere la spina dal collegamento alla rete.

Sull'autocampionatore è presente il seguente simbolo di avvertenza:

Simbolo di avvertenza	Significato e ambito di applicazione
	Avvertenza contro gli oggetti taglienti Sulla cannula dell'autocampionatore esiste il rischio di ferite da taglio.

## 2.2 Requisiti degli operatori

contrAA 800 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 (ad es. del campionatore per sostanze solide) è da considerarsi parte dell'addestramento.

Oltre alle indicazioni sulla sicurezza sul lavoro contenute in queste 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 sempre accessibili per gli operatori e il personale della manutenzione!

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

Osservare le indicazioni riportate di seguito.

- contrAA 800 viene generalmente posto nel luogo di installazione dal personale del servizio di assistenza clienti di Analytik Jena o da personale specializzato autorizzato e addestrato dall'azienda. Non sono ammessi lavori di montaggio e installazione di propria iniziativa. Un'installazione errata può comportare pericoli notevoli.

- I diversi modelli della serie di apparecchi contrAA 800 pesano tra i 140 e i 170 kg. Per il trasporto, utilizzare un carrello elevatore.
- Per trasferire l'apparecchio al laboratorio sono richieste quattro persone, le quali lo sosterranno per le quattro maniglie per il trasporto fissate con viti.

## 2.4 Indicazioni di sicurezza per l'utilizzo

### 2.4.1 Aspetti generali

Osservare le indicazioni riportate di seguito.

- L'operatore di contrAA 800 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.
- L'apparecchio deve essere utilizzato soltanto se tutti i dispositivi di protezione (ad es. coperture e porte) 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.
- Durante l'utilizzo si deve garantire sempre il libero accesso a tutti i collegamenti sul retro dell'apparecchio e all'interruttore di rete sul lato destro.
- 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.
- Evitare che dei liquidi possano penetrare all'interno dell'apparecchio. Ciò può provocare un cortocircuito.
- Maneggiare con cautela i componenti in vetro di quarzo e in vetro. Esiste il pericolo di rottura del vetro e pertanto di lesioni!

### 2.4.2 Indicazioni di sicurezza in merito alle condizioni ambientali

- contrAA 800 non deve essere utilizzato in ambienti con atmosfere esplosive. È vietato fumare o usare fiamme libere nel locale di utilizzo di contrAA 800! I materiali infiammabili vanno tenuti lontani dall'apparecchio.

### 2.4.3 Indicazioni di sicurezza per il sistema elettrico

I lavori sui componenti elettrici di contrAA 800 devono essere eseguiti esclusivamente da un elettricista specializzato in conformità alle norme elettrotecniche applicabili. Le tensioni elettriche all'interno dell'apparecchio sono rischiose per la vita. Il contatto con componenti sotto tensione può portare al decesso, a lesioni gravi o a dolorose folgorazioni.

Osservare le indicazioni riportate di seguito.

- La spina di alimentazione deve essere collegata soltanto a una presa a norma CEE 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. L'effetto protettivo non deve essere neutralizzato da una prolunga senza conduttore di protezione.
- contrAA 800 e i suoi componenti di sistema devono essere sempre collegati spenti all'alimentazione elettrica.
- Prima di aprire l'apparecchio, è necessario spegnerlo tramite l'interruttore e togliere la spina di alimentazione dalla presa! Soltanto al personale del servizio di assistenza clienti di Analytik Jena o al personale specializzato appositamente autorizzato dall'azienda è concesso di effettuare tutti i lavori sul sistema elettronico (dietro al rivestimento dell'apparecchio).

#### 2.4.4 Indicazioni di sicurezza per l'atomizzazione mediante fiamma e fornello di grafite

- La lampada allo xeno ad arco corto e la fiamma irradiano una luce molto intensa nel campo dell'UV/visibile. Non guardare la radiazione della lampada allo xeno ad arco corto o la fiamma senza occhiali di protezione UV. Proteggere la pelle dalle radiazioni UV.  
Non portare mai uno specchietto nel percorso della radiazione, ad es. per osservare l'essiccazione di campioni liquidi nel fornello di grafite. Esiste il pericolo di riflessione della radiazione UV.
- In modalità di funzionamento fiamma, avviare la fiamma soltanto a porta del vano campioni (vetro di sicurezza) chiusa e sotto sorveglianza. Assicurarsi che il rivelatore di fiamma sia funzionante.
- Con la tecnica di generazione di idruri, lavorare solo a porta del vano campioni chiusa.

- **Pericolo di riflessione della radiazione UV!**

In seguito a modifiche e operazioni di manutenzione nel vano campioni l'unità di atomizzazione può disallinearsi. Il disallineamento dell'unità di atomizzazione può causare l'uscita di radiazioni UV dal vano campioni.

L'unità di atomizzazione contrAA 800 D viene automaticamente allineata prima dell'avvio di ogni misurazione. Se nel corso di una misurazione l'unità di atomizzazione si disallinea ad es. a causa di un urto, interrompere la misurazione e riavviare.

In contrAA 800 F controllare l'orientamento dell'unità di atomizzazione.

Eventualmente riportare l'unità di atomizzazione nel percorso della radiazione servendosi della vite di regolazione (→ paragrafo "Orientamento dell'unità di atomizzazione nel percorso della radiazione" pag.91).

contrAA 800 G richiede solo un numero ridotto di interventi al fornello di grafite. Si può escludere pertanto il pericolo di disallineamento.

- In modalità fiamma e fornello di grafite si raggiungono temperature elevate. Non toccare i componenti bollenti come la testa del bruciatore o la lampada allo xeno ad arco corto durante o subito dopo una misurazione. Osservare i tempi di raffreddamento.
- La pressione del gas di combustione non deve scendere al di sotto di 70 kPa al fine di evitare un ritorno di fiamma. Il pressostato interno disattiva automaticamente

contrAA 800 nel caso in cui questa condizione non sia soddisfatta. Controllare inoltre la pressione sul manometro dell'alimentazione di gas.

- Se si ricorre all'atomizzazione mediante fornello di grafite, non guardare l'apertura del tubo di grafite senza occhiali di protezione. Gli schizzi delle sostanze da analizzare e le particelle di grafite bollenti possono portare a lesioni agli occhi e al viso.
- Durante i lavori su contrAA 800 D e G non indossare gioielli (metallici), soprattutto collane. In caso contrario, esiste il rischio di un cortocircuito con il tubo di grafite riscaldato elettricamente. I gioielli possono diventare molto caldi e causare ustioni.
- Riscaldando il tubo di grafite si creano campi elettromagnetici di dispersione con densità di flusso  $\leq 100 \mu\text{T}$  nell'ambiente del vano campioni.
- Durante l'atomizzazione mediante fornello di grafite, il livello sonoro può arrivare a 55 dBA. Il breve evento sonoro del ritorno della fiamma protossido di azoto-acetilene nella camera di miscelazione presenta un livello sonoro inferiore a 130 dBA.

#### 2.4.5 Indicazioni di sicurezza in merito all'ozono e ai vapori nocivi

La radiazione UV della lampada allo xeno ad arco corto e della fiamma di protossido di azoto del bruciatore porta alla formazione di concentrazioni elevate di ozono per interazione con l'aria circostante. Inoltre, dai campioni e durante la preparazione degli stessi possono generarsi dei sottoprodotti nocivi. Pertanto, contrAA 800 deve essere utilizzato soltanto con un sistema di aspirazione attivo.

#### 2.4.6 Indicazioni di sicurezza per contenitori e impianti di gas compresso

Osservare le indicazioni riportate di seguito.

- I gas di esercizio (argon, acetilene e protossido di azoto) sono prelevati da contenitori per gas compresso o da impianti locali per gas liquido. Osservare il livello di purezza richiesto per i gas.
- L'ossigeno puro o l'aria arricchita con ossigeno non devono essere utilizzati come ossidanti nella tecnica con fiamma. Esiste il rischio di esplosione.
- 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.
- Per l'utilizzo di contenitori e impianti di gas compresso si devono osservare nella loro interezza le norme di sicurezza e le direttive applicabili del luogo di impiego dell'apparecchio.
- I tubi flessibili ad alta pressione e i riduttori di pressione vanno utilizzati esclusivamente per i gas ai quali sono stati assegnati. Tutte le tubazioni, i tubi flessibili e i collegamenti a vite devono essere controllati settimanalmente per accertarne la tenuta e rilevare eventuali danni riconoscibili dall'esterno. Ci si deve inoltre accertare che non si sia verificato un possibile calo di pressione delle tubature e dei sistemi chiusi sotto pressione. Ovvviare immediatamente alle perdite e ai danni.

- Le linee di alimentazione, i collegamenti a vite e i riduttori di pressione per il protossido di azoto ( $N_2O$ ) vanno mantenuti privi di grasso.
- Fare particolare attenzione alla fuoriuscita di acetilene! L'acetilene forma con l'aria delle miscele altamente infiammabili. È possibile riconoscere chiaramente questo gas dal suo odore simile a quello dell'aglio.
- La bombola di acetilene deve essere utilizzata soltanto in posizione verticale e fissata per evitarne la caduta a terra. Con una pressione della bombola di acetilene al di sotto di 100 kPa, questa deve essere sostituita per evitare che l'acetone raggiunga il sistema di controllo automatico gas.
- Il gestore è tenuto a effettuare settimanalmente i controlli dello stato e della tenuta richiesti ai fini della sicurezza su tutti i sistemi di alimentazione di gas e i raccordi per gas, nonché sull'intero apparecchio. Ci si deve inoltre accertare che non si sia verificato un possibile calo di pressione delle tubature e dei sistemi chiusi sotto pressione. Ovviare immediatamente alle perdite e ai danni.
- Prima dei lavori di manutenzione e riparazione si deve chiudere l'alimentazione di gas!
- 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!

#### 2.4.7 Maneggiamento di campioni, sostanze ausiliarie e mezzi di esercizio

Osservare le indicazioni riportate di seguito.

- 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 altrimenti pericolose.
- Per il maneggiamento di sostanze pericolose è necessario attenersi alle disposizioni sulla sicurezza e alle norme locali vigenti
- Osservare sempre le indicazioni riportate sulle etichette. Utilizzare solo recipienti con le dovute diciture. Per il maneggiamento di campioni, sostanze ausiliarie e mezzi di esercizio indossare gli opportuni dispositivi di protezione individuale (camice, occhiali di protezione e guanti di gomma). Garantire un'aerazione sufficiente.
- In modalità fiamma e fornello di grafite si raggiungono temperature elevate. Non avvicinare sostanze infiammabili ed esplosive a componenti bollenti come la testa del bruciatore o la lampada allo xeno ad arco corto.
- I lavori di pulizia con acido fluoridrico devono essere eseguiti in una cappa chimica. Per l'uso di acido fluoridrico vanno indossati grembiule di gomma, guanti e maschera di protezione per il viso.
- I **campioni biologici** devono essere maneggiati secondo le normative locali sull'uso di materiale infettivo.
- Per le misurazioni su **materiale contenente cianuri** ci si deve assicurare che non possa formarsi **acido cianidrico** nel flacone dello scarto, ossia non si verifichi una reazione acida della soluzione di scarto.

- Trasferire nel flacone di raccolta fornito in dotazione il liquido rimanente nel nebulizzatore e nel campionatore.
- È responsabilità del gestore smaltire nel rispetto dell'ambiente e in conformità alle normative locali **le sostanze di scarto** come ad es. i refrigeranti scaricati, i residui di filtraggio del compressore o i liquidi residui del flacone di raccolta.

Maneggiare i solventi organici con particolare cautela. Prima dell'utilizzo, consultare la scheda dati di sicurezza per possibili pericoli.

Solventi organici	Possibili pericoli
Metilisobutilchetone (MIBK)	Infiammabile, altamente volatile, con cattivo odore
Toluolo	infiammabile, nocivo alla salute
Cherosene	Infiammabile, rischioso per le acque, nocivo alla salute
Metanolo, etanolo, propanolo	Infiammabili, in parte fortemente tossici
Tetraidrofurano (THF)	Infiammabile, nocivo alla salute, altamente volatile, scioglie il polietilene e il polistirolo

L'elenco riportato qui sopra è da considerarsi incompleto nel caso vengano in considerazione altri solventi per l'utilizzo di contrAA 800. Se incerti sul potenziale di pericolo delle sostanze, chiedere consiglio al produttore.

#### 2.4.8 Decontaminazione in seguito a contaminazione biologica

Osservare le indicazioni riportate di seguito.

- È responsabilità del gestore garantire che venga effettuata un'adeguata decontaminazione nel caso l'apparecchio sia stato contaminato all'esterno o all'interno da sostanze pericolose.
- Provvedere all'eliminazione e alla pulizia di schizzi, gocce o versamenti di maggiore entità con materiale assorbente come cotone, panni per laboratorio o cellulosa. Quindi, pulire i punti interessati con un disinfettante idoneo, come ad es. la soluzione Incidin-Plus.
- Prima di ricorrere a una procedura di pulizia o di decontaminazione diversa da quella prescritta dal produttore, chiarire con il produttore stesso se la procedura prevista non danneggia l'apparecchio.

### 2.5 Dispositivi di sicurezza / comportamento in caso d'emergenza

Osservare le indicazioni riportate di seguito.

- Se non esiste pericolo immediato di lesioni, nelle situazioni di pericolo o in caso di incidenti, spegnere subito contrAA 800 con l'interruttore di rete sulla parete laterale destra.
- Togliere la spina di alimentazione dell'apparecchio dalla presa.  
Con contrAA 800 F, togliere dalla presa la morsettiera di distribuzione da 5 (con i collegamenti per lo spettrometro di assorbimento atomico e gli accessori).
- Dopo aver spento l'apparecchio, chiudere il prima possibile l'alimentazione di gas.

## 2.6 Indicazioni di sicurezza per la manutenzione e la riparazione

Osservare le indicazioni riportate di seguito.

- La manutenzione di contrAA 800 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 disallineare o danneggiare l'apparecchio. L'operatore può sostanzialmente eseguire soltanto le operazioni riportate nel capitolo "Cura e manutenzione" a pag. 80.
- Effettuare la pulizia esterna di contrAA 800 solo con un panno leggermente inumidito e non gocciolante. Bagnarlo solo con acqua ed eventualmente comuni tensioattivi.  
Per la pulizia del vano campioni e delle linee di trasferimento del campione (sistema di tubi flessibili) di contrAA 800, il gestore deve stabilire delle opportune misure preventive di sicurezza – in particolare riguardo al materiale contaminato e infettivo.
- Se acqua o altri liquidi fuoriescono dall'apparecchio, informarne il servizio di assistenza clienti.
- Prima dell'invio dell'apparecchio ad Analytik Jena, eliminare la contaminazione da sostanze biologicamente pericolose, chimiche o radioattive da tutti i suoi componenti. Il protocollo di decontaminazione vi sarà dato dal servizio tecnico quando notificate il ritorno. Compilare il protocollo di decontaminazione. Fissare il protocollo di decontaminazione firmato all'esterno del pacchetto da inviare.

## 3 Condizioni per la collocazione dell'apparecchio

### 3.1 Condizioni ambientali

contrAA 800 deve essere utilizzato esclusivamente in ambienti chiusi con le caratteristiche di un laboratorio chimico. Il luogo di impiego deve soddisfare le condizioni indicate di seguito.

- Il luogo di collocazione dell'apparecchio deve essere privo di polvere, correnti d'aria, scosse, vibrazioni e vapori corrosivi.
- Non posizionare contrAA 800 nelle vicinanze di sorgenti di disturbi elettromagnetici.
- Evitare di esporre direttamente contrAA 800 alla luce solare e alle emissioni dei radiatori. In casi estremi utilizzare un condizionatore.
- Si consiglia di preparare i campioni e conservare gli agenti chimici in un locale separato.

Il locale di utilizzo di contrAA 800 deve soddisfare le condizioni ambientali riportate di seguito.

Intervallo di temperatura	da +5 °C a +40 °C
Max. umidità dell'aria	90 % a 40 °C
Pressione atmosferica	da 0,7 bar a 1,06 bar
Altitudine max. consigliata per l'uso	2000 m

I requisiti per le condizioni ambientali per l'uso e la conservazione di contrAA 800 sono identici.

### 3.2 Alimentazione elettrica



#### AVVERTENZA

Osservare le norme per il collegamento alla rete!

Osservare le norme VDE (associazione tedesca dell'industria elettrotecnica, elettronica e della tecnologia dell'informazione) e le disposizioni locali per l'installazione dei componenti elettrici. Il collegamento alla rete deve essere messo a massa in modo corretto. Non utilizzare adattatori nella linea di alimentazione elettrica.

contrAA 800 D + G

I modelli contrAA 800 D e contrAA 800 G richiedono il collegamento a una rete a corrente alternata monofase. L'intensità di corrente può raggiungere momentaneamente (1 s) gli 85 A alla massima velocità di riscaldamento. Durante questa fase, la tensione di rete di contrAA 800 non deve scendere di oltre il 6 %. Si prega di consultarci se i valori deviano da quelli qui indicati. Possono essere forniti gli accessori idonei.

Un funzionamento ottimale dell'apparecchio dipende in modo decisivo da un corretto collegamento alla rete con una sezione delle linee sufficiente. Si deve garantire una

protezione interna con fusibili di tipo ritardato da 35 A del collegamento alla rete, il quale deve essere installato nelle vicinanze del luogo di collocazione di contrAA 800 prima della sua consegna. Il cavo dell'apparecchio ha una lunghezza di 3 m. La presa fissa sporgente CEE (2 poli + E blu 5UR 3 206-2 220/32, azienda Siemens) viene fornita come da contratto di vendita.

Tutti gli altri componenti (ad es. PC, sistema di generazione di idruri, ecc.) sono collegati alla stessa fase dell'apparecchio di base tramite la morsettiera di distribuzione da 5 in dotazione collegata alla presa sul retro di contrAA 800 D e G. Se si usa una propria configurazione PC-stampante e se questa viene collegata alla presa di distribuzione da 5, fare attenzione al valore limite della corrente di lavoro ammessa. Per evitare improvvise fluttuazioni di tensione, non collegare contrAA 800 a circuiti elettrici con altre utenze che richiedono una potenza elevata.

Condizioni di collegamento

Tensione	230 V ~ tensione eventualmente diversa come da contratto di vendita
Frequenza	50 / 60 Hz frequenza eventualmente diversa come da contratto di vendita
Tipica potenza media assorbita	2100 VA
Corrente assorbita massima	85 A in 1 s oppure 52 A in 8 s
Protezione (rete)	35 A, fusibile, ritardato, monofase Non utilizzare salvavita!
Potenza assorbita del sistema di generazione di idruri	650 VA durante il riscaldamento della cuvetta 400 VA in modalità di funzionamento continuo

contrAA 800 F

contrAA 800 F richiede una rete a corrente alternata monofase. Un funzionamento ottimale dell'apparecchio dipende in modo decisivo da un corretto collegamento alla rete. Si deve garantire una protezione interna del collegamento alla rete con fusibili di tipo ritardato da 16 A. Il cavo dell'apparecchio ha una lunghezza di 2 m.

Tutti gli altri componenti (ad es. PC, sistema di generazione di idruri, ecc.) sono collegati alla stessa fase dell'apparecchio di base tramite la morsettiera di distribuzione da 5 in dotazione. Se si usa una propria configurazione PC-stampante e se questa viene collegata alla morsettiera di distribuzione da 5, fare attenzione al valore limite della corrente di lavoro ammessa. Per evitare improvvise fluttuazioni di tensione, non collegare contrAA 800 a circuiti elettrici con altre utenze che richiedono una potenza elevata.

Condizioni di collegamento

Tensione	100-240 V ~ tensione eventualmente diversa come da contratto di vendita
Frequenza	50 / 60 Hz frequenza eventualmente diversa come da contratto di vendita
Tipica potenza media assorbita	460 VA
Protezione (rete)	16 A, monofase
Potenza assorbita del sistema di generazione di idruri	650 VA durante il riscaldamento della cuvetta 400 VA in modalità di funzionamento continuo

### 3.3 Alimentazione di gas



#### AVVERTENZA

Rischio di esplosione a causa della fuoriuscita di acetilene! Pericolo di formazione di un'atmosfera povera di ossigeno a causa della fuoriuscita di gas!

Il gestore deve garantire che il tipo di collegamento utilizzato sul lato di scarico del regolatore di pressione del gas soddisfi i requisiti previsti dalle norme nazionali in vigore.

Il gestore è tenuto a effettuare settimanalmente i controlli della tenuta necessari ai fini della sicurezza su tutti i sistemi di alimentazione di gas, nonché sull'intero apparecchio. Ci si deve inoltre accertare che non si sia verificato un possibile calo di pressione delle tubature e dei sistemi chiusi sotto pressione. Localizzare eventuali perdite ed eliminarle immediatamente.

Se l'alimentazione di gas è costituita da bombole a pressione, queste devono essere fissate alla parete all'esterno del laboratorio in posizione verticale tramite appositi supporti.

#### 3.3.1 Gas nell'atomizzazione mediante fornello di grafite

Il gas inerte argon serve a proteggere le parti in grafite dell'atomizzatore, le quali sono sottoposte a sollecitazioni termiche considerevoli. Allo stesso tempo, questo gas inerte viene utilizzato come mezzo per trasportare gli elementi della pirolisi prodotti durante l'analisi. La purezza del gas inerte è di importanza decisiva per l'analisi e la durata di utilizzo dei tubi di grafite.

Aggiungendo un gas supplementare durante la fase della pirolisi (ad esempio aria compressa), è possibile accelerare l'incenerimento del campione, ossia la dissociazione dei componenti della matrice. Il gas supplementare viene aggiunto attraverso il raccordo "Gas Additional" (5 in Fig. 28 pag.53) sul retro dell'apparecchio.

La pressione in ingresso dello spettrometro deve essere compresa tra 6 e 7 bar (600-700 kPa).

La valvola di riduzione della pressione richiesta per la bombola di argon e il flessibile per argon in pressione sono compresi in dotazione. La lunghezza del flessibile standard è di 5 m. Se si desiderano altre lunghezze, rivolgersi al servizio di assistenza clienti di Analytik Jena.

Gas inerte consigliato	Pressione in ingresso
Argon 4.8 o migliore	6-7 bar
Componenti ammessi:	
ossigeno $\leq 3$ ppm	
azoto $\leq 10$ ppm	
idrocarburi $\leq 0,5$ ppm	
umidità $\leq 5$ ppm	
Gas supplementare: aria compressa, priva di olio, priva di grasso, priva di particelle	6-7 bar

### 3.3.2 Gas nell'atomizzazione mediante fiamma

Per l'atomizzazione mediante fiamma sono necessari un ossidante (aria compressa o protossido di azoto) e acetilene come gas di combustione. La purezza dei gas è di importanza decisiva per l'analisi. Per l'alimentazione di aria compressa è disponibile il compressore a pistone PLANET L-S50-15. Se per l'alimentazione di aria compressa si ricorre a un sistema proprio, rivolgersi al servizio di assistenza clienti di Analytik Jena. Il protossido di azoto e l'acetilene sono forniti da bombole a pressione o da una linea di alimentazione esistente.

I flessibili per gas compresso sono forniti in dotazione. Le valvole di riduzione della pressione sono opzionali. Se lo si desidera, è possibile collegare flessibili con lunghezze diverse. Consultare il servizio di assistenza clienti di Analytik Jena.

- Lunghezza dei flessibili per collegamento bombole 5 m
- Lunghezza dei flessibili per compressore 5 m

Gas di combustione e ossidante	Pressione in ingresso
Aria compressa, priva di olio, priva di grasso, priva di particelle	4-6 bar ( $\pm$ 400-600 kPa)
N <sub>2</sub> O, priva di olio, priva di grasso, purezza 2.5	4-6 bar ( $\pm$ 400-600 kPa)
Acetilene Purezza 2,5 (per fotometria a fiamma): meglio di 99,5 % in vol. in relazione a C <sub>2</sub> H <sub>2</sub> , senza acetone	0,8-1,6 bar ( $\pm$ 80-160 kPa)

### 3.4 Sistema di aspirazione



#### ATTENZIONE

Pericolo di avvelenamento a causa della presenza di gas!

Prima di accendere contrAA 800, attivare il sistema di aspirazione. Deviare l'aria di scarico fuori dal laboratorio ed evitare il ristagno!

Il sistema di aspirazione deve aspirare i residui di combustione della fiamma, nocivi alla salute, nonché l'ozono. L'ozono si genera dall'interazione tra l'aria e la radiazione UV della lampada allo xeno ad arco corto e della fiamma del bruciatore. Utilizzare un sistema di aspirazione realizzato in un materiale resistente al calore e alla corrosione. I primi 6 m dell'impianto di aspirazione dovrebbero essere in metallo.

Parametri	Caratteristiche
Materiale	resistente al calore e alla corrosione (si consiglia acciaio V2A)
Portata di aspirazione per fiamma protossido di azoto	da 8 a 10 m <sup>3</sup> /min circa
Portata di aspirazione per fiamma aria	5 m <sup>3</sup> /min circa
Apertura cappa	circa 300 × 300 mm
Distanza dal bordo superiore dell'apparecchio	da 200 a 300 mm circa
Diametro tubo	da 100 a 120 mm circa

## 4 Funzionamento e struttura

### 4.1 Principio fisico di misurazione HR-CS AAS

Sia per la spettrometria di assorbimento atomico ad alta risoluzione con sorgente continua (HR-CS AAS: High Resolution Continuum Source Atomic Absorption Spectroscopy), come pure per la classica spettrometria di assorbimento atomico con sorgente lineare (LS AAS: Line Source Atomic Absorption Spectroscopy), il principio di misurazione si basa sull'assorbimento di una radiazione primaria da parte degli atomi del campione nel loro stato fondamentale. Il segnale di assorbanza costituisce la misura della concentrazione del relativo elemento nel campione analizzato.

Ogni spettrometro di assorbimento atomico è costituito dalle seguenti componenti di base:

- sorgente di radiazione
- atomizzatore
- monocromatore
- rivelatore
- sistema di elaborazione (PC)

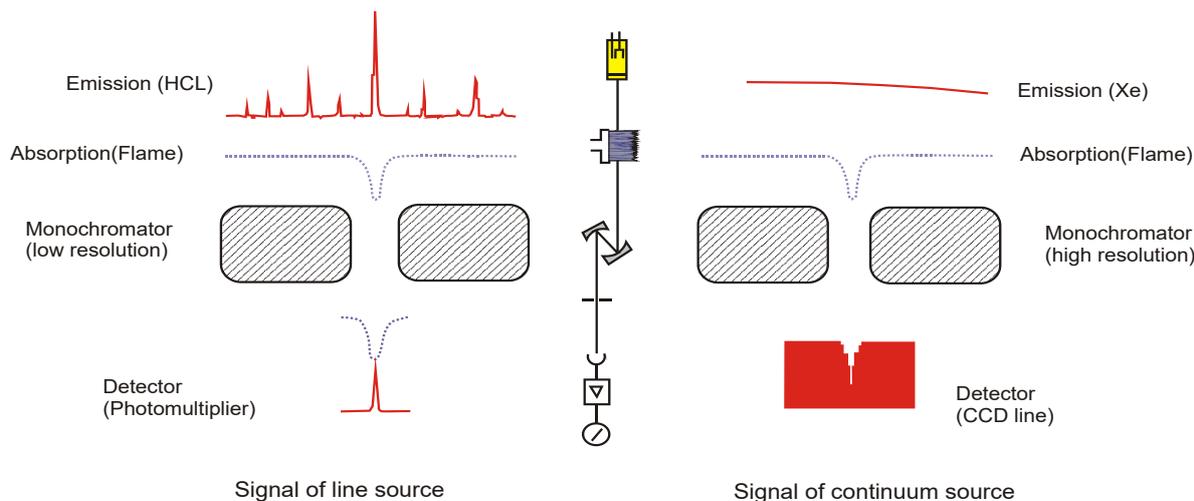


Fig. 3 Principio di misurazione LS AAS e HR-CS AAS (con tecnica con fiamma)

Sorgente di radiazione

Nella HR-CS AAS, la sorgente di radiazione specifica per un elemento della LS AAS classica (lampada a catodo cavo, HCL (hollow cathode lamp)) è sostituita da una singola sorgente continua – una lampada allo xeno ad arco corto – per tutti gli elementi e le righe. Grazie alla speciale geometria degli elettrodi e alla caratteristica pressione interna della lampada allo xeno ad arco corto, si crea un punto caldo ("hot-spot") che garantisce una temperatura radiante di circa 2 000 kelvin e un'emissione ininterrotta sull'intero intervallo spettrale (185 nm-900 nm). In questo modo è disponibile, in ogni momento, sufficiente energia radiante per tutte le righe analitiche di interesse, sia alle lunghezze d'onda di risonanza degli elementi da analizzare, sia a tutte le lunghezze d'onda secondarie. Senza le limitazioni derivanti dalle proprietà specifiche della lampada a catodo cavo, come la finestra di uscita e l'intensità di emissione. In più è possibile utilizzare ai fini dell'analisi le righe o le bande di

assorbimento di molecole diatomiche (PO, CS, ...) per la determinazione degli elementi.

atomizzatore

Per i diversi modelli della serie di apparecchi contrAA 800 sono previsti i sistemi di atomizzazione indicati di seguito.

Sistema di atomizzazione	contrAA 800 F	contrAA 800 G	contrAA 800 D
Sistema bruciatore- nebulizzatore (tecnica con fiamma)	✓	–	✓
Tubo di grafite riscaldato trasversalmente (tecnica con fornetto di grafite)	–	✓	✓
Unità cuvetta (tecnica di generazione di idruri e vapori freddi di mercurio)	✓	–	✓
Tubo di grafite riscaldato trasversalmente con rivestimento Ir/Au (tecnica HydrEA)	–	✓	✓

Nell'apparecchio combinato contrAA 800 D, l'atomizzatore con tubo di grafite e il sistema bruciatore-nebulizzatore (SBN) sono sistemati in un vano campioni. Il cambio di sistema di atomizzazione e il suo orientamento nel percorso della radiazione sono controllati dal software. Grazie a un braccio orientabile azionato a motore non è richiesto alcun adattamento dell'apparecchio. Prima del cambio è solo necessario rimuovere alcuni accessori.



Fig. 4 Vano campioni di contrAA 800 D

contrAA 800 F (fiamma) e contrAA 800 G (grafite) dispongono entrambi di un solo atomizzatore. L'altezza del sistema di atomizzazione può essere regolata tramite software per posizionarlo nel percorso della radiazione. La profondità è impostata di fabbrica e può essere regolata manualmente tramite una vite di regolazione o adattata a diversi accessori.



Fig. 5 Vano campioni di contrAA 800 F

In contrAA 800 D e F, l'unità cuvetta dei sistemi di generazione di idruri è posta sulla camera di miscelazione al posto del bruciatore.

In alternativa, nell'apparecchio combinato contrAA 800 D e in contrAA 800 G è possibile combinare la tecnica di generazione di idruri a quella con tubo di grafite. La tecnica HydrEA ("Hydride technique with electrothermic atomization", generazione di idruri con atomizzazione elettrotermica) si basa sull'arricchimento degli idruri di metallo o del vapore di mercurio su un tubo di grafite, rivestito con iridio o oro, preriscaldato, e sulla loro atomizzazione a 2100 °C (idruri di metallo) o a 800 °C (mercurio). In questo modo si raggiunge un grado molto elevato di sensibilità.

I modelli della serie di apparecchi contrAA 800 con fornello di grafite (contrAA 800 D e G) sono adatti anche per l'analisi diretta di sostanze solide in combinazione con gli speciali campionatori per sostanze solide SSA 6z e SSA 600. La determinazione diretta dei microelementi nel campione solido permette di evitare una decomposizione del campione lunga e soggetta a contaminazione, ossia la principale fonte di errore nell'analisi delle soluzioni.

#### Monocromatore

Il sistema di selezione delle lunghezze d'onda è costituito da un doppio monocromatore ad alta risoluzione basato su un monocromatore a prisma e un monocromatore con reticoli echelle (High-Resolution Optics). Ciò permette di realizzare un apparecchio con un ingombro molto ridotto e una risoluzione spettrale elevata, la quale corrisponde a un'ampiezza di banda di < 2 pm per pixel a 200 nm. Per la stabilizzazione delle lunghezze d'onda, il monocromatore si serve di una sorgente al neon integrata. Lo spettrometro è calibrato per l'aria e per il lavaggio con argon dell'ottica, attivabile come opzione, e assicura un'elevata riproducibilità al raggiungimento di una lunghezza d'onda. Durante il funzionamento, il prisma viene ricalibrato automaticamente con l'aiuto di una cuvetta per mercurio orientabile su una lunghezza d'onda di 253 nm. Il sistema di calibrazione del prisma integrato contribuisce a una elevata stabilità delle lunghezze d'onda.

L'operatore può effettuare un lavaggio con argon o aria dell'intera ottica di contrAA 800 tramite software. Il lavaggio con argon aumenta la sensibilità dell'analisi nel campo dell'UV a lunghezze d'onda  $\lambda < 200$  nm. Le ampie bande molecolari dell'ossigeno interferiscono sulla rivelabilità delle righe spettrali degli elementi. Il lavaggio con argon migliora in particolare la rivelabilità dell'arsenico e del selenio. Il lavaggio con ossigeno dello spettrometro è consigliato per lavori in un ambiente con

molta polvere, come ad esempio quello di una miniera. Con il lavaggio è possibile evitare nettamente la diffusione della radiazione sulle particelle solide.

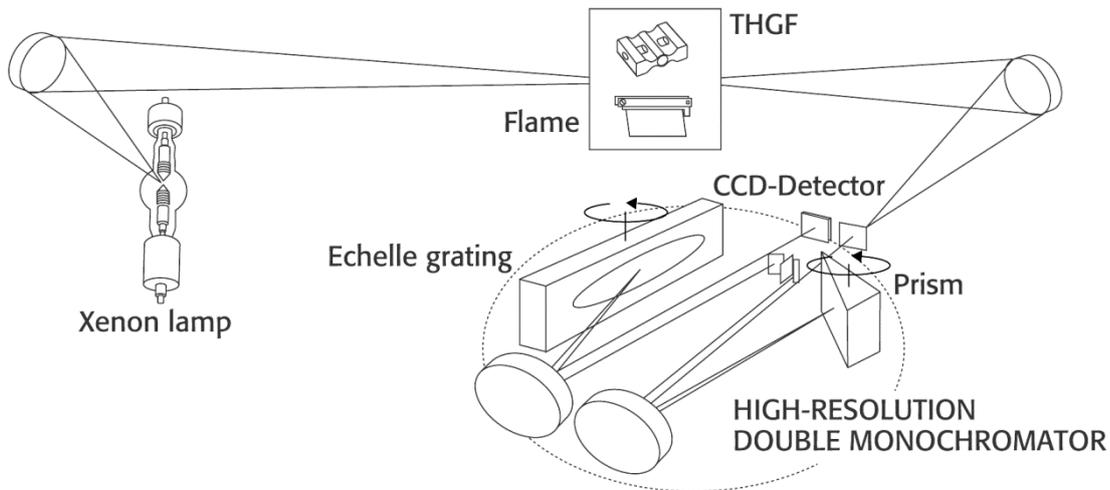


Fig. 6 Percorso della radiazione in contrAA 800

Rivelatore

Presso la fessura di uscita del monocromatore si trova un rivelatore a semiconduttore silenzioso e sensibile agli UV (rivelatore a matrice CCD). Questo rivelatore non registra solo l'intensità delle righe analitiche, bensì anche la regione spettrale in un intervallo di pixel predefinito. In questo modo si rileva simultaneamente e ad alta risoluzione un campo spettrale fino a 1 nm nelle vicinanze della riga analitica.

Sistema di elaborazione

La correzione del fondo viene effettuata con creazione di polinomi tramite punti di riferimento selezionati oppure con funzioni di filtro ottimizzate (IBC). L'utente può selezionare liberamente i punti di riferimento. Per difetto, tuttavia, la selezione viene effettuata automaticamente dal software. Uno speciale algoritmo individua in modo dinamico i punti di riferimento per ogni spettro, permettendo un'approssimazione della riga di base alla riga di base effettiva del pixel di misurazione con il maggior grado di precisione possibile. Un metodo multivariato corregge autonomamente le sovrapposizioni delle lunghezze d'onda analitiche con un fondo con struttura fine. A questo scopo, si utilizzano gli spettri di riferimento per i componenti della matrice ai fini dell'adeguamento con metodo "least squares" di creazione di polinomi. Si effettua quindi la correzione dello spettro con l'aiuto di righe spettrali adiacenti agli elementi di interferenza presenti nel campo di osservazione dello spettrometro (ad es. correzione dell'interferenza spettrale di Fe alla lunghezza d'onda analitica di Zn a 213 nm o Se a 196 nm).

Le procedure a disposizione per la correzione del fondo eliminano immediatamente dallo spettro tutti gli effetti banda larga e la deriva della lampada. In questo modo si ottiene un sistema simultaneo a doppio raggio con un solo percorso ottico. La stabilità dei segnali di misurazione è considerevolmente più elevata rispetto alla LS AAS classica. Inoltre, con una sensibilità paragonabile a quella della LS AAS, contrAA 800 offre un rapporto segnale-rumore notevolmente migliorato e così limiti di rivelabilità e determinazione più bassi. A questi risultati contribuiscono il rivelatore di matrice CCD estremamente silenzioso e l'intensità di radiazione molto elevata della lampada allo xeno ad arco corto ad alta energia.

## 4.2 Lampada allo xeno ad arco corto

contrAA 800 è dotata di una lampada allo xeno ad arco corto come sorgente continua.

Grazie alla speciale geometria dei suoi elettrodi e ai suoi parametri fisico-tecnici, si crea un punto caldo ("hot-spot") con un'intensità di radiazione elevata sull'intero intervallo spettrale di interesse per l'AAS, pari a 185-900 nm.

Durante l'analisi, la posizione del punto caldo viene controllata e automaticamente regolata. In questo modo si evitano fenomeni di riscaldamento indotti dalla deriva della lampada. Tutte le derive della lampada allo xeno ad arco corto sono simultaneamente corrette negli spettri tramite pixel di correzione.



Fig. 7 Lampada allo xeno ad arco corto senza alloggiamento

## 4.3 Circuito dell'acqua di raffreddamento

Nello spettrometro è integrato un sistema di raffreddamento a bassa manutenzione per la sottrazione di calore della lampada allo xeno ad arco corto e del fornetto di grafite. Questo sistema funziona secondo il principio dello scambiatore di calore acqua-aria e può essere utilizzato con acqua di rubinetto (con additivi antigelo e biocidi). La pompa si avvia da sé non appena l'acqua entra nel sistema. Non sono necessarie laboriose procedure per disaerare.

La temperatura del circuito dell'acqua di raffreddamento viene misurata servendosi di due circuiti di sicurezza. Questi circuiti impediscono il surriscaldamento di componenti sensibili alla temperatura. Il flusso dell'acqua di raffreddamento viene monitorato per evitare un funzionamento a secco della pompa.

La pompa è collegata direttamente al contenitore dell'acqua di raffreddamento. L'intera unità costituita da pompa e contenitore può essere semplicemente smontata e rimossa dal vano lampada per la manutenzione.

## 4.4 Atomizzatore elettrotermico

L'atomizzatore elettrotermico (EA, electrothermic atomizer) è parte integrante dei modelli contrAA 800 G e D e parte indispensabile per il lavoro in modalità EA e con la tecnica HydrEA.

Il sistema comprende un tubo di grafite, il quale viene riscaldato da contatti elettrici posti trasversalmente rispetto al mantello del tubo. Il tubo di grafite a riscaldamento trasversale ha la funzione di atomizzatore per il campione liquido iniettato con il campionatore AS-GF o per il porta-campioni contenente una piccola quantità di materiale solido, introdotto dal campionatore per sostanze solide. Nel fornello, il tubo di grafite viene portato alla temperatura desiderata tramite riscaldamento a resistenza controllato da microprocessore.

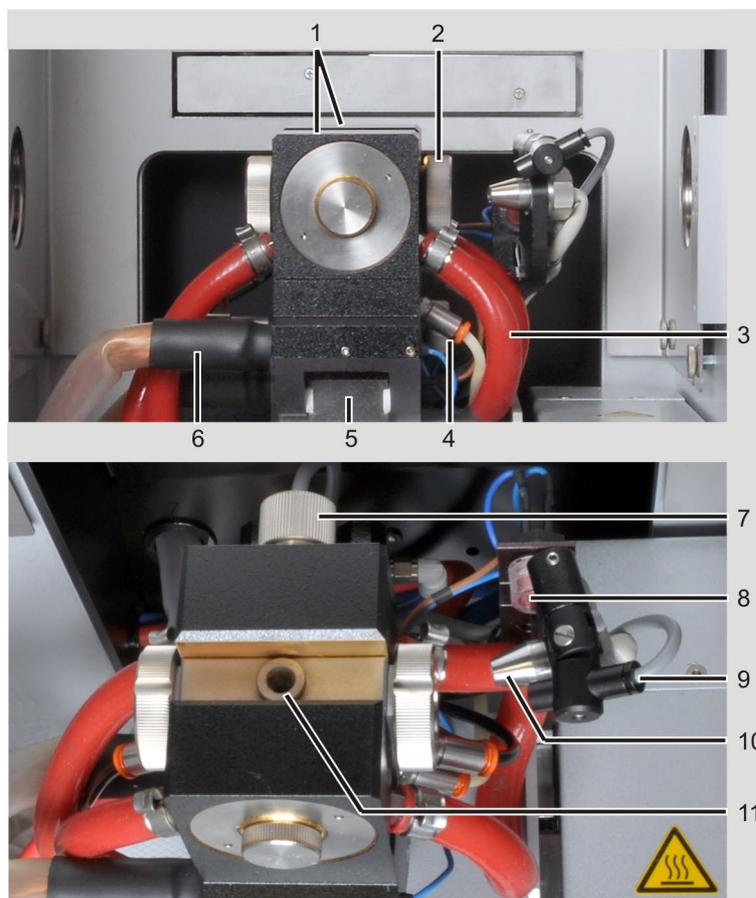


Fig. 8 Fornetto di grafite nel vano campioni

- |   |  |
|---|--|
| 1 Ganasce fornello con elettrodi                                    | 6 Cavo per alta tensione   |
| 2 Finestra fornello   | 7 Collegamento del sensore per la temperatura dell'acqua di raffreddamento |
| 3 Collegamenti per l'acqua di raffreddamento: tubi flessibili rossi | 8 Fusibile su fornello di grafite  |
| 4 Raccordi per gas: tubi flessibili bianchi e neri                  | 9 Illuminazione per videocamera del fornello                               |
| 5 Regolazione della posizione                                       | 10 Sensore di radiazione   |
|   | 11 Apertura di dosaggio con inserto ad imbuto in grafite                   |

Caratteristiche del  
fornetto di grafite

- Rapporto termico costante sull'intera lunghezza del tubo
- Realizzazione di processi lineari temperatura-tempo secondo un modello di controllo senza sensori in base a parametri termoelettrici memorizzati e una regolazione adattiva
- Flussi di gas inerte indipendenti uno dall'altro e simmetrici rispetto al centro del fornello, che garantiscono un lavaggio efficiente del tubo di grafite e delle finestre del fornello e un'espulsione rapida e sicura dei prodotti termici di decomposizione del campione
- Consumo ridotto di gas inerte e allo stesso tempo una protezione efficace dagli effetti dell'ossigeno dell'aria

Insieme alla correzione del fondo, la tecnica di atomizzazione mediante fornello di grafite offre una selettività e una sensibilità elevate, permettendo di determinare tracce e ultratracce anche in campioni con matrice complessa.

Durante l'analisi, ogni campione è sottoposto a un programma nel fornello (programma temperatura-tempo). Il programma del fornello comprende quattro fasi fondamentali:

- essiccazione del campione
- Trattamento termico preliminare, dissociazione (incenerimento o pirolisi) di sostanze ausiliarie per il campione (matrice), le quali possono causare interferenza
- Atomizzazione del campione
- Riscaldamento del tubo di grafite e preparazione per la prossima misurazione

L'operatore può ottimizzare queste fasi fondamentali con l'aiuto del software di controllo ASpect CS per risolvere ogni problema analitico.

#### 4.4.1 Fornello di grafite

L'altezza del fornello di grafite è regolata automaticamente per un posizionamento ottimale del tubo di grafite nel percorso della radiazione. Nell'apparecchio combinato contrAA 800 D è inoltre possibile regolare tramite software la profondità ai fini dell'allineamento del tubo di grafite al percorso. In contrAA 800 G, la profondità del fornello di grafite è impostata di fabbrica ma può essere regolata manualmente tramite una vite di regolazione.

Con le sue superfici di contatto, il tubo di grafite a riscaldamento trasversale è pressato e mantenuto contro degli elettrodi a forma di anello. Gli elettrodi sono installati in corpi di metallo raffreddati ad acqua, che rappresentano la parte fissa e la parte mobile del fornello. Tra i due corpi in metallo contenenti gli elettrodi si trova un altro elemento in grafite, il mantello del fornello. Assieme agli elettrodi, crea un ambiente chiuso attorno al tubo di grafite che rende stabili le condizioni di irraggiamento termico del tubo di grafite e garantisce condizioni chimicamente inerti. La posizione nel fornello del tubo di grafite viene prerogolata per mezzo di punti di appoggio definiti ad atomizzatore aperto. Quando la parte mobile del fornello si chiude, il tubo viene sollevato fino alla posizione finale in modo riproducibile e premuto sui contatti senza toccare il mantello.

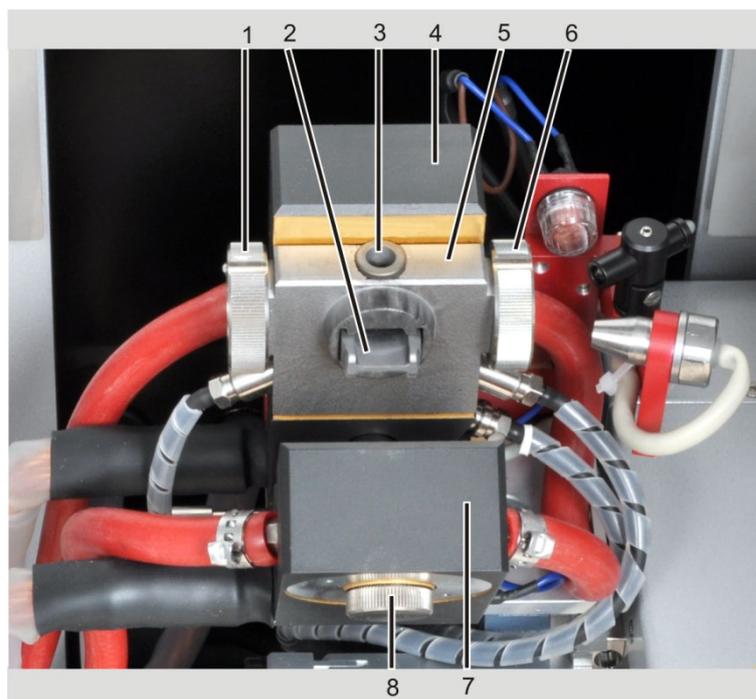


Fig. 9 Fornetto di grafite, aperto

- |   |                                     |
|---|-------------------------------------|
| 1 Finestra fornello                                     | 5 Mantello del fornello             |
| 2 Tubo di grafite, inserito                             | 6 Finestra fornello                 |
| 3 Apertura di dosaggio con inserto ad imbuto in grafite | 7 Parte mobile del fornello, aperta |
| 4 Parte fissa del fornello                              | 8 Chiusura del canale dell'acqua    |

#### 4.4.2 Flussi di gas nel mantello del fornello

Nel mantello del fornello si trovano dei canali separati per il flusso di gas interno (gas di lavaggio) e il flusso di gas esterno (gas inerte). Per favorire la pirolisi è possibile aggiungere al flusso di gas interno gas ossidanti o riducenti. Se si utilizza aria compressa evitare temperature  $> 500\text{ }^{\circ}\text{C}$ , in quanto il tubo di grafite verrebbe attaccato.

Il flusso di gas interno serve a rimuovere tutti i gas prodotti nel fornello di grafite durante l'essiccazione e la pirolisi.

Allo stesso tempo, il flusso di gas interno previene la condensazione degli analiti sulle finestre del fornello e influisce sulla durata della permanenza degli atomi del campione nel percorso della radiazione. Durante l'atomizzazione, il flusso di gas interno viene generalmente interrotto per consentire agli atomi di rimanere il più a lungo possibile nel percorso della radiazione del tubo di grafite. Si ottiene di conseguenza una sensibilità elevata.

Il flusso di gas esterno ripulisce il tubo di grafite e fuoriesce, come il flusso di gas interno, attraverso l'inserto a imbuto nell'apertura di dosaggio. Il flusso di gas esterno avvolge costantemente il tubo di grafite con gas inerte, proteggendolo dall'ossigeno dell'aria e quindi dall'ossidazione.

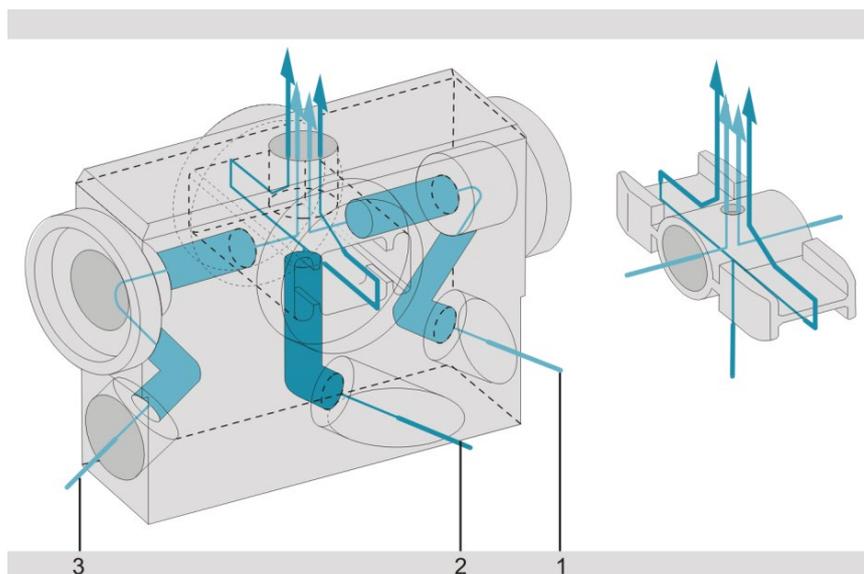


Fig. 10 Flussi di gas interno ed esterno nel fornello di grafite

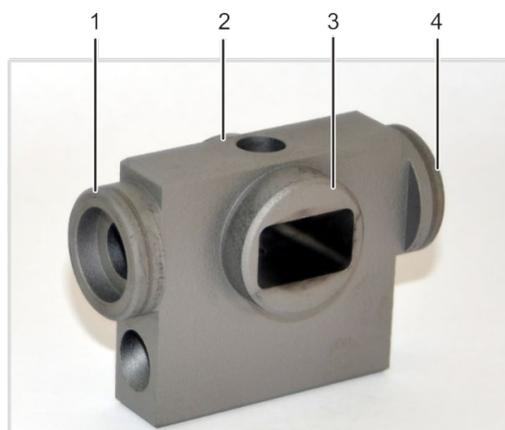
- 1, 3 Flusso di gas interno (gas di lavaggio)
- 2 Flusso di gas esterno (gas inerte)

Attraverso un elemento cilindrico sulla parte fissa del fornello, il calore viene distribuito nel mantello e quindi disperso. Le pareti interne dell'atomizzatore vengono riscaldate in una misura tale da impedire la condensazione degli analiti (del campione).

Assieme all'anello isolante nella parte orientabile del fornello, il cono sul lato opposto del mantello forma una fessura definita con precisione, assicurando la tenuta dell'interno della cuvetta e impedendo pertanto l'ingresso di aria ambiente. In caso di rottura di un tubo nel mantello del fornello, l'anello isolante nella parte mobile impedisce un cortocircuito tra le due parti del fornello.

Il mantello del fornello presenta un foro in direzione dell'asse ottico, i cilindri esterni sostengono le finestre del fornello (finestre della cuvetta in quarzo). Queste finestre possono essere rimosse con un movimento circolare per la pulizia.

Quando si passa dal tubo per pipettaggio su parete al tubo con piattaforma o al tubo per l'analisi di sostanze solide ci si deve assicurare che questi tubi taglino su un lato l'apertura per il passaggio della radiazione. Con la selezione della tecnica, il sistema motorizzato di regolazione dell'altezza raggiunge l'altezza ottimale.



- 1, 4 Cilindro per finestra fornello
- 2, 3 Sostegno: cono

Fig. 11 Mantello del fornello di grafite



#### 4.4.4 Sensore di radiazione

Il sensore di radiazione si trova a destra, su un lato del fornetto di grafite ed è disposto trasversalmente rispetto alla direzione della radiazione (10 in Fig. 8 pag.30). Ricalibra le temperature del tubo captando la radiazione dall'interno del tubo di grafite su un ricevitore a sandwich. Con un rilevamento su due lunghezze d'onda, si ottiene un segnale di quoziente indipendente dal grado di emissione del tubo di grafite per la misurazione della temperatura. La ricalibrazione avviene durante il pretrattamento del tubo di grafite.

#### 4.4.5 Videocamera del fornetto

La videocamera del fornetto può essere accesa dal software. L'immagine della videocamera compare sulla schermata operativa di ASpect CS in una finestra separata. La videocamera monitora il processo, iniziando con l'iniezione del campione nel tubo di grafite fino al termine dell'essiccazione. In questo modo, l'operatore può controllare ed eventualmente correggere l'inserimento del tubo dosatore nel tubo di grafite, il rilascio del campione e di altri componenti, come pure il processo di essiccazione. Prima della pirolisi la videocamera del fornetto si disattiva automaticamente. Per l'illuminazione del tubo di grafite è posto su un lato del fornetto un dispositivo di illuminazione (9 in Fig. 8), il quale viene acceso assieme alla videocamera.

### 4.5 Disposizione dell'apparecchio e spazio richiesto

contrAA 800 è un apparecchio compatto concepito per l'uso come dispositivo da banco. Lo spazio richiesto dall'apparecchio dipende da tutti i componenti del luogo di misurazione. È necessario mantenere il dispositivo e i componenti di sistema a una distanza minima di 15 cm dalle pareti e dai sistemi adiacenti.

Il PC con il monitor, la stampante e la tastiera va posizionato accanto all'apparecchio di base. Il PC e la stampante possono trovare posto anche su un tavolino d'appoggio.

Il banco di lavoro deve trovarsi in una posizione che ne permetta un facile accesso da ogni lato. Il banco di lavoro deve inoltre soddisfare i requisiti indicati di seguito.

- Dimensioni minime:  
1800 mm × 700 mm, scegliere l'altezza in base alle proprie necessità ergonomiche
- Capacità di carico del banco di lavoro: minimo 200 kg
- Superfici del banco: resistente alla pulizia, ai graffi e alla corrosione, idrorepellente

I campionatori per la modalità di funzionamento fiamma AS-F o AS-FD sono appesi nel vano campioni di contrAA 800. Il flacone di riserva per il liquido di lavaggio di AS-F e il modulo fluidico di AS-FD vengono posizionati accanto allo spettrometro di assorbimento atomico.

Anche gli accessori per l'atomizzazione mediante fornetto di grafite sono appesi nel vano campioni: campionatore AS-GF per campioni in soluzione o campionatore per sostanze solide SSA 6z / SSA 600.

Gli accessori per la generazione di idruri (ad es. HS 60 modulare) sono posizionati su un tavolo aggiuntivo davanti a contrAA 800.

Nelle immediate vicinanze dell'apparecchio trovano posto sul pavimento:

- il flacone di raccolta per i residui dei liquidi da analizzare e del liquido di lavaggio del campionatore, e per il liquido residuo del sistema di generazione di idruri
- compressore a pistone PLANET L-S50-15 (solo atomizzazione mediante fiamma)

Componenti	Larghezza [mm]	Altezza [mm]	Profondità [mm]	Peso [kg]
<b>Sul banco di lavoro</b>				
contrAA 800	780	625	775	D: 170 G: 170 F: 140
AS-GF	250	550	380	7,2
AS-F	340	350	460	6,5
AS-FD				
Campionatore	340	350	460	6,5
Modulo fluidico	360	310	165	3,5
HS 60 modulare	360	370	240	14
HS 55 modulare	360	370	240	14
HS 50	270	210	190	2
<b>Sotto al banco di lavoro</b>				
Compressore PLANET L-S50-15	Ø 400	490		27
Flacone dello scarto	Ø 200	400		

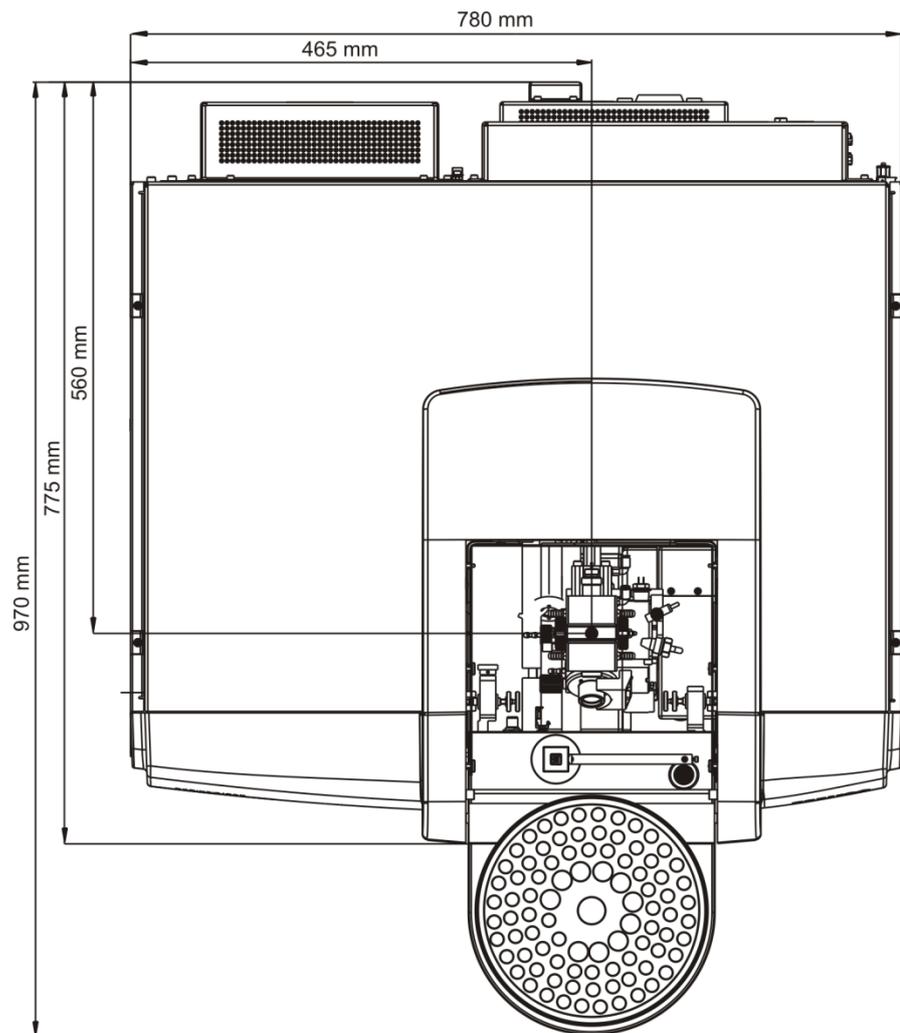


Fig. 14 Dimensioni contrAA 800 - vista dall'alto (con campionatore AS-GF)

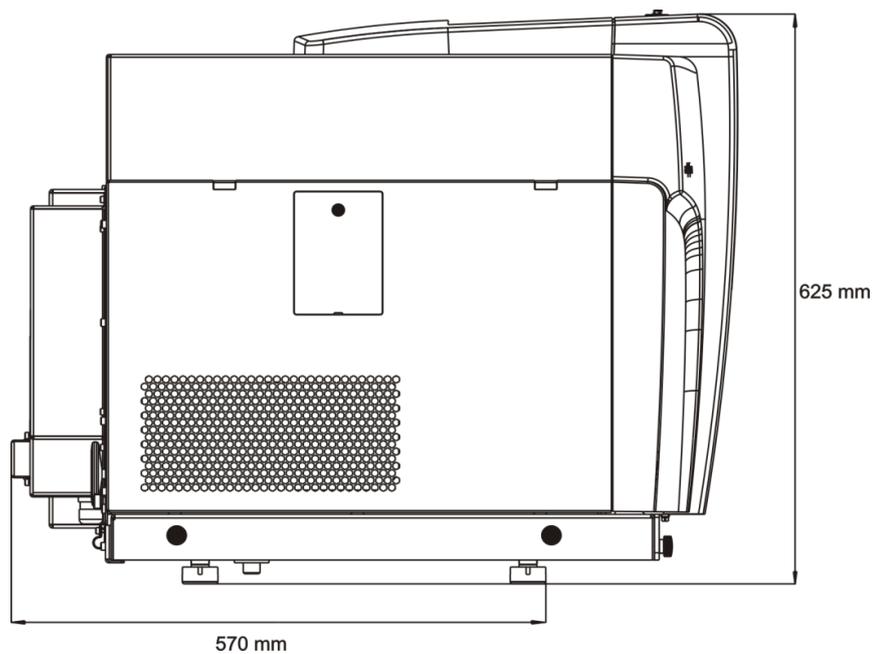


Fig. 15 Dimensioni contrAA 800 - vista laterale

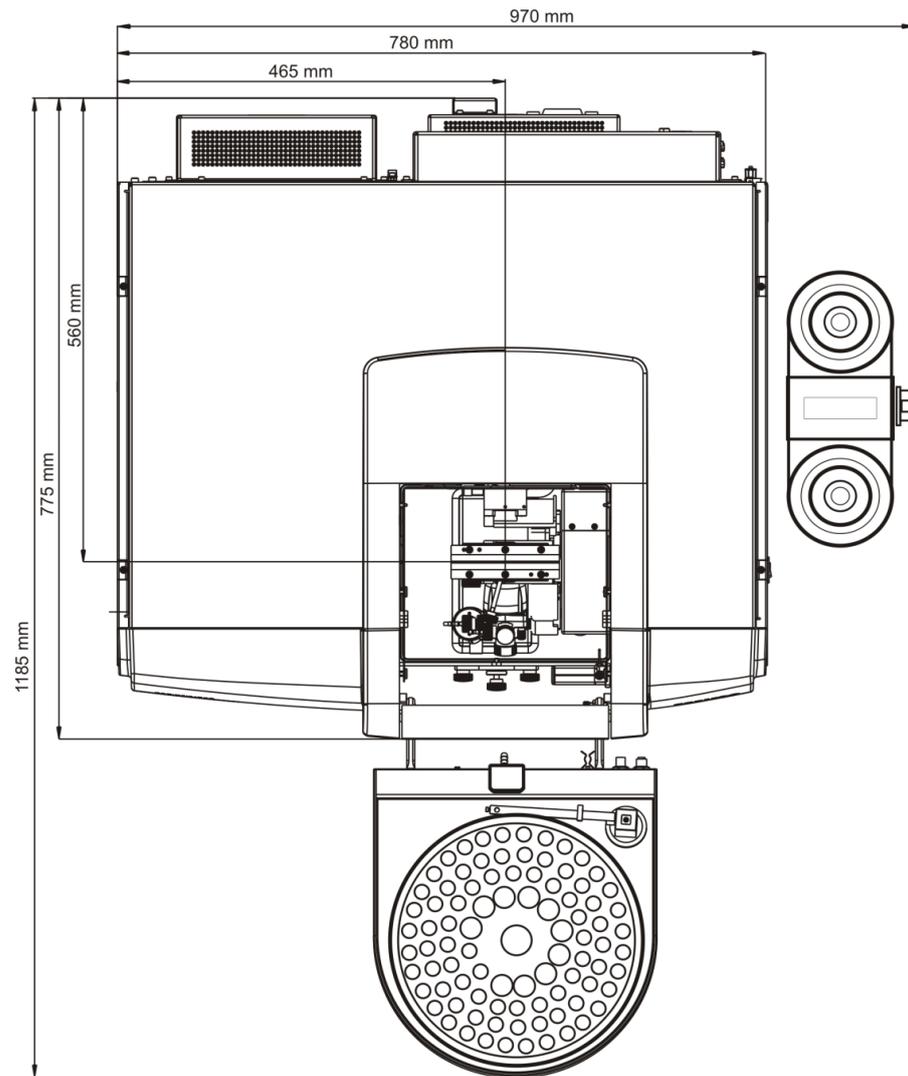


Fig. 16 Dimensioni contrAA 800 - vista dall'alto (con campionario AS-FD)

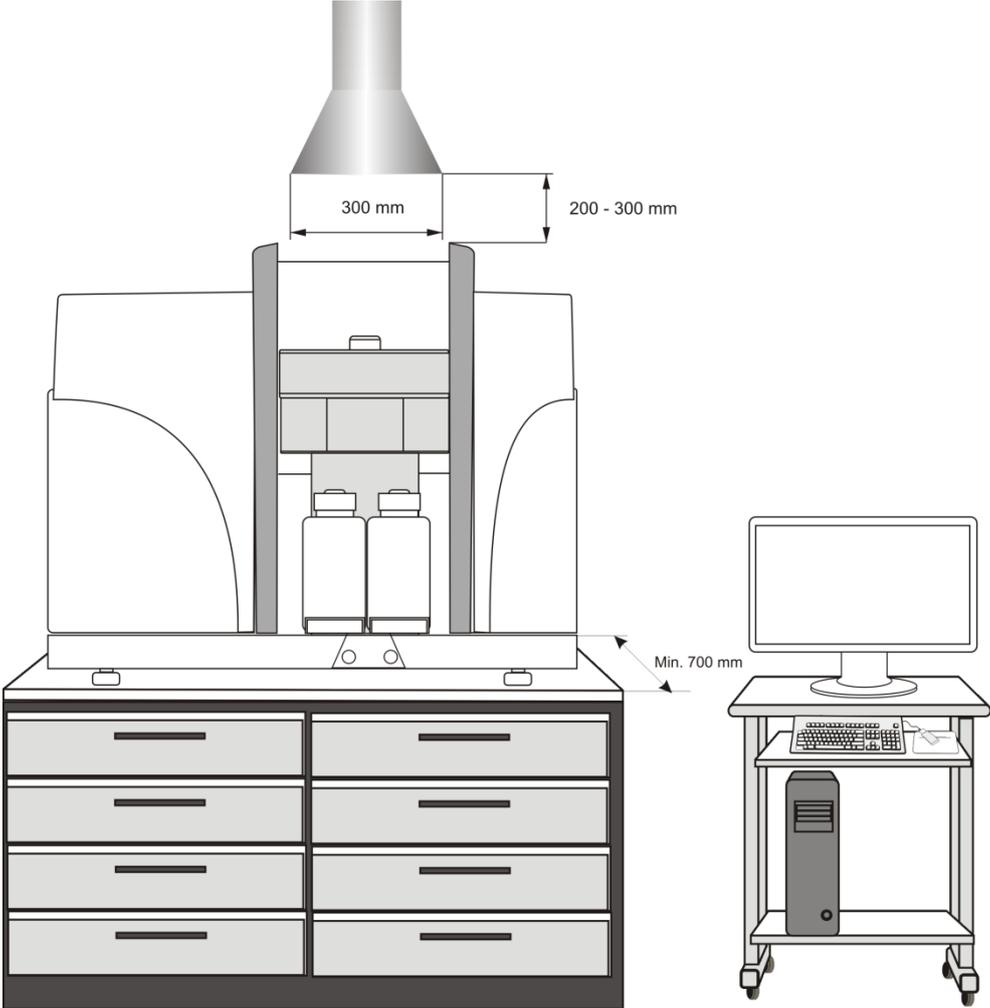


Fig. 17 Postazione di lavoro contrAA 800 con sistema di aspirazione

## 4.6 Accessori per l'atomizzazione mediante fornello di grafite

### 4.6.1 Campionatore AS-GF

Il campionatore AS-GF è impiegato nella tecnica di atomizzazione mediante fornello di grafite per l'introduzione di campioni liquidi. Nella tecnica HydrEA trasporta il gas di reazione nel tubo di grafite. Non si consiglia di effettuare un pipettaggio manuale a causa della scarsa riproducibilità.

Il campionatore AS-GF preleva volumi definiti di soluzioni diverse e li eroga nel tubo di grafite. Consente

- l'aggiunta di fino a cinque modificatori alla soluzione del campione
- il trasferimento della soluzione del campione al tubo per il trattamento termico preliminare
- l'arricchimento dei campioni
- l'erogazione dei componenti nel tubo preriscaldato
- il trasferimento dei componenti in modo separato con lavaggio intermedio
- la produzione automatica di standard da diluizione o riduzione graduale del volume
- una diluizione del campione intelligente o predefinita
- una modalità di funzionamento multielemento completamente automatica (funzionamento notturno possibile)



- 1 Braccio del campionatore con arresto per cannula
- 2 Guida per tubo flessibile con tubo dosatore
- 3 Vassoio campioni con relativa copertura
- 4 Siringa dosatrice (500 µL)
- 5 Flacone dello scarto
- 6 Flacone di riserva per soluzione di lavaggio (eventualmente diluente)

Fig. 18 campionatore AS-GF

Il vassoio campioni di AS-GF può ospitare 100 recipienti per campioni (con  $V = 1,5 \text{ mL}$ ) e 8 recipienti centrali per diluenti, campioni speciali, standard, modificatori ecc. (con  $V = 5 \text{ mL}$ ).

AS-GF viene appeso agli appositi agganci nel vano campioni e collegato elettricamente a contrAA 800. I parametri di AS-GF sono impostati con il software di controllo ASpect CS.

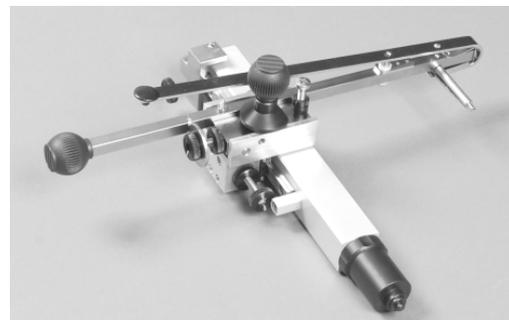
#### 4.6.2 Campionatore per sostanze solide SSA 600 e SSA 6z

I campionatori per sostanze solide SSA 600 e SSA 6z sono indispensabili per l'analisi di sostanze solide nella tecnica di atomizzazione mediante fornetto di grafite. Questi campionatori inseriscono in modo riproducibile nel tubo di grafite il porta-campioni IC contenente il campione solido.

Il campionatore per sostanze solide SSA 600 trasporta i campioni solidi nel fornetto di grafite in modo completamente automatico. La microbilancia integrata pesa i campioni e include le pesate nell'analisi. Utilizzando due vassoi per campioni, il campionatore per sostanze solide SSA 600 può offrire 84 posizioni. Il modello SSA 600L effettua anche il dosaggio di standard liquidi in contrAA 800 grazie al suo dosatore per liquidi.

SSA 6z è stato concepito per l'utilizzo manuale e richiede una bilancia esterna. La massa del campione deve essere trasferita manualmente nella tabella dei campioni.

Una descrizione completa del campionatore per sostanze solide è riportata nelle istruzioni per l'uso "Campionatore per sostanze solide SSA 600" o "Campionatore per sostanze solide SSA 6z".



in alto: SSA 6z per il caricamento manuale dei campioni

a sinistra: SSA 600 per il caricamento automatico dei campioni  
Modello SSA 600L con dosatore per liquidi

Fig. 19 Campionatore per sostanze solide SSA 600 e SSA 6z

## 4.7 Sistema a fiamma

La spettroscopia di assorbimento atomico a fiamma serve alla determinazione di microelementi in concentrazioni dai  $\mu\text{g/L}$  ai  $\text{mg/L}$  e di componenti principali. Questa tecnica richiede una fiamma con caratteristiche costanti. Inoltre, la composizione della fiamma deve essere adatta all'elemento da analizzare.

L'altezza del sistema nebulizzatore-camera di miscelazione-bruciatore può essere regolata automaticamente di 12 mm per portare la regione della fiamma con il maggior grado di assorbimento in direzione della radiazione. Nell'apparecchio combinato contrAA 800 D è inoltre possibile regolare automaticamente la profondità ai fini dell'allineamento del sistema nebulizzatore-camera di miscelazione-bruciatore al percorso della radiazione. In contrAA 800 F, la profondità dell'atomizzatore è impostata di fabbrica ma può essere regolata successivamente tramite una vite di regolazione.

Un nebulizzatore pneumatico a flusso concentrico aspira la soluzione del campione e la spruzza nella camera di miscelazione. In questa camera, l'aerosol del campione viene miscelato con acetilene e ossidante prima di fuoriuscire dalla fessura del bruciatore. A seconda del bruciatore, la fiamma può avere una lunghezza di 5 o 10 cm e una larghezza di pochi mm; Essa viene irradiata sull'intera lunghezza. Per la misurazione dei componenti principali è possibile ruotare il bruciatore sul tubo della camera di miscelazione di  $90^\circ$  al massimo (posizione obliqua). In questo modo si accorcia il percorso di assorbimento. Di conseguenza si riduce la sensibilità. La rotazione del bruciatore può essere regolata in modo riproducibile con l'aiuto di una scala sul collo del bruciatore.

### 4.7.1 Sistema di controllo automatico gas

Il sistema di controllo automatico del gas alimenta la fiamma con flussi predefiniti di acetilene e ossidante, senza variazioni di pressione. Ciò consente di accendere ed estinguere la fiamma in modo sicuro e senza rischi. Il sistema di controllo automatico gas è dotato di tre ingressi per l'acetilene, l'aria e il protossido di azoto.

Una valvola proporzionale regola il flusso per il gas di combustione nel sistema di regolazione in livelli di 5 L in un intervallo compreso tra 40 e 315 NL/h di acetilene. Prima il flusso d'aria riempie il serbatoio con una capienza di  $500 \text{ cm}^3$ , poi passa al nebulizzatore. La fiamma viene spenta dall'aria del serbatoio sia durante il normale funzionamento che in caso di avaria. Il flusso di ossidante del nebulizzatore dipende dalle sue impostazioni e dalla pressione in ingresso. Se si lavora con un ossidante supplementare (aria/protossido di azoto), il suo flusso viene regolato in tre livelli.

La fiamma è accesa da un filamento a spirale. Il filamento viene ruotato dalla parete posteriore del vano campioni verso il centro del bruciatore. È possibile passare dalla fiamma acetilene-aria alla fiamma acetilene-protossido di azoto bloccando l'alimentazione di aria e attivando quella di protossido di azoto. Allo stesso tempo, si aumenta il flusso di acetilene. La fiamma acetilene-protossido di azoto viene estinta effettuando queste operazioni in ordine inverso. Il passaggio da un tipo di fiamma a un altro è effettuato in modo completamente automatico dal software ASpect CS.

#### 4.7.2 Sistema bruciatore-nebulizzatore

Il nebulizzatore genera dalla soluzione del campione l'aerosol necessario per l'atomizzazione in fiamma. L'ossidante raggiunge il nebulizzatore tramite il collegamento laterale e attraversa la fessura anulare creata dalla cannula in lega platino-rodio resistente alla corrosione e dall'ugello in PEEK. Per effetto della pressione negativa, la soluzione del campione viene espulsa dalla cannula e altra soluzione viene aspirata. La posizione della punta della cannula rispetto all'ugello determina il tasso di aspirazione e la finezza dell'aerosol. Può essere regolata manualmente con una vite di regolazione e un controdado.

L'aerosol del campione raggiunge la sfera di impatto. Le gocce di maggiori dimensioni condensano sulla sfera e defluiscono attraverso il sifone. Il flusso del gas di combustione colpisce perpendicolarmente la sfera. L'aerosol generato attraversa la camera di miscelazione e arriva al bruciatore. Durante l'attraversamento della camera di miscelazione, raggiunge l'equilibrio chimico. Le gocce di maggiori dimensioni precipitano per effetto della gravità e sono eliminate attraverso il sifone. L'aerosol viene vaporizzato nella fiamma. Perché questo succeda, le gocce devono essere di dimensioni ridotte, in quanto una loro rapida evaporazione una volta a contatto con la fiamma è fondamentale per l'atomizzazione del campione nella regione calda della fiamma. Una parziale evaporazione del solvente influisce negativamente sull'esattezza dei risultati analitici. Contemporaneamente aumenta l'assorbimento di fondo per effetto della diffusione della radiazione sulle gocce.

Il sistema camera di miscelazione-nebulizzatore è stato concepito per trasformare il campione in un aerosol con goccioline molto fini. Il sistema è a bassa manutenzione poiché il sifone si trova nelle immediate vicinanze del nebulizzatore. Le gocce di grandi dimensioni defluiscono subito e non raggiungono la camera di miscelazione. La girante di miscelazione trattiene le goccioline e stabilizza la nube di aerosol. Gli eventuali residui di liquido defluiscono verso il sifone attraverso il tubo della camera di miscelazione, continuamente ascendente. Quindi la sfera di impatto viene montata in posizione centrata rispetto al nebulizzatore. Non richiede alcuna regolazione in seguito alla pulizia del sistema camera di miscelazione-nebulizzatore.

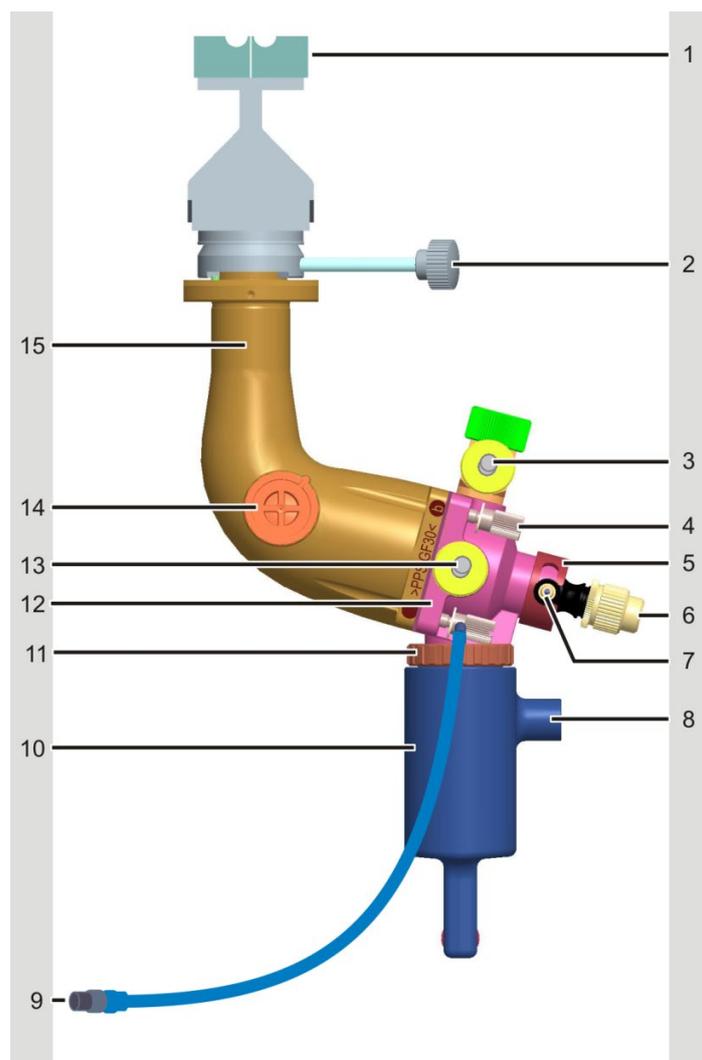


Fig. 20 Sistema nebulizzatore-camera di miscelazione-bruciatore

- |   |                                       |
|---|---------------------------------------|
| 1 Bruciatore  | 9 Collegamento del sensore del sifone |
| 2 Vite di fissaggio bruciatore                                    | 10 Sifone                             |
| 3 Immissione gas di combustione                                   | 11 Sensore del sifone                 |
| 4 Collegamento a vite dei componenti della camera di miscelazione | 12 Testa della camera di miscelazione |
| 5 Anello di arresto del nebulizzatore                             | 13 Immissione ossidante supplementare |
| 6 Nebulizzatore (immissione liquido da analizzare)                | 14 Tappo di sicurezza                 |
| 7 Immissione ossidante  | 15 Tubo della camera di miscelazione  |
| 8 Scarico sifone  |                                       |

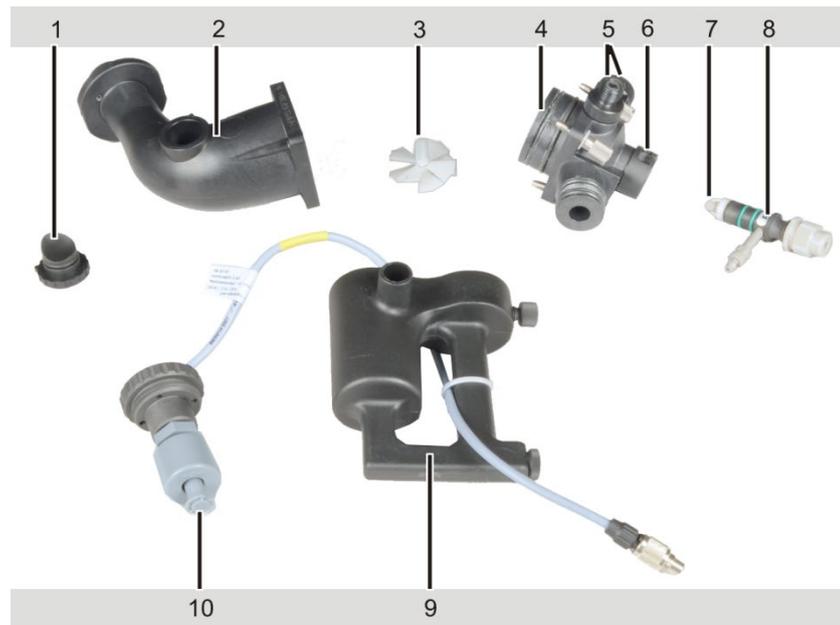


Fig. 21 Camera di miscelazione e nebulizzatore smontati

- |   |  |    |  |
|---|--|----|--|
| 1 | Tappo di sicurezza   | 6  | Collegamento nebulizzatore con anello di arresto                                     |
| 2 | Tubo della camera di miscelazione  | 7  | Sfera di impatto   |
| 3 | Girante di miscelazione  | 8  | Nebulizzatore con raccordo per ossidante e raccordo per tubo flessibile per campioni |
| 4 | Testa della camera di miscelazione con raccordi per gas, nebulizzatore e sifone  | 9  | Sifone   |
| 5 | Raccordi per ossidante supplementare e gas di combustione (rivolti all'indietro) | 10 | Sensore del sifone   |

### 4.7.3 Bruciatore e tipo di fiamma

contrAA 800 F e D possono essere utilizzati con i seguenti tipi di fiamma e i relativi bruciatori:

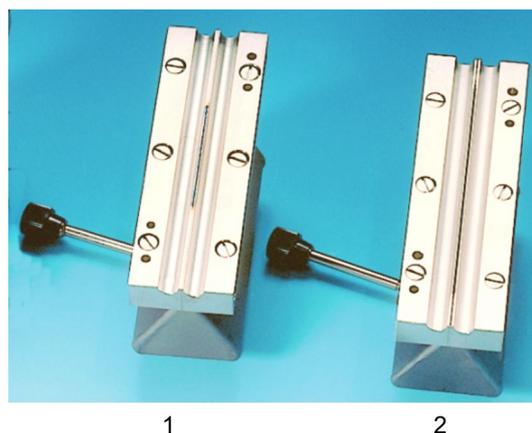
- Fiamma acetilene-aria con bruciatore a una fessura da 50 mm (bruciatore universale) o bruciatore a una fessura da 100 mm per una maggiore sensibilità
- Fiamma acetilene-protossido di azoto con bruciatore a una fessura da 50 mm

Nel caso si debbano determinare sia elementi facilmente atomizzabili che difficilmente atomizzabili, si consiglia di utilizzare un bruciatore a una fessura da 50 mm (bruciatore universale), in quanto non vi è necessità di cambiare il bruciatore tra una misurazione e l'altra.

Impiego dei tipi di fiamma:

- la fiamma acetilene-aria può essere impiegata per la maggior parte degli elementi
- la fiamma acetilene-protossido di azoto è richiesta per elementi difficilmente atomizzabili come il boro, l'alluminio e il silicio.

I bruciatori in titanio sono inerti contro gli effetti di soluzioni del campione aggressive. I bruciatori possono essere sostituiti con facilità e ruotati in modo continuo tra i due fermi fino a 90°. Un fermo è posizionato in modo tale che il bruciatore sia allineato all'asse ottico. Il fermo a 90° permette la posizione obliqua del bruciatore per la determinazione dei componenti principali, la quale richiede una sensibilità inferiore



- 1 Bruciatore a una fessura da 50 mm (bruciatore universale)
- 2 Bruciatore a una fessura da 100 mm

Fig. 22 Tipi di bruciatore

#### 4.7.4 Sensori

Il sistema bruciatore-nebulizzatore è controllato da diversi sensori i quali garantiscono la sicurezza di funzionamento.

- Un interruttore a galleggiante nel sifone segnala l'altezza di riempimento corretta pari a una colonna d'acqua di 80 mm.
- Il tipo di bruciatore viene registrato tramite codice da due accoppiatori a riflessione.
- Un sensore sensibile agli UV monitora la fiamma.

Oltre ai sensori menzionati, la camera di miscelazione è dotata di un tappo di sicurezza che cade nella camera in caso di un ritorno di fiamma.

Il software ASpect CS elabora i segnali dei sensori e in più monitora la pressione e il flusso dei gas, nonché lo stato della fiamma.

## 4.8 Accessori per l'atomizzazione mediante fiamma

### 4.8.1 Campionatori AS-F e AS-FD

Nella tecnica di atomizzazione mediante fiamma e in quella della generazione di idruri è possibile ricorrere al caricamento sia manuale che automatico dei campioni. Il funzionamento automatico per l'analisi multielemento è garantito da un campionatore. I parametri per il caricamento dei campioni possono essere impostati con il software di controllo ASpect CS.

contrAA 800 può essere utilizzato con i seguenti campionatori:

- il campionatore automatico AS-F
- il campionatore AS-FD con funzione aggiuntiva di diluizione.

I campionatori utilizzano vassoi per campioni dello stesso diametro. Sono disponibili i seguenti tipi di vassoi per campioni:

139 posizioni	Vassoio campioni con 129 posizioni per recipienti da 15 mL nelle file esterne e 10 posizioni per recipienti da 50 mL nella fila interna
54 posizioni	Vassoio campioni con 54 posizioni per recipienti da 50 mL

I vassoi per campioni devono essere scelti considerando i seguenti aspetti:

- quantità di campione a disposizione
- tipo di elaborazione del segnale

Il braccio del campionatore controllato dal software raggiunge tutte le posizioni previste per il campione. Sebbene la profondità di immersione del braccio del campionatore nei recipienti per campioni e nei recipienti speciali sia predefinita, questa può essere modificata nel software di controllo.

L'alimentazione di tensione per il funzionamento dei campionatori è fornita da contrAA 800. Il vassoio campioni e il braccio del campionatore sono azionati da motori passo-passo. Il vassoio campioni viene ruotato e portato alla posizione desiderata. Il braccio del campionatore è orientabile e può essere abbassato di 120 mm.

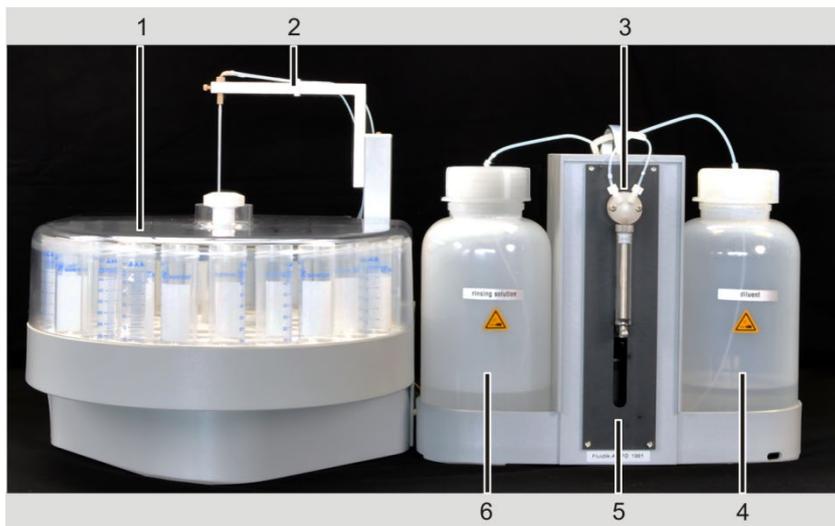


Fig. 23 Campionatore AS-FD con modulo fluidico

- |                                  |  |
|----------------------------------|--|
| 1 Vassoio campioni con copertura | 4 Flacone di riserva per diluente            |
| 2 Braccio del campionatore       | 5 Modulo fluidico                            |
| 3 Dosatore (5000 µL)             | 6 Flacone di riserva per liquido di lavaggio |

Sul lato superiore del campionatore AS-F, accanto al vassoio campioni, è posizionato un recipiente di lavaggio con troppopieno. Nel campionatore AS-FD, il recipiente di lavaggio è posto in un blocco di plastica assieme a un recipiente per la miscelazione. Una pompa a membrana estrae il liquido di lavaggio dal flacone di riserva e lo pompa nel recipiente di lavaggio, lavando all'esterno e all'interno la cannula immersa in questo recipiente. Durante la procedura, il liquido di lavaggio in eccesso defluisce attraverso il troppopieno nel recipiente dello scarto posto al di sotto del banco.

Il campionatore AS-FD è dotato di un modulo fluidico separato con un dosatore (5000 µL). Il modulo fluidico è collegato elettricamente con il campionatore e viene pertanto alimentato da contrAA 800. La diluizione di standard o di campioni nel recipiente di miscelazione avviene in modo che il concentrato viene posto nel recipiente di miscelazione. Successivamente si aggiunge la soluzione diluente a un'elevata velocità di dosaggio (volume max.:  $V = 25 \text{ mL}$ ). La miscelazione è completa in seguito a un tempo di attesa determinato. Una seconda pompa a membrana aspira il liquido residuo non aspirato dal nebulizzatore.

Il campionatore AS-FD con funzione di diluizione offre i seguenti vantaggi:

- produzione di standard per la calibrazione tramite diluizione di uno o più standard madre nel recipiente di miscelazione

- diluizione di un campione quando la concentrazione è troppo alta, ossia quando il contenuto di un elemento è superiore al 110 % dello standard di calibrazione con la concentrazione più elevata
- diluizione di tutti i campioni con un rapporto di diluizione liberamente selezionabile fino a 1:500.

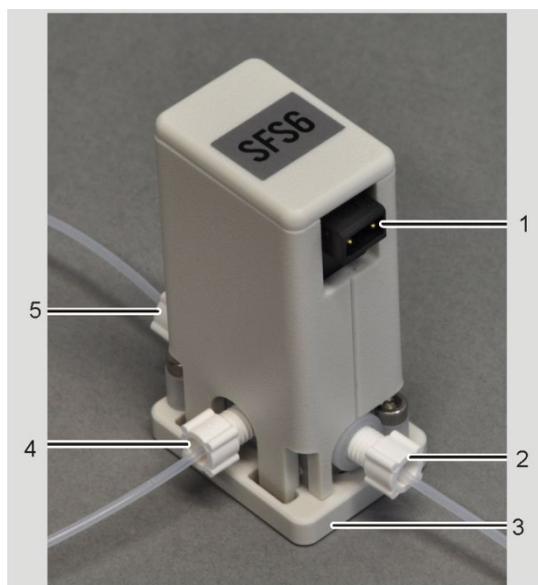
#### 4.8.2 Compressore a pistone PLANET L-S50-15

Se non è disponibile alcuna linea di alimentazione, l'aria compressa per la fiamma acetilene-aria deve essere fornita da un compressore.

Analytik Jena offre il compressore a pistone PLANET L-S50-15 come accessorio opzionale. L'aria compressa è priva di acqua, polvere o olio. Con una pressione di esercizio massima di 800 kPa e un serbatoio d'aria da 15 L, il compressore soddisfa i requisiti per l'alimentazione di aria compressa. Osservare le indicazioni contenute nelle istruzioni per l'uso del compressore a pistone PLANET L-S50-15 per la sua installazione e manutenzione.

#### 4.8.3 Modulo di iniezione SFS 6

Il modulo di iniezione SFS 6 (Segmented Flow Star) è fornito come accessorio opzionale. Può essere utilizzato manualmente o con un campionatore.



- 1 Collegamento per cavo di controllo
- 2 Tubo flessibile per soluzione di lavaggio
- 3 Supporto
- 4 Pezzo di tubo corto, per cannula del nebulizzatore
- 5 Tubo di aspirazione del campione (sull'ingresso alimentato)

Fig. 24 Modulo di iniezione SFS 6

SFS 6 garantisce condizioni riproducibili nella fiamma. Aspira continuamente soluzione di lavaggio o soluzione veicolante, mantenendo così il bruciatore a una temperatura costante. Il modulo permette di misurare piccole quantità di campione in modo riproducibile rispetto a una soluzione veicolante.

Il principio di funzionamento del modulo di iniezione SFS 6 si basa su una valvola elettromagnetica con due ingressi e un'uscita verso il nebulizzatore. All'ingresso alimentato è posizionato il tubo di aspirazione. Esso viene immerso direttamente nel campione o è collegato con la cannula del campionatore. Con l'ingresso non alimentato è collegato il tubo di aspirazione per la soluzione di lavaggio o la soluzione veicolante.

Vi sono due condizioni di attivazione:

- stato base: percorso del campione bloccato, percorso per la soluzione veicolante libero
- stato attivo: percorso del campione libero, percorso per la soluzione veicolante bloccato

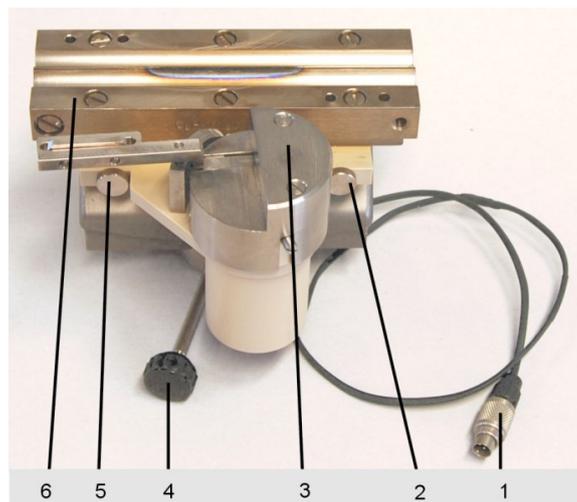
Il modulo di iniezione SFS 6 è controllato tramite il software ASpect CS.

#### 4.8.4 Scraper – sistema automatico di pulizia della testa del bruciatore

Il sistema automatico di pulizia della testa del bruciatore (scraper) è consigliato per un funzionamento continuo e completamente automatico con fiamma di protossido di azoto. Quando si utilizza la fiamma di protossido di azoto e in particolare una fiamma molto ricca di gas di combustione, come ad es. nel caso della determinazione degli elementi silicio, tungsteno, molibdeno e stagno, con il tempo si deposita del carbonio sulla fessura del bruciatore. Se questi depositi non vengono rimossi regolarmente, la fessura del bruciatore si ostruisce. Di conseguenza si ridurrebbe la riproducibilità dei risultati di misurazione.

Una volta attivato nel software ASpect CS e salvato come parametro di un metodo, lo scraper garantisce una procedura di misurazione continua e riproducibile senza interferenze né interruzioni. A seconda della composizione della fiamma e del proposito dell'analisi, la testa del bruciatore può essere pulita automaticamente a intervalli diversi. Lo scraper è impiegato anche per la combustione automatizzata della fiamma di protossido di azoto. Nella finestra FIAMMA / CONTROLLO si può attivare l'esecuzione di una fase di pulizia ogni 30 secondi.

Lo scraper è fissato alla testa del bruciatore per mezzo di due viti a testa zigrinata. Se il suo utilizzo non è richiesto, può essere smontato. Lo scraper può essere montato in un secondo momento su un bruciatore da 50 mm.



- 1 Cavo di collegamento per scraper
- 2 Vite a testa zigrinata
- 3 Scraper
- 4 Vite di fissaggio per bruciatore
- 5 Vite a testa zigrinata
- 6 Testa del bruciatore da 50 mm

Fig. 25 Scraper su testa del bruciatore da 50 mm

## 4.9 Accessori supplementari – sistemi di generazione di idruri

La gamma di sistemi di generazione di idruri spazia da semplici sistemi batch per entità dei campioni ridotte ad apparecchi a funzionamento continuo completamente automatico con iniezione di flusso.

---

HS 50	Il sistema batch più semplice con funzionamento pneumatico. La cuvetta in quarzo viene riscaldata dalla fiamma acetilene-aria.
HS 55 modulare	Sistema batch con unità cuvetta riscaldata elettricamente con o senza modulo "Hg Plus" per la determinazione di Hg. La soluzione riducente viene erogata con una pompa peristaltica a 1 canale.
HS 60 modulare	Sistema di generazione di idruri per l'iniezione di flusso continua con unità cuvetta riscaldata elettricamente con o senza modulo "Hg Plus"

---

I sistemi di generazione di idruri sono descritti nei rispettivi manuali degli accessori.

## 5 Installazione e messa in funzione



### ATTENZIONE

Vietato l'intervento da parte di persone non autorizzate!

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



### ATTENZIONE

Osservare le indicazioni di sicurezza!

Per l'installazione e la messa in funzione dell'apparecchio attenersi alle indicazioni contenute nel paragrafo "Indicazioni di sicurezza" pag.11. L'osservanza di queste indicazioni di sicurezza è un prerequisito fondamentale per un'installazione e un funzionamento senza anomalie della stazione di misurazione AAS. Attenersi sempre a tutte le avvertenze e alle indicazioni riportate sull'apparecchio stesso o visualizzate dal programma di controllo e analisi ASpect CS.

contrAA 800 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 servizio di assistenza clienti di Analytik Jena.

Prima dell'installazione, il cliente deve garantire le condizioni per la collocazione dell'apparecchio indicate da Analytik Jena sul luogo di installazione (→ paragrafo "Condizioni per la collocazione dell'apparecchio" pag.21).

### 5.1 Collegamenti di alimentazione e di comando

Le linee di alimentazione sono collegate dal servizio di assistenza clienti di Analytik Jena durante l'installazione di contrAA 800.

L'interruttore di rete si trova sul lato destro di contrAA 800. Sul lato destro si trova anche un pannello facilmente accessibile con i collegamenti per PC e accessori.

L'apparecchio è dotato di un paio di maniglie per il trasporto e il posizionamento, fissate con viti, sia sul lato destro che su quello sinistro. Dopo il posizionamento, le maniglie vengono svitate e rimosse e le aperture sono chiuse con i tappi forniti in dotazione.



- 1 Pannello dei collegamenti
- 2 Maniglia per il trasporto
- 3 Interruttore di rete

Fig. 26 contrAA 800 – vista laterale con maniglie

contrAA 800 D + G

In contrAA 800 D e G, i collegamenti per i gas e la corrente, nonché i fusibili, si trovano sul retro dell'apparecchio. Qui si trova anche il collegamento per la morsettiera di distribuzione fornita in dotazione per gli accessori.

contrAA 800 D dispone di collegamenti per i seguenti gas: gas inerte (argon) e un gas supplementare (ad es. aria compressa) per la tecnica con tubo di grafite e gas di combustione (acetilene), protossido di azoto e aria compressa per la tecnica con fiamma. contrAA 800 G non presenta raccordi per i gas di fiamma.



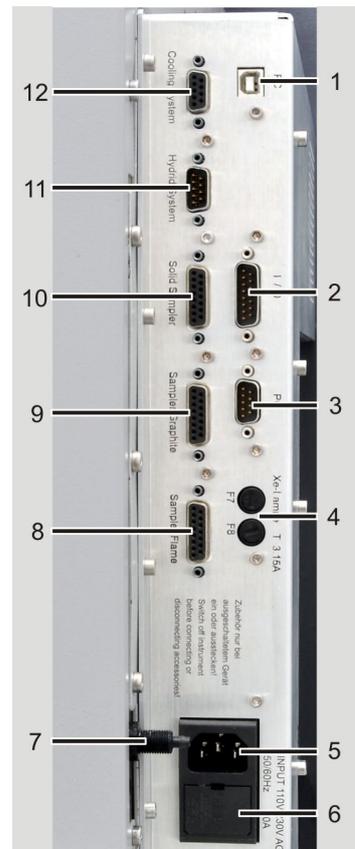
Fig. 27 Vista posteriore contrAA 800 D con collegamenti e fusibili

- |  |  |
|--|--|
| 1 Collegamento gas inerte (argon), gas supplementare                       | 6 Cavo di collegamento alla rete per contrAA 800                   |
| 2 Fusibili F5, F6  | 7 Filtro aria compressore  |
| 3 Collegamento alla rete per accessori (morsettiera di distribuzione da 5) | 8 Collegamento gas di combustione (C <sub>2</sub> H <sub>2</sub> ) |
| 4 Fusibili F3, F4  | 9 Collegamento protossido di azoto (N <sub>2</sub> O)              |
| 5 Fusibili F1, F2  | 10 Collegamento aria compressa                                     |
|  | 11 Targhetta indicatrice   |

Le interfacce per PC, campionatore e sistema di generazione di idruri, nonché i fusibili per la lampada allo xeno ad arco corto si trovano sul pannello dei collegamenti sul lato destro dell'apparecchio.



ecc.) sono collegati assieme alla rete elettrica tramite la morsettiera di distribuzione da 5 fornita in dotazione.



- 1 Collegamento PC
- 2 Porta COM libera per eventuali accessori
- 3 Collegamento contrAA - PC (solo per il servizio di assistenza)
- 4 Fusibili lampada allo xeno F7/F8 T 3,15 A/H
- 5 Cavo di collegamento alla rete per contrAA
- 6 Fusibili F1/F2 T 10 A/H (sotto la piastra di copertura)
- 7 Collegamento argon per pulizia spettrometro
- 8 Collegamento campionatore fiamma
- 9 Collegamento campionatore grafite (libero)
- 10 Collegamento campionatore sostanze solide (libero)
- 11 Collegamento sistema di generazione di idruri
- 12 Collegamento dispositivo di raffreddamento esterno (libero)

Fig. 30 Pannello dei collegamenti contrAA 800 F

#### Targhetta indicatrice

La targhetta indicatrice si trova sul retro dell'apparecchio. Sulla targhetta sono riportate le seguenti informazioni:

- Produttore (con indirizzo)
- Marchio CE
- Simbolo di smaltimento conforme alle direttive RAEE (2012/19/UE)
- Tipo di apparecchio e modello
- Tensione / frequenza
- Tipica potenza assorbita media
- Corrente assorbita max.
- Numero di serie

Il numero di serie è riportato anche nel vano lampada (in alto).

## 5.2 Installazione di contrAA 800 F

contrAA 800 viene installato e collegato solo dal personale del servizio di assistenza clienti di Analytik Jena oppure da persone autorizzate dalla stessa Analytik Jena. Dopo gli interventi di manutenzione, il fornello di grafite o il sistema bruciatore-nebulizzatore e i collegamenti nel vano campioni devono essere installati dal cliente. Le procedure di installazione sono descritte nei prossimi capitoli. Sono descritte anche le installazioni dei campionatori AS-GF e AS-F/AS-FD. Le istruzioni di installazione del campionatore per sostanze solide sono contenute in un manuale a parte.

### Mezzi ausiliari

- 4 tappi, in plastica (in dotazione)
- Chiave fissa 12 mm, 14 mm e 19 mm

### Istruzioni operative

1. Svitare e conservare le quattro maniglie per il trasporto.
2. Richiudere le aperture con i tappi.
3. Installare l'alimentazione del gas sul retro dell'apparecchio (→ paragrafo "Collegamenti di alimentazione e di comando" S.51):
  - Inserire i tubi flessibili per il gas inerte (argon) ed eventualmente per il gas supplementare nel raccordo filettato e serrare a mano il dado per raccordo.
  - Se non si utilizza gas supplementare: unire il collegamento per il gas supplementare al collegamento per gas inerte con un elemento a T e un pezzo di tubo corto.

#### Tecnica con fiamma:

- Serrare il raccordo per l'acetilene con una chiave fissa da 19 mm. Filettatura sinistrorsa!
  - Serrare il raccordo per l'aria compressa a mano o con una chiave fissa da 12 mm.
  - Serrare il raccordo per il protossido di azoto a mano o con una chiave fissa da 14 mm.
4. Controllare la tenuta dei raccordi del il gas (→ paragrafo "Controllare la tenuta dei raccordi per gas" S.91).
  5. **Per il contrAA 800 D:** Rimuovere e conservare il dispositivo di sicurezza rosso per il trasporto.

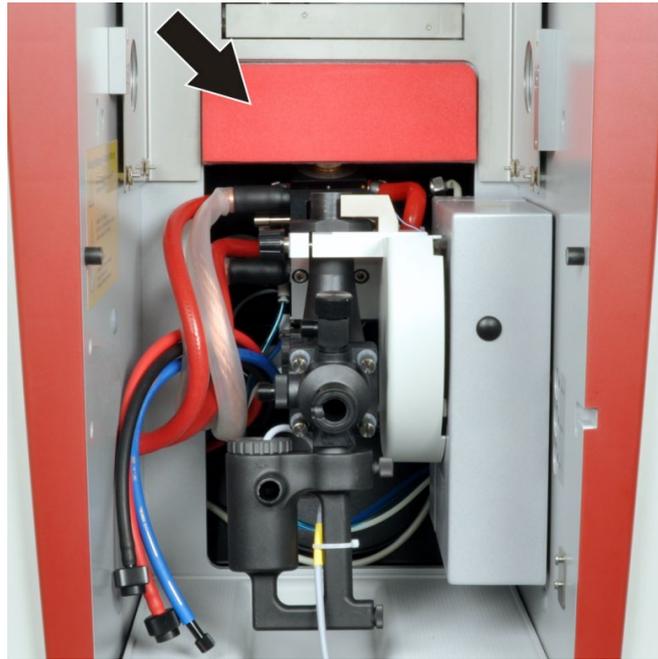


Fig. 31 Dispositivo di sicurezza per il trasporto nel vano campioni

6. Riempire il contenitore dell'acqua di raffreddamento, nel vano lampada, fino al segno "max" con circa 4 litri di acqua di rubinetto.

In caso di acqua di rubinetto molto dura (conduttività  $\sigma \geq 1$  mS/cm), miscelarla con acqua deionizzata in un rapporto di 50/50. Assicurarsi che sia piena anche la camera posteriore del contenitore dell'acqua di raffreddamento.

**Nota:** il circuito dell'acqua di raffreddamento è stato riempito con una quantità sufficiente di additivo dal produttore. Pertanto, per la prima messa in funzione non si deve aggiungere additivo all'acqua di raffreddamento.



Fig. 32 Contenitore dell'acqua di raffreddamento nel vano lampada

7. Collegare il contrAA 800 all'alimentazione elettrica (→ paragrafo "Alimentazione elettrica" pag.21).

8. Collegare il PC e il contrAA 800 con il cavo USB (1 in Fig. 28 pag.53 oppure Fig. 30 pag.54).
- ✓ I collegamenti di alimentazione e di comando sono stati effettuati.

### 5.3 Installare e avviare ASpect CS

L'installazione e l'avvio del programma di controllo e analisi ASpect CS sono descritti nel manuale "ASpect CS".

### 5.4 Atomizzazione mediante fornello di grafite



#### AVVERTENZA

Pericolo di riflessione della radiazione UV!

Durante le operazioni di installazione nel vano campioni, il fornello di grafite può disallinearsi. Il disallineamento dell'unità di atomizzazione può causare l'uscita di radiazioni UV dal vano campioni.

L'unità di atomizzazione contrAA 800 D viene automaticamente allineata prima dell'avvio di ogni misurazione. Se nel corso di una misurazione l'unità di atomizzazione si disallinea ad es. a causa di un urto, interrompere la misurazione e riavviare.

In contrAA 800 G si può escludere il rischio di disallineamento.

#### 5.4.1 Collegamenti nel vano campioni per atomizzazione mediante fornello di grafite



- 1 Gancio AS-GF sulla parete destra del vano campioni
- 2 Fornello di grafite con collegamenti
- 3 Fermo regolabile in profondità per AS-GF
- 4 Gancio AS-GF sulla parete sinistra del vano campioni

Fig. 33 Elementi nel vano campioni

I raccordi per il gas, l'acqua di raffreddamento e la corrente elettrica sono installati in modo fisso presso il fornello di grafite.

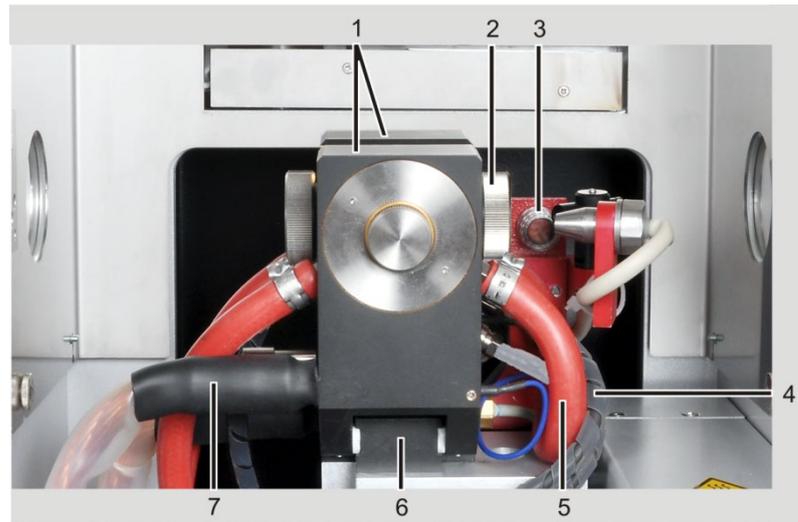


Fig. 34 Collegamenti sul fornello di grafite

- |   |  |
|---|--|
| 1 Ganasce fornello con elettrodi                      | 5 Collegamenti acqua di raffreddamento:<br>tubi flessibili rossi |
| 2 Finestra fornello                                   | 6 Regolazione della posizione                                    |
| 3 Fusibile su fornello di grafite                     | 7 Cavo per alta tensione   |
| 4 Raccordi per gas:<br>tubi flessibili bianchi e neri |  |

## 5.4.2 Impostazioni nel software per l'atomizzazione mediante fornello di grafite

Nella finestra QUICKSTART del software ASpect CS è necessario selezionare la tecnica di atomizzazione utilizzata (vedere le istruzioni per l'uso/help ASpect CS). Con l'inizializzazione avviene l'aggiornamento dei parametri dei metodi e dell'apparecchio nell'interfaccia software.

In contrAA 800 D, il fornello di grafite viene portato in posizione e orientato in altezza e profondità nel percorso della radiazione tramite software con l'inizializzazione di questa tecnica. In contrAA 800 G, il fornello viene orientato automaticamente in altezza. La profondità è impostata di fabbrica.



### NOTA

Pericolo di danni all'apparecchio in contrAA 800 D!

Prima di cambiare la tecnica di atomizzazione, rimuovere il bruciatore, il sistema di riscaldamento cuvetta e il campionatore, in quanto questi accessori possono danneggiarsi durante la rotazione degli elementi.

### 5.4.3 Inserimento del tubo di grafite nel fornello



#### NOTA

I tubi di grafite di contrAA 800 sono prodotti speciali e devono essere ordinati esclusivamente tramite Analytik Jena. Non utilizzare altri tubi di grafite. In caso contrario, contrAA 800 può danneggiarsi

Non toccare mai il tubo di grafite a mani nude! Le impronte si imprimono sul tubo, portando a una distruzione precoce del suo rivestimento pirolitico.

Inserimento del tubo di grafite

1. In ASpect CS aprire con  la finestra FURNACE. Passare alla scheda FURNACE.

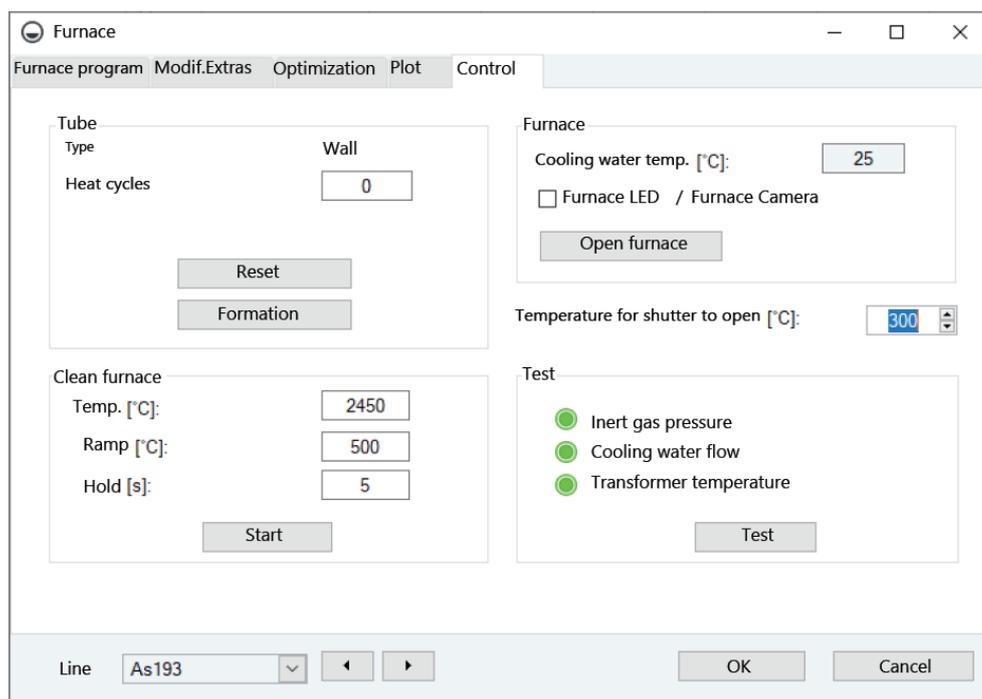


Fig. 35 Finestra di dialogo FURNACE / FURNACE

2. Aprire il fornello di grafite tramite il pulsante [OPEN FURNACE].
3. Inserire il tubo di grafite nel fornello in modo che poggi liberamente sui supporti del mantello del fornello e presenti l'apertura di pipettaggio verso l'alto. Se lo si inserisce con le mani, si devono indossare i guanti.

Con un tubo di grafite per l'analisi di sostanze solide senza apertura di pipettaggio, può trovarsi verso l'alto un lato qualsiasi.

4. Chiudere il fornello di grafite con il pulsante [CLOSE FURNACE].
5. Nel campo del TUBO inserire i parametri di HEAT CYCLES e di LIFETIME del tubo di grafite applicato.
  - ✓ Il tubo di grafite è inserito nel fornello.

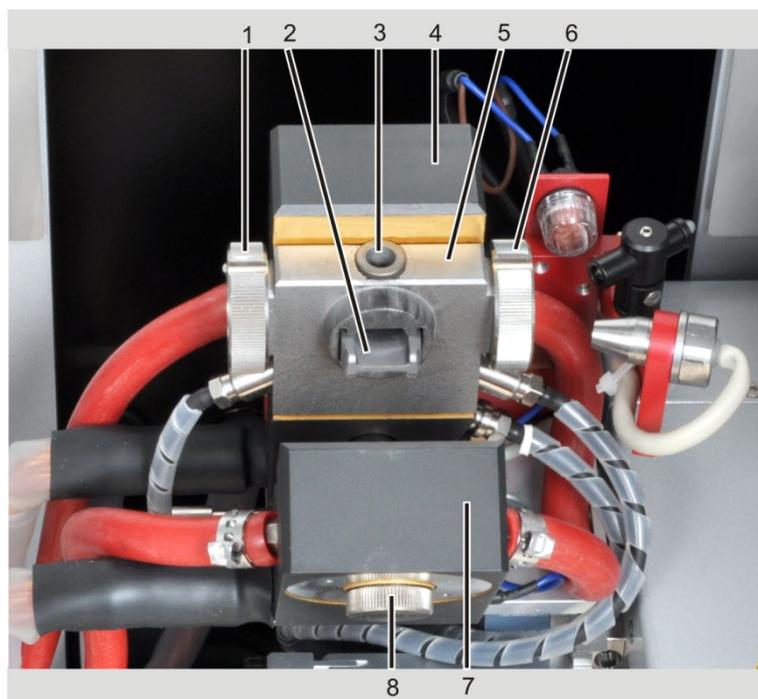


Fig. 36 Fornetto di grafite aperto con tubo di grafite

- |   |                                     |
|---|-------------------------------------|
| 1 Finestra fornello                                     | 5 Mantello del fornello             |
| 2 Tubo di grafite, inserito                             | 6 Finestra fornello                 |
| 3 Apertura di dosaggio con inserto ad imbuto in grafite | 7 Parte mobile del fornello, aperta |
| 4 Parte fissa del fornello                              | 8 Chiusura del canale dell'acqua    |

Rimozione del tubo



### ATTENZIONE

Pericolo di ustioni!

Lasciar raffreddare il fornello di grafite prima di rimuovere il tubo di grafite.



### NOTA

Non toccare mai il tubo di grafite a mani nude!

Le impronte si imprimono sul tubo, portando a una distruzione precoce del suo rivestimento pirolitico.

1. Aprire il fornello di grafite con il pulsante [OPEN FURNACE] nella finestra FURNACE / CONTROL.
2. Rimuovere il tubo di grafite con una pinzetta, nel caso si rimuova con le mani si devono indossare dei guanti.
3. Inserire un nuovo tubo di grafite e chiudere il fornello con il pulsante [CLOSE FURNACE].

### 5.4.4 Pretrattamento del tubo di grafite

Con il pretrattamento del tubo di grafite

- si espelle dal fornello l'ossigeno dell'aria e si adegua la forza di contatto della parte mobile del fornello,
- si ricalibra la temperatura del tubo,
- si condiziona il rivestimento pirolitico del nuovo tubo di grafite inserito,
- si pulisce il fornello in seguito alle interruzioni.

Si consiglia di pretrattare il fornello

- dopo l'accensione dello spettrometro
- dopo l'inserimento di un nuovo tubo di grafite
- dopo la chiusura del fornello precedentemente aperto
- su base regolare ogni 50-100 misurazioni

Il programma di pretrattamento comprende nove livelli di temperatura prestabiliti.

Il pretrattamento viene avviato nella finestra FURNACE / CONTROL. Durante il pretrattamento, nella finestra FORMAT TUBE appaiono il livello di temperatura attuale, la durata e la velocità di riscaldamento. Nei primi cinque livelli si puliscono e si condizionano il fornello e il tubo di grafite (si sistemano i contatti tra tubo di grafite ed elettrodi). Una speciale tecnologia a sensore consente di misurare la temperatura del tubo negli altri quattro livelli. Correggendo la temperatura del fornello si possono garantire risultati di misurazione corretti.

Il software ASpect CS visualizza un messaggio sullo schermo non appena il fattore di pretrattamento si trova al di fuori dei limiti di tolleranza. Quindi, si devono controllare una di seguito all'altra le seguenti misure di manutenzione:

- ripetere il pretrattamento
- riscaldare il tubo di grafite e pulire le superfici di contatto degli elettrodi (vedere "Pulizia delle superfici in grafite" pag. 94)
- sostituire il tubo di grafite (vedere "Pulire e sostituire il tubo in grafite" pag.95)
- sostituire gli elettrodi e il mantello del fornello (vedere "Sostituzione degli elettrodi e del mantello del fornello" pag.95)

1. In ASpect CS aprire con  la finestra il FURNACE / CONTROL.
2. Inserire i dati specifici per il tubo di grafite attuale nella casella di gruppo TUBO:

Nuovo tubo di grafite	HEAT CYCLES	0
	LIFETIME	0
Tubo di grafite usato	HEAT CYCLES	Valore attuale del tubo di grafite
	LIFETIME	Valore attuale del tubo di grafite

3. Cliccare il pulsante [FORMATTING].

- ✓ Il tubo di grafite può essere utilizzato per le misurazioni.

## 5.4.5 Pulire / riscaldare il tubo di grafite

1. In ASpect CS aprire con  la finestra il FURNACE / CONTROL.
2. Impostare i seguenti parametri nella casella di gruppo CLEAN FURNACE:

TEMP. [°C]	Temperatura finale da raggiungere durante il riscaldamento. La temperatura finale deve essere superiore di circa 50 °C alla temperatura di atomizzazione precedente.
RAMP [°C/s]	Velocità di riscaldamento
HOLD [s]	Impostazione del tempo di mantenimento

3. Avviare il riscaldamento con il pulsante [START] nella casella di gruppo CLEAN FURNACE. Se necessario ripetere il riscaldamento più volte a una temperatura più elevata.

Tecnica HydrEA

Il seguente programma di temperatura deve essere utilizzato per riscaldare il tubo di grafite rivestito d'oro o di iridio (vedere anche le istruzioni per l'uso dei sistemi di generazione di idruri). Per far evaporare il rivestimento di metallo, selezionare una temperatura finale più alta.

Elemento	Riscaldamento		Evaporazione	
	Au	Ir	Au	Ir
TEMP. [°C]	1000 °C	2200 °C	1800 °C ≤ T ≤ 2600 °C	≤ 2600 °C
RAMP [°C/s]	500 °C/s		500 °C/s	
HOLD [s]	10 s		10 s	

Non selezionare un tempo di mantenimento superiore in quanto il fornello potrebbe venire sovraccaricato.

È possibile ripetere più volte le operazioni di riscaldamento ed evaporazione.

## 5.5 Installazione e allineamento del campionatore AS-GF

### 5.5.1 Installazione del campionatore



#### NOTA

Spegnere sempre contrAA 800 prima dell'installazione e disinstallazione di AS-GF!

Inserendo o disinserendo i contatti elettrici, i sensibili componenti elettronici di contrAA 800 possono danneggiarsi.



#### NOTA

Scegliere un luogo sicuro per la preparazione di AS-GF. L'apparecchio può ribaltarsi facilmente.

In contrAA 800 D è necessario rimuovere il bruciatore dal sistema camera di miscelazione-nebulizzatore prima di appendere il campionatore AS-GF nel vano campioni.



Fig. 37 AS-GF installato

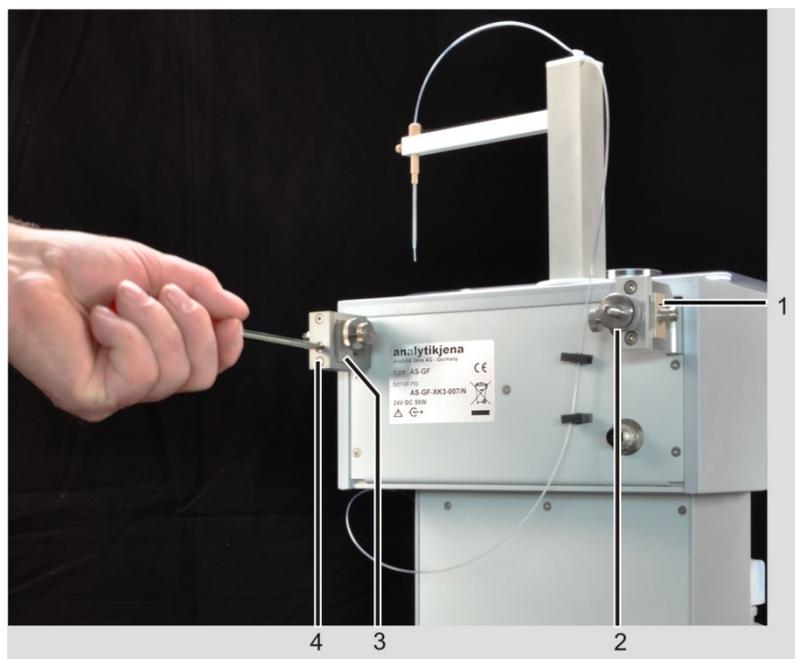
- |   |  |    |   |
|---|--|----|---|
| 1 | Supporto nel vano campioni a sinistra            | 7  | Supporto nel vano campioni a destra         |
| 2 | Vite per allineamento 1 (per coordinata Y)       | 8  | Posizione di lavaggio                       |
| 3 | Vite per allineamento 2 (per coordinata X)       | 9  | Vassoio campioni con copertura              |
| 4 | Supporto tubo flessibile                         | 10 | Valvola a T del dosatore                    |
| 5 | Guida per tubo flessibile con dado di bloccaggio | 11 | Siringa dosatrice                           |
| 6 | Vite per allineamento 3 (per coordinata X)       | 12 | Vite di bloccaggio per asta dello stantuffo |

1. Spegnerne il contrAA 800.
2. Montare la guida del tubo (5 in Fig. 37) sul braccio del campionatore dell'AS-GF e fissarlo con la vite di arresto.

**Nota:** Il braccio del campionatore può essere spostato manualmente da spento.

3. Serrare manualmente il tubo dosatore nell'apertura a destra della valvola a T (10 in Fig. 37) sul dosatore. Infilare il tubo dosatore nei relativi supporti sul retro e sul braccio del campionatore. Inserire il tubo dosatore nella relativa guida (5 in Fig. 37) finché l'estremità del tubo sporge di circa 8 mm dalla guida in basso, quindi fissare il tubo con il dado di bloccaggio.
4. Inserire la linea di controllo nella presa sul retro dell'AS-GF e avvitarela.
5. Appendere l'AS-GF sui ganci nel vano campioni (1 e 7 in Fig. 37). Controllare che il campionatore sia appeso orizzontalmente, eventualmente livellarlo con il fermo regolabile in profondità nel vano campioni (3 in Fig. 33 pag.57).
6. Se necessario allineare l'AS-GF rispetto al fornello (regolazione approssimativa): Ruotare manualmente il braccio campionatore sopra l'apertura di dosaggio nel tubo di grafite. Se il tubo dosatore non incontra l'apertura, spostare il gancio del campionatore in avanti/indietro (direzione y). In questi casi, rimuovere il

campionatore dal vano campioni. Spostare i ganci di sinistra e destra tramite la vite di allineamento 1 e la vite di regolazione (2, 4 in Fig. 38). Per regolare la vite, utilizzare un cacciavite. Riappendere il campionatore e controllare la regolazione approssimativa. Eventualmente, ripetere l'operazione.



- |   |   |   |   |
|---|---|---|---|
| 1 | Tassello scorrevole con gancio a sinistra | 3 | Tassello scorrevole con gancio a destra |
| 2 | Vite per allineamento 1                   | 4 | Vite di regolazione                     |

Fig. 38 AS-GF con viti per l'orientamento del fornello

7. Inserire la linea di controllo nella presa sul pannello dei collegamenti dello spettrometro di assorbimento atomico (collegamento del campionatore grafite, 8 in Fig. 28 S.53).
8. Posizionare e far scattare il vassoio dei campioni sull'asse dell'AS-GF.
9. Posizionare il coperchio dei campioni in modo che calzi sulle guide laterali.
10. Eventualmente montare la siringa dosatrice sul dosatore (→ paragrafo "Sostituzione della siringa dosatrice" S.112).
11. Accendere il PC e il contrAA 800, attendere l'inizializzazione dello spettrometro (circa 3 minuti), avviare il software ASpect CS e inizializzare il sistema.
  - ✓ Il campionatore AS-GF è installato nel vano campioni.

Preparazione di contrAA 800 per la tecnica HydrEA

Prima di installare il sistema HydrEA, il tubo di grafite deve essere rivestito con iridio oppure oro (vedere il manuale del sistema di generazione di idruri). Per far questo, usare il campionatore AS-GF con il tubo dosatore impiegato per la modalità con tubo di grafite. In alternativa si può pipettare manualmente la soluzione madre di iridio o oro ( $c = 1 \text{ g/L}$ ) nel tubo di grafite.

1. Tubo di grafite rivestito con iridio o oro tramite campionatore.
 

**Nota:** non effettuare il rivestimento con la cannula in titanio.
2. Spegnerne il contrAA 800 e installare il sistema di generazione di idruri (ad es. HS 60 modulare).
3. Per la tecnica HydrEA, allentare il dado di bloccaggio della guida ed estrarre il tubo dosatore. Rimuovere il tubo dosatore dai supporti sul braccio campionatore.

4. Inserire la cannula di titanio nella guida del tubo e lasciare che sporga di circa 8 mm in basso. Fissare la cannula di titanio con il dado di bloccaggio.
5. Inserire il tubo per il gas di reazione (del sistema di generazione di idruri) sulla cannula di titanio.

Per il caricamento continuo dei campioni nel sistema di generazione di idruri HS 60 modulare sono adatti i campionatori AS-F e AS-FD.

### 5.5.2 Allineamento del campionatore

AS-GF è già installato nel vano campioni conformemente a quanto indicato nel paragrafo "Installazione del campionatore" pag.62. L'allineamento di precisione di AS-GF rispetto al fornello è supportato dal software. Il campionatore viene orientato in modo tale che il tubo dosatore possa deporre i campioni nel tubo di grafite alle migliori condizioni, senza ad es. toccare l'inserto di dosaggio. Con l'allineamento si regola anche la profondità di iniezione del campione.

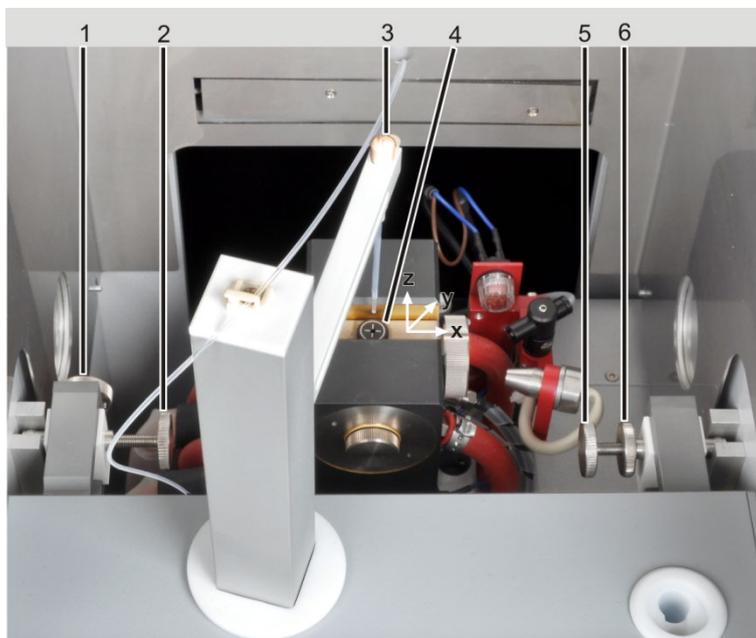


Fig. 39 AS-GF allineato

- |  |  |
|--|--|
| 1 Vite per allineamento 1 con controdado | 4 Ausilio di allineamento con reticolo     |
| 2 Vite per allineamento 2 con controdado | 5 Vite per allineamento 3                  |
| 3 Dado di bloccaggio                     | 6 Controdado della vite per allineamento 3 |

1. Avviare il Software ASpect CS e aprire con il simbolo  la finestra AUTOSAMPLER, passare alla scheda PARAMETRI TECNICI.
2. Avviare la regolazione con il pulsante [ALIGN SAMPLE TO FURNACE].
3. Seguire le istruzioni nelle caselle di dialogo del software.

Per l'allineamento di AS-GF rispetto al fornello, effettuare le operazioni indicate di seguito.

- Far uscire il tubo dosatore di circa 8 mm dall'apposita guida nel braccio del campionatore e fissarlo con il dado di bloccaggio.
- Sostituire l'inserto di pipettaggio (imbuto di dosaggio) nel fornello di grafite con l'ausilio di allineamento con reticolo.

- Abbassare il braccio del campionatore con i pulsanti [UP]/[DOWN] all'altezza dell'ausilio di allineamento.
- Regolare sul reticolo la direzione x (parallela all'asse ottico) con i pulsanti [[LEFT]/[RIGHT]]. Effettuare la regolazione di precisione in direzione x con le viti per allineamento 2 e 3.
- Regolare la direzione y (profondità vano campioni) con la vite per allineamento 1 sul campionatore.
- Serrare le viti e fissare con i controdadi.
- Per regolare la direzione z tramite software:  
abbassare il braccio del campionatore fino al bordo superiore dell'ausilio di allineamento, in modo che il tubo dosatore si inserisca diritto nell'apertura di dosaggio.
- Salvare nel software le impostazioni in direzione x e z cliccando sul pulsante [NEXT].
  - ✓ Il braccio del campionatore ritorna alla posizione di partenza.
- Togliere l'ausilio di allineamento e reinserire l'imbuto di dosaggio.

Per regolare la profondità di iniezione del campione nel tubo di grafite, effettuare quanto segue.

- Allentare il dado di bloccaggio, porre il tubo dosatore sul fondo del tubo, controllare eventualmente la posizione con la videocamera del fornello, fissare il tubo flessibile con il dado di bloccaggio.
- Con il software, regolare il braccio del campionatore alla profondità di iniezione ottimale sopra il fondo del tubo (circa -0,8 mm per un volume di pipettaggio di 20 µL).
- Terminare l'allineamento con [FINISH].
  - ✓ Il campionatore AS-GF è allineato e pertanto pronto per la misurazione.

Per ulteriori impostazioni del campionatore consultare il paragrafo "Parametri tecnici del campionatore" nelle istruzioni per l'uso "ASpect CS".

### 5.5.3 Preparazione del vassoio campioni

1. Allestire le posizioni dell'AS-GF nel modo seguente:

Posizioni 1-100	Provette da 1,5 mL
Posizioni 101 – 108	Provette speciali da 5 mL

2. Posizionare precisamente il coperchio dei campioni.

3. Passaggio successivo: Riempire il flacone di lavaggio con una soluzione (ad es. 1 % HNO<sub>3</sub>). Se necessario, svuotare il flacone dello scarto e smaltirne i resti in modo conforme.

**Nota:** il vassoio campioni così attrezzato deve corrispondere alle impostazioni del software per quanto riguarda metodo e ID campione.

### 5.5.4 Disinstallazione del campionatore

1. Spegnere contrAA 800 e gli accessori osservando la sequenza di spegnimento.
2. **Per il collegamento HydrEA:**  
Estrarre il tubo del gas di reazione dalla cannula di titanio. Allentare il dado di bloccaggio ed estrarre la cannula di titanio dalla guida del tubo.
3. Staccare la linea di controllo dalla presa nella parete destra dello spettrometro di assorbimento atomico (collegamento campionatore grafite).
4. Allentare le viti di regolazione 2 e 3 ed estrarre il campionatore AS-GF dal vano campioni.

## 5.6 Atomizzazione mediante fiamma



### AVVERTENZA

Pericolo di riflessione della radiazione UV!

In seguito a modifiche e operazioni di manutenzione nel vano campioni l'unità di atomizzazione può disallinearsi. Il disallineamento dell'unità di atomizzazione può causare l'uscita di radiazioni UV dal vano campioni.

L'unità di atomizzazione contrAA 800 D viene automaticamente allineata prima dell'avvio di ogni misurazione. Se nel corso di una misurazione l'unità di atomizzazione si disallinea ad es. a causa di un urto, interrompere la misurazione e riavviare.

In contrAA 800 F controllare l'orientamento dell'unità di atomizzazione. Eventualmente riportare l'unità di atomizzazione nel percorso della radiazione servendosi della vite di regolazione (→ paragrafo "Orientamento dell'unità di atomizzazione nel percorso della radiazione" pag.91).

Con la tecnica di atomizzazione mediante fiamma e di generazione di idruri, lavorare solo a porta del vano campioni chiusa. Il vetro di sicurezza protegge dalla radiazione UV.

### 5.6.1 Collegamenti nel vano campioni per atomizzazione mediante fiamma

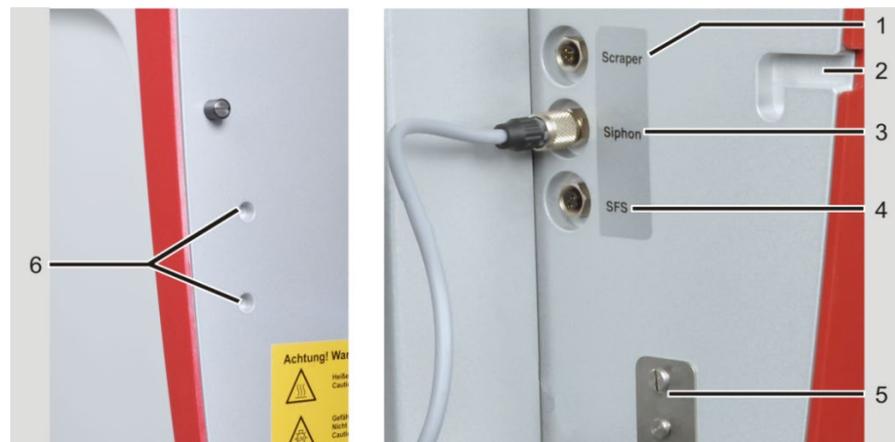


Fig. 40 Collegamenti sulle pareti del vano campioni

- |   |                               |   |  |
|---|-------------------------------|---|--|
| 1 | Collegamento scraper          | 4 | Collegamento modulo di iniezione SFS 6 |
| 2 | Aggancio campionatore         | 5 | Aggancio SFS 6                         |
| 3 | Collegamento controllo sifone | 6 | Fori di inserimento per campionatore   |

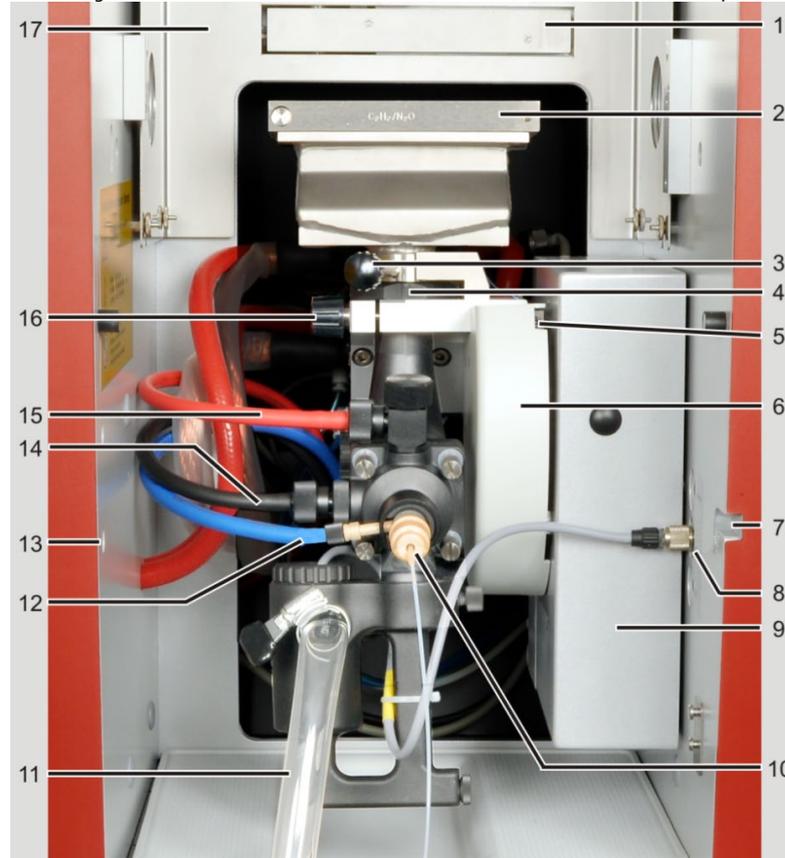


Fig. 41 Collegamenti sul sistema bruciatore-nebulizzatore

- |   |  |    |  |
|---|--|----|--|
| 1 | Unità automatica di accensione   | 10 | Immissione liquido da analizzare                 |
| 2 | Bruciatore   | 11 | Tubo di scarico del sifone                       |
| 3 | Vite per fissaggio bruciatore  | 12 | Collegamento ossidante (tubo blu)                |
| 4 | Segni per l'allineamento del bruciatore                                | 13 | Aggancio AS-F/AS-FD, a sinistra                  |
| 5 | Vite di arresto in profondità  | 14 | Collegamento ossidante supplementare (tubo nero) |
| 6 | Sistema motorizzato di regolazione in profondità                       | 15 | Collegamento gas di combustione (tubo rosso)     |
| 7 | Aggancio AS-F/AS-FD, a destra  | 16 | Vite di fissaggio per staffa                     |
| 8 | Connettori per sensore del sifone, modulo di iniezione SFS 6 e scraper | 17 | Lamiera di protezione dal calore                 |
| 9 | Regolazione dell'altezza   |    |  |

## 5.6.2 Impostazioni nel software per l'atomizzazione mediante fiamma

Nella finestra QUICKSTART del software ASpect CS è necessario selezionare la tecnica di atomizzazione utilizzata (vedere le istruzioni per l'uso/help ASpect CS). Con l'inizializzazione avviene l'aggiornamento dei parametri dei metodi e dell'apparecchio nell'interfaccia software.

In contrAA 800 D, il sistema bruciatore-nebulizzatore viene portato in posizione e orientato in altezza e profondità nel percorso della radiazione tramite il software con l'inizializzazione. In contrAA 800 F, l'unità di atomizzazione viene orientata automaticamente in altezza. La profondità dell'unità di atomizzazione è impostata di fabbrica.



---

### NOTA

Pericolo di danni all'apparecchio in contrAA 800 D!  
Prima di cambiare la tecnica di atomizzazione, rimuovere il bruciatore, l'unità cuvetta con cuvetta per idruri e il campionatore, in quanto questi accessori possono danneggiarsi durante la rotazione degli elementi.

---

## 5.6.3 Installazione per il caricamento manuale dei campioni

Con il caricamento manuale dei campioni, questi sono inseriti direttamente nel sistema bruciatore-nebulizzatore. È possibile utilizzare il modulo di iniezione SFS 6.



---

### NOTA

Spegnere contrAA 800 prima dell'installazione! Inserendo o disinserendo le prese a spina, i sensibili componenti elettronici di contrAA 800 possono danneggiarsi.

---

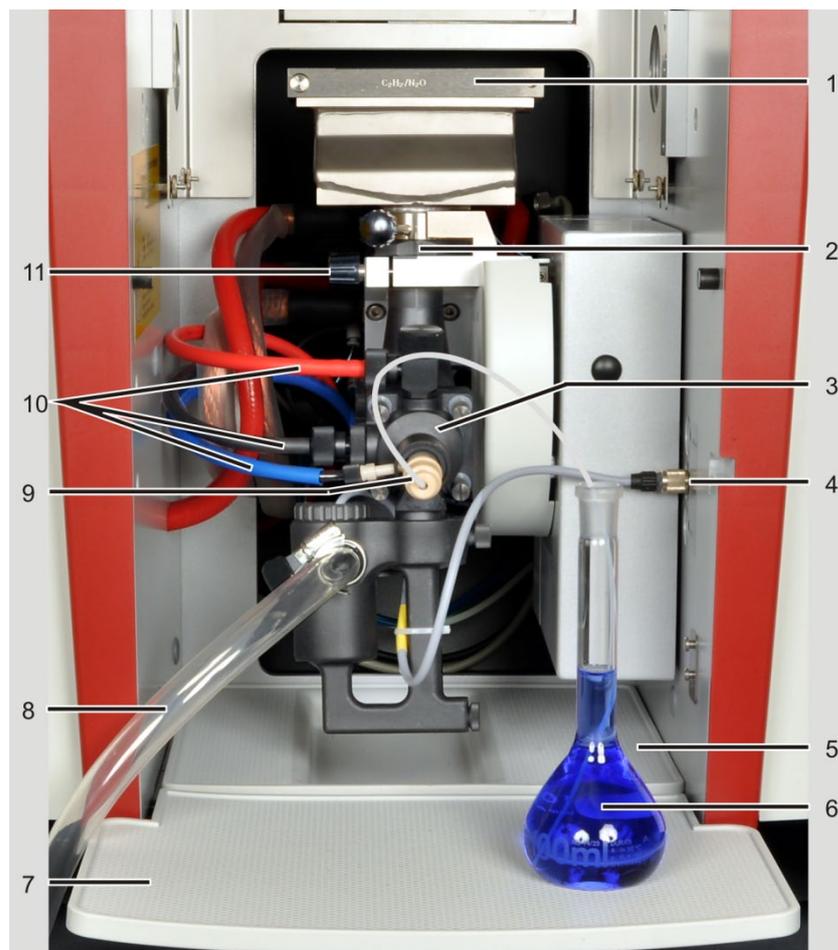


Fig. 42 Atomizzazione mediante fiamma, caricamento manuale dei campioni

- |   |   |    |  |
|---|---|----|--|
| 1 | Bruciatore  | 6  | Recipiente del campione                            |
| 2 | Segni per l'allineamento del bruciatore sul tubo della camera di miscelazione e sul fermo | 7  | Vassoio del campione                               |
| 3 | Sistema camera di miscelazione-nebulizzatore  | 8  | Tubo di scarico del sifone                         |
| 4 | Cavo di collegamento del sensore del sifone   | 9  | Tubo di aspirazione del campione sul nebulizzatore |
| 5 | Vaschetta di raccolta   | 10 | Raccordi per gas                                   |
|   |   | 11 | Fermo su sistema di regolazione dell'altezza       |

1. Spegnerne contrAA 800 e gli accessori osservando la sequenza di spegnimento.
2. Controllare la posizione del sistema camera di miscelazione-nebulizzatore nel fermo del sistema di regolazione dell'altezza. Il vassoio del tubo della camera di miscelazione deve appoggiare. Il segno sul tubo della camera di miscelazione deve trovarsi sopra il bordo del fermo (2 in Fig. 42).
3. Inserire il nebulizzatore nella testa della camera di miscelazione e bloccarlo con l'anello.
4. Collocare la vaschetta di raccolta sotto il sistema bruciatore-nebulizzatore.
5. Agganciare il vassoio dei campioni alle guide sul lato anteriore dell'apparecchio e avvitarlo saldamente.
6. Inserire il tubo di scarico del sifone nel raccordo o nell'apertura preposta del coperchio del flacone di raccolta. Fissare il tubo flessibile al sifone con le fascette.  
**Nota:** il tubo di scarico deve avere una pendenza continua. Eventualmente, accorciare il tubo. Il tubo non deve essere immerso nel liquido del flacone di raccolta.

7. Riempire il sifone di acqua tramite il tubo della camera di miscelazione finché l'acqua defluisce dal tubo di scarico.

**Nota:** in contrAA 800 D riempire di nuovo il sifone dopo il cambio di tecnica di atomizzazione. Una parte dell'acqua defluisce attraverso il tubo di scarico se l'atomizzatore a fiamma si trova nella posizione più bassa.

8. Collegare l'alimentazione del gas (10 in Fig. 42):
  - Tubo per gas di combustione (rosso) in alto sulla testa della camera di miscelazione
  - Tubo per ossidante (blu) su un lato sul nebulizzatore
  - Tubo per ossidante supplementare (nero) su un lato sulla camera di miscelazione
9. Posizionare il bruciatore richiesto (50 mm/100 mm) sul tubo della camera di miscelazione, ruotare sul fermo e bloccare. Fare attenzione al corretto posizionamento del bruciatore.
10. Inserire la spina del sensore del sifone nella presa sulla parete destra del vano campioni.
11. **Modulo di iniezione SFS 6**  
Nel caso si lavori con il modulo di iniezione SFS 6, installarlo (→ paragrafo "Installazione del modulo di iniezione SFS 6 "S.76).
12. Posizionare i recipienti per campioni e quelli di lavaggio sul vassoio dei campioni o su un tavolino d'appoggio.
13. Inserire il tubo di aspirazione sulla cannula del nebulizzatore. Immergere l'altra estremità del tubo nel campione.
14. Agganciare il vetro di sicurezza e spingerlo davanti al bruciatore.
15. Accendere il contrAA 800 ed avviare il software di controllo ASpect CS.
  - ✓ Il sistema bruciatore-nebulizzatore è installato e pronto per il caricamento manuale dei campioni.

### 5.6.4 Installazione per il funzionamento continuo con il campionatore

In modalità di funzionamento continuo, i campioni sono caricati dai campionatori AS-F o AS-FD.

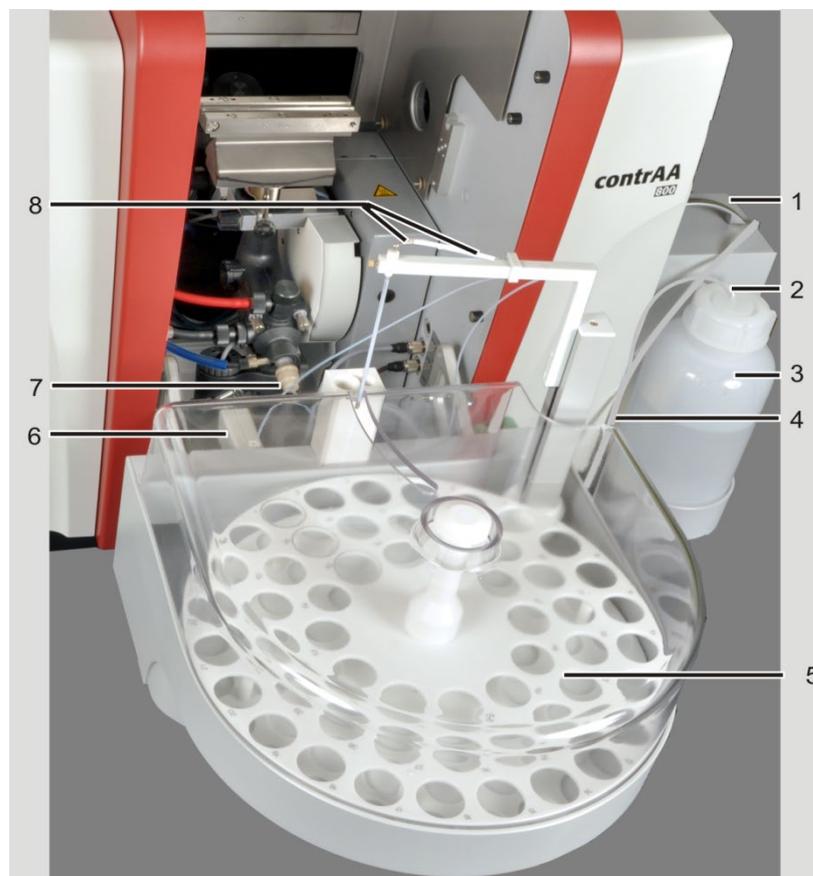


Fig. 43 Atomizzazione mediante fiamma, con campionatore AS-FD e SFS 6

- |   |   |
|---|---|
| 1 Modulo fluidico con dosatore                      | 6 Modulo di iniezione SFS 6 (se presente)                             |
| 2 Tubo per liquido di lavaggio                      | 7 Immissione liquido da analizzare                                    |
| 3 Flacone di riserva per liquido di lavaggio        | 8 Tubo per diluente   |
| 4 Tubi rivestiti per liquido di lavaggio e diluente | (cannula grossa) e tubo di aspirazione del campione (cannula sottile) |



#### NOTA

Spegnere contrAA 800 prima di qualsiasi installazione!

Inserendo o disinserendo le prese a spina, i sensibili componenti elettronici di contrAA 800 possono danneggiarsi.

Installazione del sistema bruciatore-nebulizzatore

1. Spegnere contrAA 800 e gli accessori osservando la sequenza di spegnimento.
2. Controllare la posizione del sistema camera di miscelazione-nebulizzatore nel fermo del sistema di regolazione dell'altezza. Il vassoio del tubo della camera di miscelazione deve appoggiare.

La camera di miscelazione deve allinearsi con il sistema di regolazione dell'altezza, il segno per l'allineamento deve trovarsi al di sopra del bordo del fermo (4 in Fig. 41 pag.68).

3. Inserire il nebulizzatore nella testa della camera di miscelazione e bloccarlo con l'anello.

4. Collocare la vaschetta di raccolta sotto il sistema bruciatore-nebulizzatore nel vano campioni.
5. Inserire il tubo di scarico del sifone nel raccordo o nell'apertura preposta del coperchio del flacone di raccolta. Fissare il tubo flessibile al sifone con le fascette.  
**Nota:** il tubo di scarico deve avere una pendenza continua. Eventualmente, accorciare il tubo. Il tubo non deve essere immerso nel liquido del flacone di raccolta.
6. Riempire il sifone di acqua tramite il tubo della camera di miscelazione finché l'acqua defluisce dal tubo di scarico.
7. Inserire la spina del sensore del sifone nella presa sulla parete destra del vano campioni (3 in Fig. 40 S.68).
8. Collegare l'alimentazione del gas:
  - Collegare il tubo per gas di combustione (rosso) in alto alla testa della camera di miscelazione (15 in Fig. 41 pag.68)
  - Collegare il tubo per ossidante (blu) al nebulizzatore (12 in Fig. 41 pag.68)
  - Collegare il tubo per ossidante supplementare (nero) su un lato alla camera di miscelazione (14 in Fig. 41 pag.68)
9. Posizionare il bruciatore richiesto (50 mm/100 mm) sul raccordo, ruotare sul fermo e bloccare. Fare attenzione al corretto posizionamento del bruciatore.
10. Agganciare il vetro di sicurezza e spingerlo davanti al bruciatore
  - ✓ Il sistema bruciatore-nebulizzatore è installato con i vari collegamenti.

Installazione del modulo di iniezione

Nel caso si lavori con il modulo di iniezione SFS 6, installarlo (→ paragrafo "Installazione del modulo di iniezione SFS 6" pag.76).

Installazione del campionatore

1. Agganciare il campionatore ai corrispondenti inserti del vano campioni (2, 6 in Fig. 40 S.68).  
Regolare la vite per l'allineamento sul gancio destro in modo tale che il campionatore non possa scivolare via dal foro per l'inserimento (3 in Fig. 44 pag.74).
2. Posizionare il modulo fluidico (per AS-FD) o il flacone di riserva del liquido di lavaggio (per AS-F) accanto allo spettrometro di assorbimento atomico.
3. Collegare e bloccare i cavi di controllo per la connessione del campionatore con il modulo fluidico e lo spettrometro di assorbimento atomico nei connettori sul retro del campionatore (1 und 2 in Fig. 44 S.74). Eventualmente, sganciare il campionatore sul lato destro.
4. Collegare e bloccare i cavi di controllo ai connettori "sampler flame" sulla parete destra del contrAA 800 (7 in Fig. 28 S.53 oppure 8 in Fig. 30 S.54)
5. Collegare il tubo di scarico al raccordo di scarico del campionatore (retro, 4 in Fig. 44 S.74).

Inserire il tubo di scarico nel raccordo o nell'apertura preposta del coperchio del flacone di raccolta.

**Nota:** il tubo di scarico deve avere una pendenza continua. Eventualmente, accorciare il tubo. Il tubo non deve essere immerso nel liquido.

6. Avvitare il tubo per il liquido di lavaggio sul retro del campionatore (5 in Fig. 44 S.74).

**Nota:** in AS-FD i tubi flessibili di collegamento del campionatore e del modulo fluidico sono collegati gli uni agli altri con un rivestimento e sono numerati. I tubi sono fissati al retro del campionatore con una linguetta di fissaggio. Contrassegno tubo di lavaggio "2".

7. Inserire la/e cannula/e con la guida nell'apertura nel braccio del campionatore e fissarla con la vite di bloccaggio.

**Nota:** Il braccio del campionatore può essere spostato manualmente da spento.

8. Per quanto riguarda l'AS-FD, passare il tubo dosatore del diluente (contrassegno "1") attraverso la guida e inserirlo sulla cannula più spessa del braccio del campionatore.

9. Inserire il tubo di aspirazione del campione, attraverso la guida, sulla cannula più sottile del braccio del campionatore.

10. Inserire il tubo di aspirazione del campione sulla cannula del nebulizzatore.

11. Posizionare il vassoio dei campioni sull'alloggiamento del campionatore, fare attenzione allo scatto.

**Nota:** il sistema di comando non avvia il campionatore o lo arresta automaticamente se non è stato installato alcun vassoio campioni.

12. Posizionare il coperchio dei campioni in modo che calzi sulle guide laterali.



- 1 Collegamento modulo fluidico
- 2 Collegamento AAS
- 3 Gancio con vite per l'allineamento
- 4 Raccordo per tubo di scarico
- 5 Vite per tubo di lavaggio
- 6 Aggancio modulo di iniezione SFS 6

Fig. 44 Retro del campionatore AS-FD

Preparazione del modulo fluidico (solo AS-FD)

1. Eventualmente montare la siringa dosatrice sul dosatore (→ paragrafo "Sostituzione della siringa dosatrice" S.112).
2. Posizionare i flaconi di riserva per il liquido di lavaggio (sinistra) e il diluente (destra) nei relativi supporti del modulo fluidico.
3. Immergere il tubo corto (contrassegno sul tubo "3") nel flacone di riserva del diluente. Avvitare la seconda estremità alla valvola (2 in Fig. 45 S.75).
4. Avvitare il tubo dosatore del diluente (con guaina, contrassegno "1") al secondo raccordo della valvola (3 in Fig. 45).

5. Immergere il tubo per il liquido di lavaggio (contrassegno "2") nel flacone di riserva.
- ✓ Il sistema bruciatore-nebulizzatore è installato e pronto per il caricamento continuo dei campioni con AS-F o AS-FD.

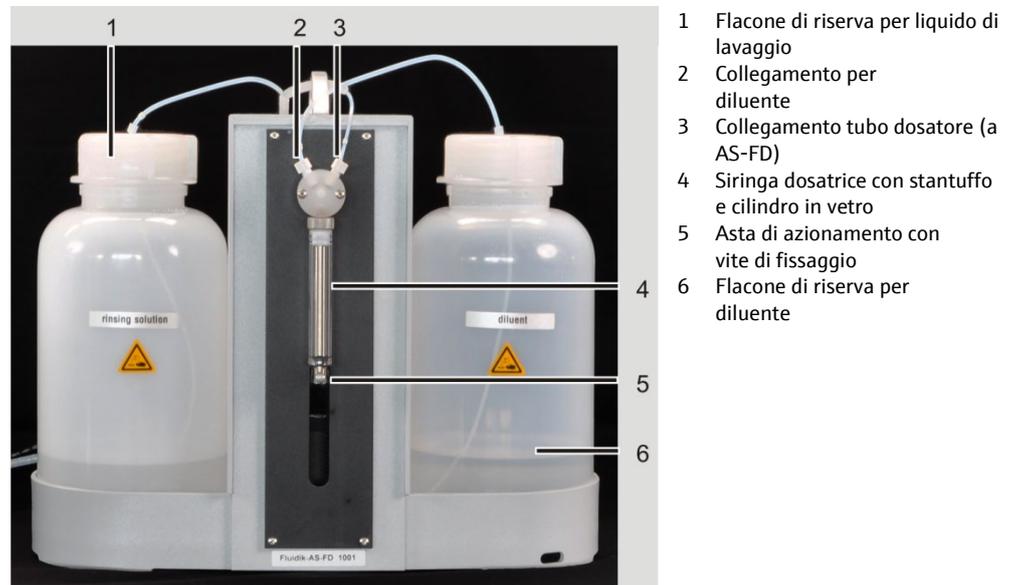


Fig. 45 Dosatore sul modulo fluidico di AS-FD

Disinstallazione del campionatore

1. Spegnere contrAA 800 e gli accessori osservando la sequenza di spegnimento.

**Disinstallazione del campionatore**

2. Estrarre il tubo di aspirazione del campione dalla cannula più sottile del braccio del campionatore.
3. Svitare il tubo per il liquido di lavaggio sul retro del campionatore.
4. In merito all'AS-FD, staccare il tubo dosatore del diluente dalla cannula più spessa. Estrarre entrambi i tubi rivestiti dalla linguetta di fissaggio sul retro del campionatore.
5. Rimuovere il tubo di scarico dal raccordo del campionatore (sul retro).
6. Scollegare entrambi i cavi di controllo dal retro del campionatore.
7. Rimuovere il campionatore dal vano campioni.

**Disinstallazione del modulo di iniezione**

8. In caso di utilizzo del modulo di iniezione, mettere fuori servizio il modulo di iniezione SFS 6.

## 5.6.5 Installazione del modulo di iniezione SFS 6

Installazione del  
modulo di iniezione

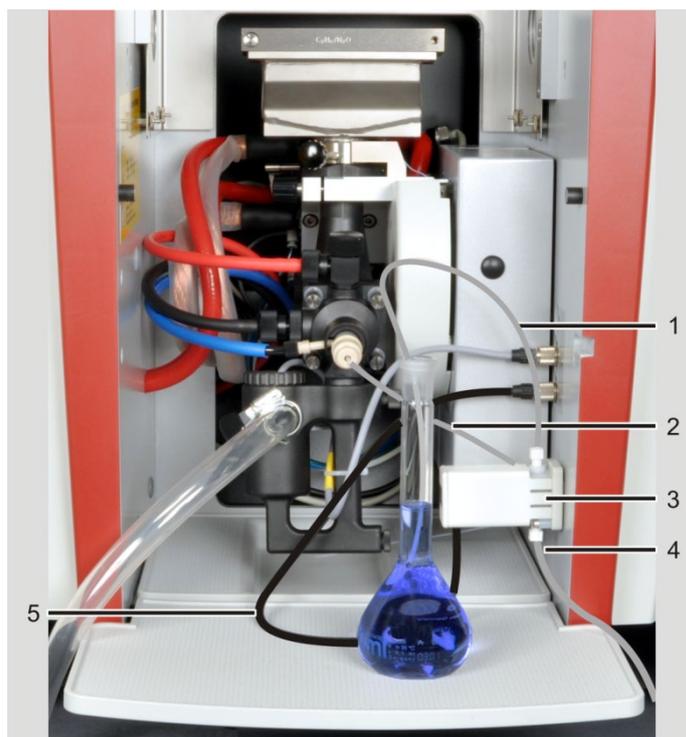


Fig. 46 SFS 6 per caricamento manuale dei campioni installato

- |   |  |   |   |
|---|--|---|---|
| 1 | Tubo di collegamento al campione / al campionatore | 4 | Tubo di collegamento alla soluzione di lavaggio     |
| 2 | Tubo di collegamento al nebulizzatore              | 5 | Cavo di collegamento al sistema di comando di SFS 6 |
| 3 | Modulo di iniezione SFS 6                          |   |   |

1. Avvitare i tubi di aspirazione nel modulo di iniezione:
    - Tubo di media lunghezza nel raccordo superiore – collegamento al campione (1 in Fig. 46)
    - Tubo corto nel raccordo di lato – collegamento alla cannula del nebulizzatore (2)
    - Tubo lungo nel raccordo inferiore – collegamento alla soluzione di lavaggio (4)
  2. Modalità manuale: Agganciare il modulo di iniezione al sistema di ganci del vano campioni. Lavorare con il campionatore: Agganciare il modulo di iniezione sul retro del campionatore (6 in Fig. 44 S.74).
  3. Inserire il cavo di controllo (5 in Fig. 46) nella presa a due poli sulla parete del vano campioni.
  4. Inserire il tubo corto (2) sulla cannula del nebulizzatore.
  5. Immergere il tubo lungo (4) nel flacone di riserva con la soluzione di lavaggio.
  6. Immergere il tubo di media lunghezza (1) nel recipiente del campione o collegarlo alla cannula di aspirazione del campionatore.
    - ✓ Il modulo di iniezione SFS 6 è pronto per effettuare le misurazioni.
1. Rimuovere il tubo di aspirazione dal flacone del liquido di lavaggio e dal recipiente del campione (nella modalità manuale) o rimuoverlo dalla cannula di aspirazione del campionatore, lasciar aspirare completamente il sistema.

Disinstallazione del  
modulo di iniezione

2. Rimuovere il tubo corto dalla cannula del nebulizzatore.
3. Scollegare il cavo di controllo SF<sub>6</sub> dallo spettrometro di assorbimento atomico.

### 5.6.6 Sostituzione del bruciatore



#### ATTENZIONE

Pericolo di ustioni!

Per rimuovere il bruciatore caldo, utilizzare la forcina del bruciatore (accessorio opzionale). Altrimenti aspettare che si raffreddi.

1. Spingere il vetro di sicurezza verso l'alto.
2. Allentare la vite di fissaggio e rimuovere il bruciatore. Se disponibile, usare la forcina del bruciatore.
3. Collocare il nuovo bruciatore sul tubo della camera di miscelazione, ruotare contro il fermo a 0° e bloccare con la vite di fissaggio.
  - ✓ Il nuovo bruciatore è installato.

### 5.6.7 Installazione dello scraper

Se si lavora con la fiamma di protossido di azoto, si consiglia di utilizzare uno scraper, il quale pulisce automaticamente la testa del bruciatore dai depositi di carbonio. In alternativa è possibile rimuovere manualmente i depositi di carbonio con la barra per la pulizia della fessura del bruciatore.

Su richiesta, lo scraper può essere fornito franco fabbrica completamente installato sul bruciatore da 50 mm. Lo scraper può comunque essere montato anche in un secondo momento su un bruciatore da 50 mm.



#### NOTA

Con flussi di gas di combustione > 250 NL/h, fare attenzione ai depositi ostinati. Eventualmente rimuovere questi depositi per garantire il funzionamento dello scraper.

1. Svitare le viti della ganascia anteriore del bruciatore (freccia in Fig. 47)
2. Svitare la barra di fissaggio (1 in Fig. 48) con le viti a testa zigrinata (3 in Fig. 48) dallo scraper.
 

Le viti a testa zigrinata sono imperdibili; rimangono nel loro supporto nello scraper.
3. Montare la barra di fissaggio sul corpo del bruciatore come descritto in Fig. 48. Per questa operazione utilizzare le tre viti più lunghe e i dadi di titanio in dotazione. Inserire le viti dall'alto attraverso la ganascia anteriore del bruciatore e avvitare la barra di fissaggio con i dadi.
 

Inserire lo scraper sui perni di guida della barra di fissaggio (2 in Fig. 48) e fissare con le viti a testa zigrinata (3 in Fig. 48).

  - ✓ Lo scraper è installato.

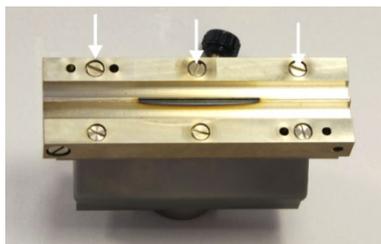


Fig. 47 Viti sulla ganascia anteriore del bruciatore

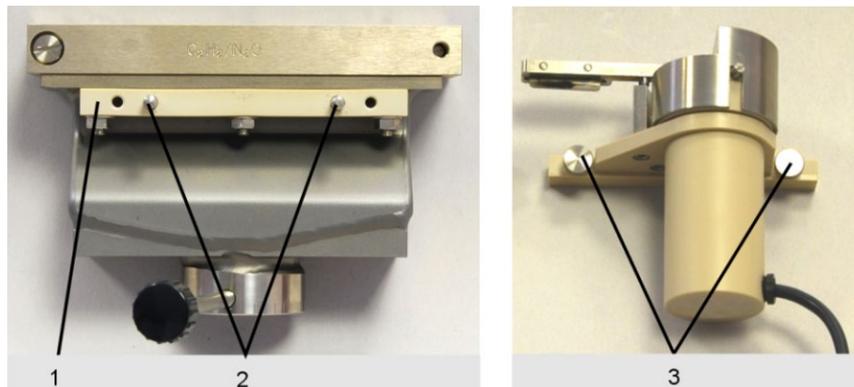


Fig. 48 Barra di fissaggio/viti a testa zigrinata sullo scraper

- |   |  |   |                        |
|---|--|---|------------------------|
| 1 | Barra di fissaggio per scraper, montata sul bruciatore | 2 | Perni di guida         |
|   |  | 3 | Viti a testa zigrinata |

## 5.7 Messa in funzione di contrAA 800 con accessori

### 5.7.1 Sequenza di attivazione



#### NOTA

Pericolo di danni all'apparecchio in contrAA 800 D!

Prima di cambiare la tecnica di atomizzazione, rimuovere il bruciatore, l'unità cuvetta con cuvetta per idruri e il campionario per evitare che questi accessori si danneggino durante la rotazione degli elementi.

1. Attivare il sistema di aspirazione.
2. Accendere il PC e attendere l'inizializzazione del sistema operativo: Sullo schermo appaiono le icone di applicazione, tra queste l'icona del programma ASpect CS.
3. Accendere il contrAA: Premere l'interruttore verde ON/OFF sulla parete destra. Attendere che lo spettrometro abbia completato l'inizializzazione (circa 3 min.).
4. Avviare il programma ASpect CS: Doppio click sull'icona ASpect CS.
5. Eseguire le impostazioni per la tecnica di atomizzazione nel software ASpect CS nella finestra MAIN SETTINGS e inizializzare il sistema.
6. Collegare la stampante e il compressore se occorrono.
  - ✓ Il sistema AAS è ora attivato, è possibile iniziare a lavorare (preparazione dell'analisi e misurazione).

## 5.7.2 Sequenza di disattivazione



### NOTA

Pericolo di danni alla lampada!

Dopo lo spegnimento della lampada allo xeno ad arco corto si deve lasciar funzionare il circuito di raffreddamento per altri 30 secondi prima di spegnere lo spettrometro di assorbimento atomico.

1. Chiudere il software di controllo ASpect CS sul PC: Cliccare su menu FILE ► EXIT.
2. Per i valori non memorizzati, decidere se i dati o le informazioni devono essere salvate prima di lasciare il programma.
3. Se la lampada allo xeno ad arco corto è ancora accesa o è spenta da meno di 30 secondi:  
Viene mostrata una domanda per stabilire se la lampada allo xeno ad arco corto debba essere spenta. Nel caso che la lampada sia spenta, ASpect CS si chiuderà dopo un tempo di ritardo di 30 secondi.
4. Spegnere il PC.
5. Spegnere i rispettivi interruttori di alimentazione (in questa sequenza):
  - Compressore
  - Accessori spettrometro di assorbimento atomico (ad es. sistema di generazione di idruri)
  - contrAA 800
  - Stampante
  - PC

✓ Il sistema AAS è ora disattivato.

## 6 Cura e manutenzione



### AVVERTENZA

Folgorazione!

Per tutti i lavori di manutenzione, spegnere assolutamente contrAA 800 e togliere la spina di alimentazione. Soltanto togliendo la spina di alimentazione si scollega contrAA 800 in modo sicuro dalla rete elettrica. Dopo lo spegnimento con l'interruttore principale, sia alcune parti dello spettrometro che la presa di uscita sono ancora sotto tensione.

Sono esclusi i lavori di manutenzione che richiedono espressamente l'uso dello spettrometro di assorbimento atomico e del software di controllo come il riscaldamento del tubo di grafite.



### AVVERTENZA

Pericoli di danni agli occhi e alla cute a causa della radiazione UV!

La lampada allo xeno e la fiamma irradiano una luce molto intensa nel campo dell'UV/visibile. Non guardare la radiazione della lampada allo xeno ad arco corto o la fiamma senza occhiali di protezione UV. Proteggere la pelle dalle radiazioni UV.



### AVVERTENZA

Pericolo di riflessione della radiazione UV!

In seguito a modifiche e operazioni di manutenzione nel vano campioni l'unità di atomizzazione può disallinearsi. Il disallineamento dell'unità di atomizzazione può causare l'uscita di radiazioni UV dal vano campioni.

L'unità di atomizzazione contrAA 800 D viene automaticamente allineata prima dell'avvio di ogni misurazione. Se nel corso di una misurazione l'unità di atomizzazione si disallinea ad es. a causa di un urto, interrompere la misurazione e riavviare.

In contrAA 800 F controllare l'orientamento dell'unità di atomizzazione. Eventualmente riportare l'unità di atomizzazione nel percorso della radiazione servendosi della vite di regolazione (→ paragrafo "Orientamento dell'unità di atomizzazione nel percorso della radiazione" pag.91).

In contrAA 800 G si può escludere il rischio di disallineamento.



### AVVERTENZA

Pericolo di esplosione! Il bulbo della lampada allo xeno ad arco corto è sotto pressione (compressione a freddo di 1,5-1,6 MPa) e può scoppiare. Maneggiare il bulbo della lampada solo con la confezione di sicurezza. Conservare sempre i bulbi nuovi e usati nella confezione di sicurezza. Analytik Jena consiglia di indossare una protezione per il viso durante la sostituzione della lampada.

Impiegare una nuova lampada allo xeno ad arco corto secondo le relative norme nella direzione e nella polarità corrette. Non far penetrare umidità nell'alloggiamento della lampada. Utilizzare la lampada solo dopo averla inserita nel suo vano.

Smaltire i bulbi usati in conformità alle normative locali per le lampade ad alta pressione (short arc lamp) e osservando quanto contenuto nel foglio illustrativo fornito assieme al prodotto. Non smaltire assieme ai rifiuti domestici! Per ogni domanda sullo smaltimento, rivolgersi al servizio di assistenza clienti di Analytik Jena.



### AVVERTENZA

È responsabilità del gestore decontaminare opportunamente l'apparecchio prima della manutenzione e della riparazione. Ciò si applica nel caso in cui l'apparecchio sia stato contaminato all'esterno o all'interno da sostanze pericolose.



### ATTENZIONE

L'utilizzatore non deve provvedere alla cura o alla manutenzione dell'apparecchio e dei suoi componenti in modo diverso da quanto indicato nel presente capitolo. A questo proposito osservare le indicazioni del paragrafo "Indicazioni di sicurezza" pag. 11. 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 programma di controllo ASpect CS.



### ATTENZIONE

Pericolo di ustioni su superfici bollenti! Rispettare i tempi di raffreddamento prima della manutenzione del fornello di grafite e del sistema bruciatore-nebulizzatore.

## 6.1 Panoramica della manutenzione

Oggetto della manutenzione	Operazione	Motivo, frequenza
<b>Apparecchio di base</b>		
Fusibili	Sostituire i fusibili	All'occorrenza
Vano campioni	Pulire Eliminare il liquido dalla vaschetta di raccolta	Regolarmente Se presenti residui nella vaschetta
	Pulire le finestre per l'ingresso e l'uscita della radiazione nel vano campioni	In caso di sporco visibile o perdite di energia e se richiesto da ASpect CS
Sorgente continua	Sostituire il bulbo della lampada	Se necessario
Raffreddamento a circuito chiuso per lampada allo xeno ad arco corto e fornello di grafite	Controllare il livello dell'acqua di raffreddamento nel suo contenitore	Ogni mese Se necessario
	Rabboccare con acqua di raffreddamento Sostituire l'acqua di raffreddamento, pulire il contenitore	Ogni anno
Ventilatori (parete posteriore dell'apparecchio)	Controllare che le griglie di ventilazione non siano sporche, eventualmente pulire	Ogni mese
Filtro dell'aria (parete posteriore dell'apparecchio)	Controllo visivo per rilevare tracce di sporco Sostituire	Regolarmente, in un ambiente con polvere (ad es. miniera) ogni giorno Se necessario, al più tardi dopo 12 mesi

Oggetto della manutenzione	Operazione	Motivo, frequenza
Raccordi per gas	Controllare la tenuta	Ogni settimana e ogni volta che i raccordi vengono nuovamente collegati o si rileva sul manometro un notevole calo di pressione dell'alimentazione esterna di gas.
Unità di atomizzazione	Orientare nel percorso della radiazione	contrAA 800 D: impostazione automatica dell'altezza e della profondità contrAA 800 G: impostazione automatica dell'altezza, impostazione della profondità possibile tramite vite di regolazione contrAA 800 F: impostazione automatica dell'altezza, impostare la profondità tramite vite di regolazione dopo i lavori di installazione e manutenzione
<b>Fornetto di grafite</b>		
Finestra fornello	Passare un panno senza pelucchi impregnato di alcol Pulire con un tensioattivo blando.	Ogni giorno o ogni settimana a seconda della matrice del campione In caso di sporco ostinato
Superfici in grafite	Passare un panno senza pelucchi impregnato di alcol sulle superfici di contatto dell'elettrodo nella parte mobile del fornello o pulirle con un tampone con cotone.	Ogni giorno
Tube di grafite	Pulire tramite riscaldamento con software di controllo Sostituire	Ogni giorno  In caso di bruciatura evidente, forte riduzione della sensibilità e valori di RSD% molto elevati Quando il messaggio di errore indica che il fattore di pretrattamento non rientra nell'intervallo di tolleranza
Tube di grafite rivestito con iridio o oro	Far evaporare lo strato metallico	Dopo circa 500 atomizzazioni o per un nuovo rivestimento (le anomalie alterano i risultati di misurazione)
Elettrodi e mantello del fornello	Pulire le superfici di contatto degli elettrodi  Controllare che non ci siano segni di usura, eventualmente sostituire	Ogni giorno o ogni settimana, se si lavora con agenti modificanti della matrice (MgNO <sub>3</sub> ) subito dopo l'uso Ogni mese, se necessario
Insero di pipettaggio	Pulire e sciacquare	Può essere necessario ogni giorno, a seconda del tipo di campioni

Oggetto della manutenzione	Operazione	Motivo, frequenza
<b>Sistema bruciatore-nebulizzatore</b>		
Sistema bruciatore-nebulizzatore	Smontare e pulire, eventualmente ottimizzare la sensibilità	A seconda del materiale analizzato; I campioni biologici o i campioni con salinità elevata richiedono una pulizia più frequente.
Sensore per il riconoscimento del bruciatore	Pulire con alcol	In caso di sporco visibile o se il bruciatore montato non viene riconosciuto dal software
Modulo di iniezione SFS 6	Controllare che i tubi flessibili non presentino depositi, pieghe o lacerazioni, eventualmente sostituire	Controlli regolari, sostituire i tubi flessibili all'occorrenza
<b>Campionatori AS-GF, AS-F e AS-FD</b>		
Tubo dosatore/cannule	Controllare che i tubi flessibili non presentino depositi, pieghe o lacerazioni, eventualmente sostituire	Controlli regolari, in quanto i depositi possono alterare i risultati di misurazione
Recipienti di lavaggio e di miscelazione	Pulire Controllare che il recipiente di lavaggio non presenti bolle	Regolarmente Regolarmente, soprattutto dopo il riempimento
Siringa dosatrice del dosatore	Sostituire	All'occorrenza (in caso di perdite)
<b>Compressore a pistone PLANET L-S50-15</b>		
Serbatoio a pressione, separatore di liquidi presso il riduttore di pressione del filtro	Scaricare la condensa	Ogni settimana
Filtro di aspirazione	Controllare Pulire, eventualmente sostituire	Ogni mese Ogni sei mesi
Olio	Controllare il livello dell'olio Cambiare l'olio	Ogni settimana Ogni anno

## 6.2 Apparecchio di base

### 6.2.1 Sostituzione dei fusibili



#### AVVERTENZA

Pericolo di folgorazione!

Prima della sostituzione dei fusibili, spegnere sempre contrAA 800 con l'interruttore di rete e scollegarlo dalla rete.

I fusibili di alimentazione (F1, F2) di contrAA 800 D e G devono essere sostituiti soltanto dal personale del servizio di assistenza clienti di Analytik Jena o da persone autorizzate dalla stessa Analytik Jena.

contrAA 800 D + G I fusibili di contrAA 800 D e G si trovano sul retro dell'apparecchio, sul pannello dei collegamenti e nel vano campioni. Presentano una dicitura.

Fusibili retro Per i fusibili vedere 2, 4 in Fig. 27 pag.52

Numero del fusibile	Tipo	Circuito elettrico protetto
F3	T 6,3 A/H	Presa
F4	T 6,3 A/H	Presa
F5	T 6,3 A/H	Spettrometro
F6	T 6,3 A/H	Spettrometro

Fusibili pannello dei collegamenti Per il fusibile della lampada vedere 4 in Fig. 28 pag.53

Numero del fusibile	Tipo	Circuito elettrico protetto
F7	T 3,15 A	Lampada allo xeno ad arco corto
F8	T 3,15 A	Lampada allo xeno ad arco corto

Fusibile fornetto Per il fusibile del fornetto vedere 8 in Fig. 8 pag.30

Tipo	Circuito elettrico protetto
TR5-T 100 mA	Fornetto di grafite

contrAA 800 F I fusibili di contrAA 800 F si trovano sul pannello dei collegamenti (vedere 4, 6 in Fig. 30 pag.54).

Numero del fusibile	Tipo	Circuito elettrico protetto
F1	T 10 A/H	Ingresso rete
F2	T 10 A/H	Ingresso rete
F3	T 3,15 A/H	Lampada allo xeno ad arco corto
F4	T 3,15 A/H	Lampada allo xeno ad arco corto

## 6.2.2 Pulire il vano campioni

- Pulire regolarmente il vano campioni con un panno senza pelucchi bagnato con alcol.
- Se nella vaschetta di raccolta sono presenti residui di liquido, ad es. dello scarico del sifone, rimuovere con cautela la vaschetta, svuotarla e risciacquarla sotto al rubinetto.
- Se si riscontrano delle perdite di energia, controllare le finestre per l'ingresso e l'uscita della radiazione ed eventualmente pulire:  
in contrAA 800 D e F togliere la lamiera di protezione dal calore (17 in Fig. 41 pag. 68).  
Tirare fuori le finestre con un movimento rotatorio (chiusura a baionetta) e toglierle dal vano campioni.  
Pulire senza strie le finestre con un panno (per ottica) senza pelucchi bagnato con alcol e quindi reinsertarle.

**Nota:** dopo aver pulito le finestre con alcol si deve aspettare circa 1 ora prima che venga ripristinata la completa trasmissione degli UV.

### 6.2.3 Sostituzione della sorgente continua (lampada allo xeno ad arco corto)



#### AVVERTENZA

Pericolo di folgorazione!

In seguito alla richiesta di ASpect CS e prima di sostituire la lampada, spegnere contrAA 800 con l'interruttore di rete e scollegarlo dalla rete elettrica.



#### ATTENZIONE

Pericolo di ustioni su superfici bollenti! L'alloggiamento della lampada può raggiungere i 60 °C durante l'uso. Far raffreddare l'alloggiamento per alcuni minuti.



#### NOTA

Evitare di sporcare la finestra della lampada!

Quando si sostituisce la lampada, non toccare la finestra (in vetro di quarzo). Le impronte si imprinono e deteriorano le proprietà della lampada.

1. Uscire dal software ASpect LS. Spegnere il contrAA 800 e gli accessori. Scollegare il dispositivo dalla rete elettrica.



2. Mettere uno straccio o altro sotto i raccordi per l'acqua di raffreddamento.

Separare i raccordi rapidi per l'acqua di raffreddamento dalla parte inferiore dell'alloggiamento della lampada.

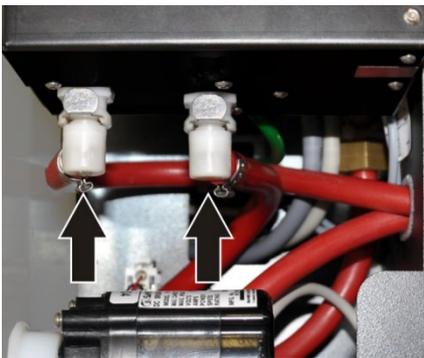
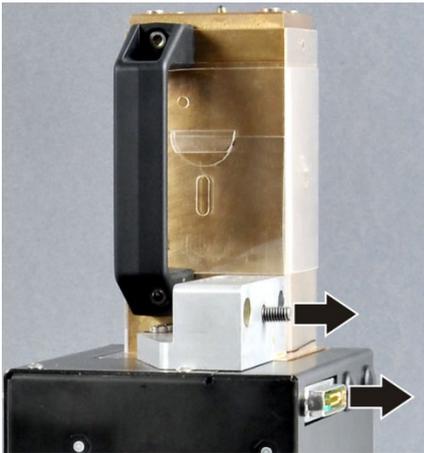
Per separare i raccordi, premere verso l'interno il fermo (in metallo) finché non si sblocca, ed estrarre l'elemento di giunzione tirandolo verso il basso.

**Nota:** gli elementi di giunzione contengono valvole che si chiudono automaticamente una volta separati. Ciononostante fuoriescono alcune gocce d'acqua.



3. Utilizzando la chiave a brugola da 5 mm (in dotazione), svitare completamente la vite di fissaggio orizzontale dell'alloggiamento della lampada.

In questo modo l'alloggiamento della lampada viene spinto in avanti sui due perni di guida e il connettore elettrico (non visibile) viene scollegato.



4. Posizionare il nuovo alloggiamento della lampada sui bulloni di guida e spingerlo all'indietro.

**Nota:** Non toccare la finestra della lampada!

5. Con la chiave a brugola da 5 mm avvitare le viti di fissaggio dell'alloggiamento della lampada.

In questo modo l'alloggiamento della lampada viene spinto all'indietro sui due perni di guida e nel connettore elettrico multipolare.

**Nota:** Deve essere possibile avvitare l'alloggiamento della lampada senza percepire alcuna resistenza! Non applicare forza eccessiva!

6. Collegare i tubi dell'acqua di raffreddamento alla parte inferiore dell'alloggiamento della lampada.

Per far questo, inserire i giunti a innesto dei tubi flessibili nell'elemento corrispondente nel vano lampada (tubo a sinistra – ingresso a sinistra; tubo a destra – ingresso a destra) e spingere fino in fondo.

**Nota:** quando si spinge l'elemento, il fermo del giunto rapido deve scattare emettendo un "clic".

7. Accendere il contrAA 800 e attendere la completa inizializzazione dell'apparecchio.
8. Controllare se la lampada si accende, se la pompa di circolazione è in funzione e se l'acqua di raffreddamento ritorna nel contenitore dell'acqua.

**Nota:** se l'acqua di raffreddamento non rifluisce durante il funzionamento della pompa di circolazione, un giunto a innesto (o entrambi) non è inserito correttamente. In questo caso, spegnere l'apparecchio, separare i giunti e reinserirli in modo corretto.

9. Controllare il livello nel contenitore dell'acqua di raffreddamento. Eventualmente rabboccare il contenitore dell'acqua (→ paragrafo "Controllo del livello e cambio dell'acqua di raffreddamento" S.86).

Il livello di riempimento si abbassa dopo l'integrazione della lampada, in quanto il sistema si riempie di acqua di raffreddamento. L'aria così spostata fuoriesce dopo pochi secondi tramite il contenitore dell'acqua di raffreddamento.

Porre il coperchio di chiusura sul contenitore dell'acqua di raffreddamento e avvitarlo a mano.

10. Asciugare le eventuali gocce d'acqua fuoriuscite e chiudere la porta del vano lampada.

✓ Il nuovo bulbo della lampada è pronto per l'uso.

#### 6.2.4 Protezione dal surriscaldamento e da un riscaldamento incontrollato del fornello

La temperatura del circuito dell'acqua di raffreddamento viene misurata servendosi di due circuiti di sicurezza.

Protezione della lampada allo xeno dal surriscaldamento

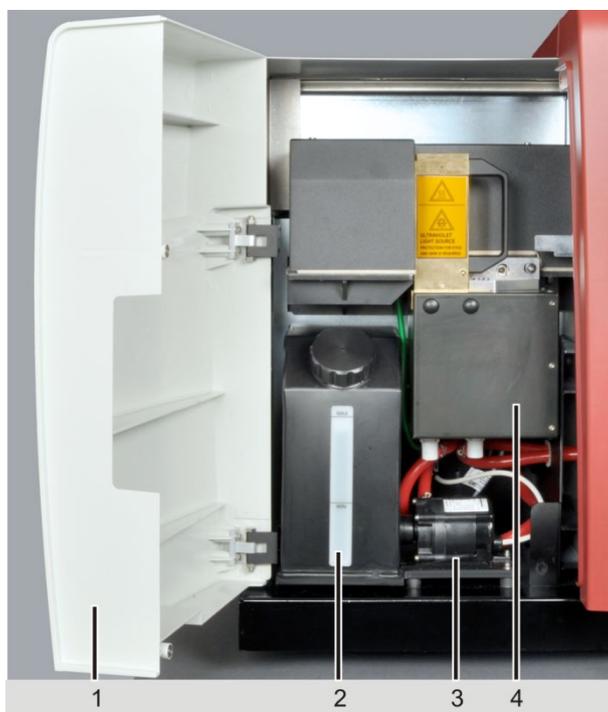
Il primo circuito di sicurezza disattiva automaticamente la lampada allo xeno ad arco corto a patire da una temperatura dell'acqua di raffreddamento di  $\geq 60$  °C. Quando la temperatura dell'acqua di raffreddamento si abbassa al di sotto del valore limite, la lampada si riaccende accendendo nuovamente e inizializzando contrAA 800.

Protezione dal riscaldamento incontrollato del fornello

In caso di un possibile errore di comunicazione tra il comando (PC) e lo spettrometro di assorbimento atomico, un secondo circuito di sicurezza protegge contrAA 800 D e G da un continuato riscaldamento incontrollato del fornello di grafite. Il sensore di temperatura si trova sul retro della parte fissa del fornello (7 in Fig. 8 pag.30). Questo circuito di sicurezza disattiva l'alimentazione elettrica dell'apparecchio a una temperatura dell'acqua di raffreddamento di  $\geq 95$  °C. In questo modo si evita che l'apparecchio si danneggi a causa di un riscaldamento prolungato del fornello. Quando la temperatura dell'acqua di raffreddamento si abbassa al di sotto del valore limite, contrAA 800 si riaccende da sé.

## 6.2.5 Controllo del livello e cambio dell'acqua di raffreddamento

Controllare ogni mese il livello dell'acqua di raffreddamento. Il contenitore del liquido per il raffreddamento del fornello di grafite e della lampada allo xeno ad arco corto si trova nel vano lampada.



- 1 Porta del vano lampada
- 2 Contenitore dell'acqua di raffreddamento
- 3 Pompa
- 4 Lampada allo xeno ad arco corto

Fig. 49 Contenitore dell'acqua di raffreddamento nel vano lampada

Riempimento con acqua di raffreddamento

1. Aprire la porta del vano lampada (sul lato frontale, a sinistra accanto al vano campioni).
2. Riempire il contenitore dell'acqua di raffreddamento fino al segno "max" con circa 4 litri di acqua di rubinetto.

In caso di acqua di rubinetto molto dura ( $\sigma \geq 1$  mS/cm), miscelarla con acqua deionizzata in un rapporto di 50/50.

Assicurarsi che sia piena anche la camera posteriore del contenitore.

3. Avvitare a mano il coperchio.
4. Chiudere la porta del vano lampada.

## Cambio dell'acqua di raffreddamento

L'acqua di raffreddamento deve essere cambiata ogni anno. Allo stesso tempo si deve pulire il contenitore dell'acqua di raffreddamento per evitare che lo spettrometro si sporchi. Per far questo, si può semplicemente smontare il gruppo con contenitore dell'acqua di raffreddamento e pompa togliendolo dal vano lampada.

**NOTA**

Pericolo di danni all'apparecchio!

Aggiungere all'acqua di raffreddamento l'apposito additivo di Analytik Jena. Si esclude la rivendicazione dei diritti di garanzia in caso di danni a contrAA 800 riconducibili al mancato utilizzo dell'additivo nell'acqua di raffreddamento!

1. Spegnerne contrAA 800 e gli accessori osservando la sequenza di spegnimento. Scollegare il contrAA 800 dalla rete elettrica e lasciarlo raffreddare per qualche minuto.
2. Aprire la porta del vano lampada (sul lato frontale, a sinistra accanto al vano campioni).

**Smontaggio della sorgente continua**

3. Mettere uno straccio o altro sotto i raccordi per l'acqua di raffreddamento.

Separare i giunti rapidi per l'acqua di raffreddamento dalla parte inferiore dell'alloggiamento della lampada.

Per separare i giunti, premere verso l'interno il fermo (in metallo) finché non si sblocca, ed estrarre l'elemento di giunzione tirandolo verso il basso.

**Nota:** gli elementi di giunzione contengono valvole che si chiudono automaticamente una volta separati. Ciononostante fuoriescono alcune gocce d'acqua.

4. Utilizzando la chiave a brugola da 5 mm (in dotazione), svitare completamente la vite di fissaggio orizzontale dell'alloggiamento della lampada.

In questo modo l'alloggiamento della lampada viene spinto in avanti sui due perni di guida e il connettore elettrico (non visibile) viene scollegato.

5. Afferrare l'alloggiamento della lampada con una mano sull'impugnatura e con l'altra mano sul lato inferiore ed estrarlo dai perni di guida.

**Nota:** tenere ben saldo l'alloggiamento della lampada; è pesante. Non toccare la finestra della lampada!

6. Deposare su una superficie stabile l'alloggiamento della lampada rimosso.





#### Smontaggio e pulizia del gruppo con contenitore dell'acqua di raffreddamento

7. Allentare la connessione del tubo flessibile sul retro del contenitore dell'acqua di raffreddamento.
8. Disinserire la spina della pompa dalla parete posteriore.

9. Svitare le viti che fissano il gruppo (vedi freccia).

10. Tirare fuori il gruppo dal vano lampada.

11. Svotare il contenitore dell'acqua di raffreddamento. Pulire con acqua calda e detersivo. Risciacquare con acqua di rubinetto.

#### Rimontare il gruppo con il contenitore dell'acqua di raffreddamento:

12. Inserire il gruppo nel vano lampada.

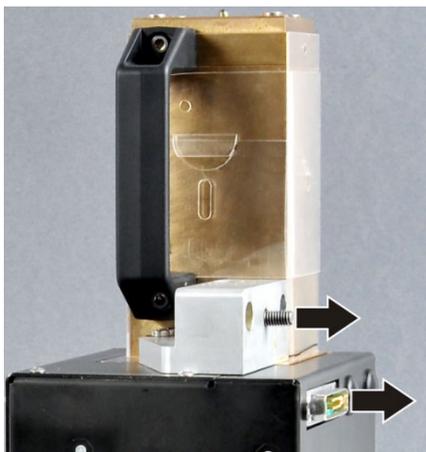
13. Serrare le 3 viti che fissano il gruppo.

14. Inserire la spina della pompa.

15. Serrare la connessione del tubo flessibile sul retro del contenitore dell'acqua di raffreddamento.

Per far questo, inserire il giunto a innesto del tubo flessibile nell'elemento corrispondente sul contenitore dell'acqua di raffreddamento e spingere fino in fondo.

**Nota:** quando si spinge, il fermo dell'elemento di collegamento deve scattare emettendo un "clic".

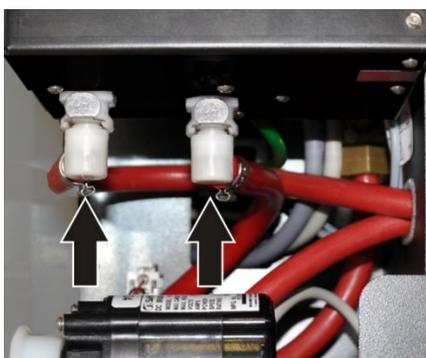


### Nuovo montaggio della sorgente continua

16. Inserire la sorgente continua nel vano lampada.
17. Con la chiave a brugola da 5 mm avvitare le viti di fissaggio dell'alloggiamento della lampada.

In questo modo l'alloggiamento della lampada viene spinto all'indietro sui due perni di guida e nel connettore elettrico multipolare.

**Nota:** Deve essere possibile avvitare l'alloggiamento della lampada senza percepire alcuna resistenza! Non applicare forza eccessiva!



18. Collegare i tubi dell'acqua di raffreddamento alla parte inferiore dell'alloggiamento della lampada.

Per far questo, inserire i giunti a innesto dei tubi flessibili nell'elemento corrispondente nel vano lampada (tubo a sinistra – ingresso a sinistra; tubo a destra – ingresso a destra) e spingere fino in fondo.

**Nota:** quando inserito, l'elemento deve scattare facendo "clic".

### Rabbocco del contenitore dell'acqua di raffreddamento

19. Miscelare 100 ml di additivo Analytik Jena a 4 litri di acqua di rubinetto. In caso di acqua di rubinetto molto dura ( $\geq 1$  mS/cm), miscelarla con acqua deionizzata in un rapporto di 50/50.
20. Riempire il contenitore di acqua di raffreddamento, con la soluzione preparata, fino al segno "max". Assicurarsi che siano piene entrambe le camere del contenitore.
21. Porre il coperchio sul contenitore dell'acqua di raffreddamento e avvitarlo a mano.
  - ✓ Ora è possibile rimettere in funzione contrAA 800.

## 6.2.6 Sostituzione del filtro dell'aria

Attraverso il filtro dell'aria (7 in Fig. 27 pag.52 o 2 in Fig. 29 pag.53) e il compressore integrato, l'aria per il lavaggio dello spettrometro viene aspirata dalla parete posteriore dell'apparecchio verso il suo interno. Il filtro dell'aria ha la funzione di filtro antipolvere. Si deve verificare regolarmente che non presenti tracce di sporco. In caso di un ambiente molto polveroso (ad es. in una miniera), si deve effettuare il controllo ogni giorno. Il filtro dell'aria va sostituito all'occorrenza e comunque al più tardi dopo 12 mesi.



- Svitare il filtro dell'aria in senso antiorario dalla controfilettatura nella parete posteriore dell'apparecchio. Inserire un nuovo filtro.

### 6.2.7 Controllare la tenuta dei raccordi per gas

Si deve controllare la tenuta dei raccordi per gas (sul retro dell'apparecchio):

- ogni settimana come controllo di sicurezza
- se durante la rimessa in funzione è stato aperto un raccordo per gas

Per il controllo della tenuta, chiudere il rubinetto di chiusura dell'impianto di alimentazione di gas e osservare il valore della pressione indicato dal manometro installato a valle. Se vi è un considerevole calo di pressione, individuare e ovviare alla perdita di gas come indicato di seguito.

1. Applicare con un pennello un liquido altamente schiumogeno sui raccordi (ad es. soluzione di sapone) Se si formano bolle di schiuma sui raccordi quando viene avviata l'erogazione del gas, spegnere il contrAA 800 e chiudere l'alimentazione del gas.
2. Svitare i raccordi del gas in questione e verificarne il corretto posizionamento. Sostituire le guarnizioni usurate. Tagliare le estremità usurate dei tubi flessibili.
3. Avvitare saldamente i raccordi del gas a mano o con una chiave adatta, assicurandosi che siano posizionati correttamente.
4. Controllare nuovamente la tenuta dei raccordi per il gas.

## 6.3 Orientamento dell'unità di atomizzazione nel percorso della radiazione



### AVVERTENZA

Pericolo di riflessione della radiazione UV!

Un disallineamento dell'unità di atomizzazione può causare l'uscita di radiazioni UV dal vano campioni. Orientare con precisione l'unità di atomizzazione nel percorso della radiazione.

In seguito a modifiche e operazioni di manutenzione nel vano campioni l'unità di atomizzazione può disallinearsi rispetto alla profondità del vano campioni. Per effetto di un disallineamento dell'unità di atomizzazione, la radiazione non raggiunge più in modo ottimale il campione atomizzato e l'ottica a valle. La qualità della determinazione analitica ne è compromessa. In caso di un'alterazione estremamente

forte, può verificarsi una riflessione della radiazione UV nell'unità di atomizzazione. La conseguenza potrebbe essere la fuoriuscita di pericolose radiazioni UV dal vano campioni.

Orientamento in  
contrAA 800 D

In contrAA 800 D, l'unità di atomizzazione viene orientata rispetto alla profondità del vano campioni durante l'inizializzazione.

- Il software di comando ASpect CS controlla automaticamente la posizione dell'unità di atomizzazione e la corregge, se necessario, prima dell'avvio di una misurazione.
- Se l'unità di atomizzazione si è considerevolmente disallineata a causa di un intervento manuale, il software di comando ASpect CS effettua automaticamente una nuova inizializzazione. Per permetterlo, devono essere smontati alcuni accessori, come ad es. il campionatore. Nel software appaiono le indicazioni corrispondenti.
- Se nel corso di una misurazione l'unità di atomizzazione si disallinea ad es. a causa di un urto, interrompere manualmente la misurazione e riavviare.

Orientamento in  
contrAA 800 F + G

In contrAA 800 F e G, l'unità di atomizzazione può essere orientata tramite una vite di regolazione relativamente alla profondità del vano campioni.



Fig. 50 Vite di regolazione per l'orientamento dell'unità di atomizzazione

- In contrAA 800 F si deve sempre orientare l'unità rispetto al sistema bruciatore-nebulizzatore e all'unità cuvetta in seguito alle modifiche e alla manutenzione. A questo scopo, si deve adeguare in modo ottimale la profondità del vano campioni alla posizione degli accessori corrispondenti (bruciatori diversi, unità cuvetta).
- In contrAA 800 G è possibile ricorrere all'allineamento di fabbrica per tutte le misurazioni. Le modifiche e le operazioni di manutenzione richiedono solo un numero ridotto di interventi al fornello di grafite. Per questo modello si può escludere pertanto il pericolo di disallineamento.

Impostazione della profondità in contrAA 800 F

1. Inizializzare il software ASpect CS di atomizzazione mediante fiamma e con il pulsante  accedere alla finestra FLAME / CONTROL.
2. Nella casella di gruppo SETTINGS regolare il rapporto Gas C<sub>2</sub>H<sub>2</sub> – Oxidans (aria oppure N<sub>2</sub>O).
3. Accendere la fiamma con il pulsante [IGNITE FLAME].
4. Passare alla scheda MANUAL OPTIMIZATION.
5. Selezionare un elemento, ad es. Cu324 e cliccare su [SET].
6. Una soluzione di prova, ad es. lasciare aspirare Cu / 2 mg/L tramite il nebulizzatore e avviare la visualizzazione continua dei valori di misurazione con [START]. Valutare il segnale.
7. Nel caso non venga raggiunta la sensibilità necessaria, modificare l'impostazione della vite di regolazione con un cacciavite, finché l'assorbanza dell'elemento selezionato raggiunge un livello massimo.

**Nota:** in tutti e tre i modelli di apparecchio, l'altezza dell'unità di atomizzazione viene impostata automaticamente dopo aver selezionato la tecnica di atomizzazione nella finestra MAIN SETTINGS.

## 6.4 Fornetto di grafite

In seguito a un lungo periodo di utilizzo, si accumulano residui di campioni, modificatori e carbonio sublimato dal tubo di grafite sulle superfici di contatto degli elettrodi, sul mantello del fornello e sull'inserito di pipettaggio. Questi depositi possono causare deviazioni della temperatura effettiva del tubo e contaminare i campioni da analizzare.

Anche i danni al fornello, all'anello di ceramica, al tubo di grafite o agli elettrodi possono causare risultati dell'analisi non buoni.



### ATTENZIONE

Pericolo di ustioni sul fornello bollente!

Lasciar raffreddare il fornello di grafite prima della cura o della manutenzione.

### 6.4.1 Pulizia delle finestre del fornello



#### NOTA

Non toccare con le dita le lastre di quarzo delle finestre del fornello. Le impronte si imprimono.

Non pulire le finestre del fornello con un bagno a ultrasuoni. La trasparenza all'ultravioletto della finestra ne può venire ridotta.

Pericolo di infragilimento delle guarnizioni in gomma. Durante la pulizia delle finestre del fornello con un panno impregnato di alcol assicurarsi che le guarnizioni in gomma non entrino in contatto con l'alcol!

Le finestre del fornello devono essere pulite senza strie ogni settimana con un panno (per ottica) senza pelucchi impregnato di alcol. **Nota:** dopo aver pulito la finestra del

fornetto con alcol si deve aspettare circa 1 ora prima che venga ripristinata la completa trasmissione degli UV.

In caso di sporco ostinato pulire utilizzando un tensioattivo blando. Preparare la soluzione di pulizia: utilizzare una miscela di acqua demineralizzata e 1% in vol. di soluzione di pulizia.

1. Rimuovere manualmente la finestra del fornello ruotandola. Non toccare le finestre!
2. Riempire il becher con una soluzione detergente in modo che le finestre del fornello siano completamente immerse nella soluzione.
3. Lasciare che la soluzione agisca per circa 30 minuti a 25 - 30°C.
4. Togliere la finestra dalla soluzione (ad es. con pinze in plastica, non toccare le superfici trasparenti) e risciacquare con acqua demineralizzata ( $\sigma < 1 \mu\text{S}/\text{cm}$ ).
5. Asciugare con aria compressa o Argon.
6. Applicare di nuovo la finestra al fornello.  
Gli stessi segni devono puntare verso l'alto (→ Fig. 52)!

Se le finestre del fornello sono allentate o se gli anelli di tenuta sulla finestra sono fragili e fessurati, sostituire gli anelli di tenuta della finestra.

- ✓ Le finestre del fornello sono pulite e rimontate.

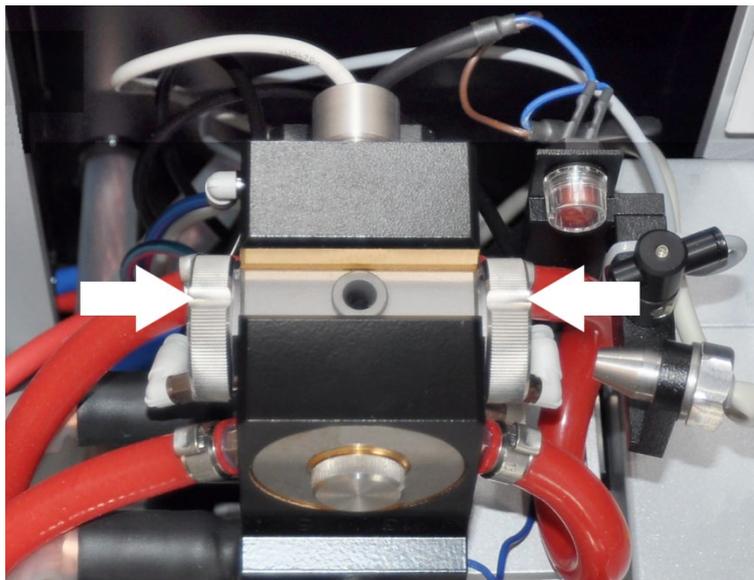


Fig. 51 Segni sulle finestre del fornello

## 6.4.2 Pulizia delle superfici in grafite

Le superfici in grafite devono essere pulite ogni giorno dopo aver utilizzato l'apparecchio.

1. Accendere il contrAA 800 e avviare il software ASpect CS (la parte mobile del fornello deve essere pressurizzata per l'apertura/chiusura).
2. In ASpect CS aprire con  la finestra FURNACE. Passare alla scheda CONTROL.
3. Aprire il fornello con pulsante [OPEN FURNACE].

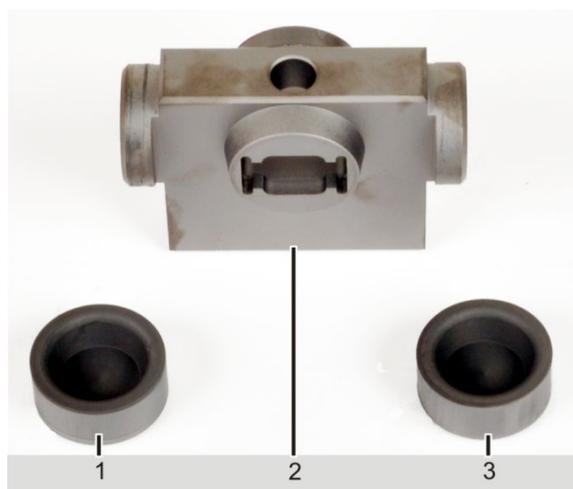
4. Rimuovere l'inserito di pipettaggio dal mantello del fornello e pulirlo in 0,1-1 molare HNO<sub>3</sub>.  
Quindi risciacquare con acqua leggermente acidificata o demineralizzata.
5. Pulire le superfici di contatto dell'elettrodo, nella parte mobile del fornello, con un tampone di ovatta, un panno privo di lanugine imbevuto di alcool o tessuto non tessuto.
6. Pulire le superfici interne del mantello del fornello con tampone di ovatta.
7. Chiudere il fornello di grafite con [CLOSE FURNACE].
  - ✓ Il fornello in grafite è di nuovo pronto per l'uso.

### 6.4.3 Pulire e sostituire il tubo in grafite

Pulizia del tubo di grafite	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pulire ogni giorno il tubo di grafite riscaldandolo.</li> </ul> <p>Per le istruzioni operative vedere il capitolo "Pulire / riscaldare il tubo di grafite" pag.62.</p>
Pulizia del tubo di grafite rivestito	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Per la tecnica HydrEA, pulire ogni giorno il tubo di grafite rivestito riscaldandolo.</li> </ul> <p>Per le istruzioni operative vedere il capitolo "Pulire / riscaldare il tubo di grafite" pag.62.</p>
Evaporazione dello strato di iridio	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Dopo circa 500 atomizzazioni o prima di un nuovo rivestimento far evaporare dal tubo di grafite lo strato di iridio o d'oro.</li> </ul> <p>Per le istruzioni operative vedere il capitolo "Pulire / riscaldare il tubo di grafite" pag.62.</p>
Sostituzione del tubo di grafite	<p>Il tubo di grafite deve essere sostituito se presenta evidenti segni di bruciatura o non soddisfa più i requisiti analitici. In questo caso, il rivestimento pirolitico è completamente consumato.</p> <p>Se il fattore di pretrattamento si trova al di fuori dei limiti di tolleranza, non avviene più alcuna correzione automatica della temperatura; il tubo di grafite è solo parzialmente utilizzabile. Esso dovrebbe essere sostituito. Il software ASpect CS emette quindi il relativo messaggio sullo schermo.</p> <p>Per le istruzioni operative vedere il capitolo "Inserimento del tubo di grafite nel fornello" pag.59.</p>

### 6.4.4 Sostituzione degli elettrodi e del mantello del fornello

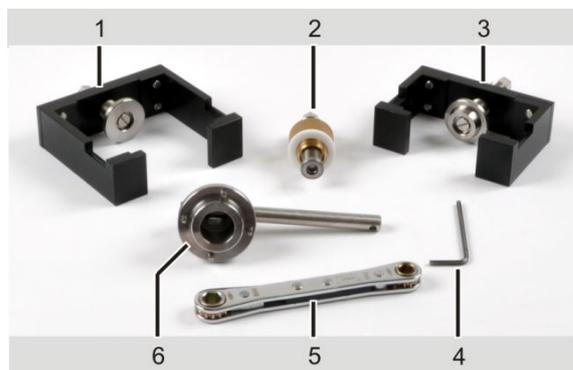
Gli elettrodi e il mantello del fornello devono essere sostituiti se si ottengono persistentemente risultati analitici non buoni, anche in seguito alla pulizia e alla sostituzione del tubo di grafite.



- 1, 3 Elettrodi
- 2 Mantello del fornello

Fig. 52 Elettrodi e mantello del tubo di grafite

Questi lavori possono essere affidati al servizio di assistenza clienti nell'ambito della manutenzione regolare. Per effettuare la manutenzione da sé, si ha bisogno di attrezzi per il fornello disponibili in via opzionale.



- 1 Dispositivo di inserimento per mantello del fornello
- 2 Dispositivo di espulsione
- 3 Dispositivo di inserimento per elettrodi
- 4 Chiave esagonale
- 5 Chiave a cricco
- 6 Chiave a tazza

Fig. 53 Attrezzi per il fornello

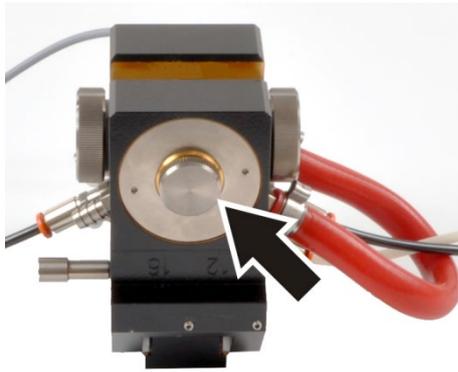


## NOTA

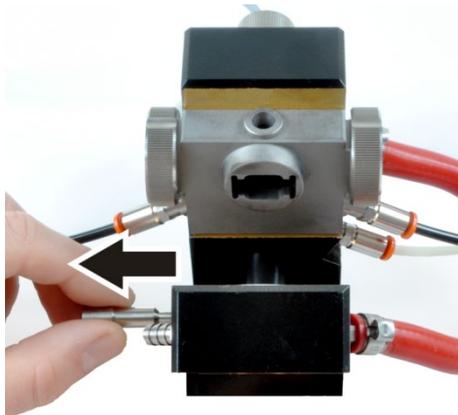
Per una maggiore chiarezza dei singoli passaggi, la seguente serie di immagini mostra un fornello di grafite smontato. Tuttavia, per la manutenzione non è necessario smontare il fornello di grafite dal vano campioni di contrAA 800.

1. Accendere il contrAA 800 e avviare il software ASpect CS (la parte mobile del fornello deve essere pressurizzata per l'apertura/chiusura).
2. In ASpect CS inizializzare l'atomizzazione mediante fornello di grafite e aprire con  la finestra il FURNACE / CONTROL.
3. Aprire il fornello con pulsante [OPEN FURNACE].

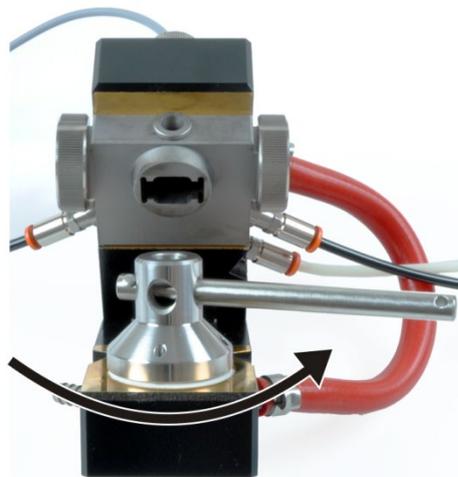
Togliere con una pinzetta il tubo di grafite dal fornello di grafite aperto. Se lo si fa con le mani, indossare dei guanti.



4. Svitare la vite del coperchio dalla parte mobile del fornello.

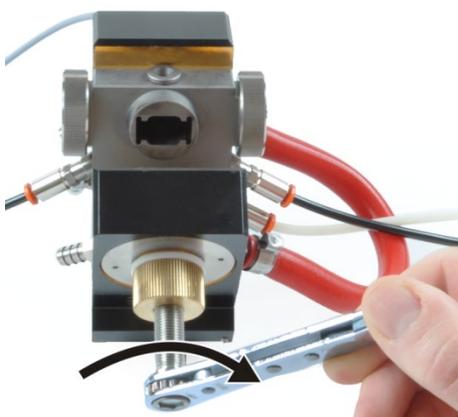


5. Estrarre il perno di bloccaggio della parte mobile del fornello, ribaltare completamente la parte mobile del fornello.



6. Allentare con cautela l'anello isolante con una chiave e svitarlo completamente a mano.

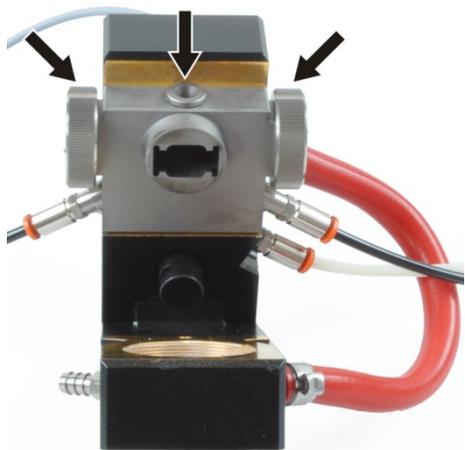
**Pericolo di rottura nell'anello isolante! Non inclinare la chiave a tazza!**



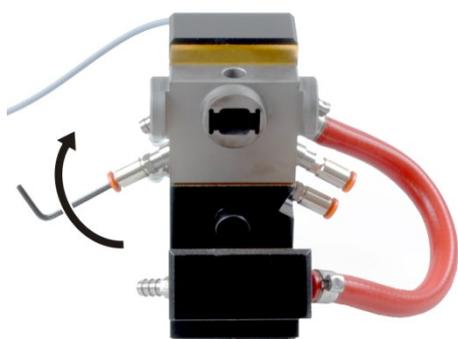
7. Avvitare il dispositivo di espulsione, con il mandrino svitato, fino alla battuta nella parte mobile del fornello.

Con una chiave a cricco spingere completamente fuori l'elettrodo.

Rimuovere il dispositivo di espulsione dal fornello.

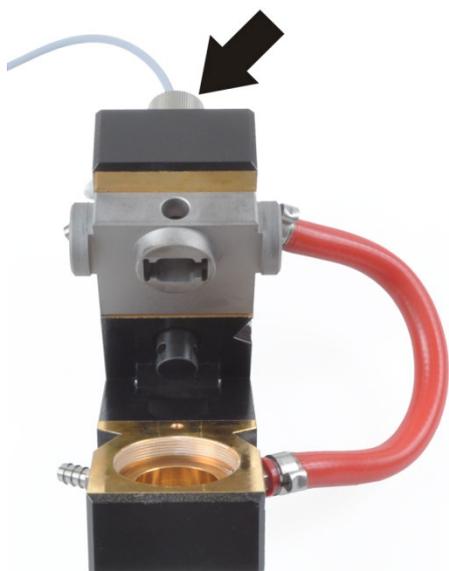


8. Rimuovere la finestra dal mantello del fornello. Rimuovere l'inserto di pipettaggio.



9. Rimuovere i tre tubi flessibili del gas. Per questa operazione premere l'anello sul raccordo rapido e rimuovere il tubo.

Svitare con cautela e rimuovere i tre raccordi per gas con la chiave esagonale. Per far questo, inserire la chiave esagonale nei raccordi e girarla in senso antiorario.



10. Allentare il dado di raccordo sul sensore di temperatura dell'acqua di raffreddamento.

Estrarre il sensore dalla bussola sul retro della parte fissa del fornello.

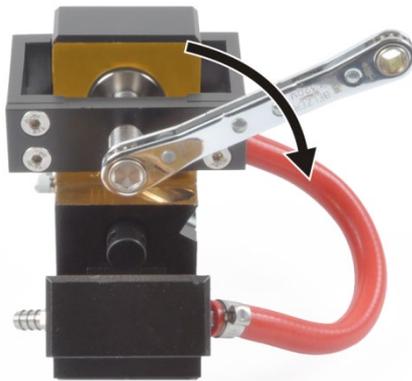
11. Svitare la bussola del sensore manualmente.



12. Avvitare il dispositivo di espulsione, con il mandrino svitato, fino alla battuta nella parte fissa del fornello.

Spingere completamente fuori il mantello del fornello e l'elettrodo con la chiave a cricco.

Allentare il dispositivo di espulsione e svitarlo completamente.

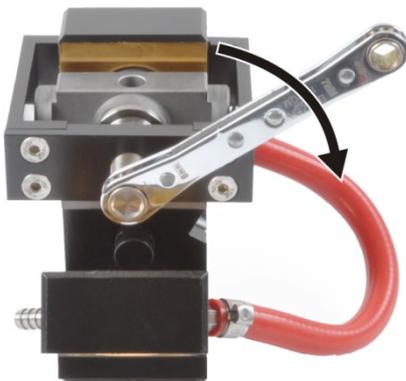


13. Inserire un nuovo elettrodo parallelo alla parte fissa del fornello e fissarlo con il dispositivo di inserimento (morsetto piccolo).

14. Serrare l'elettrodo, con la chiave a cricco, fino alla battuta. Allentare e rimuovere il dispositivo di inserimento.

**Pericolo di rottura per gli elettrodi!**

Applicando e inserendo l'elettrodo, assicurarsi che sia parallelo al fornello. Se l'elettrodo è stato inclinato, rimuovere l'elettrodo e riapplicarlo.

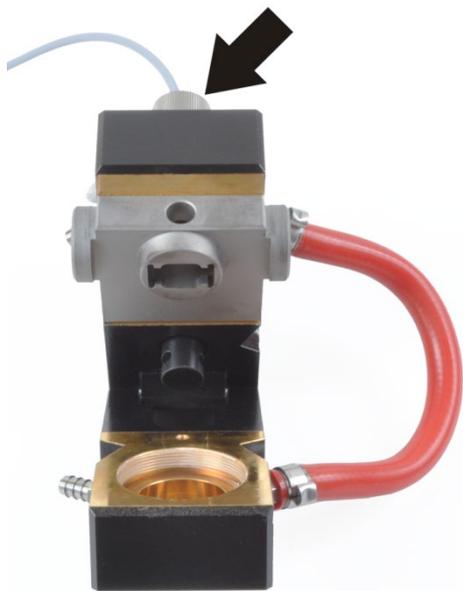


15. Posizionare il mantello del fornello con l'inserto cilindrico parallelo al blocco e fissarlo con il dispositivo di inserimento (morsetto grande).

16. Serrare il mantello del fornello fino alla battuta. Allentare e rimuovere il dispositivo di inserimento.

**Pericolo di rottura per il mantello del fornello!**

Durante l'inserimento, assicurarsi sempre che il mantello del fornello e la parte fissa del fornello siano paralleli. Se il mantello è stato inclinato, spingerlo nuovamente fuori e riapplicarlo.

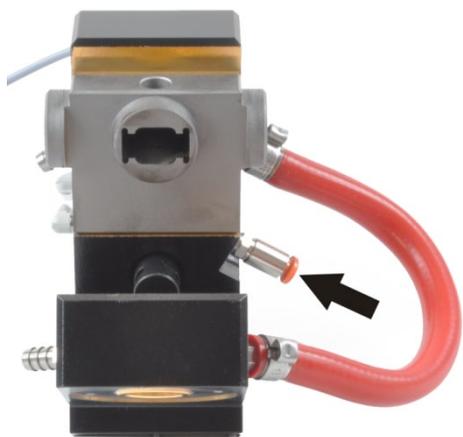


17. Avvitare manualmente la bussola del sensore, per il sensore di temperatura dell'acqua di raffreddamento, nella parte fissa del fornello.

18. Inserire il sensore nella bussola e serrare con il dado di raccordo.



19. Controllare gli anelli di tenuta dei tre raccordi del gas e sostituirli se danneggiati.



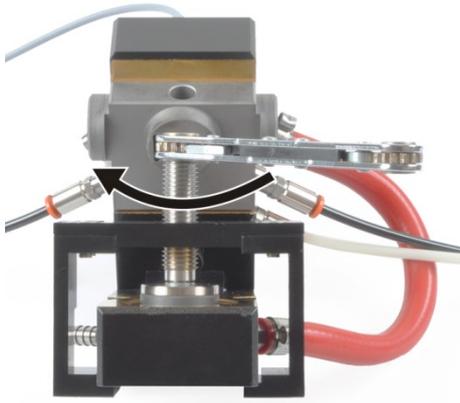
20. Avvitare il raccordo per il flusso del gas esterno diagonalmente dal basso nella parte fissa del fornello.

Inserire il tubo flessibile bianco nel raccordo per gas.



21. Avvitare i restanti due raccordi (per il flusso interno del gas) su entrambi i lati del mantello del fornello.

Inserire i due tubi neri nei raccordi per gas.



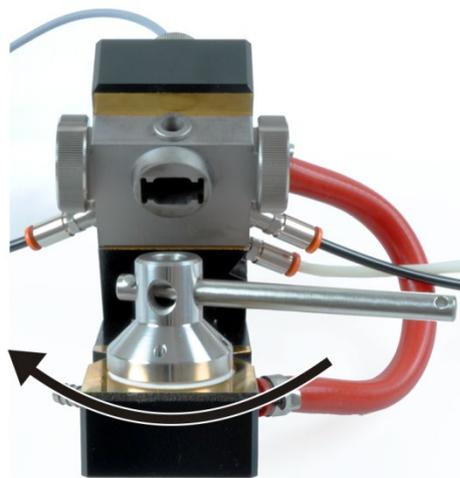
22. Inserire un nuovo elettrodo parallelo alla parte mobile del fornello e fissarlo con il dispositivo di inserimento (morsetto piccolo).

Inserire l'elettrodo con la chiave a cricco fino in fondo nella ganascia del fornello.

**Pericolo di rottura per gli elettrodi!**

Non inclinare gli elettrodi!

Aspirare o soffiare via la polvere di grafite formatasi.



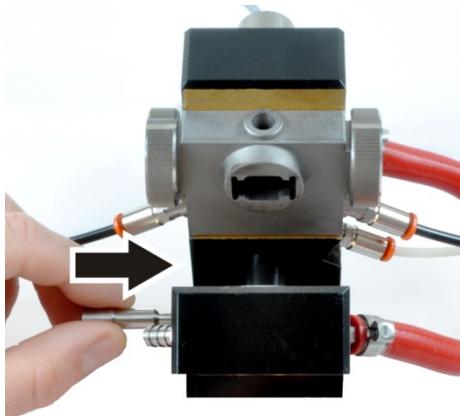
23. Inserire la finestra sul mantello del fornello. Applicare l'inserto di pipettaggio.

**Nota:** i segni identici sulle finestre del fornello devono essere rivolti verso l'alto (vedere Fig. 52 pag.94).

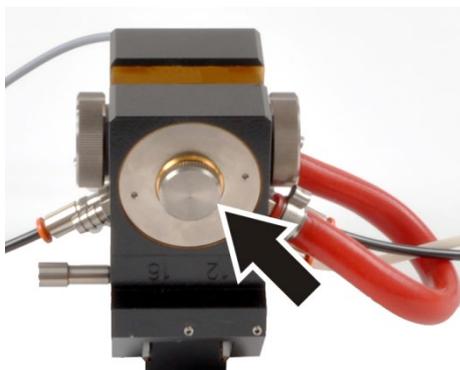
24. Avvitare manualmente l'anello isolante e serrare moderatamente con la chiave fino alla battuta.

**Pericolo di rottura nell'anello isolante!**

Non inclinare la chiave a tazza!



25. Inserire i perni di arresto nella ganascia del fornello e nella biella (freccia) fino alla battuta. Per eseguire ciò, le bielle devono trovarsi nella posizione più avanzata.



26. Avvitare le viti della copertura sulla parte mobile del fornello.

27. Chiudere il fornello con il pulsante [CLOSE FURNACE].

- ✓ Gli elettrodi e il mantello del fornello sono completamente installati nel fornello in grafite.

Prima di rimettere in funzione il fornello, inserire il tubo di grafite nel fornello (→ paragrafo "Inserimento del tubo di grafite nel fornello" pag.59) e pretrattare il tubo.

## 6.5 Sistema bruciatore-nebulizzatore

Il sistema bruciatore-nebulizzatore deve essere pulito a scadenze regolari. Lo sporco si può riconoscere dalle caratteristiche indicate di seguito.

- Restringimento del contorno della fiamma del bruciatore. Sciacquando con acidi diluiti e scaricando la pressione del bruciatore non si ottengono miglioramenti.
- Non si raggiunge il livello di sensibilità indicata nel ricettario per un singolo elemento nonostante il cambio di composizione del gas.
- Non è più possibile rimuovere con le strisce pulenti le incrostazioni depositatesi nella fessura del bruciatore durante l'analisi di soluzioni fortemente saline.



### ATTENZIONE

Pericolo di ustioni! Lasciar raffreddare il bruciatore prima della cura o della manutenzione.

Sul sistema bruciatore-nebulizzatore (SBN) si devono effettuare i seguenti lavori di manutenzione:

- smontare l'SBN
- pulire il bruciatore
- pulire il nebulizzatore
- pulire il sifone
- pulire la camera di miscelazione
- assemblare l'SBN
- ottimizzare la sensibilità dell'SBN

### 6.5.1 Smontaggio del sistema bruciatore-nebulizzatore

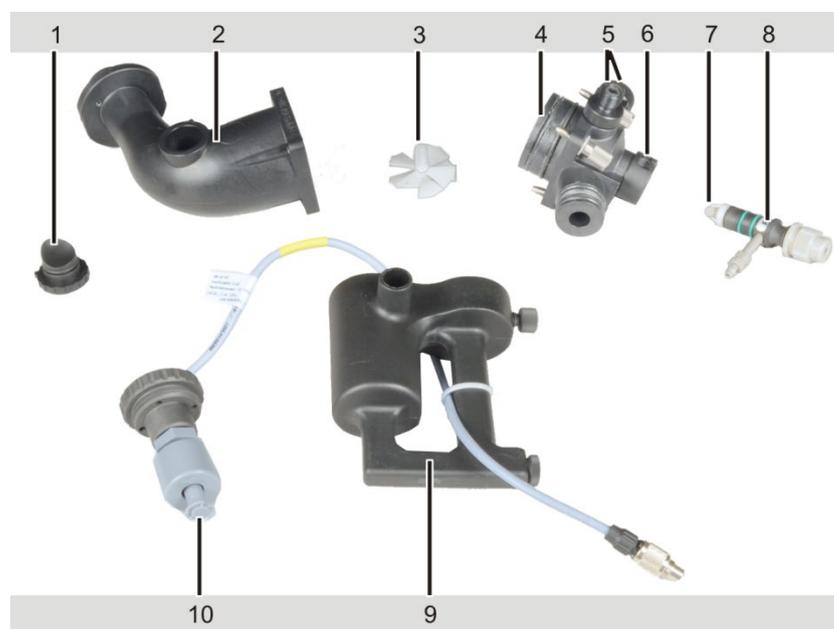


Fig. 54 Camera di miscelazione e nebulizzatore smontati per la pulizia

- |  |  |
|--|--|
| 1 Tappo di sicurezza   | 6 Collegamento nebulizzatore con anello di arresto                                     |
| 2 Tubo della camera di miscelazione  | 7 Sfera di impatto   |
| 3 Girante di miscelazione  | 8 Nebulizzatore con raccordo per ossidante e raccordo per tubo flessibile per campioni |
| 4 Testa della camera di miscelazione con raccordi per gas, nebulizzatore e sifone  | 9 Sifone   |
| 5 Raccordi per ossidante supplementare e gas di combustione (rivolti all'indietro) | 10 Sensore del sifone  |

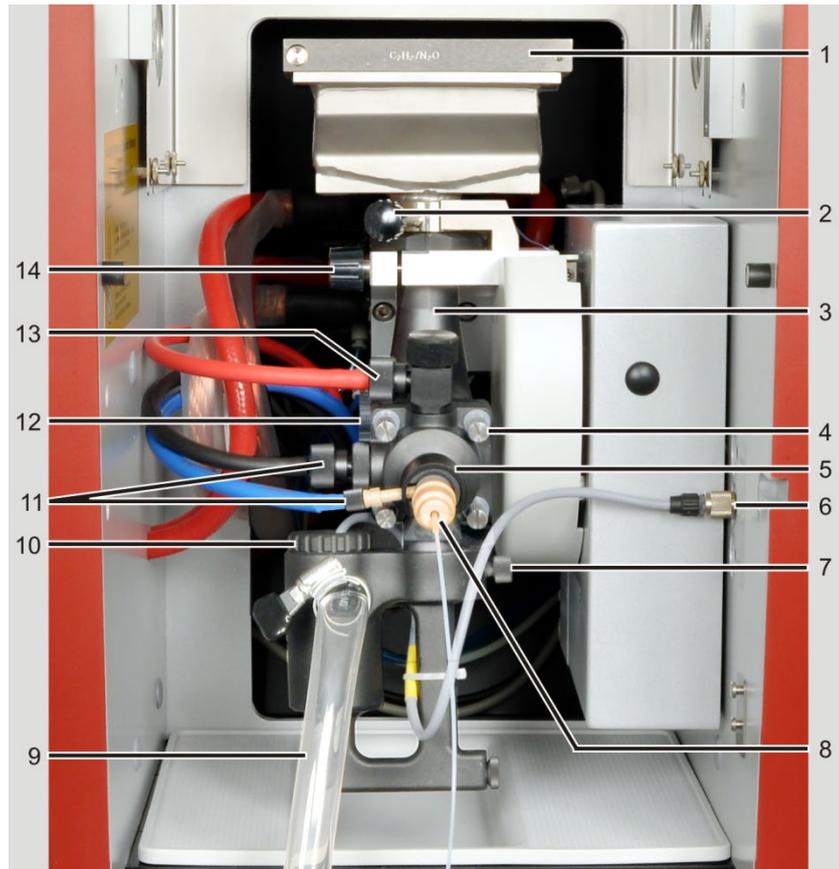


Fig. 55 Sistema bruciatore-nebulizzatore

- |   |  |    |   |
|---|--|----|---|
| 1 | Bruciatore   | 8  | Nebulizzatore   |
| 2 | Vite di arresto sul bruciatore                             | 9  | Tubo di scarico del sifone  |
| 3 | Tubo della camera di miscelazione                          | 10 | Sensore del sifone  |
| 4 | Collegamenti a vite della camera di miscelazione (4 pezzi) | 11 | Raccordi filettati sulla testa della camera di miscelazione e sul nebulizzatore |
| 5 | Anello di arresto per nebulizzatore                        | 12 | Tappo di sicurezza  |
| 6 | Collegamento del sensore del sifone                        | 13 | Raccordo filettato per tubo sulla testa della camera di miscelazione            |
| 7 | Vite di bloccaggio del sifone                              | 14 | Vite a testa zigrinata presso la staffa   |

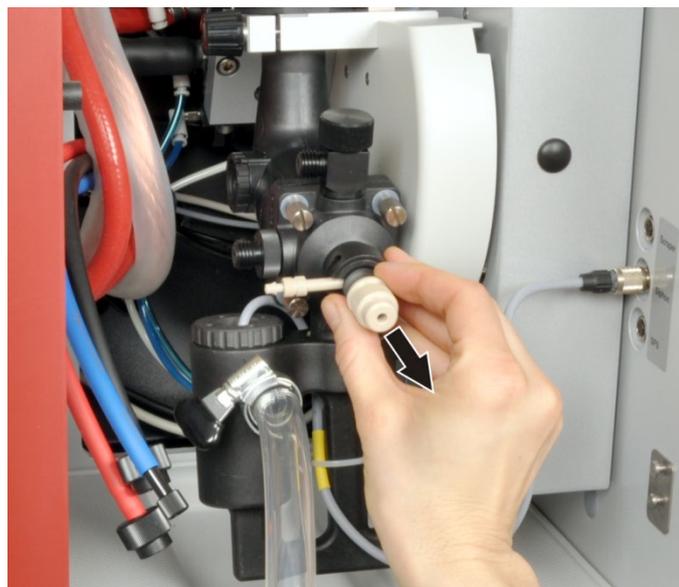


Fig. 56 Estrazione del nebulizzatore dalla camera di miscelazione

1. Svitare la vite di bloccaggio (2 in Fig. 56 S.103) sul bruciatore e rimuovere il bruciatore dal collo del bruciatore.
2. Svitare i raccordi del tubo flessibile sulla testa della camera di miscelazione e nebulizzatore (11, 13 in Fig. 56) e rimuovere il tubo di aspirazione del campione dal nebulizzatore.
3. Ruotare l'anello di arresto del nebulizzatore (5 in Fig. 56) in modo che si apra il fermo. Rimuovere il nebulizzatore dalla testa della camera di miscelazione, afferrare il nebulizzatore nella scanalatura (Fig. 57).  
**Pericolo di rottura dei raccordi!**  
I raccordi del gas potrebbero rompersi quando vengono tirati.
4. Svitare il cavo del sensore per il sifone dalla connessione nella parete del vano campioni (6 in Fig. 56) e tirare.
5. Rimuovere il tubo di scarico dal raccordo di scarico del sifone (9 in Fig. 56). Per questa operazione, allentare le fascette.
6. Allentare la vite di bloccaggio del sifone (7 in Fig. 56), sfilare il sifone verso il basso. Svuotare il sifone.  
 **ATTENZIONE**  
La soluzione nel sifone è acida. Indossare gli occhiali e gli indumenti protettivi.
7. Svitare l'inserito del sensore per il sifone, rimuovere il sensore dal sifone (10 in Fig. 55).
8. Tenere fermo il sistema, avvitare la vite a testa zigrinata sulla staffa della camera di miscelazione (14 in Fig. 56), ruotare la staffa all'indietro ed estrarre il sistema.
9. Estrarre il tappo di sicurezza (1 in Fig. 55) dalla camera di miscelazione.
10. Allentare i quattro collegamenti a vite della camera di miscelazione (4 in Fig. 56) e scomporre la camera di miscelazione in testa e tubo della camera.
11. Rimuovere il girante di miscelazione (3 in Fig. 55) dal tubo della camera.
12. Svitare i collegamenti del gas combustibile e dell'ossidante supplementare (5 in Fig. 55) dalla testa della camera di miscelazione.

## 6.5.2 Pulizia del bruciatore

1. Pulire il bruciatore con acqua corrente.
2. Pulire il bruciatore con le ganasce verso il basso nel bagno a ultrasuoni per 5 - 10 min. con HNO<sub>3</sub> diluito (c = 0,1 mol/L). Nel caso che il bagno a ultrasuoni non sia disponibile: Immergere il bruciatore in HNO<sub>3</sub> diluito durante la notte.  
**Nota:** non utilizzare acido cloridrico o acido fluoridrico! Questi acidi aggrediscono la superficie del bruciatore.
3. Risciacquare il bruciatore con acqua distillata e lasciare asciugare.

Rimozione di incrostazioni

La seguente procedura di pulizia si deve effettuare solo se delle incrostazioni ostinate non possono essere rimosse.

1. Allentare i collegamenti a vite delle ganasce (2 in Fig. 58) e rimuovere le ganasce dal corpo del bruciatore.
2. Rimuovere le incrostazioni con le barre per la pulizia (strisce di carta).

3. Pulire le ganasce del bruciatore in HNO<sub>3</sub> 0,1 molare, infine risciacquare con acqua distillata.
4. Avvitare le ganasce sul corpo del bruciatore, i perni di guida (3 in Fig. 58) sulle ganasce assicurano la corretta posizione.

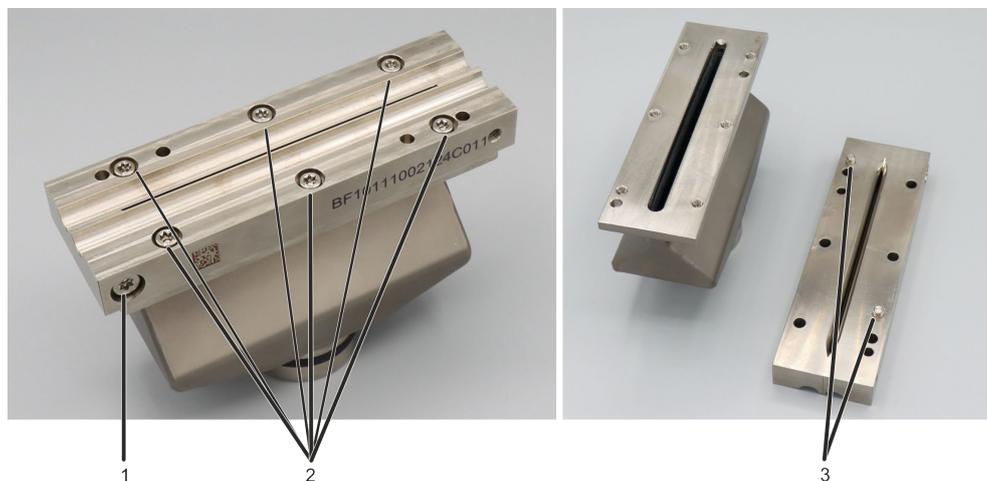


Fig. 57 Collegamenti a vite del bruciatore

- 1 Collegamenti a vite delle ganasce del bruciatore uno opposto all'altro (Non allentare le viti)
- 2 Collegamenti a vite delle ganasce del bruciatore con corpo del bruciatore
- 3 Perni di guida sulla parte inferiore delle ganasce del bruciatore

### 6.5.3 Pulizia del nebulizzatore

1. Ruotare leggermente la sfera di impatto (7 nella Fig. 55 S.102) ed estrarla dal nebulizzatore. Se la sfera di impatto è bloccata, trattare il nebulizzatore per alcuni minuti in un bagno a ultrasuoni con acqua ultrapura.
2. Inserire il filo di pulizia nella cannula del nebulizzatore e pulire la cannula muovendola avanti e indietro più volte.
3. Collegare il nebulizzatore (senza sfera di impatto) al tubo dell'aria compressa.
4. Attivare l'alimentazione di aria compressa nel software. Inizializzare la tecnologia della fiamma ASpect CS nel software e richiamare la finestra FLAME / CONTROL con il pulsante . Nel gruppo FUNCTION TESTS, fare clic sul pulsante TEST AIR.
5. Immergere il nebulizzatore in un becher di acqua deionizzata a una profondità di circa 1 cm per alcuni minuti.
6. Collocare la sfera di impatto sul nebulizzatore e bloccarla ruotandola leggermente.

### 6.5.4 Pulizia della camera di miscelazione

Pulire la camera di miscelazione, formata da tubo e testa, come indicato di seguito.

1. Rimuovere gli anelli di tenuta dalla testa della camera.
2. Pulire con acido inorganico diluito (HNO<sub>3</sub>, HCl, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) oppure, in base alle sostanze analizzate, con solventi organici appropriati.
3. Se la camera di miscelazione viene pulita con acido diluito, si deve risciacquare abbondantemente con acqua distillata.

### 6.5.5 Pulizia del sifone

1. Pulire con acido inorganico diluito oppure, a seconda delle sostanze analizzate, con solventi organici appropriati. Pulire i canali e le vaschette galleggianti con una spazzola rotonda.
2. Se il sifone viene pulito con acido diluito, si deve risciacquare abbondantemente con acqua distillata.

### 6.5.6 Assemblaggio del sistema bruciatore-nebulizzatore



#### AVVERTENZA

Pericolo di esplosione in caso di perdite dai raccordi per gas!

Assicurarsi di collegare in modo corretto i tubi di alimentazione. Inserire gli anelli di tenuta e verificare l'ermeticità. Serrare solo a mano tutti i collegamenti a vite.



#### ATTENZIONE

Non utilizzare mai la fiamma acetilene-protossido di azoto per la regolazione fine del nebulizzatore! Improvvisi cambiamenti nel flusso di gas possono causare un ritorno di fiamma nella camera di miscelazione.

1. Controllare tutti gli anelli di tenuta sulla testa della camera, nei raccordi e sul nebulizzatore, sostituire gli anelli di tenuta quelli usurati assicurandosi che la posizione sia corretta.
2. Tenere il girante di miscelazione per la maniglia (3 in Fig. 55 pag.102) e inserirlo nel tubo della camera di miscelazione. Bloccarlo con una leggera pressione.
3. Assemblare le componenti della camera di miscelazione (tubo e testa della camera), in modo allineato e avvitare (2, 4 in Fig. 55). Assicurarsi che l'anello di tenuta sia nella posizione corretta.
4. Avvitare il sensore (10 in Fig. 55 S.102) nel sifone. Inserire il sifone nella testa della camera, in modo che il raccordo di scarico punti in avanti. Fissare il sifone con le viti di bloccaggio (7 in Fig. 56).
5. Inserire i tappi di sicurezza (1 in Fig. 55) sul tubo della camera.
6. Avvitare i raccordi per il gas combustibile e l'ossidante supplementare (5 in Fig. 55) nella testa della camera di miscelazione con gli anelli di tenuta.
7. Inserire il nebulizzatore (8 in Fig. 55) nella testa della camera e fissarlo con gli anelli di bloccaggio (6 in Fig. 55).

**Nota:** Se risulta difficoltoso inserire il nebulizzatore nella testa della camera, lubrificare leggermente gli anelli di tenuta con il grasso fornito in dotazione (grasso Apiezon).

8. Fissare il sistema camera di miscelazione-nebulizzatore alla regolazione dell'altezza nel vano campioni per mezzo della staffa (14 in Fig. 56). Il segno deve trovarsi sopra il bordo del fermo (2 in). Il vassoio del tubo della camera di miscelazione deve poggiare uniformemente sul fermo. Avvitare saldamente la vite a testa zigrinata sulla staffa.

9. Collegare il cavo del sensore per il sifone (6 in Fig. 56) alla presa della parete laterale del vano campioni (attenzione al nasello) e avvitare.
10. Inserire il tubo di scarico sul raccordo di scarico del sifone (9 in Fig. 56). Fissare con le fascette. Il tubo di scarico deve avere un'inclinazione costante fino al flacone di scarto.
11. Riempire il sifone di acqua tramite il tubo della camera di miscelazione finché l'acqua defluisce dal tubo di scarico.
12. Inserire il bruciatore sul tubo della camera di miscelazione e ruotarlo contro la battuta di 0°. Serrare con la vite di bloccaggio (2 in Fig. 56).
13. Avvitare il tubo per il gas di combustione (rosso) in alto sulla testa della camera di miscelazione (13 in Fig. 56).
14. Avvitare il tubo per l'ossidante (blu) al raccordo del nebulizzatore (11 in Fig. 56).
15. Avvitare il tubo per l'ossidante supplementare (nero) al raccordo sul lato della camera di miscelazione (11 in Fig. 56).
16. Agganciare il vetro di sicurezza e spingerlo davanti al bruciatore.

#### Controllo della sensibilità/regolazione

1. Inizializzare il software ASpect CS di atomizzazione mediante fiamma e con il pulsante  accedere alla finestra FLAME / CONTROL.
2. Nella casella di gruppo SETTINGS regolare il rapporto C<sub>2</sub>H<sub>2</sub> – aria.
 

 **ATTENZIONE**

Non utilizzare mai la fiamma acetilene-protossido di azoto per la regolazione fine del nebulizzatore! Improvvisi cambiamenti nel flusso di gas possono causare un ritorno di fiamma nella camera di miscelazione.
3. Accendere la fiamma con il pulsante [IGNITE FLAME].
4. Passare alla scheda MANUAL OPTIMIZATION.
5. Selezionare una linea di elementi, ad es. Cu324 e cliccare su [SET].
6. Una soluzione di prova, ad es. lasciare aspirare Cu / 2 mg/L tramite il nebulizzatore e avviare la visualizzazione continua dei valori di misurazione con [START]. Valutare il segnale.
7. Nel caso non venga raggiunta la sensibilità necessaria, regolare il nebulizzatore in modo che l'assorbanza dell'elemento selezionato raggiunga un livello massimo.
  - Allentare il controdado (2 in Fig. 59).
  - Regolare la profondità della cannula con il dado di regolazione (3 in Fig. 59).

Al termine della procedura di regolazione, fissare con il controdado (2 in Fig. 59).

  - ✓ Il sistema bruciatore-nebulizzatore è pulito e installato.

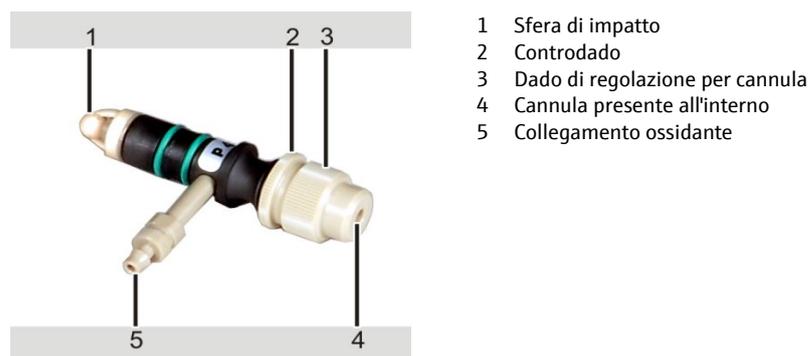


Fig. 58 Componenti singoli del nebulizzatore

### 6.5.7 Pulizia del sensore per il riconoscimento del bruciatore

Un sensore permette di controllare la presenza del bruciatore sul collo della camera di miscelazione prima dell'accensione della fiamma. Le aperture del sensore devono essere pulite se

- si trovano dei depositi sulle aperture (ad es. incrostazioni saline)
  - il programma emette un messaggio di errore, nonostante il bruciatore sia installato sul tubo della camera di miscelazione
1. Tenere fermo il sistema bruciatore-nebulizzatore, avvitare la vite a testa zigrinata sulla staffa della camera di miscelazione (14 in Fig. 56), ruotare la staffa all'indietro ed estrarre il sistema e deporlo al sicuro.
  2. Pulire con cura l'apertura del sensore con una piccola spazzola (ad es. Spazzolino da denti) con alcool, ad es. Isopropanolo.
  3. Lasciare asciugare l'apertura del sensore.

Montare nuovamente il sistema bruciatore-nebulizzatore nel sistema di regolazione dell'altezza.

- ✓ Il sensore è pulito, il sistema bruciatore-nebulizzatore è reinstallato.

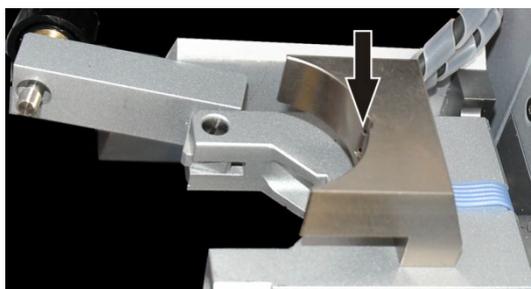


Fig. 59 Aperture del sensore per il riconoscimento del bruciatore

## 6.6 Campionatore grafite AS-GF

Su AS-GF si devono effettuare i seguenti lavori di manutenzione:

- rimuovere ogni giorno con un panno asciutto le tracce di sporco sul vassoio campioni e sull'alloggiamento
- pulire, accorciare, sostituire il tubo dosatore
- sostituire la siringa dosatrice
- pulire l'alloggiamento dopo una fuoriuscita dal recipiente di lavaggio

### 6.6.1 Sciacquare il tubo dosatore

Sciacquare il tubo dosatore prima e dopo il lavoro. A questo scopo, il software avvia il prelievo della soluzione di lavaggio dal flacone di riserva, il suo passaggio nel tubo dosatore tramite la siringa dosatrice e il suo rilascio nel recipiente di lavaggio.

1. Accendere il contrAA 800 ed avviare il software ASpect CS/atomizzazione mediante fornello di grafite.
2. In ASpect CS aprire con  la finestra AUTOSAMPLER.
3. Avviare il processo di lavaggio con il pulsante [WASH].
4. Durante il processo di lavaggio, il tubo dosatore deve essere immerso nel recipiente in modo che sia lavato a sufficienza.

Se il tubo dosatore non è sufficientemente immerso nel recipiente di lavaggio durante lo sciacquo, il campionatore deve essere orientato nuovamente portandolo alla posizione di sciacquo, come indicato di seguito.

- Nella scheda FUNCTION TESTS attivare il pulsante [ADJUST SAMPLER].
- Nella finestra ADJUST SAMPLER nella casella di gruppo ALIGNMENT POSITION attivare l'opzione WASH POSITION. Nella casella di gruppo WASH POSITION ADJUSTMENT immettere la profondità di immersione nel campo di selezione (circa 40 mm).
- Correggere l'orientamento del braccio orientabile con i tasti freccia.
- Salvare le impostazioni tramite i pulsanti corrispondenti e chiudere la finestra.

**Nota:** Richiamando nuovamente la finestra ADJUST SAMPLER, sotto DEPTH compare il valore 13 MM, non il valore effettivamente salvato.

5. Se necessario ripetere il processo di lavaggio più volte.

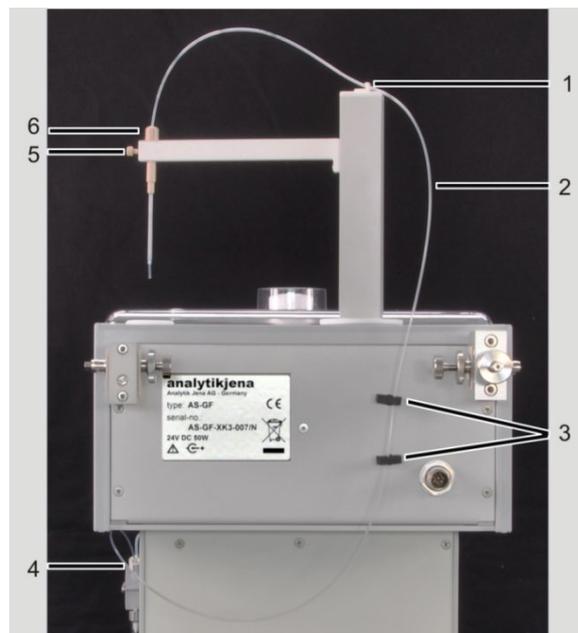
**Nota:** l'esecuzione della procedura di lavaggio può essere impostata nel metodo e così essere avviata automaticamente prima e dopo la misurazione.

Se è attivo un metodo, azionando il pulsante [WASH] nella finestra AUTOSAMPLER si porta a termine il numero di cicli di sciacquo impostati nel metodo.

## 6.6.2 Manutenzione del tubo dosatore

Un tubo dosatore danneggiato, piegato o sporco può essere la causa di risultati di misurazione alterati. I lavori di manutenzione da eseguire sono:

- pulire il tubo dosatore
- accorciare il tubo dosatore
- sostituire il tubo dosatore



- 1 Supporto tubo flessibile
- 2 Tubo dosatore
- 3 Supporto tubo flessibile
- 4 Chiusura a vite sul dosatore
- 5 Vite di arresto guida per tubo
- 6 Dado di bloccaggio su guida per tubo

Fig. 60 Tubo dosatore su AS-GF

### Pulizia del tubo dosatore

A seconda del tipo di campione analizzato, la pulizia del tubo dosatore è necessaria se:

- il limite della fase tra campione, liquido di lavaggio e bolla d'aria tra i due è offuscato oppure se la bolla è segmentata
- vi è carry-over del campione, in quanto l'interno del tubo è contaminato

Come soluzione di pulizia si consiglia una soluzione di ipoclorito di sodio (NaOCl) all'8-13%. Ripetere più volte la procedura di pulizia, se necessario.

1. Riempire un recipiente speciale da 5 ml con una soluzione di ipoclorito di sodio e applicarla nella posizione 101 del vassoio dei campioni.
2. Accendere il contrAA 800 ed avviare il software ASpect CS.
3. In ASpect CS aprire con  la finestra AUTOSAMPLER. Passare alla scheda FUNCTION TESTS.
4. Nella casella di gruppo TRACKER/ROTATOR inserire la casella "101" e attivare l'opzione CUP NO.  
Il braccio del campionatore si sposta alla posizione "101".
5. Nel campo DIPPING ARM nel campo di selezione DEPTH abbassare il braccio del campionatore con i tasti freccia nel recipiente speciale (ca. 50 mm).

**Nota:** il campionatore si abbassa solo azionando i tasti freccia. Pertanto, azionare ancora una volta i tasti freccia dopo aver immesso direttamente il valore nel campo di selezione!

6. Nel campo PIPETTER nel campo di selezione VOLUME [ $\mu$ L] impostare il volume da includere con i tasti freccia (ca. 100-200  $\mu$ L). Il volume può essere impostato con incrementi di 50  $\mu$ L.
7. Cliccare sul pulsante [TAKE UP]. Il campionatore riempie il tubo dosatore con il liquido di pulizia.
8. Lasciare agire il liquido di pulizia per circa 20 minuti.
9. Nel campo TRACKER/ROTATOR attivare l'opzione WASH POSITION.
10. Il braccio del campionatore si sposta sul recipiente di lavaggio.
11. Nel campo DIPPING ARM nel campo di selezione DEPTH abbassare il braccio del campionatore con i tasti freccia nel recipiente di lavaggio (ca. 40 mm). Azionare ancora una volta i tasti freccia dopo aver immesso direttamente il valore nel campo di selezione!
12. Svuotare il tubo dosatore nel recipiente di lavaggio con il pulsante [DISPENSE].
13. Avviare 5 cicli di lavaggio. (Cliccare 5 volte il pulsante [WASH]).
  - ✓ Il tubo dosatore è pulito.

#### Accorciamento del tubo dosatore

1. Allentare il dado di bloccaggio sulla guida del tubo flessibile (6 in Fig. 61) ed estrarre il tubo dosatore dall'alto.
2. Tagliare circa 70 mm del tubo dosatore con un angolo da 10° a 15° con una lametta o un bisturi.
3. Spingere il tubo dosatore nella guida finché questo non sporge in basso di circa 8 mm.
4. Serrare il tubo dosatore con il dado di bloccaggio.
5. Regolare nuovamente la profondità di iniezione del campione (→ paragrafo "Allineamento del campionatore" pag.65).
  - ✓ Dopo aver eliminato i pezzi di tubo contaminati o danneggiati, il campionatore è di nuovo pronto per l'uso.

#### Sostituire il tubo dosatore

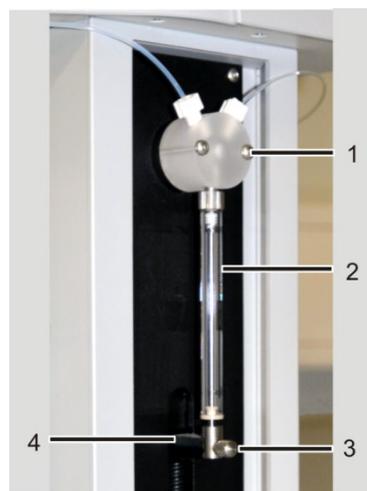
1. Allentare il dado di bloccaggio sulla guida del tubo flessibile (6 in Fig. 61) ed estrarre il tubo dall'alto. Estrarre il tubo dai supporti sul braccio del campionatore e sul retro del campionatore (1, 3 in Fig. 61).
2. Allentare la chiusura a vite sulla valvola a T del dosatore (4 in Fig. 61).
3. Avvitare il nuovo tubo dosatore alla valvola e passarlo attraverso i supporti.
4. Spingere il tubo dosatore nella guida finché non sporge in basso di 8 mm, quindi serrarlo con il dado di bloccaggio.
5. Regolare nuovamente la profondità di iniezione del campione (→ paragrafo "Allineamento del campionatore" pag.65).
  - ✓ Il campionatore è pronto per l'uso con il nuovo tubo dosatore.

### 6.6.3 Sostituzione della siringa dosatrice

Le seguenti indicazioni sono valide per i campionatori AS-GF (atomizzazione mediante fornello di grafite) e AS-FD (atomizzazione mediante fiamma). I dosatori si differenziano esclusivamente per la misura della siringa dosatrice (500 o 5000  $\mu\text{L}$ ).

1. Accendere il contrAA 800 ed avviare il software ASpect CS. Nella finestra MAIN SETTINGS selezionare la tecnica: GRAPHITE FURNACE (AS-GF) oppure FLAME (AS-FD).

2. Aprire con  la finestra AUTOSAMPLER. Passare alla scheda FUNCTION TESTS.
3. Nel campo PIPETTER nel campo di selezione VOLUME [ $\mu\text{L}$ ] impostare un volume da includere con i tasti freccia (AS-GF: 500  $\mu\text{L}$ ; AS-FD: 5000  $\mu\text{L}$ ). Aumentare la velocità a 6-7.



- 1 Valvola a T
- 2 Siringa dosatrice, formata da stantuffo e cilindro in vetro
- 3 Vite di fissaggio
- 4 Asta di azionamento

Fig. 61 Dosatore su AS-GF e AS-FD

4. Cliccare sul pulsante [TAKE UP].  
Lo stantuffo della siringa dosatrice si muove verso il basso.
5. Avvitare la vite di fissaggio (3 in Fig. 62).
6. Svitare e rimuovere la siringa dosatrice (2 in Fig. 62) dalla valvola.
7. Avvitare una nuova siringa dosatrice sulla valvola.
8. Tirare con cura lo stantuffo verso il basso finché l'occhiello sull'estremità dello stantuffo non coincide con il foro nell'asta di azionamento.

Avvitare a mano lo stantuffo con la vite di fissaggio sull'asta di azionamento.

#### NOTA

Pericolo di danni materiali nel caso si eserciti troppa forza! Non serrare eccessivamente la vite.

9. Nella finestra AUTOSAMPLER cliccare sul pulsante [INITIALIZE].  
Lo stantuffo del dosatore torna nella posizione iniziale.
  - ✓ Il campionatore è pronto per l'uso con la nuova siringa dosatrice.

### 6.6.4 Pulire il campionatore dopo una fuoriuscita dal recipiente

Se si è verificata una fuoriuscita dal recipiente di lavaggio durante l'analisi, si deve immediatamente interrompere la procedura e pulire l'apparecchio.

1. Interrompere subito l'analisi.
2. Assorbire il liquido con tessuto di cellulosa o un panno. Asciugare le superfici dell'apparecchio.
3. Creare uno scarico autonomo ossia rimuovere la piegatura nel tubo di scarico o impedire che il tubo di scarico sia immerso nel liquido del flacone di scarico.
  - ✓ Si può proseguire con l'analisi.

## 6.7 Campionatore fiamma AS-F, AS-FD

Se necessario, rimuovere ogni giorno con un panno asciutto le tracce di sporco sul vassoio campioni e sull'alloggiamento. In più, all'occorrenza:

- Sciacquare le parti percorse dal campione
- sciacquare il recipiente di miscelazione
- sostituire la/e cannula/e sul braccio del campionatore
- sostituire il tubo di aspirazione e il tubo dosatore
- sostituire la siringa dosatrice (→ paragrafo "Sostituzione della siringa dosatrice" pag.112)
- pulire l'alloggiamento dopo una fuoriuscita dal recipiente di lavaggio o da quello di miscelazione

### 6.7.1 Sciacquo delle parti percorse dal campione

1. Nel software ASpect CS aprire l'atomizzazione mediante fiamma con  la finestra FLAME / CONTROL e accendere la fiamma tramite il pulsante.
2. Aprire con  la finestra AUTOSAMPLER.
3. Sulla scheda PARAMETERS impostare circa 60 secondi nella casella WASH TIME.
4. Avviare il processo di lavaggio con il pulsante [WASH].
  - ✓ La cannula del campionatore è immerso nel recipiente di lavaggio. Il liquido di lavaggio viene aspirato dal sistema.

### 6.7.2 Sciacquo del recipiente di miscelazione AS-FD

Il recipiente di miscelazione deve essere sciacquato prima e dopo il lavoro, al fine di evitare che le sostanze si incollino o si incrostino. Prima di misurare il primo standard /

il primo campione, il recipiente di miscelazione viene automaticamente sciacquato. Durante il funzionamento potrebbe essere opportuno effettuare altri sciacqui.

Sciacquo del recipiente di miscelazione prima/dopo la misurazione

1. In ASpect CS aprire l'atomizzazione mediante fiamma con  la finestra AUTOSAMPLER.
2. Sulla scheda PARAMETERS nella casella di gruppo WASH MIX CUP inserire un volume di 25 ml.
3. Avviare il processo di lavaggio con il pulsante [START].
4. Se necessario ripetere il processo di lavaggio più volte.

Dal flacone di riserva si prelevano 25 mL di liquido di lavaggio, i quali passano al recipiente di miscelazione e vengono poi espulsi automaticamente.

Sciacquo del sistema prima della messa fuori servizio

Se si aggiungono sali al diluente (acqua demineralizzata o acqua demineralizzata acidificata), il dosatore e la valvola devono essere sciacquati con metanolo o etanolo dopo essere stati messi fuori servizio per un periodo prolungato. In caso contrario si possono verificare incrostazioni e ostruzioni.

1. Riempire i flaconi di riserva per il diluente con metanolo o etanolo.
2. Eseguire il processo di lavaggio come descritto nel paragrafo "lavaggio del sistema prima/dopo la misurazione". Se necessario ripetere il processo di lavaggio più volte.

### 6.7.3 Sostituzione delle cannule con guida in AS-FD

Le cannule con guida devono essere sostituite in caso di contaminazione evidente (riconoscibile dalle grandi deviazioni standard dei valori di misurazione) o di rottura meccanica.

1. Rimuovere i tubi dalle cannule.
2. Allentare la vite di bloccaggio sul braccio del campionatore.
3. Estrarre verso l'alto le cannule dalla guida.
4. Inserire le nuove cannule con la guida nel braccio del campionatore e fissarle con le viti di bloccaggio.



#### NOTA

Pericolo di rottura! Regolare l'altezza delle cannule in modo tale che terminino a 1-2 mm al di sopra del recipiente di lavaggio e del recipiente di miscelazione.

5. Inserire il tubo di aspirazione dei campioni sulla cannula più sottile. Inserire il tubo dosatore per il diluente sulla cannula più spessa.

✓ Il campionatore AS-FD è pronto per l'uso con le nuove cannule.

### 6.7.4 Sostituzione della cannula su AS-F

La cannula per il prelievo del campione deve essere sostituita in caso di contaminazione evidente (riconoscibile dalle grandi deviazioni standard dei valori di misurazione) o di rottura meccanica. La cannula può essere sostituita con o senza guida.

1. Rimuovere il tubo di aspirazione del campione dalla cannula.
2. Allentare la vite di bloccaggio sul braccio del campionatore ed estrarre la cannula (con la guida).
3. Inserire la nuova cannula con la guida nel braccio del campionatore e fissarla con la vite di bloccaggio.



---

**NOTA**

Pericolo di rottura! Regolare l'altezza della cannula in modo tale che termini a 1-2 mm al di sopra del recipiente di lavaggio.

---

4. Inserire il tubo di aspirazione sulla nuova cannula.
  - ✓ Il campionatore AS-F è pronto per l'uso con la nuova cannula.

### 6.7.5 Sostituzione del tubo di aspirazione

Se il tubo di aspirazione del campione è contaminato, deve essere sostituito.

1. Estrarre il tubo di aspirazione dalla cannula più sottile sul braccio del campionatore e poi dalla cannula del nebulizzatore.
2. Tagliare il nuovo tubo alla lunghezza adatta e inserirlo sulle due cannule sul braccio del campionatore e sul nebulizzatore.

### 6.7.6 Sostituzione del set di tubi su AS-FD

1. Rimuovere il tubo dosatore del diluente (8 in Fig. 43 S. 72) dalla cannula più spessa sul braccio del campionatore e infilarlo attraverso la guida.
2. Staccare il tubo per il liquido di lavaggio dalla vite sul retro del campionatore (5 in Fig. 44 S.74).
3. Estrarre i tubi rivestiti dalla linguetta di fissaggio sul retro del campionatore.
4. Estrarre il tubo per il liquido di lavaggio dal flacone di riserva.
5. Svitare il tubo dosatore dalla valvola deviatrice (3 in Fig. 45 S.75).
6. Avvitare il nuovo set di tubi con il tubo dosatore (contrassegno "1") alla valvola deviatrice e bloccare i tubi rivestiti sul retro del campionatore con la linguetta fissaggio.
7. Inserire il tubo con il contrassegno "2" nel flacone di riserva per il liquido di lavaggio.
8. Fissare l'altra estremità del tubo il liquido di lavaggio sul retro del campionatore.
9. Inserire la seconda estremità del tubo dosatore, attraverso la guida, sulla cannula più spessa del braccio del campionatore.
  - ✓ Il campionatore AS-FD è pronto per l'uso con il nuovo set di tubi.

### 6.7.7 Pulire il campionatore dopo una fuoriuscita dal recipiente

Se si è verificata una fuoriuscita dal recipiente di lavaggio o da quello di miscelazione (in AS-FD) durante l'analisi, si deve interrompere la procedura e pulire l'apparecchio.

1. Interrompere subito la procedura di misurazione.
2. Assorbire il liquido con tessuto di cellulosa o un panno. Asciugare le superfici dell'apparecchio.
3. **Recipiente di lavaggio:** Creare uno scarico autonomo ossia rimuovere la piegatura nel tubo di scarico o impedire che il tubo di scarico sia immerso nel liquido del flacone di scarico.

**Recipiente di miscelazione (solo in AS-FD):**

con  aprire la finestra Campionatore. Passare alla scheda Test di funzionamento. Nella casella di gruppo Pompa attivare la casella di controllo Pompa recipiente di miscelazione, per avviare la pompa. Far funzionare la pompa finché il liquido non viene completamente pompato. Disattivare la casella di controllo Pompa recipiente di miscelazione per arrestare la pompa.

- ✓ Si può proseguire con la procedura di misurazione.

## 6.8 Compressore a pistone PLANET L-S50-15

(Tecnica utilizzata: atomizzazione mediante fiamma)

**Nota:** Osservare le indicazioni sulla manutenzione e la cura contenute nelle istruzioni per l'uso a parte del compressore.

- Serbatoio a pressione e separatore di liquidi presso il riduttore di pressione del filtro:

Scaricare la condensa oleosa dal serbatoio a pressione (caldaia) ogni settimana aprendo il rubinetto di scarico.

#### Attenzione! Pericolo di schizzi!

La caldaia è sotto pressione. Per evitare schizzi, inserire il tubo flessibile nel rubinetto, aprirlo lentamente e con cautela far uscire il liquido di scarto in un apposito flacone.

Scaricare la condensa oleosa dal riduttore di pressione del filtro ogni settimana premendo il perno sul fondo del separatore di liquidi.

- Filtro di aspirazione:

controllare il filtro ogni mese, pulirlo ogni sei mesi o sostituirlo.

- Olio:

utilizzare solo olio speciale SE-32! Smaltire l'olio vecchio in conformità alle relative norme.

Controllare ogni settimana il livello dell'olio nella finestra di controllo. Rabboccare con olio, se necessario. Cambiare l'olio ogni 12 mesi.

- Togliere il coperchio striato dopo aver allentato le 4 viti.

- Inclinare il contenitore fino a far fuoriuscire completamente l'olio. Nel farlo, tenere con una mano il blocco del motore per impedire che cada.
- Rimuovere lo sporco dall'alloggiamento.
- Controllare l'o-ring sul coperchio striato, eventualmente sostituirlo; pulire le superfici di tenuta.
- Rabboccare con circa 0,6 L di olio (SE-32).
- Rimontare il coperchio striato. Controllare la tenuta del coperchio striato durante il funzionamento.

## 7 Eliminazione delle anomalie

### 7.1 Eliminazione delle anomalie come da messaggi del software

Il seguente capitolo descrive una serie di possibili anomalie che possono essere risolte in parte dall'utilizzatore stesso. Se tali problemi si dovessero verificare spesso, è necessario informare il servizio di assistenza clienti di Analytik Jena in ogni caso.

Non appena si accende contrAA 800, si avvia il monitoraggio del sistema. Dopo l'avvio, gli errori verificatisi sono segnalati in una finestra.

I messaggi di errore devono essere confermati dall'utilizzatore cliccando sul pulsante [OK].



#### NOTA

Pericolo di danni all'apparecchio!

Se non è possibile eliminare i seguenti errori seguendo le corrispondenti indicazioni per la risoluzione dei problemi, informare in ogni caso il servizio di assistenza clienti di Analytik Jena. Ciò è valido anche nel caso di singoli errori che si ripetono con frequenza.

Codice errore	Messaggi di errore
3762	Wavelength correction incorrect!
3765	No correction peak found!
3766	Correction range exceeded!
3782	No neon peaks found!
3783	Too many neon peaks found!
Causa	Risoluzione
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Correzione errata neon e prisma</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Spegner e accendere l'apparecchio</li> <li>▪ Nel caso si ripeta, verificare nella finestra SPECTROMETER / PARAMETERS quale correzione è quella errata</li> <li>▪ Informare il servizio di assistenza / creare un file di diagnostica e inviarlo al servizio di assistenza</li> </ul>
3811	No wavelength offsets stored in instrument!
Causa	Risoluzione
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Nessun dato sulla dislocazione delle righe nella memoria dell'apparecchio</li> <li>▪ Memoria flash dell'apparecchio difettosa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Richiedere al servizio di assistenza i dati sulla dislocazione delle righe</li> <li>▪ Informare il servizio di assistenza</li> </ul>
1008	Invalid Parameter [100] or download system has been started!
Causa	Risoluzione
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Parametri apparecchio non validi</li> <li>▪ Sistema di base caricato</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Riavviare l'apparecchio e il software</li> <li>▪ Nel caso si ripeta, informare il servizio di assistenza</li> </ul>

Codice errore	Messaggi di errore
2113	Cooling water flow too low!
<b>Causa</b>	<b>Risoluzione</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Parziale ostruzione dei canali dell'acqua di raffreddamento nel fornetto di grafite e nella lampada allo xeno</li> <li>▪ Flusso dell'acqua di raffreddamento troppo ridotto</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Informare il servizio di assistenza</li> <li>▪ Controllare il livello dell'acqua di raffreddamento nel suo contenitore</li> <li>▪ Rabboccare con acqua di raffreddamento</li> </ul>
3850	Status: drive error!
<b>Causa</b>	<b>Risoluzione</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Errore di comunicazione apparecchio</li> <li>▪ Motore passo-passo per reticoli, prisma, shutter difettoso</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Riavviare il PC e dopo lo spettrometro di assorbimento atomico</li> <li>▪ Informare il servizio di assistenza / creare un file di diagnostica e inviarlo al servizio di assistenza</li> </ul>
4011	Flame does not ignite – fuel/oxidant pressure may be too low or flame sensor detects light; Eliminate problem and retry!
<b>Causa</b>	<b>Risoluzione</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Errore nell'alimentazione di gas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Controllare l'alimentazione di gas (aria, gas di combustione)</li> </ul>
4233	Cooling system sensor error (Status)
<b>Causa</b>	<b>Risoluzione</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Contenitore dell'acqua di raffreddamento non sufficientemente riempito.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Controllare il livello dell'acqua di raffreddamento nel suo contenitore, rabboccare.</li> </ul>
4231	No argon pressure (Status)
4234	No aux. Gas pressure (Status)
<b>Causa</b>	<b>Risoluzione</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Alimentazione di gas chiusa prima del collegamento dell'apparecchio</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Controllare l'immissione di gas, aprire l'alimentazione di gas prima del collegamento dell'apparecchio</li> </ul>
4232	Toroidal transformer temperature error (Status)!
<b>Causa</b>	<b>Risoluzione</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Trasformatore surriscaldato</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Far raffreddare l'apparecchio almeno 1 ora, eventualmente ridurre il carico termico nel programma temperatura-tempo</li> </ul>
4301	Firmware update communications error!
4302	Invalid checksum of firmware application!
4303	Invalid firmware block!
4304	Invalid firmware block sequence!
4305	Write-error firmware update!
<b>Causa</b>	<b>Risoluzione</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Aggiornamento firmware non riuscito</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ripetere l'aggiornamento del firmware, durante l'aggiornamento evitare di muovere il mouse</li> <li>▪ Informare il servizio di assistenza</li> </ul>
3850	Stato: errore azionamento!

Causa	Risoluzione
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Errore di comunicazione apparecchio</li> <li>▪ Motore passo-passo per reticoli, prisma, shutter difettoso</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Riavviare il PC e dopo lo spettrometro di assorbimento atomico</li> <li>▪ Informare il servizio di assistenza / creare un file di diagnostica e inviarlo al servizio di assistenza</li> </ul>

## 7.2 Errori dell'apparecchio e problemi analitici

È possibile che si verifichino altri problemi non rilevati attraverso il monitoraggio del sistema. In presenza di questi errori, le misurazioni possono comunque essere avviate. Questi errori si riconoscono principalmente da risultati di misurazione non plausibili (problemi analitici) o si rendono evidenti nel dispositivo.

Se i consigli forniti non portano alla risoluzione dell'anomalia, informare il servizio di assistenza clienti.

Nessun segnale	
Causa	Risoluzione
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ L'unità di atomizzazione non si trova lungo il percorso della radiazione o non vi è posto in misura sufficiente.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ In contrAA 800 F regolare la profondità tramite la vite di regolazione</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Perdita o ostruzione nei condotti del campione</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Controllare che la cannula e il tubo dosatore non presentino depositi, pieghe o lacerazioni, pulire, eventualmente sostituire</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Il campione non viene iniettato correttamente nel tubo di grafite (atomizzazione mediante fiamma)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Controllare il pipettaggio, allineare il campionatore</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Nebulizzatore ostruito (atomizzazione mediante fiamma)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Controllare che il campione possa passare attraverso il nebulizzatore e pulirlo</li> <li>▪ Eventualmente filtrare le soluzioni del campione</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Impostazione troppo bassa per il gas del nebulizzatore (atomizzazione mediante fiamma)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ottimizzare il flusso del nebulizzatore (aria / N<sub>2</sub>O)</li> </ul>
Valore di misurazione troppo basso	
Causa	Risoluzione
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Calibrazione errata</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Controllare la soluzione di calibrazione</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Sostanze difficilmente dispersibili portano a risultati più bassi</li> <li>▪ Le sostanze difficilmente dispersibili non sono completamente scomposte</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ottimizzare la preparazione del campione</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Formazione di composti difficilmente dispersibili nella fiamma (ossidi, carburi, fosfati)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Aumento della temperatura della fiamma, ad es. passando alla fiamma acetilene-protossido di azoto</li> <li>▪ Aggiunta di "releasing agents", come il cloruro di lantanio, che ad es. formano fosfato, sostanza di interferenza</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>Le sostanze volatili fuoriescono durante la preparazione del campione</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ottimizzare la preparazione del campione</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Contaminazione / carry-over nella soluzione di calibrazione a concentrazione zero di analita</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Eliminare la causa del carry-over / della contaminazione</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>La soluzione del campione è viscosa / ha una densità elevata / una tensione superficiale diversa dalla soluzione di calibrazione</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. Adeguamento della matrice (aggiunta di matrice alle soluzioni di calibrazione o diluizione)</li> <li>2. Addizione standard</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Gli analiti evaporano troppo presto / troppo tardi (atomizzazione mediante fornello di grafite)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Effettuare una addizione standard</li> <li>Ottimizzazione del programma del fornello (ad es. abbassare la temperatura della pirolisi)</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>L'analita è un metallo alcalino (o una linea di atomi facilmente eccitabili)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Effetto alcalino, aggiunta di tamponi di ionizzazione, i quali vengono ionizzati al posto dell'analita</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>La posizione picco è leggermente spostata</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Effettuare la correzione delle lunghezze d'onda</li> </ul>
<b>Valore di misurazione troppo alto</b>	
<b>Causa</b>	<b>Risoluzione</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Calibrazione errata</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Controllare la soluzione di calibrazione</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Contaminazione / carry-over</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ricerca le cause ed eliminarle</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Fase di riscaldamento dell'apparecchio non rispettata</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Far bruciare più a lungo la fiamma prima di effettuare la calibrazione</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Il campione genera schiuma se scosso</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sostanze tensioattive nelle soluzioni di misurazione</li> <li>1. Ottimizzare la preparazione del campione</li> <li>2. Aggiungere sostanze tensioattive alle soluzioni di calibrazione</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Sovrapposizione delle righe con l'elemento della matrice</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Utilizzo di agenti modificanti della matrice nella tecnica di atomizzazione mediante fornello di grafite, ottimizzazione del programma del fornello (trattamento termico preliminare)</li> <li>Ottimizzazione della temperatura della fiamma</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>La soluzione del campione è viscosa / ha una densità elevata / una tensione superficiale diversa dalla soluzione di calibrazione</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. Adeguamento della matrice (aggiunta di matrice alle soluzioni di calibrazione o diluizione)</li> <li>2. Addizione standard</li> </ul>
<b>Grado di precisione molto basso</b>	
<b>Causa</b>	<b>Risoluzione</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Diffusione su componenti solidi della matrice (nerofumo, ossidi, particelle di sale) e gas (vapore di solvente)</li> </ul>	<p>Atomizzazione mediante fornello di grafite:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ottimizzazione del programma del fornello (fase di essiccazione, trattamento termico preliminare)</li> <li>Utilizzare agenti modificanti della matrice</li> </ul> <p>Atomizzazione mediante fiamma:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Con nerofumo: aumento della temperatura della fiamma (più aria), utilizzo della fiamma acetilene-protossido di azoto</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Contaminazione / carry-over nel tubo di grafite (atomizzazione)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pulire il tubo di grafite riscaldandolo</li> </ul>

mediante fornetto di grafite)	▪ Ottimizzare il programma del fornetto (fase di pulizia)
▪ Tempo di lavaggio tra campioni troppo breve (atomizzazione mediante fiamma)	▪ Aumentare il tempo di lavaggio
▪ Oscillazioni della temperatura del bruciatore (atomizzazione mediante fiamma)	▪ Utilizzare il modulo di iniezione SFS 6
▪ Contaminazione / carry-over nel nebulizzatore (atomizzazione mediante fiamma)	▪ Controllare che il campione possa passare attraverso il nebulizzatore e pulirlo ▪ Eventualmente filtrare le soluzioni del campione
▪ Flusso di gas del nebulizzatore non ottimale (atomizzazione mediante fiamma)	▪ Ottimizzare il flusso di gas del nebulizzatore
<b>Deriva</b>	
<b>Causa</b>	<b>Risoluzione</b>
▪ Ossigeno dell'aria ancora nel tubo di grafite all'inizio della misurazione	▪ Pretrattare il tubo di grafite prima dell'inizio della misurazione

## 8 Trasporto e conservazione

### 8.1 Preparazione di contrAA 800 per il trasporto

Mezzi ausiliari

- 4 maniglie per il trasporto (in dotazione)
- Chiave fissa 12 mm, 14 mm e 19 mm



#### ATTENZIONE

Pericolo di lesioni!

I diversi modelli della serie di apparecchi contrAA 800 pesano tra i 140 kg e i 170 kg. Trasporto dell'apparecchio solo con 4 persone e in corrispondenza delle maniglie fissate con viti.



#### ATTENZIONE

Pericolo di ustioni su superfici bollenti!

Rispettare i tempi di raffreddamento per preparare contrAA 800 al trasporto.



#### NOTA

Un materiale di imballaggio non adatto e dispositivi di sicurezza per il trasporto mancanti possono portare a danni all'apparecchio!

Trasportare contrAA 800 solo nella confezione originale. In contrAA 800 D inserire il dispositivo di sicurezza per il trasporto nel vano campioni per bloccare in posizione di fermo il fornetto di grafite



#### NOTA

Possibili danni all'apparecchio a causa del congelamento dell'acqua di raffreddamento!

Durante il trasporto la temperatura ambiente può scendere sotto al punto di congelamento. Prima del trasporto è necessario aggiungere l'additivo all'acqua di raffreddamento, in quanto i tubi dell'acqua di raffreddamento, il fornetto di grafite e lo scambiatore di calore rimangono pieni anche durante il trasporto. Il contenitore dell'acqua di raffreddamento deve essere svuotato completamente.

Istruzioni operative

1. Aggiungere 2 ml di additivo all'acqua di raffreddamento. Lasciare in funzione il circuito dell'acqua di raffreddamento per circa 5 minuti prima di spegnere il contrAA 800 in modo che l'antigelo possa essere distribuito.
2. Disinstallare tutte le componenti e gli accessori (→ paragrafo "Installazione e messa in funzione" S.51). Rimuovere il campionatore dal vano campioni.
3. **contrAA 800 D:**
  - Spegnere contrAA 800 con l'interruttore di rete (a destra). Riaccenderlo dopo circa 2 minuti.
  - Nella finestra MAIN SETTINGS del software ASpect CS selezionare la tecnica FLAME. Inizializzare il sistema cliccando sul pulsante [INITIALIZE]. In questo modo, il sistema bruciatore-nebulizzatore viene orientato nel vano campioni; il fornetto di grafite viene portato in posizione di fermo.

- Chiudere l'applicazione ASpect CS. Spegner il PC e contrAA 800 rispettando la sequenza di spegnimento (→ paragrafo "Sequenza di disattivazione" pag.79).
- Sul retro nel vano campioni inserire il dispositivo di sicurezza per il trasporto nell'apertura, in modo tale che il cuneo blocchi in posizione di fermo il fornello di grafite.

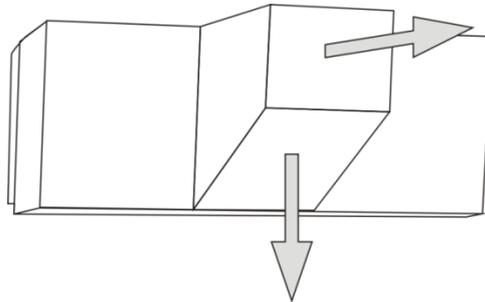
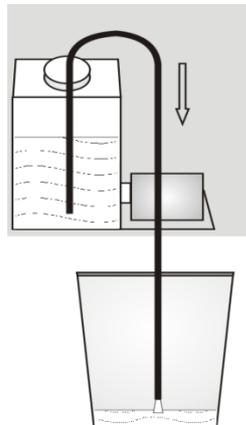


Fig. 62 Inserimento del dispositivo di sicurezza per il trasporto

4. **contrAA 800 G e F:** Chiudere l'applicazione ASpect CS. Spegner il PC e contrAA 800 rispettando la sequenza di spegnimento (→ paragrafo "Sequenza di disattivazione" pag.79).



5. Svuotare il contenitore dell'acqua di raffreddamento:

- Aprire la porta del vano lampada (sul lato frontale, a sinistra accanto al vano campioni).
- Svitare il coperchio del contenitore dell'acqua di raffreddamento. Scaricare l'acqua servendosi di un tubo (principio del sifone) da entrambe le camere del contenitore. Posizionare il contenitore di raccolta ( $V \geq 5 \text{ L}$ ).

6. **Atomizzazione mediante fiamma:** Assicurarsi che il tubo di scarico del sifone sia stato rimosso dal vano campioni. Rimuovere la porta del vano campioni.

7. Svuotare il flacone di scarto; smaltire i rifiuti.

8. Chiudere l'alimentazione del gas a monte delle connessioni con gli apparecchi.

9. Staccare le connessioni del gas sul retro del contrAA 800:

- Allentare a mano i raccordi per il gas inerte (argon) ed eventualmente per il gas supplementare.
- Allentare il raccordo per l'acetilene con una chiave fissa da 19 mm. Filettatura sinistrorsa!
- Allentare il raccordo per l'aria compressa a mano o con una chiave fissa da 12 mm.
- Allentare il raccordo per il protossido di azoto a mano o con una chiave fissa da 14 mm.

10. Staccare le connessioni elettriche.
11. Rimuovere e conservare i quattro tappi dai fori per le maniglie su entrambi i lati dell'apparecchio.
12. Avvitare saldamente i quattro tappi (in dotazione) fino alla battuta nei fori.
  - ✓ contrAA 800 è pronto per il trasporto.

## 8.2 Condizioni ambientali per il trasporto e la conservazione



### NOTA

Possibili danni all'apparecchio a causa del congelamento dell'acqua di raffreddamento!

Durante il trasporto la temperatura ambiente può scendere sotto al punto di congelamento. Prima del trasporto è necessario aggiungere l'antigelo all'acqua di raffreddamento, in quanto i tubi dell'acqua di raffreddamento, il fornetto di grafite e lo scambiatore di calore rimangono pieni anche durante il trasporto. Il contenitore dell'acqua di raffreddamento deve essere svuotato completamente.

Osservare le indicazioni di sicurezza del paragrafo "Indicazioni di sicurezza" pag.11. Trasportare con cautela contrAA 800 e i suoi componenti al fine di evitare danni da urti, scosse o vibrazioni. Le condizioni di trasporto dell'apparecchio devono consentire di evitare grandi oscillazioni di temperatura e pertanto la formazione di condensa.

Le condizioni ambientali per il trasporto e la conservazione devono soddisfare i requisiti riportati di seguito.

Intervallo di temperatura	
Trasporto	da -40 °C a +70 °C
Conservazione	da +5 °C a +40 °C
Max. umidità dell'aria	90 % a 40 °C

Se contrAA 800 e gli apparecchi complementari non vengono installati subito dopo la consegna o non sono richiesti per diverso tempo, devono essere conservati nella confezione originale. Nella confezione si deve inserire un essiccante adatto al fine di evitare danni da umidità.

## 9 Smaltimento

Con la spettrometria di assorbimento atomico si generano normalmente solo rifiuti liquidi. Oltre a ioni metallici e ioni di metalli pesanti, questi scarti contengono per lo più vari acidi minerali, utilizzati per la preparazione del campione.

Per eliminare senza alcun rischio questi rifiuti, le soluzioni residue devono essere neutralizzate con una soluzione basica, come a esempio una soluzione diluita di idrossido di sodio. I rifiuti neutralizzati devono essere opportunamente smaltiti in conformità alle disposizioni legali applicabili.

Al termine della sua vita utile, contrAA 800 deve essere smaltito assieme ai suoi componenti elettronici in base alle norme in vigore come scarto elettronico.

Smaltire la lampada allo xeno ad arco corto secondo le disposizioni locali per le lampade ad alta pressione (short arc lamp) e osservando quanto contenuto nel foglio illustrativo fornito assieme al prodotto. In alternativa rivolgersi al servizio di assistenza clienti di Analytik Jena.

## 10 Specifiche

### 10.1 Dati tecnici

#### 10.1.1 Dati su contrAA 800

Sistema ottico	Ottica a riflessione con rivestimento protettivo e sistema ottico con custodia impermeabile alla luce
Monocromatore	Doppio monocromatore con reticoli echelle, con lunghezza focale di $F = 380$ mm e fessura intermedia variabile; premonocromatore con prisma in quarzo. Selezione delle lunghezze d'onda con sorgente supplementare al neon riflessa nel raggio, calibrata per aria e argon, calibrazione del prisma tramite cuvetta per mercurio integrata a una lunghezza d'onda di $\lambda = 253$ nm
Intervallo lunghezze d'onda	185-900 nm
Ampiezza banda spettrale	2 pm a 200 nm
Reticoli	Reticoli echelle
Banco ottica	Ottica con struttura modulare su piastra di base colata compatta per garantire stabilità e robustezza
Custodia fotometro	Protezione contro umidità, gas di scarico, effetti chimici ambientali
Lavaggio ottica	Lavaggio opzionale dell'ottica con argon o aria per migliorare l'analisi nel campo dell'UV con $\lambda < 200$ nm e per l'uso in un ambiente con molta polvere
Rivelatore	CCD retroilluminato FFT bidimensionale con elevata efficienza quantica e sensibilità agli UV molto alta
Lampada	Lampada allo xeno ad arco corto con punto caldo UV in modalità hot spot; tracciamento hot spot automatico; correzione simultanea della deriva, facilmente sostituibile
Corrente lampada	9-16 A / 8 A funzionamento standby
Modalità di funzionamento	DC, monitoraggio della durata e degli impulsi di accensione
Alimentazione elettrica	Alimentatore integrato nello spettrometro
Visualizzazione	
Assorbanza	Da 0 a 3,99
Concentrazione	Intervallo valori a 5 cifre (da 0,001 a 99999), unità liberamente selezionabile
Energia	0 - 65000 conteggi effettivi
Emissione	Possibile in modalità di funzionamento fiamma, energia a norma da 0 % a 100 %
Elaborazione del segnale	Il software di controllo ASpect CS comprende una serie completa di opzioni di rappresentazione e memorizzazione per i segnali di misurazione nonché una funzione di registrazione conforme alle norme BPL

Risoluzione temporale	Valore medio, valore massimo dell'assorbimento, valore integrale di assorbimento
A risoluzione spettrale	Spettri da 20 pixel fino a 200 pixel al massimo

Alimentazione elettrica  
contrAA 800 D + G

Tensione dell'alimentazione	230 V ~
Frequenza	50 / 60 Hz
Protezione rete interna, all'installazione	Fusibile di tipo ritardato da 35 A Non utilizzare salvavita!
Tipica potenza assorbita media	Apparecchio di base: 2100 VA Apparecchio di base con PC, monitor e campionatore: 2800 VA
Corrente assorbita massima	52 A in 8 s oppure 85 A in 1 s
Presa di uscita	Come presa di ingresso (230 V ~, 50 / 60 Hz) per il collegamento degli accessori: PC; sistema di generazione di idruri, eventualmente: monitor, stampante, compressore
Categoria sovratensione	II secondo DIN EN 61010-1
Grado di inquinamento	2 secondo DIN EN 61010-1
Classe di protezione	I
Tipo di protezione	IP 20

Se si collegano alla presa di uscita altri componenti oltre agli accessori menzionati, esiste il rischio di superamento del valore limite ammesso per la corrente di dispersione.

Fusibili dell'apparecchio

Fusibili tipo G (5×20 mm<sup>2</sup>) secondo IEC 60127

Numero del fusibile	Tipo	Circuito elettrico protetto
F3	T 6,3 A/H	Presa accessori
F4	T 6,3 A/H	Presa accessori
F5	T 6,3 A/H	Spettrometro
F6	T 6,3 A/H	Spettrometro
F7	T 3,15 A/H	Lampada allo xeno ad arco corto
F8	T 3,15 A/H	Lampada allo xeno ad arco corto

Fusibile fornetto

Tipo	Circuito elettrico protetto
TR5-T 100 mA	Fornetto di grafite

Fusibile di alimentazione

I fusibili di alimentazione devono essere sostituiti solo dal servizio di assistenza clienti di Analytik Jena oppure da persone autorizzate dalla stessa Analytik Jena.

**Fusibili gL-G (10×38 mm<sup>2</sup>) secondo 60947-3**

Numero del fusibile	Tipo	Circuito elettrico protetto
F1	32 A/T	Ingresso rete
F2	32 A/T	Ingresso rete

Alimentazione elettrica  
contrAA 800 F

Tensione dell'alimentazione	100-240 V ~	
Frequenza	50 / 60 Hz	
Protezione rete interna, all'installazione	16 A	
Tipica potenza assorbita media	Apparecchio di base:	460
	VA	
	Apparecchio di base con PC, monitor e campionatore:	650
	VA	
Categoria sovratensione	II secondo DIN EN 61010-1	
Grado di inquinamento	2 secondo DIN EN 61010-1	
Classe di protezione	I	
Tipo di protezione	IP 20	

contrAA 800 F e gli accessori (PC, sistema di generazione di idruri, eventualmente: monitor, stampante, compressore) sono connessi alla morsettiera di distribuzione da 5 fornita in dotazione e quindi collegati all'alimentazione elettrica.

Fusibili dell'apparecchio

**Fusibili tipo G (5×20 mm<sup>2</sup>) secondo IEC 60127**

Numero del fusibile	Tipo	Circuito elettrico protetto
F1	T 10 A/H	Ingresso rete
F2	T 10 A/H	Ingresso rete
F3	T 3,15 A/H	Lampada allo xeno ad arco corto
F4	T 3,15 A/H	Lampada allo xeno ad arco corto

Condizioni ambientali

**secondo DIN ISO 90022-2:2003 / 01**

Protezione contro la corrosione	L'apparecchio è resistente alla corrosione da impiego dei campioni da analizzare
Temperatura di esercizio	da +5 °C a +40 °C
Max. umidità dell'aria	90 % a +40 °C
Temperatura di trasporto (essiccante)	da -40 °C a +70 °C
Pressione atmosferica	da 0,7 bar a 1,06 bar
Altitudine max. consigliata	2000 m

I requisiti per le condizioni ambientali per l'uso e la conservazione di contrAA 800 sono identici.

## Dimensioni e pesi

I modelli della serie di apparecchi contrAA 800 presentano le stesse misure ma pesi diversi.

Massa	contrAA 800 D 170 kg contrAA 800 G 170 kg contrAA 800 F 140 kg
Dimensioni: (L x H x P)	780 mm x 625 mm x 775 mm
Trasporto dell'apparecchio	Possibile solo con maniglie per il trasporto fissate con viti

## 10.1.2 Requisiti minimi del computer di comando

Computer	Risoluzione grafica 1024x768 pixel o superiore Mouse / trackball 2 interfacce USB
Sistema operativo	PC con Windows 7, 8.1 o 10 (32 bit o 64 bit)

## 10.1.3 Dati sulla tecnica di atomizzazione mediante fornetto di grafite

## Fornetto di grafite

Tipo di campione	In soluzione, solidi
Tipo di tubo	Tubo IC (atomizzazione su parete) Tubo IC con piattaforma 1 PIN Tubo IC sostanze solide Tutti i tipi di tubo presentano un rivestimento pirolitico
Volume campione	max. 50 µL (tubo IC) max. 40 µL (tubo IC con piattaforma 1 PIN) max. 3 mg (tubo IC sostanze solide)
Impostazione temperatura	Temperatura selezionabile tra la temperatura ambiente e 3000 °C, a livelli di 1 °C
Programmazione temperatura-tempo (programma del fornetto)	Programmazione libera fino a 20 livelli entro i limiti stabiliti, da 0 a 999 s/livello, a intervalli di 1 s Aumento della temperatura (rampa): Rampe non lineari massime e lineari da 1 °C/s a 3000 °C/s (Full Power FP / No Power NP) Regolazione del gas inerte e del gas supplementare Inserimento di fasi di iniezione e arricchimento Determinazione del punto di partenza per auto-zero e integrazione
Acqua di raffreddamento	Raffreddamento integrato, privo di sedimenti da 20 a 40 °C Funzionamento possibile con acqua di rubinetto ( $\sigma < 1$ mS/cm) con additivo per acqua di raffreddamento
Gas inerte	Argon 4.8 o migliore Componenti ammessi: ossigeno $\leq 3$ ppm azoto $\leq 10$ ppm idrocarburi $\leq 0,5$ ppm umidità $\leq 5$ ppm Consumo: max. 2 L/min (a seconda del programma temperatura-tempo)

	Pressione in ingresso:	da 600 a 700 kPa
	Gas supplementare:	Aria compressa, priva di olio, priva di grasso, priva di particelle
	Pressione in ingresso:	da 600 a 700 kPa
Circuiti di sicurezza per la protezione da		surriscaldamento trasformatore riscaldamento del fornello rottura tubo di grafite funzionamento a porta del fornello di grafite aperta funzionamento con flusso di acqua di raffreddamento troppo ridotto funzionamento con pressione in ingresso gas inerte troppo ridotta
Raffreddamento	Sistema di raffreddamento integrato nello spettrometro, a bassa manutenzione, per sottrazione di calore della lampada allo xeno e del fornello di grafite secondo il principio dello scambiatore di calore acqua-aria.	
Circuiti di sicurezza	Monitoraggio del circuito dell'acqua di raffreddamento con due circuiti di sicurezza	
	Monitoraggio	Temperatura per lampada allo xeno ad arco corto e fornello di grafite Disattivazione a $T \geq 60\text{ }^{\circ}\text{C}$ (lampada allo xeno ad arco corto) o $T \geq 95\text{ }^{\circ}\text{C}$ (fornello di grafite)
Allineamento fornello	Allineamento controllato da software del fornello di grafite nel percorso della radiazione	
	Altezza	da 4 a 16 mm, automatizzato
	Profondità	$0 \pm 3$ mm, automatizzato per contrAA 800 D Impostazione manuale per contrAA 800 G
Campionatore AS-GF	Campionatore per l'introduzione di campioni liquidi, completamente controllato da PC	
	Vassoio campioni	108 posizioni
	Recipienti per campioni	100 pezzi, 1,5 mL
	Recipienti speciali	8 pezzi, 5 mL
	Volume di pipettaggio	Da 1 a 50 $\mu\text{L}$
	Volume lavaggio	0,5 mL, numero di cicli di lavaggio selezionabile
	Metodi programma	Standard Modificatore Diluizione Addizione Arricchimento automatico
	Massa	7,2 kg

Campionatore SSA 6z /  
SSA 600

Campionatore per caricamento automatico di sostanze solide con microbilancia integrata (SSA 600) o campionatore per caricamento manuale di sostanze solide (SSA 6z)

SSA 600	Campionatore di sostanze solide con funzionamento automatico con microbilancia integrata, disponibile in via opzionale con unità dosatrice per standard liquidi
SSA 6z	Campionatore di sostanze solide con funzionamento manuale

#### 10.1.4 Dati sulla tecnica di atomizzazione mediante fiamma

Tipi di fiamma

Fiamma acetilene-aria (standard), fiamma acetilene-protossido di azoto per elementi difficilmente atomizzabili come il boro, l'alluminio e il silicio

Acetilene/aria	Bruciatore a una fessura da 50 mm, codificato (standard) Bruciatore a una fessura da 100 mm, codificato (opzionale)
----------------	--

Acetilene/protossido di azoto	Bruciatore a una fessura da 50 mm, codificato
-------------------------------	---

Ossidante

Aria compressa e protossido di azoto (N <sub>2</sub> O)	Pressione in ingresso: da 400 a 600 kPa
---	---

Flusso del nebulizzatore	
Aria	Da 400 a 600 NL/h
N <sub>2</sub> O	Da 320 a 480 NL/h

Ossidante supplementare (aria o N <sub>2</sub> O)	
Aria	3 livelli: 75 / 150 / 225 NL/h
N <sub>2</sub> O	3 livelli: 60 / 120 / 180 NL/h

Ossidante totale	
Aria	Da 400 a 825 NL/h
N <sub>2</sub> O	Da 320 a 660 NL/h

Gas di combustione

Acetilene	Pressione in ingresso: da 80 a 160 kPa Consumo: 40 / 120 / 315 NL/h
-----------	--

Nebulizzatore

Generazione dell'aerosol del campione

Principio di funzionamento	Nebulizzatore pneumatico a flusso concentrico
----------------------------	---

Materiale	Cannula platino-rodio, ugello in PEEK
-----------	---------------------------------------

Nebulizzatore	Portata da 4 a 6 mL/min
---------------	-------------------------

Sifone

Sifone con controllo integrato della corretta altezza di riempimento (colonna d'acqua di 80 mm)

Principio di funzionamento	Galleggiante, resistente alla corrosione
----------------------------	--

Impostazione bruciatore

Allineamento controllato da software del bruciatore nel percorso della radiazione

Altezza	da 4 a 15 mm, automatizzato
---------	-----------------------------

Profondità	0±3 mm, automatizzato per contrAA 800 D Impostazione manuale per contrAA 800 F
------------	---

Rotazione	Da 0° a 90°, manuale
-----------	----------------------

Circuiti di sicurezza	Monitoraggio del sistema bruciatore-nebulizzatore	
	Monitoraggio	Bruciatore e tipo di bruciatore Pressione del gas di combustione Pressione in ingresso ossidante (aria e N <sub>2</sub> O) Livello di riempimento sifone Fiamma Livello di riempimento flacone dello scarto

### 10.1.5 Dati sugli accessori per tecnica di atomizzazione mediante fiamma

Campionatore AS-F	Campionatore senza funzione di diluizione, completamente controllato da PC	
	Vassoio campioni 139/15	
	Recipienti per campioni	129 pezzi, 15 mL
	Recipienti speciali	10 pezzi, 50 mL
	Vassoio campioni 54/50	
	Recipienti per campioni	54 pezzi, 50 mL
	Alimentazione elettrica	Tramite apparecchio di base AAS
	Flacone per lavaggio	2 L
	Massa	6,5 kg

Campionatore AS-FD	Campionatore con funzione di diluizione, completamente controllato da PC	
	Vassoio campioni 139/15	
	Recipienti per campioni	129 pezzi, 15 mL
	Recipienti speciali	10 pezzi, 50 mL
	Vassoio campioni 54/50	
	Recipienti per campioni	54 pezzi, 50 mL
	Dosatore in modulo fluidico	5 mL
	Alimentazione elettrica	Tramite apparecchio di base AAS
	Flacone per lavaggio	2 L
	Flacone per soluzione diluente	2 L
	Massa (totale)	10,0 kg
	Campionatore	6,5 kg
	Modulo fluidico	3,5 kg

Modulo di iniezione	Modello: SFS 6 (Segmented Flow Star), controllato da PC	
	Garanzia di condizioni stabili di combustione grazie al lavaggio continuo e a un rapporto termico costante	
	Volume campione per determinazione singola	300 µL (volume minimo)
	Alimentazione elettrica	Tramite apparecchio di base AAS

Compressore a pistone	Modello: PLANET L-S50-15 Standard alimentazione di aria compressa nella tecnica di atomizzazione mediante fiamma	
	Contenuto serbatoio	15 L
	Dimensioni (diametro × altezza)	Ø 400 mm, 490 mm

Alimentazione elettrica	230 V, 50 Hz o 230 V, 60 Hz
Massa	27 kg
Max. pressione di esercizio	800 kPa

## Scraper

Sistema automatico di pulizia della testa del bruciatore per fiamma di protossido di azoto, controllato da PC

Alimentazione elettrica	Tramite apparecchio di base AAS
-------------------------	---------------------------------

## Sistemi di generazione di idruri

Generazione chimica di idruri in modalità iniezione di flusso e batch; apparecchio con struttura modulare per un facile adeguamento alle diverse esigenze

Modelli	HS 60 modulare, HS 55 modulare, HS 50
Tecniche	HydrEA, tecnica di generazione di vapori freddi di Hg e tecnica di generazione di idruri

Per ulteriori informazioni consultare le istruzioni per l'uso dei sistemi di generazione di idruri.

## 10.2 Linee guida e norme

Si dichiara la conformità ai seguenti regolamenti e direttive applicabili al prodotto:

- 2014/30/EU          Direttiva EMC
- 2014/35/EU          Direttiva Bassa Tensione
- 2011/65/UE          Direttiva RoHS

Le norme armonizzate applicate sono:

- EN 61010-1:2010+A1:2019
- EN 61010-2-61:2015
- EN 61326-1:2013
- IEC 63000:2018

## Direttive per la Cina

L'apparecchio contiene sostanze regolamentate (secondo la direttiva "Management Methods for the Restriction of the Use of Hazardous Substances in Electrical and Electronic Products"). Analytik Jena garantisce che queste sostanze non fuoriusciranno nei prossimi 25 anni con un uso conforme all'impiego previsto e che pertanto con costituiscono un pericolo per l'ambiente e la salute nel corso di questo intervallo.

## 11 Abbreviazioni / terminologia

EA	Atomizzatore elettrotermico
SBN	Sistema bruciatore-nebulizzatore
PTT	Programma temperatura-tempo / programma del fornetto
Modalità EA	Funzionamento con atomizzatore elettrotermico
Riga analitica	Una riga spettrale determinata da una norma analitica
Analita	L'elemento da determinare.
Atomizzare	Vaporizzazione del campione il quale viene convertito nei suoi atomi costitutivi.
Riscaldamento	Il fornetto di grafite viene portato a una temperatura alla quale evaporano tutti i residui di campione al suo interno (pulizia del fornetto).
AZ	Taratura a zero (auto-zero) durante l'analisi
Limite di determinazione	La massa minima (concentrazione) dell'elemento da analizzare che può ancora essere determinata con un grado di precisione predefinito. Vedere anche Limite di rivelabilità.
Soluzione di riferimento	Soluzione che contiene l'analita a una concentrazione nota e, secondo i requisiti, le sostanze chimiche utilizzate per la creazione della soluzione del campione, nonché altri componenti della matrice che influiscono sulla misurazione e che si trovano anche nella soluzione del campione.
Soluzione in bianco	Soluzione che contiene le sostanze chimiche utilizzate per la creazione della soluzione del campione ma non la matrice del campione.
Massa caratteristica	Massa dell'elemento da analizzare con un assorbimento di $A = 0,0044$ (corrisponde a un tasso di assorbimento dell'1 %; analoga a "Concentrazione caratteristica").
Pretrattamento	Riscaldamento del tubo del fornetto di grafite a diverse temperature nominali predefinite fino a raggiungere la temperatura massima. Durante questo processo si misurano le temperature effettive e dal confronto tra queste e quelle nominali si calcola un fattore di correzione per il controllo del tubo di grafite, oppure si installa un nuovo tubo di grafite.
ID/Wt	Identity and Weight. Identità, peso/massa di un campione
Tampone di ionizzazione	Additivo che aumenta la concentrazione degli elettroni liberi in un campione per ridurre il grado di ionizzazione dell'analita.
Sorgente continua	Sorgente la cui radiazione si distribuisce in modo continuo su un ampio intervallo di lunghezze d'onda. contrAA 800 presenta una lampada allo xeno ad arco corto come fonte di eccitazione.
Soluzione di confronto	Soluzione che contiene le sostanze chimiche utilizzate per la creazione della soluzione del campione e i componenti che influiscono sulla misurazione a una concentrazione uguale o simile a quella del campione da analizzare, alla quale però non è stato aggiunto l'analita.
Metodi	Un metodo comprende tutti i dati necessari per l'analisi di campioni ai fini della determinazione di un elemento specifico, ossia le impostazioni dello spettrometro, dell'atomizzatore, di calibrazione, dei campioni, del campionatore e di controllo di qualità, eventualmente anche le impostazioni dei diagrammi di controllo di qualità e delle finestre dei risultati (ove inclusi nel metodo). I metodi possono essere salvati e richiamati. Passando da un metodo all'altro, tutte le impostazioni saranno adeguate alla nuova analisi.

Soluzione di misurazione	Ogni soluzione inviata direttamente alla misurazione.
Programma di misurazione	Un insieme di metodi con condizioni analitiche compatibili (ad es. la stessa tecnica analitica, lo stesso campionatore, ecc.) e raggruppati in un ordine specifico. Un programma di misurazione viene utilizzato per analizzare in modo (semi)automatico una serie di campioni per determinare "contemporaneamente" elementi diversi. ("contemporaneamente" significa che prima si analizza tutti i campioni per determinare un elemento, poi si analizza tutti i campioni per determinare l'elemento successivo).  Un programma di misurazione può essere costituito anche solo da un singolo metodo.
Modificatore	Additivo che cambia le proprietà fisiche e chimiche dei campioni.
Limite di rivelabilità	La massa (concentrazione) dell'elemento da analizzare che può essere ancora rilevata con una sicurezza statistica predefinita. Vedere anche Limite di determinazione.
Soluzione zero	Soluzione per la regolazione a zero. Può essere il solvente, la soluzione in bianco o la soluzione di confronto.
Precisione	Misura della deviazione statistica dei valori di misurazione di una media (deviazione standard, deviazione standard relativa)
Soluzione del campione	Soluzione ottenuta in seguito al trattamento del campione da analizzare secondo le linee guida analitiche. Quando non richiede ulteriori trattamenti, questa soluzione è chiamata soluzione di misurazione.
Pirolisi	Massima eliminazione possibile dal campione di sostanze ausiliarie tramite riscaldamento in fornello di grafite, senza volatilizzazione di parte dell'analita.
QC	Quality Control. Riguarda campioni e procedure per il monitoraggio della qualità dell'analisi in un arco di tempo determinato.
Precisione seriale	Precisione di più misurazioni nell'arco di più giorni (ad es. 20 determinazioni in medicina: 20 giorni e 20 misurazioni al giorno)
Serie statistica	Per il calcolo della precisione statistica dell'analisi, il singolo campione viene analizzato più volte di seguito per la determinazione dell'elemento in questione.
Soluzione madre	Soluzione con la composizione ideale (solvente, tipo e grado di acidità, ecc.) contenente l'analita a una concentrazione elevata e nota. La soluzione madre serve a preparare le soluzioni di riferimento.
Soluzione stock	Vedere Soluzione madre
Compensazione del fondo	Rilevamento del valore di misurazione senza fondo. La compensazione del fondo viene effettuata simultaneamente in contrAA 800.
Misurazione del fondo	La misurazione del fondo spettrale in prossimità o sotto alla riga analitica.

## 12 Indice analitico

### A

- Acetilene
  - indicazioni di sicurezza 17
- Acqua di raffreddamento
  - circuito 29
  - preparare il trasporto 129
  - pulire il contenitore 93
  - rabboccare 92
  - riattivazione del contrAA 800 in seguito
    - alla disattivazione di sicurezza 91
  - ricambio dell'acqua 93
  - riempimento 56
  - svuotare il contenitore 129
- Alimentazione del gas
  - atomizzazione mediante fiamma 24
  - atomizzazione mediante fornello di grafite 23
  - controllo della tenuta 96
  - disinstallazione 129
  - installazione 55, 71, 73
- Alimentazione di aria compressa *vedere*
  - Compressore a pistone
- Alimentazione elettrica 21
  - dati tecnici 133, 134
- Analisi
  - problemi 125
- AS-F, AS-FD
  - dati tecnici 138
  - disinstallazione 75
  - funzionamento 46
  - installazione 73
  - manutenzione 118
  - sostituzione della cannula 119
  - sostituzione della siringa dosatrice 117
- AS-GF
  - dati tecnici 136
  - disinstallazione 67
  - funzionamento 40
  - installazione 63
  - manutenzione 114
  - regolazione 65
  - Sostituzione della siringa dosatrice 117
- ASpect CS
  - installazione 57
- Atomizzazione mediante fiamma
  - collegamenti nel vano campioni 68
  - dati tecnici 137
  - funzionamento 42
  - impostare in ASpect CS 69

- installazione 67
- manutenzione 107

- Atomizzazione mediante fornello di grafite
  - collegamenti nel vano campioni 58
  - dati tecnici 135
  - funzionamento 30
  - impostare in ASpect CS 58
  - installazione 57
  - manutenzione 98

### B

- Bruciatore
  - installazione 71, 73
  - pulire il sistema di riconoscimento 113
  - pulizia 109
  - sostituzione 77
  - tipi 45
  - tipi di fiamma 45

### C

- Camera di miscelazione
  - pulizia 110
- Campionatore di grafite *vedere* AS-GF
- Campionatore fiamma *vedere* AS-F, AS-FD
- Campionatore per sostanze solide 41
- Cannula
  - sostituzione 119
- Classe di protezione 140
- Collegamento alla rete 21, 22
  - installazione 52
- Compatibilità elettromagnetica 140
- Compressore a pistone
  - dati tecnici 138
  - funzionamento 48
  - manutenzione 121
- Computer 135
- Condizioni ambientali 134
- Conservazione 128
- Contenitore di gas compresso 17
- contrAA 800 D/F/G 26
- Convenzioni del manuale 9

### D

- Dati tecnici 132
  - alimentazione elettrica 133, 134
  - AS-GF 136
  - atomizzazione mediante fiamma 137

atomizzazione mediante fornello di grafite 135  
 campionatore AS-F, AS-FD 138  
 compressore a pistone 138  
 computer 135  
 modulo di iniezione SFS 6 138  
 sistema ottico 132  
 Direttive 140  
 Disattivazione di sicurezza 91  
 Dispositivo di sicurezza per il trasporto  
 installazione 128  
 rimuovere 55  
 Disposizione dell'apparecchio 35

**E**

Elettrodo in grafite  
 sostituzione 100  
 Eliminazione delle anomalie 123  
 Errore apparecchio 123

**F**

Filtro dell'aria  
 sostituzione 95  
 Finestre del fornello  
 pulizia 98  
 Fornello di grafite  
 flussi di gas nel fornello 32  
 funzionamento 31  
 manutenzione 98  
 pulizia della finestra del fornello 98  
 pulizia delle superfici 99  
 raccordo per il gas, l'acqua di raffreddamento 58  
 regolazione 96  
 sostituzione del mantello del fornello 100  
 sostituzione dell'elettrodo 100  
 Funzionamento  
 atomizzazione mediante fiamma 42  
 atomizzazione mediante fornello di grafite 30  
 campionatore AS-F, AS-FD 46  
 campionatore AS-GF 40  
 compressore a pistone 48  
 modulo di iniezione SFS 6 48  
 ottica 27  
 rilevatore 28  
 scraper 49  
 sensore di radiazione 35  
 sistema bruciatore-nebulizzatore 43  
 sistema di elaborazione 28  
 sorgente continua 29  
 sorgente di radiazione 25  
 videocamera del fornello 35

Fusibile  
 dati tecnici 133, 134  
 sostituzione 84

**H**

HydrEA  
 preparazione del contrAA 800 64  
 pulizia del tubo di grafite 62  
 sistema di generazione di idruri 50

**I**

Impianto di gas liquido 17  
 Impiego 10  
 In caso di emergenza  
 comportamento 19  
 Indicazioni di sicurezza  
 alimentazione di gas 17  
 atomizzazione mediante fornello di grafite/fiamma 16  
 funzionamento 15  
 manutenzione e riparazione 19  
 protezione contro le esplosioni 15  
 sistema di aspirazione 17  
 sistema elettrico 15  
 sostanze pericolose 18  
 trasporto 14  
 Installazione  
 alimentazione del gas 55  
 AS-F, AS-FD 73  
 atomizzazione mediante fiamma 67  
 atomizzazione mediante fornello di grafite 57  
 campionatore AS-GF 63  
 collegamento alla rete 52  
 interfaccia 51  
 modulo di iniezione SFS 6 76  
 scraper 77  
 Interfaccia 51

**L**

Lampada vedere sorgente continua  
 Lampada ad arco corto vedere sorgente continua  
 Lampada allo xeno ad arco corto vedere sorgente continua  
 Luogo di collocazione 21

**M**

Mantello del fornello  
 sostituzione 100  
 Manutenzione  
 atomizzazione mediante fiamma 107

- atomizzazione mediante fornetto di grafite 98
  - campionatore AS-F, AS-FD 118
  - campionatore AS-GF 114
  - circuito di raffreddamento 91, 92
  - compressore a pistone 121
  - controllo del raccordo per gas 96
  - panoramica 81
  - pulire il vano campioni 84
  - regolazione dell'unità di atomizzazione 96
  - sostituire il filtro dell'aria 95
  - sostituire il fusibile 84
  - sostituire la sorgente continua 85
  - Messaggi di errore
    - vedere ASpect CS 123
  - Misure di decontaminazione 19
  - Modulo di iniezione vedere SFS 6
  - Modulo fluidico
    - installazione 74
  - Monocromatore 27
- N**
- Nebulizzatore
    - pulizia 110
    - regolazione 112
  - Numero di serie 54
- O**
- Ottica
    - funzionamento 27
  - Ozono 17
- P**
- Percorso della radiazione
    - regolazione dell'atomizzatore 96
  - Personale 14
  - Planet L-S50-15 vedere Compressore a pistone
  - Problemi
    - analisi 125
- R**
- Radiazioni UV
    - impedirne la fuoriuscita 96
  - Riparazione 19
  - Rivelatore 28
- S**
- Scraper
    - funzionamento 49
    - installazione 77
  - Sensore di radiazione 35
  - Sequenza di attivazione 78
  - Sequenza di disattivazione 79
  - SFS 6
    - dati tecnici 138
    - disinstallazione 76
    - funzionamento 48
    - installazione 76
  - Sicurezza dell'apparecchio 140
  - Sifone
    - installazione 70, 73
    - pulizia 111
  - Simbolo
    - apparecchio 11
  - Siringa dosatrice
    - sostituzione 117
  - Sistema bruciatore-nebulizzatore
    - assemblaggio 111
    - funzionamento 43
    - installazione 70
    - pulizia 107
    - regolazione 96
    - smontaggio 109
  - Sistema di aspirazione 24
  - Sistema di atomizzazione 26
  - Sistema di controllo automatico gas 42
  - Sistema di elaborazione 28
  - Sistema di generazione di idruri 50, vedere Sistema di generazione di idruri
  - Sistema di pulizia della testa del bruciatore vedere Scraper
  - Sistema di riconoscimento del bruciatore
    - pulizia 113
  - Sistema ottico
    - dati tecnici 132
  - Smaltimento 131
  - Software vedere ASpect CS
  - Solventi
    - indicazioni di sicurezza 18
  - Sorgente continua
    - funzionamento 29
    - smaltimento 85
    - sostituzione 85
  - Sorgente di radiazione 25
  - Sostenibilità ambientale 140
  - Spazio richiesto 35
  - Spettrometro di assorbimento atomico
    - principio fisico 25
  - SSA 600, SSA 6z 41
- T**
- Targhetta indicatrice 54
  - Tecnica di atomizzazione

- regolazione 96
  - Temperatura
    - in funzione 21
    - Temperatura di esercizio 21
  - Tipi di fiamma 45
  - Tipo di protezione 140
  - Trasporto 128
  - Tubo di grafite
    - inserimento nel fornello 59
    - manutenzione 100
    - modelli 34
    - pretrattamento 61
  - pulizia 62
  - rimuovere dal fornello 60
- U**
- Umidità dell'aria 134
- V**
- Vano campioni
    - pulizia 84
  - Videocamera del fornello 35