

ICP-OES Agilent 5100 e 5110

Guida all'uso



Agilent Technologies

Comunicazioni

© Agilent Technologies, Inc. 2014, 2016, 2017, 2018

Nessuna parte di questo manuale può essere riprodotta in qualsiasi forma o con qualsiasi mezzo, inclusa la memorizzazione in un sistema elettronico di reperimento delle informazioni o la traduzione in altra lingua, senza previo accordo e consenso scritto di Agilent Technologies Inc., come previsto dalle leggi sul diritto d'autore in vigore negli Stati Uniti e in altri Paesi.

Codice manuale

G8010-94002

Edizione

Sesta edizione, luglio 2018

Stampato in Malesia

Agilent Technologies, Australia (M)
Pty Ltd
679 Springvale Road
Mulgrave, Victoria, 3170
Australia

www.agilent.com

Garanzia

Le informazioni contenute nel presente documento vengono fornite "as is" (nel loro stato contingente) e, nelle edizioni successive, possono essere soggette a modifica senza alcun preavviso. Nella misura massima consentita dalla legge in vigore, Agilent non fornisce alcuna garanzia, espressa o implicita riguardante il presente manuale e le informazioni in essa contenute, ivi incluse, in via esemplificativa, le garanzie di commerciabilità e idoneità a un particolare scopo. In nessun caso Agilent sarà responsabile di errori o danni incidentali o conseguenti connessi alla fornitura, all'utilizzo o alle prestazioni del presente documento o delle informazioni in esso contenute. In caso di diverso accordo scritto, stipulato tra Agilent e l'utente, nel quale sono previsti termini di garanzia per il materiale descritto nel presente documento in contrasto con le condizioni della garanzia standard, si applicano le condizioni di garanzia previste dall'accordo separato.

Licenze tecnologiche

I componenti hardware e/o software descritti nel presente documento sono forniti dietro licenza e possono essere utilizzati o copiati esclusivamente in accordo con i termini previsti dalla licenza.

Legenda dei diritti limitati

Se utilizzato nell'esecuzione di un contratto di fornitura principale o secondario del governo degli Stati Uniti, il software viene fornito e concesso in licenza come "commercial computer software" (software per computer ad uso commerciale) ai sensi del DFAR 252.227-7014 (giugno 1995) o come "commercial item" (prodotto commerciale) ai sensi del FAR 2.101(a) oppure come "restricted computer software" (software per computer soggetto a limitazioni) ai sensi del FAR 52.227-19 (giugno 1987) o di qualsiasi regolamento di agenzia

o clausola contrattuale equivalenti. L'utilizzo, la duplicazione o la divulgazione del software sono soggetti ai termini della licenza commerciale standard di Agilent Technologies e i dipartimenti e le agenzie non-DOD (Department of Defence) del governo degli Stati Uniti sono vincolati dai "restricted Rights" (diritti soggetti a limitazioni) ai sensi del FAR 52.227-19(c)(1-2) (giugno 1987). Gli utenti del Governo degli Stati Uniti saranno soggetti a "Limited Rights" (diritti limitati) ai sensi del FAR 52.227-14 (giugno 1987) o del DFAR 252.227-7015 (b)(2) (novembre 1995), nella misura applicabile per i dati tecnici.

Informazioni sulla sicurezza

ATTENZIONE

La dicitura **ATTENZIONE** indica la presenza di condizioni di rischio. L'avviso richiama l'attenzione su una procedura operativa, una prassi o comunque un'azione che, se non eseguita correttamente o attenendosi scrupolosamente alle indicazioni, potrebbe comportare danni al prodotto o la perdita di dati importanti. In presenza della dicitura **ATTENZIONE** interrompere l'attività finché le condizioni indicate non siano state perfettamente comprese e soddisfatte.

AVVERTENZA

La dicitura **AVVERTENZA** indica la presenza di condizioni di rischio. L'avviso richiama l'attenzione su una procedura operativa, una prassi o comunque un'azione che, se non eseguita correttamente o attenendosi scrupolosamente alle indicazioni, potrebbe causare lesioni personali anche mortali. In presenza della dicitura **AVVERTENZA** interrompere l'attività finché le condizioni indicate non siano state perfettamente comprese e soddisfatte.

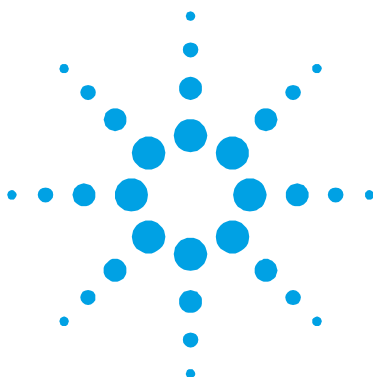
Indice dei contenuti

1. Procedure di sicurezza e rischi	7
Generale	7
Verifica dello stato di sicurezza	8
Plasma	9
Calore, vapori e fumi	10
Rischi dei gas compressi	10
Rischi elettrici	11
Altre precauzioni	12
Simboli di avvertenza	14
Conformità CE	15
Compatibilità elettromagnetica	16
EN55011/CISPR11	16
ICES/NMB-001	17
Direttiva sulla compatibilità elettromagnetica (CEM) per la Corea del Sud	17
2. Introduzione	19
Requisiti per la preparazione del sito	19
Documentazione utente	20
Convenzioni	20
Note e suggerimenti	20
Specifiche	21
Controllo della temperatura	21

Condizioni ambientali	21
Alimentatori elettrici	21
Interruttore di circuito	22
Altre connessioni	22
Requisiti del personal computer	22
Alimentazioni di gas	22
Sistema di scarico	23
Aria di raffreddamento per lo strumento ICP-OES	24
Sistema di refrigerazione dell'acqua	25
Vasca di drenaggio	25
3. Installazione	27
Panoramica dello strumento ICP-OES Agilent	28
Codifica colori dei LED di stato dello strumento	30
Interruttore frontale di accensione/spegnimento	30
Software ICP Expert	31
Connessione del software ICP Expert a ICP-OES	32
Calibrazione di rivelatore e strumento	32
Salvataggio e visualizzazione dei dati di calibrazione	34
Sostituzione dei componenti hardware	34
Torce ICP-OES	34
Montaggio e smontaggio della torcia	36
Assemblaggio della torcia	37
Smontaggio della torcia	38

Accessori	40
SPS 4	40
SPS 3	41
Sistema di valvole avanzato (AVS) — AVS 4, AVS 6 e AVS 7	41
SVS 2 e SVS 2+	42
Pompa peristaltica a 5 canali	42
Adattatore per presa d'aria esterna	42
Filtro antipolvere per presa d'aria	42
Accessorio di generazione di vapore (VGA)	43
Sistema di introduzione dei campioni multimodale (MSIS)	43
Umidificatore ad argon	43
Camera di nebulizzazione a temperature programmabile IsoMist	44
4. Funzionamento	45
Elenco di controllo per l'analisi	45
Accensione dello spettrometro ed esecuzione del software	46
Accensione dello strumento per la prima volta (o dopo un arresto prolungato)	46
Utilizzo dello strumento dallo stato di sospensione	47
Preparazione per l'analisi	48
Calibrazione di rivelatore e strumento	49
Creazione/Apertura di un foglio di lavoro	49
Creazione di un nuovo foglio di lavoro	49
Apertura di un foglio di lavoro esistente	49
Creazione di un nuovo foglio di lavoro da un modello	49

Sviluppo di un metodo	50
Analisi dei campioni	51
Stampa di un report	52
Stato di sospensione dello strumento	53
Sospensione dello strumento:	53
Spegnimento dello strumento per arresto prolungato	55
5. Manutenzione e risoluzione dei problemi	57
Manutenzione ordinaria	58
Pulizia	60
Pulizia della torcia	60
Pulizia con acido della torcia per campioni acquosi o a base acida	61
Risciacquo della torcia	63
Asciugatura della torcia	64
Ulteriori controlli al termine della pulizia	65
Risoluzione dei problemi	66
Parti di ricambio	66
Supporto tecnico	67



1. Procedure di sicurezza e rischi

Generale	7
Verifica dello stato di sicurezza	8
Plasma	9
Calore, vapori e fumi	10
Rischi dei gas compressi	10
Rischi elettrici	11
Altre precauzioni	12
Simboli di avvertenza	14
Conformità CE	15
Compatibilità elettromagnetica	16

Generale

Se non diversamente specificato, le istruzioni di questo manuale sono valide per gli spettrometri ICP-OES Agilent 5100 e 5110.

Il funzionamento dello strumento ICP-OES di Agilent implica l'uso di gas compressi, energia a radiofrequenza ad alta tensione e materiali pericolosi tra i quali fluidi corrosivi e liquidi infiammabili. L'uso sconsigliato, improprio o da parte di personale non qualificato di questo spettrometro o dei componenti chimici può provocare la morte, gravi lesioni personali e/o gravi danni alle apparecchiature e alle proprietà. Quest'apparecchiatura può essere utilizzata soltanto da personale qualificato.

Lo spettrometro è munito di dispositivi di blocco e protezioni progettate per evitare il contatto involontario con componenti pericolosi. Qualora lo strumento fosse utilizzato secondo modalità non specificate da Agilent, questa protezione potrebbe perdere la sua efficacia. Per un utilizzo sicuro, è consigliabile sviluppare delle abitudini di lavoro sicure che non dipendano dal corretto funzionamento dei dispositivi di blocco. È fondamentale che nessun dispositivo di blocco o protezione sia ignorato, danneggiato o rimosso.

Le procedure di sicurezza descritte di seguito sono fornite per aiutare l'utente a utilizzare lo strumento in modo sicuro. Leggere attentamente ogni sezione relativa alla sicurezza prima di tentare di utilizzare lo spettrometro e utilizzare *sempre* lo spettrometro rispettando queste procedure di sicurezza.

Verifica dello stato di sicurezza

Le seguenti precauzioni di sicurezza generali devono essere osservate durante tutte le fasi della messa in funzione, manutenzione e assistenza di questo strumento.

Per accertare che lo strumento continui ad essere sicuro in seguito a procedure di manutenzione o assistenza, verificare che lo strumento sia stato riportato ad una condizione di sicurezza per l'utente. Ciò include l'esecuzione di controlli delle prestazioni per verificare che i sistemi di sicurezza degli strumenti funzionino correttamente. Verificare le condizioni generali dello strumento durante il funzionamento e la presenza di usura o segni di corrosione che potrebbero impedirne il corretto funzionamento o la sicurezza.

La mancata osservanza di queste precauzioni o di altre avvertenze contenute nel presente manuale, viola gli standard di sicurezza di progettazione, produzione e di uso previsto dello strumento. Agilent Technologies non si assume nessuna responsabilità per il mancato rispetto di questi requisiti da parte del cliente.

Plasma

Il plasma è estremamente caldo (circa 10.000 °C) e irradia livelli pericolosi di frequenze radio (RF) ed energia ultravioletta (UV). La bobina induttrice funziona a 1.500 V RMS e a ca. 27 MHz. L'esposizione a RF e UV può danneggiare seriamente la pelle e la cataratta degli occhi, mentre il contatto con il plasma in uso può causare gravi ustioni alla pelle. Una scarica elettrica può percorrere lunghe distanze, provocando la morte, scosse elettriche importanti o ustioni sottocutanee.

Non utilizzare *mai* il plasma a meno che:

- lo sportello del vano plasma sia chiuso, con la manovella in posizione di chiuso; e
- lo spazio sopra il camino e la presa d'aria siano sgombri da oggetti.

Il rivestimento del vano in cui è alloggiata la torcia è studiato per ridurre le radiazioni UV, visibili e RF a livelli non pericolosi, permettendo tuttavia di accedervi facilmente in caso di installazione o controllo della torcia. Lo spettrometro è provvisto di un sistema di dispositivi di blocco progettati per spegnere il plasma nel caso in cui venga a mancare la corrente sulla rete elettrica principale, lo sportello del vano di alloggiamento della torcia sia aperto o la manovella del caricatore della torcia sia aperta. *Non* ignorare il sistema di dispositivi di blocco.

Prima di aprire lo sportello del vano torcia, spegnere *sempre* il plasma premendo MAIUSC + F5 sulla tastiera oppure selezionando l'icona Plasma disattivato sulla barra degli strumenti del software ICP Expert.

La torcia e le parti vicine rimangono calde per un massimo di cinque minuti dopo lo spegnimento del plasma. Toccare quest'area prima che si sia sufficientemente raffreddata può causare ustioni. Lasciare raffreddare la torcia e il suo vano prima di toccare queste parti, oppure indossare guanti termoresistenti.

Il sistema al plasma è stato attentamente progettato per funzionare in maniera sicura ed efficace quando si utilizzano torce e relativi componenti conformi ai criteri di progettazione Agilent. L'uso di componenti non omologati nel vano plasma può compromettere il funzionamento del sistema e/o renderlo pericoloso e invalidare la garanzia dello strumento. Utilizzare solo torce e relativi componenti forniti o autorizzati da Agilent.

Calore, vapori e fumi

Il calore, l'ozono, i vapori e i fumi generati dal plasma possono essere pericolosi e devono essere eliminati dallo strumento attraverso un sistema di scarico. Assicurarsi che sia montato un sistema di scarico del tipo appropriato (come specificato nella guida alla preparazione del sito). Il sistema deve sfiatare aria all'esterno in conformità alla normativa locale e mai all'interno dell'edificio. Controllare regolarmente il sistema di scarico tramite lo smoke test per assicurarsi che il sistema di scarico stia funzionando correttamente. La ventola di scarico deve sempre essere accesa *prima* di accendere il plasma.

Rischi dei gas compressi

Tutti i gas compressi (diversi dall'aria) possono rappresentare un rischio qualora entrino in contatto con l'atmosfera. Anche piccole perdite nel sistema di alimentazione di gas possono essere pericolose. Qualunque perdita (eccetto la perdita d'aria o di ossigeno) può rendere l'atmosfera carente d'ossigeno e causare quindi l'asfissia. L'area in cui vengono conservati le bombole e tutta l'area che circonda l'apparecchio devono essere adeguatamente aerate per evitare accumuli di gas.

Le bombole di gas devono essere conservate e maneggiate in stretta conformità alle norme e ai codici locali sulla sicurezza. Devono essere utilizzate e conservate solo in posizione verticale e fissate a una struttura fissa o a un supporto per bombole correttamente costruito. Spostare le bombole fissandole a un carrello correttamente costruito.

Utilizzare solo regolatori e raccordi per tubi omologati (fare riferimento alle istruzioni del fornitore di gas). Mantenere le bombole di gas fredde e adeguatamente etichettate (tutte le bombole sono dotate di un dispositivo limitatore di pressione che romperà e svuoterà la bombola se la pressione esterna supererà il limite di sicurezza a causa delle temperature eccessive). Assicurarsi di avere la bombola giusta prima di collegarla allo strumento.

Il gas principale utilizzato insieme allo spettrometro è l'argon, il gas conduttivo del plasma. Come gas di spurgo del policromatore è possibile utilizzare sia l'argon e che l'azoto. Altri gas potrebbero essere necessari per opzioni e accessori futuri. Utilizzare soltanto gas per strumentazioni quando si impiega lo spettrometro.

Se si utilizzano gas criogenici (ad esempio argon), prevenire gravi ustioni indossando indumenti e guanti di protezione adatti.

Rischi elettrici

Lo spettrometro e alcuni accessori contengono circuiti, dispositivi e componenti elettrici che funzionano a tensioni pericolose. Il contatto con questi circuiti, dispositivi e componenti può causare la morte, lesioni gravi o scosse elettriche dolorose. I pannelli o i rivestimenti bloccati da viti sullo spettrometro e gli accessori possono essere aperti *solo* da tecnici addetti all'assistenza addestrati, qualificati o approvati da Agilent (a meno che non vengano fornite istruzioni specifiche). Consultare i manuali o le etichette dei prodotti fornite insieme al personal computer (PC), al monitor e alla stampante e al sistema di raffreddamento ad acqua per identificare a quali parti l'operatore ha accesso.

Se lo strumento ICP-OES Agilent viene collegato ad una presa di corrente non provvista di messa a terra, l'operatore può essere colpito da una scossa elettrica e lo strumento può essere danneggiato. Allo stesso modo, se il conduttore di protezione interno o esterno allo strumento ICP-OES Agilent viene interrotto o la messa a terra del cavo di alimentazione è compromessa, è possibile che l'operatore sia colpito da una scossa elettrica e lo strumento sia danneggiato.

Altre precauzioni

L'utilizzo dello spettrometro e degli accessori può comportare l'uso di materiali, solventi e soluzioni infiammabili, corrosivi, tossici o in altro modo pericolosi. L'uso disattento, improprio o da parte di soggetti non competenti di tali materiali, solventi e soluzioni può comportare rischi di esplosione, bruciature chimiche, rischi di incendio, tossicità e altri pericoli che possono causare la morte, lesioni alla persona gravi o danni all'apparecchiatura. Le precauzioni necessarie prevedono anche l'utilizzo di camici da laboratorio, occhiali di sicurezza e altre protezioni specifiche per la persona. Il materiale di scarto deve essere smaltito secondo le normative locali.

L'utilizzo dello strumento ICP-OES prevede l'analisi di soluzioni preparate o composte con acidi, o in taluni casi, di campioni preparati in solventi organici.

In caso di incertezza riguardo uno specifico fluido, tale fluido non deve essere utilizzato fino a quando non si sarà ricevuta da parte del fabbricante conferma che non presenta alcun pericolo.

La concentrazione di acido nel campione misurato varia a seconda del grado di assimilazione e dei tipi di acido utilizzati. Gli operatori dello strumento devono essere al corrente dei pericoli associati all'utilizzo di acidi per la preparazione dei campioni e devono pertanto ricorrere a tutte le precauzioni necessarie, indossando anche camici da laboratorio, occhiali di sicurezza e altre protezioni specifiche per la persona. Il materiale di scarto proveniente dagli acidi deve essere smaltito secondo le normative locali.

Il tipo, la volatilità e la concentrazione dei solventi organici utilizzati nel campione misurato variano a seconda del solvente scelto e della preparazione del campione impiegato. Gli operatori dello strumento devono essere al corrente dei pericoli associati all'utilizzo di solventi organici per la preparazione dei campioni e devono pertanto garantire una ventilazione adeguata e ricorrere a tutte le precauzioni necessarie, indossando anche camici da laboratorio, occhiali di sicurezza e altre protezioni specifiche per la persona. Il materiale di scarto organico deve essere smaltito secondo le normative locali.

La presa d'aria dello spettrometro e degli accessori non deve essere ostruita, tanto da garantire il flusso dell'aria. Non bloccare la griglia di ventilazione sullo spettrometro e gli accessori. Consultare i manuali forniti insieme al PC, al monitor, alla stampante e al sistema di raffreddamento ad acqua per i requisiti specifici di ventilazione.

Prestare particolare attenzione quando si lavora con parti in vetro o in quarzo per evitare rotture o tagli. Questo è particolarmente importante quando si inserisce il nebulizzatore nella camera di nebulizzazione o quando si rimuovono e si sostituiscono i pezzi di una torcia rotta.

Lo spettrometro pesa all'incirca 106 kg. Per evitare lesioni alle persone o danni allo strumento o alle proprietà, utilizzare sempre un sistema di sollevamento meccanico adeguato per spostare lo strumento.

Utilizzare solo parti di ricambio fornite o approvate da Agilent per lo strumento. Quest'apparecchiatura può essere utilizzata soltanto da personale formato.

Simboli di avvertenza

Di seguito si riportano i simboli e le avvertenze che possono comparire sullo strumento o essere menzionati nel manuale. Viene descritto anche il relativo pericolo. L'inizio del testo di avvertenza è segnalato da un'apposita icona:

AVVERTENZA

Un simbolo triangolare indica un'avvertenza. I significati dei simboli che accompagnano le avvertenze nella documentazione o sul dispositivo stesso sono i seguenti:



Vetro rotto



Pericolo chimico



Scossa elettrica



Pericolo di gelo



Pericolo per gli occhi



Rischio di incendio



*Molto pesante
(attenzione ai piedi)*



*Molto pesante
(attenzione alle mani)*



Superficie rovente



Gas nocivi











Radiazione RF

Il seguente simbolo può essere utilizzato su etichette di avvertenza poste sullo spettrometro. In presenza di questo simbolo, fare riferimento al relativo manuale d'uso o di servizio per conoscere l'esatta procedura da seguire.



I seguenti simboli appaiono sul dispositivo a scopo informativo.

	Alimentazione di rete attiva
	Alimentazione di rete non attiva
	Corrente alternata monofase
	Terminale di protezione a terra
	Presa per cavo seriale per accessorio Agilent
	Presa per cavo LAN Ethernet
	Presa per cavo USB per accessorio Agilent
	Indicatore di orientamento corretto della direzione del flusso nel filtro del gas

Conformità CE

Lo strumento ICP-OES Agilent è stato concepito per soddisfare i requisiti della Direttiva sulla compatibilità elettromagnetica (CEM) e della direttiva macchine (MD) dell'Unione Europea. Agilent ha confermato la conformità di ogni prodotto alle direttive che li riguardano attraverso appositi test di prototipi secondo gli standard EN (norma europea).

La prova che un prodotto è conforme a queste direttive è indicata da:

- presenza del marchio CE sul retro del prodotto e copia della
- dichiarazione di conformità presente insieme alla documentazione che accompagna il prodotto. La dichiarazione di conformità è una dichiarazione legale di Agilent in cui l'azienda afferma che il prodotto è conforme alle direttive succitate e indica gli standard EN per i quali il prodotto è stato collaudato per dimostrarne la conformità.

Compatibilità elettromagnetica

EN55011/CISPR11

Attrezzatura ISM gruppo 1: il gruppo 1 riguarda tutta l'attrezzatura industriale, scientifica e medica (ISM) che contiene energia RF con conduttori accoppiati generata e/o utilizzata intenzionalmente necessaria per il funzionamento interno dell'attrezzatura stessa.

Attrezzatura classe A: comprende l'apparecchiatura utilizzabile in tutti gli edifici non domestici e gli apparecchi collegati ad una rete elettrica a bassa tensione che fornisce energia agli edifici domestici.

Questo dispositivo è conforme ai requisiti di CISPR11, Gruppo 1, Classe A in quanto strumento a radiazione per uso professionale. Può essere pertanto possibile riscontrare difficoltà nel garantire la compatibilità elettromagnetica in altri ambienti, a causa di disturbi condotti e irradiati.

Il funzionamento è soggetto alle due seguenti condizioni:

- 1 Questo dispositivo non crea interferenze pericolose.
- 2 Questo dispositivo accetta tutte le interferenze ricevute, anche quelle che possono compromettere il funzionamento.

Se lo strumento crea interferenze pericolose alla ricezione radio o televisiva che possono essere ricondotte all'accensione e allo spegnimento dello strumento, si consiglia all'operatore di provare ad attuare una delle seguenti misure:

- 1 Riposizionare la radio o l'antenna.
- 2 Allontanare il dispositivo dalla radio o dalla televisione.
- 3 Collegare il dispositivo ad un'altra presa elettrica, in modo che dispositivo e radio o televisione siano su circuiti elettrici distinti.
- 4 Verificare anche che tutte le periferiche siano certificate.
- 5 Controllare che siano utilizzati i cavi corretti per collegare il dispositivo alla periferica.
- 6 Rivolgersi al distributore, ad Agilent Technologies, o ad un tecnico esperto per richiedere assistenza.

Variazioni o modifiche non espressamente approvate da Agilent Technologies possono invalidare il diritto dell'utente all'uso dell'apparecchiatura.

ICES/NMB-001

Il dispositivo ISM è conforme alla normativa ICES-001 del Canada.

Cet appareil ISM est conforme à la norme NMB-001 du Canada.

Direttiva sulla compatibilità elettromagnetica (CEM) per la Corea del Sud

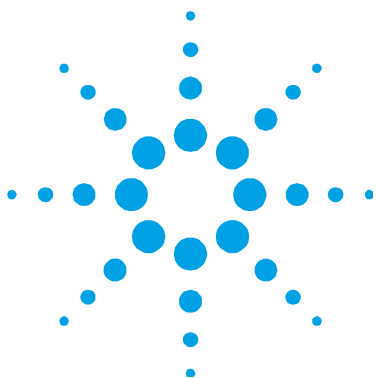
A 급 기기 (업무용 방송통신기자재)

Questo strumento di Classe A è adatto all'utilizzo professionale e può essere impiegato in ambienti elettromagnetici non domestici.

이 기기는 업무용 (A 급) 전자파적합기기로서 판매자 또는 사용자는 이 점을 주

의하시기 바라 며 , 가정외의 지역에서 사용하는 것을 목적으로 합니다 .

Questa pagina è stata lasciata intenzionalmente bianca.



2. Introduzione

Requisiti per la preparazione del sito	19
Documentazione utente	20
Specifiche	21
Alimentatori elettrici	21
Altre connessioni	22
Requisiti del personal computer	22
Alimentazioni di gas	22
Sistema di scarico	23
Aria di raffreddamento per lo strumento ICP-OES	24
Sistema di refrigerazione dell'acqua	25
Vasca di drenaggio	25

Requisiti per la preparazione del sito

Prima di ricevere lo strumento, è stata fornita la guida alla preparazione del sito di ICP-OES Agilent 5100 e 5110 in cui sono descritti i requisiti ambientali e operativi del sistema ICP-OES. È necessario preparare il laboratorio in base a queste istruzioni e specifiche prima di installare lo strumento ICP-OES. Se si prevede di spostare lo strumento, consultare nuovamente la guida alla preparazione del sito. Se questa copia è stata smarrita, è possibile richiederne un'altra gratuitamente agli uffici Agilent di zona.

Posizionare l'attrezzatura in modo da accedere facilmente all'interruttore di spegnimento sul lato sinistro dello strumento.

Documentazione utente

La seguente documentazione è fornita per facilitare la configurazione e il funzionamento del sistema ICP-OES di Agilent:

- Questa guida all'uso comprende procedure di sicurezza e informazioni sui rischi, istruzioni su come reperire informazioni sull'installazione e sulla manutenzione dei componenti dello spettrometro ICP-OES e una breve panoramica sul funzionamento del dispositivo.
- Un sistema di Guida esaustivo contenente una Guida sensibile al contesto, istruzioni dettagliate per le operazioni eseguite frequentemente e le istruzioni per l'utilizzo di tutti gli accessori ordinati.
- Un DVD conoscitivo con le informazioni sulla configurazione dei metodi e sull'esecuzione di test sullo strumento, informazioni di base su alcuni componenti e video per la manutenzione.

Convenzioni

Le seguenti convenzioni sono state utilizzate nella documentazione:

- Le voci del menu, le opzioni del menu e i nomi dei campi (ad esempio, fare clic su **Copia** dal menu **Modifica**) sono stati scritti in grassetto. Il grassetto è anche utilizzato per indicare i pulsanti che compaiono nel software (ad esempio, fare clic su **OK**).
- TUTTO MAIUSCOLE indica i comandi della tastiera (ad esempio, premere il tasto F2) e il testo che si deve digitare utilizzando la tastiera (ad esempio, digitare SETUP al prompt).

Note e suggerimenti

La nota è usata per dare consigli o informazioni.

Il suggerimento è usato per dare consigli pratici su come ottenere le migliori prestazioni dal proprio dispositivo ICP-OES.

Specifiche

Lo strumento ICP-OES Agilent è adatto *solo* per uso in ambienti interni ed è classificato come Attrezzatura Classe I.

Controllo della temperatura

Per *prestazioni analitiche ottimali*, si consiglia che la temperatura ambiente del laboratorio sia compresa tra 20 e 25 °C, con variazioni massime di ± 2 °C durante l'intera giornata lavorativa.

Condizioni ambientali

Consultare la guida alla preparazione del sito dello strumento ICP-OES Agilent per le specifiche.

Alimentatori elettrici

Per le specifiche elettriche, consultare la guida alla preparazione del sito ICP-OES Agilent.

L'uso di prese multiple o di prolunghe è *sconsigliato*.

L'installazione di alimentatori elettrici deve essere conforme alle norme e/o regolamenti imposti dalle autorità locali responsabili dell'utilizzo di energia elettrica sul luogo di lavoro.

Evitare di utilizzare alimentatori da una sorgente che può essere soggetta a interferenza elettrica derivante da altri servizi (come grandi motori elettrici, elevatori, saldatrici e unità di condizionamento dell'aria).

All'occorrenza, sostituire il cavo utilizzandone uno tra quelli indicati nella guida alla preparazione del sito specifica.

Interruttore di circuito

NOTA

Per ragioni di sicurezza, qualsiasi fusibile interno o interruttore di circuito non è accessibile da parte dell'operatore e deve essere sostituito solo da personale autorizzato Agilent.

L'interruttore dell'alimentazione di rete contiene un interruttore di circuito di 20 A che viene reimpostato ogni volta che si accende/spegne lo strumento.

Altre connessioni

IEEE 802.3, cavo LAN Ethernet LAN

Requisiti del personal computer

Nella Guida alla preparazione del sito dello spettrometro ICP-OES Agilent sono indicati tutti i requisiti minimi e consigliati del PC.

Sistemare la tastiera del PC e il mouse per poterli utilizzare in maniera ergonomica.

Alimentazioni di gas

Con gli spettrometri ICP-OES di Agilent, è possibile utilizzare argon e azoto liquidi e gassosi. Agilent consiglia l'utilizzo di gas liquidi, che sono più puri, più convenienti e più economici per volume di unità.

Tabella 1. Requisiti di erogazione di gas

Componente	Gas
Plasma, nebulizzatore, spurgo interfaccia ottica	Argon
Gruppo policromatore	Argon o azoto (fornito tramite kit opzionale per lo spurgo con azoto)

È possibile che sia necessario regolare la pressione del pressostato per gas in modo che la pressione rientri nei valori ammessi quando viene fornito il flusso di gas richiesto.

Tabella 2. Requisiti dei gas

Intervallo di pressione ammissibile* misuratore da 500-600 kPa (73 - 88 psi)

Pressione consigliata* misuratore regolato su 550 kPa (80 psi)

*durante l'erogazione dei flussi di gas richiesti

Tabella 3. Flussi tipici per gli strumenti ICP-OES Agilent

Flussi tipici	Argon (con azoto come gas di spurgo)
Misurazione lunghezze d'onda > 189 nm (flusso di alimentazione al policromatore disattivato)	Flusso di argon, 16,7 L/min Flusso di azoto, 0,8 L/min
Misurazione lunghezze d'onda < 189 nm (flusso di alimentazione al policromatore attivato)	Flusso di argon, 16,7 L/min Flusso di azoto, 4,4 L/min

L'argon può essere utilizzato come gas plasma e come gas di spurgo, il che dà come risultato un maggiore flusso totale di argon.

L'operatore (o altro personale autorizzato) deve eseguire i test di controllo delle perdite appropriati, necessari a garantire collegamenti di gas e liquidi sicuri, che l'operatore assembla in base alle istruzioni durante l'installazione, il normale utilizzo o la manutenzione.

Sistema di scarico

L'utilizzo del plasma avviene a temperature estremamente elevate. I fumi di scarico dello spettrometro ICP-OES possono essere nocivi o corrosivi.

Il sistema di scarico deve essere controllato con regolarità per assicurarsi che il flusso sia adeguato. Consultare la guida alla preparazione del sito del sistema ICP-OES per ottenere i valori adeguati del flusso.

AVVERTENZA



Superficie rovente

Lo sfiato esterno può diventare rovente durante l'utilizzo dello strumento ICP-OES e rimanere tale per un certo periodo di tempo dopo lo spegnimento. Consentire allo sfiato esterno di raffreddarsi per almeno cinque minuti prima di tentare di rimuovere il tubo di scarico. Utilizzare guanti termoresistenti.

Aria di raffreddamento per lo strumento ICP-OES

Lo strumento ICP-OES richiede *aria pulita, secca, non corrosiva per scopi di raffreddamento*. Questa è fornita allo spettrometro attraverso uno sfiato di alimentazione dell'aria posizionato sul top e sul lato sinistro dello strumento. Lo sfiato ha un filtro antipolvere per il filtraggio del particolato.

L'aria fornita è utilizzata per raffreddare i componenti elettronici e meccanici interni dello spettrometro. Molti di questi gruppi contengono parti soggette alla corrosione. L'introduzione di aria di raffreddamento contaminata con livelli elevati di vapore acido o altre sostanze corrosive può danneggiare lo spettrometro.

A causa della natura corrosiva di una parte del lavoro di analisi, si consiglia l'uso di un sistema di alimentazione dell'aria di raffreddamento nelle applicazioni che richiedono un elevato utilizzo di materiali corrosivi. È *necessario* che l'aria di raffreddamento sia fornita da un'area controllata a livello ambientale lontana dallo scarico dello strumento e da qualsiasi altra area in cui siano conservati o utilizzati materiali corrosivi. Non incanalare aria umida o calda in uno spettrometro in un ambiente di laboratorio raffreddato.

Il sistema d'aria di raffreddamento (composto da tubo, ventola, condotto e carenatura) deve fornire pressione di aria positiva all'iniettore dello strumento pari a 4 m³/min se si utilizza il kit Adattatore per presa d'aria esterna (G8010-68002). Il condotto deve essere resistente alla corrosione e ignifugo.

Sistema di refrigerazione dell'acqua

Gli strumenti ICP-OES di Agilent richiedono una fonte di raffreddamento dell'acqua. Consultare la guida alla preparazione del sito per informazioni sui sistemi di refrigerazione dell'acqua e consultare la documentazione fornita con il sistema di refrigerazione dell'acqua per le istruzioni di installazione e utilizzo.

NOTA

Si consiglia di regolare la pressione delle erogazioni nel caso in cui la pressione dell'acqua di raffreddamento sia soggetta a fluttuazioni. È necessario regolare la pressione se le erogazioni rischiano di superare il valore massimo di pressione ammissibile pari a 400 kPa (58 psi).

Lo strumento è provvisto di un sensore di flusso dell'acqua che interrompe il funzionamento del plasma se il flusso dell'acqua di raffreddamento all'interno dello strumento scende sotto 1,7 L/min (0,45 gpm). Un secondo sensore di flusso dell'acqua arresterà la cella di raffreddamento Peltier se il flusso di acqua all'interno dello strumento scende sotto 0,2 L/min (0,05 gpm).

ATTENZIONE

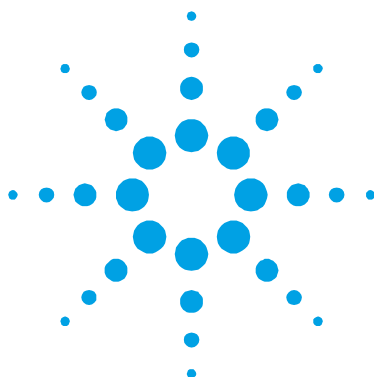
Assicurarsi sempre che il sistema di raffreddamento ad acqua sia attivo prima di accendere il plasma.

Vasca di drenaggio

Il sistema ICP-OES di Agilent richiede una vasca di drenaggio in cui raccogliere i liquidi in eccesso provenienti dalla camera di nebulizzazione o dal campionatore automatico. I tubi adatti sono forniti insieme allo spettrometro per l'utilizzo con solventi inorganici. Quando si utilizzano solventi organici, saranno necessari dei tubi di drenaggio differenti adatti per il solvente in uso.

L'utente deve fornire un contenitore chimicamente inerte (non in vetro e non a collo stretto) che può contenere un minimo di 2 litri di scarti. Deve essere posizionato al di sotto del vano per i campioni (o sul lato destro dello spettrometro), dove è protetto dal piano di appoggio e completamente visibile all'operatore.

Questa pagina è stata lasciata intenzionalmente bianca.



3. Installazione

Panoramica dello strumento ICP-OES Agilent	28
Codifica colori dei LED di stato dello strumento	30
Interruttore frontale di accensione/spegnimento	30
Software ICP Expert	31
Connessione del software ICP Expert a ICP-OES	32
Calibrazione di rivelatore e strumento	32
Sostituzione dei componenti hardware	34
Montaggio e smontaggio della torcia	36
Accessori	40

Lo strumento ICP-OES Agilent deve essere installato da tecnici addetti all'assistenza addestrati, qualificati o approvati da Agilent.

Sarà poi necessario compilare e restituire il modulo compreso nella guida alla preparazione del sito in cui si afferma di aver preparato il laboratorio in conformità ai requisiti citati nella guida suddetta.

Un rappresentante Agilent si metterà in contatto per definire la data per l'installazione più comoda.

Nella guida alla preparazione del sito viene spiegato come disimballare l'apparecchio e cosa fare qualora si fosse danneggiato durante il trasporto.

Panoramica dello strumento ICP-OES Agilent

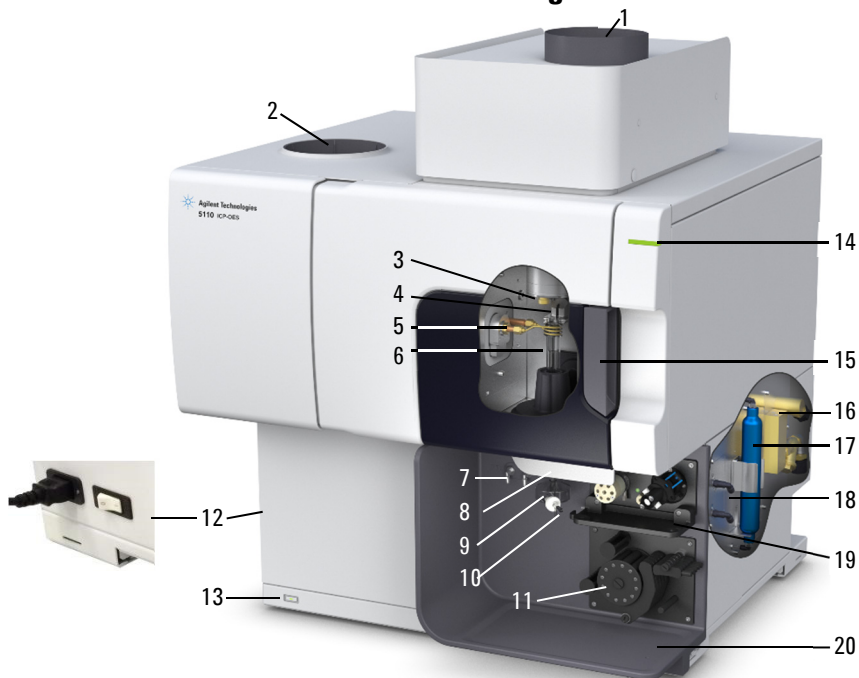


Figura 1. Fronte e lato dello strumento ICP-OES

- | | | |
|------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Scarico | 8. Manovella del caricatore della torcia | 15. Manovella del vano torcia |
| 2. Filtro di ingresso dell'aria | 9. Camera di nebulizzazione | 16. Gruppo acqua |
| 3. Finestra preottica conica e assiale (non illustrata) | 10. Nebulizzatore | 17. Filtro di spurgo ottica per argon e azoto |
| 4. Beccuccio e finestra preottica radiale (non illustrati) | 11. Pompa peristaltica | 18. Gruppo di erogazione gas |
| 5. Bobina induttrice | 12. Interruttore della rete e connessione cavo | 19. Posizione dell'accessorio valvola di commutazione AVS 4, AVS 6 o AVS 7 opzionale |
| 6. Torcia | 13. Pulsante di accensione su pannello frontale | 20. Drenaggio liquidi in eccesso |
| 7. Collegamenti di nebulizzatore e gas di makeup | 14. Indicatore LED di stato strumento | |

Tutti i servizi allo strumento ICP-OES sono collegati sul lato destro, eccezion fatta per il cavo di alimentazione di rete che viene collegato sul lato sinistro dello strumento. Rimuovere manualmente il pannello sul lato destro per accedere ai collegamenti Ethernet, accessori, acqua e gas. Il pulsante di accensione/spegnimento dell'alimentazione è posizionato sul pannello frontale in basso a sinistra mentre l'interruttore dell'alimentazione di rete si trova a sinistra, sul pannello posteriore dello strumento.

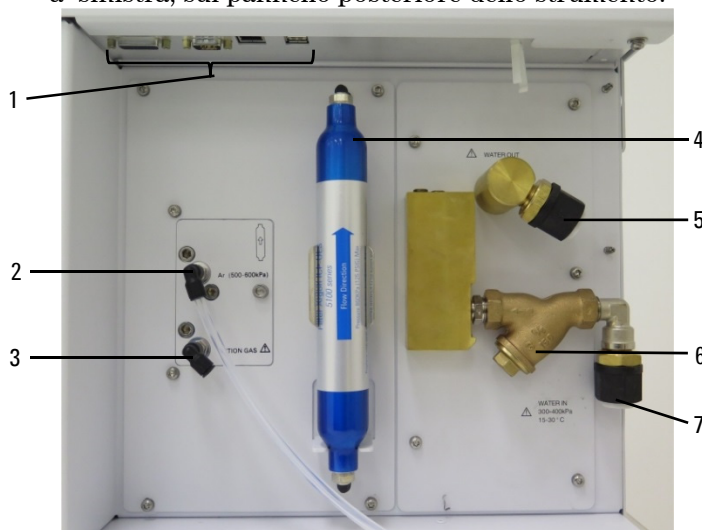


Figura 2. I collegamenti in ingresso e in uscita sono sul lato dello strumento ICP-OES

Elemento	Descrizione
1 Collegamenti accessori e cavo LAN	Collegamenti di accessori Agilent e cavo Ethernet per la comunicazione tra PC e strumento
2 Iniettore gas argon	Iniettore gas argon, standard
3 Iniettore gas opzionale	Iniettore gas opzionale (miscela di 80% Ar/20% O ₂) Iniettore gas azoto, opzionale (non illustrato)
4 Filtro di spurgo ottica	Filtro argon o azoto
5 Uscita acqua	Collegamento al sistema di raffreddamento dell'acqua
6 Filtro acqua	Filtro acqua particolati grossi
7 Ingresso acqua	Collegamento al sistema di raffreddamento dell'acqua

Codifica colori dei LED di stato dello strumento

La spia di stato dello strumento, in alto a destra del display dello strumento ICP-OES Agilent, cambia colore a seconda dello stato dello strumento.

- Se la spia è verde:
 - lo strumento e il software sono collegati e sono pronti per avviare una sequenza di accensione del plasma, o
 - lo strumento e il software sono collegati e la sequenza di accensione del plasma è in corso, o
 - lo strumento e il software sono collegati, il plasma è acceso e in esecuzione. È possibile eseguire l'analisi dei campioni.
- Una spia gialla lampeggiante sta ad indicare che lo strumento e il software non sono collegati (lo strumento è offline).
- Una spia gialla indica che lo strumento e il software sono collegati, ma lo strumento non è pronto ad iniziare la sequenza di accensione del plasma: il sistema di blocco della manovella dello sportello o della torcia è attivo, la pressione del gas, il flusso di acqua o di aria di raffreddamento sono bassi. Per risolvere il problema è necessario l'intervento dell'operatore.
- Una spia pulsante arancione (che si intensifica o si affievolisce) indica che lo strumento si sta avviando o sta eseguendo un aggiornamento firmware.
- Una spia rossa indica che un errore del firmware dello strumento ha interrotto l'analisi o compromesso il normale funzionamento dello strumento. Per risolvere il problema è necessario l'intervento dell'operatore.

Interruttore frontale di accensione/spegnimento

Il LED del pulsante frontale di accensione/spegnimento indica se lo strumento è acceso o spento.

- **Off** indica che lo strumento è completamente spento.
L'interruttore dell'alimentazione di rete sul lato sinistro dello strumento è disattivato.

- **Verde lampeggiante ogni 10 secondi** indica che la maggior parte dei componenti dello strumento non è alimentata ad eccezione dell'interruttore di accensione/spegnimento del pannello frontale che attiva il circuito interno al modulo di rete. Premere il pulsante di accensione/spegnimento sul pannello frontale per accendere l'intero strumento.
- **Verde lampeggiante (lentamente) (1 Hz).** Il modulo di alimentazione elettrica è in fase di inizializzazione e sta eseguendo un controllo automatico dell'alimentazione, oppure sta spegnendo lo strumento.
- **Verde lampeggiante (velocemente) (4 Hz).** Il modulo di alimentazione elettrica non ha completato il controllo dell'alimentazione in fase di inizializzazione e, pertanto, lo strumento non può essere utilizzato. L'alimentazione della rete non è adeguata oppure il modulo interno deve essere sostituito.
- **Spia verde fissa** indica che lo strumento è acceso.

Software ICP Expert

Un tecnico Agilent autorizzato, qualificato e formato installerà il software ICP Expert durante il processo di installazione. È tuttavia possibile installare il software in qualsiasi altro momento successivo, ad esempio nel caso in cui il PC sia sostituito. Sono disponibili le istruzioni relative.

Esistono diversi scenari di installazione:

- Flat File (standalone o rete)
- Database per 21 CFR Parte 11 (standalone o rete)
- Aggiornamento di installazioni Database ICP Expert (standalone o rete)

L'installazione prevede:

- Installazione del software ICP Expert
- Installazione della Guida di ICP Expert
- Installazione del cavo LAN
- Impostazione dell'indirizzo IP dello strumento

- Installazione e configurazione di SDA per conformità alla normativa 21 CFR Parte 11
- Installazione e configurazione di SCM per conformità alla normativa 21 CFR Parte 11
- Completamento di una scansione di corrente di buio e calibrazione della lunghezza d'onda

Per istruzioni sull'installazione del software ICP Expert, consultare la documentazione fornita insieme al software:

- ICP Expert Software Installation Instructions
- ICP Expert Software Installation Instructions for 21 CFR Part 11 Environments

Dopo aver installato il software corretto, collegare il cavo Ethernet, impostare l'indirizzo IP dello strumento (se necessario), quindi calibrare il rivelatore e la lunghezza d'onda.

Connessione del software ICP Expert a ICP-OES

Per connettere il software e lo strumento:

- 1 Avviare il software ICP Expert facendo doppio clic sull'icona sul desktop.
- 2 Fare clic su **Strumento**.
- 3 Fare clic su **Connetti**.
- 4 Inserire l'indirizzo IP dello strumento o selezionare uno strumento esistente.
- 5 Fare clic su **Connetti**.
- 6 Fare clic su **Chiudi**.

Calibrazione di rivelatore e strumento

Per eseguire una calibrazione del rivelatore e dello strumento:

- 1 Accendere il sistema di scarico esterno.
- 2 Avviare il software ICP Expert e aprire la finestra **Strumento**.
- 3 Connettere il software allo strumento se necessario.

- a** Fare clic su **Strumento** nella barra degli strumenti di ICP Expert.
 - b** Fare clic su **Connetti**.
 - c** Selezionare lo strumento dall'elenco e fare clic su **Connetti**.
- 4** Fare clic su **Calibra** nella sezione 'Rivelatore'.

NOTA

Dopo aver completato la calibrazione del rivelatore, vengono visualizzate la data e l'ora dell'ultima calibrazione a conferma che la calibrazione del rivelatore è stata completata.

-
- 5** Verificare che siano installati un nebulizzatore concentrico in vetro standard, una camera di nebulizzazione a doppio passaggio e la torcia al plasma appropriata (vista radiale o doppia). Utilizzare il campionamento manuale. Si consiglia di utilizzare tubi 'bianco/bianco' per la pompa peristaltica e tubi 'blu/blu' per il drenaggio.
 - 6** Accendere il plasma.
 - 7** Controllare che l'amplificatore del policromatore sia acceso.
 - a** Nella finestra 'Strumento' del software ICP Expert, selezionare la scheda **Stato** e controllare che nella sezione Policromatore sia selezionato Amplificatore.
 - b** Se lo strumento è stato acceso passando da uno stato di sospensione, è possibile eseguire immediatamente i passi 7-10 per calibrare la lunghezza d'onda. Se lo strumento è stato acceso dopo essere stato spento alcune ore, il policromatore impiegherà diverse ore per stabilizzare la temperatura e spurgare.
 - 8** Aspirare una soluzione per la calibrazione della lunghezza d'onda e selezionare la scheda **Calibrazione**.
 - 9** Fare clic su **Calibra** nella sezione 'Strumento' per calibrare una lunghezza d'onda.

NOTA

Al termine, vengono visualizzate la data e l'ora dell'ultima calibrazione. Compare inoltre un contrassegno a indicare se la calibrazione dello strumento è stata effettuata correttamente o meno.

Salvataggio e visualizzazione dei dati di calibrazione

I dati di calibrazione vengono archiviati nei registri. Per visualizzare i dati, esportare i registri.

- 1 Dalla finestra principale di ICP Expert, selezionare **File > Registri > Esporta registri**.
- 2 Salvare il file dei registri compresso.
- 3 Aprire il file .zip per visualizzare i file dei registri.

NOTA

Per impostazione predefinita, i file vengono salvati in
\\Users\\'Username'\\Documents\\Agilent\\ICP Expert\\Exported Results\\
sull'unità su cui è installato il software ICP Expert.

Sostituzione dei componenti hardware

Lo strumento ICP-AES può essere utilizzato dopo essere stato installato da un tecnico addetto all'assistenza Agilent. Può tuttavia essere necessario configurare alcuni componenti, come la pompa peristaltica, il nebulizzatore, la torcia o la camera di nebulizzazione. Per ulteriori informazioni a riguardo, consultare il DVD ICP-OES Familiarization o la sezione corrispondente nella Guida di ICP Expert.

Torce ICP-OES

Di seguito sono elencate diverse torce ICP-OES, ciascuna con proprietà specifiche per adattarsi a svariate applicazioni. Sono tuttavia disponibili anche altre torce. Consultare il sito Web Agilent per ulteriori informazioni.

Parametro	Torce vista doppia				
	Torcia standard	Torcia smontabile	Torcia smontabile inerte	Torcia smontabile solidi elevati	Torcia smontabile organici semivolatili
Struttura	1 pezzo	2 pezzi smontabili	2 pezzi smontabili	2 pezzi smontabili	2 pezzi smontabili
Diametro iniettore (mm)	1,8	1,8	1,8	2,4	1,4
Materiale iniettore	Quarzo	Quarzo	Ceramica	Quarzo	Quarzo
Lunghezza tubo esterno	Medio con alloggiamento	Medio con alloggiamento	Medio con alloggiamento	Medio con alloggiamento	Medio con alloggiamento
Materiale tubo esterno	Quarzo	Quarzo	Quarzo	Quarzo	Quarzo
Tubo intermedio	Tulipano al quarzo	Tulipano al quarzo	Tulipano al quarzo	Tulipano al quarzo	Tulipano al quarzo
Applicazione consigliata	La maggior parte dei tipi di campione	La maggior parte dei tipi di campione	Digeriti di acido fluoridrico (HF)	Campioni con solidi disciolti totali elevati	Solventi organici semivolatili, ad es. chetoni, cherosene, Jet-A1

Parametro	Torce vista radiale			
	Torcia standard	Torcia smontabile	Torcia smontabile inerte	Torcia smontabile organici volatili
Struttura	1 pezzo	2 pezzi smontabili	2 pezzi smontabili	2 pezzi smontabili
Diametro iniettore (mm)	1,4	1,4	1,8	0,8
Materiale iniettore	Quarzo	Quarzo	Ceramica	Quarzo
Lunghezza tubo esterno	Corto (senza alloggiamento)	Corto (senza alloggiamento)	Corto (senza alloggiamento)	Corto (senza alloggiamento)
Materiale tubo esterno	Quarzo	Quarzo	Quarzo	Quarzo
Tubo intermedio	Tulipano al quarzo	Tulipano al quarzo	Tulipano al quarzo	Tulipano al quarzo
Applicazione consigliata	La maggior parte dei tipi di campione	La maggior parte dei tipi di campione	Digeriti di acido fluoridrico (HF)	Solventi organici volatili, ad es. benzina

Montaggio e smontaggio della torcia

I modelli di torcia smontabili consentono di separare il tubo esterno/intermedio dalla base e dall'iniettore in modo da facilitarne la pulizia.

AVVERTENZA



Superficie rovente

La torcia e il suo vano si surriscaldano quando lo strumento è in funzione, rimanendo caldi finché il plasma non viene disattivato. Prima di accedere al vano del plasma, attendere che si sia raffreddato almeno 5 minuti. Lasciare raffreddare la torcia due minuti prima di toccare il tubo esterno o di smontare la torcia.

AVVERTENZA



Pericolo chimico

L'acido nitrico e cloridrico sono acidi altamente corrosivi, che possono provocare gravi ustioni se entrano in contatto con la pelle. È fondamentale indossare abbigliamento di protezione appropriato ogni qualvolta si utilizzano questi acidi. Se l'acido entra a contatto con la pelle, sciacquare con abbondante acqua e rivolgersi immediatamente ad un medico.

ATTENZIONE

Per evitare di danneggiarla, maneggiare e stoccare la torcia con cura. Per evitare di compromettere lo strumento, non impiegare la torcia se danneggiata.



Figura 3. Torcia smontabile composta da:

1. Torcia, 2. Anello di fissaggio sulla torcia e 3. Corpo della torcia

Assemblaggio della torcia

Per assemblare la torcia:

- 1 Rivolgere il lato piatto dell'anello di fissaggio della torcia verso la parte superiore della torcia.

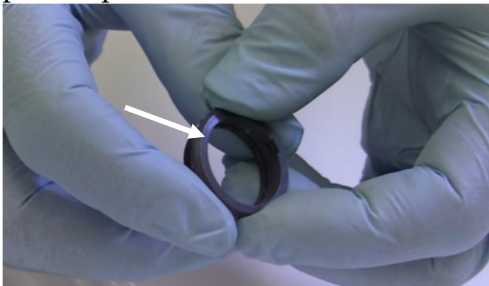


Figura 4. Lato piatto dell'anello di fissaggio della torcia

- 2 Far scorrere l'anello di ca. 1/3 verso l'alto della torcia.



Figura 5. Anello di fissaggio sulla torcia

- 3 Inserire la torcia nel suo corpo.

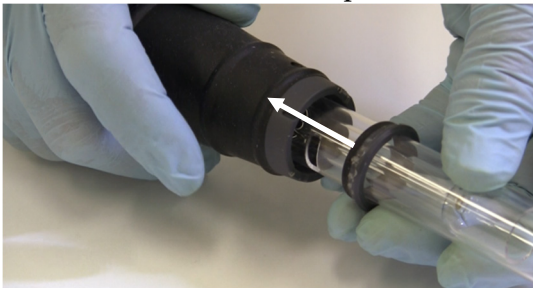


Figura 6. Torcia inserita nel suo corpo

- 4 Posizionare la torcia in modo tale che la scanalatura sul corpo sia allineata al segno inciso sulla torcia.

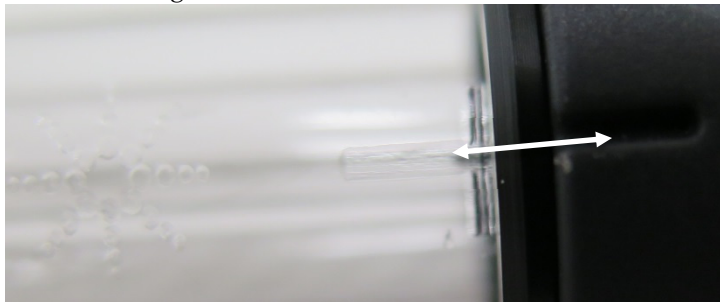


Figura 7. Allineamento della torcia

- 5 Inserire completamente la torcia nel corpo, quindi spingere l'anello di fissaggio verso il basso.

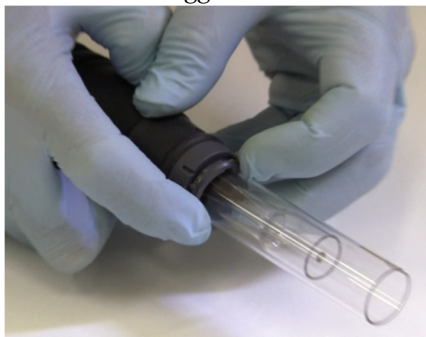


Figura 8. Torcia inserita nel suo corpo

Smontaggio della torcia

Per smontare una torcia composta da due pezzi:

Potrebbe essere necessario utilizzare un cacciavite piatto per allentare l'anello qualora non fosse possibile estrarre manualmente e con massima attenzione la torcia dal suo corpo.

ATTENZIONE

Utilizzare il cacciavite per allentare l'anello di fissaggio della torcia dal suo corpo solamente se non si è in grado di farlo a mano.

- 1** Inserire il cacciavite nella fessura tra l'anello e il corpo della torcia.
- 2** Girare delicatamente il cacciavite per separare l'anello dal corpo della torcia.

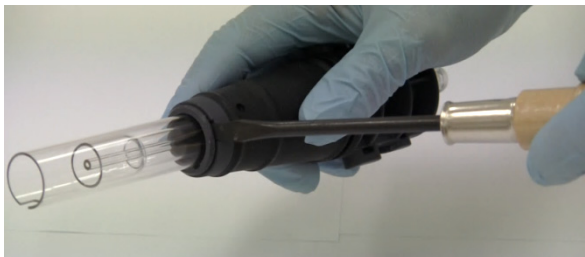


Figura 9. Separazione dell'anello dal corpo della torcia

- 3** Ripetere il passo 1 e 2 nella fessura sul lato opposto.
- 4** Estrarre delicatamente la torcia dal suo corpo.

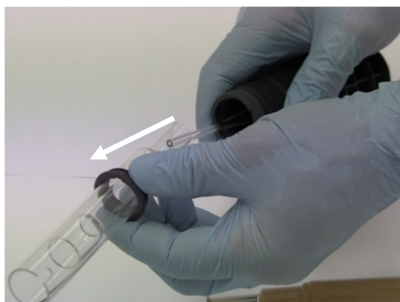
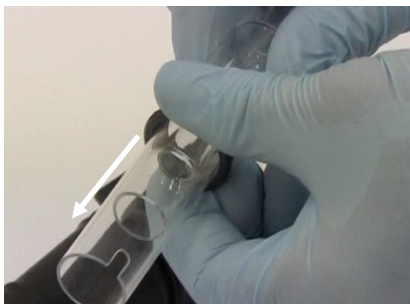


Figura 10. Rimozione della torcia dal suo corpo

- 5** Estrarre l'anello dalla torcia.



Consultare pagina 60 per la procedura di pulizia della torcia.

Accessori

Con lo strumento ICP-AES è possibile utilizzare i seguenti accessori:

- Autocampionatore SPS 4
- Sistema di preparazione dei campioni SPS 3
- Sistema di valvole avanzato con valvole di commutazione (AVS) – AVS 4, AVS 6 e AVS 7
- Sistema di valvole di commutazione SVS 2 e SVS 2+
- Pompa peristaltica a 5 canali
- Filtro antipolvere per presa d'aria
- Adattatore per presa d'aria esterna
- Accessorio di generazione di vapore (VGA)
- Sistema di introduzione dei campioni multimodale (MSIS)
- Umidificatore ad argon
- Camera di nebulizzazione a temperatura programmabile IsoMist

Per informazioni sulla sicurezza e l'installazione, consultare la documentazione sugli accessori o la Guida di ICP Expert.

SPS 4

Consultare le istruzioni fornite con l'accessorio per le informazioni di sicurezza e per preparare l'SPS 4 all'installazione.

SPS 4, il sistema di preparazione dei campioni, è compatibile con un'ampia gamma di rack per campioni autoclavabili a basso costo reperibili sul mercato.

La contaminazione dei campioni derivante dalle particelle presenti nell'aria è eliminata e i fumi corrosivi o tossici sono rimossi durante il campionamento con l'involucro ambientale opzionale.

SPS 3

Per informazioni sulla sicurezza e per preparare l'SPS 3 per l'installazione, consultare le istruzioni fornite insieme all'accessorio.

SPS 3, il sistema di preparazione dei campioni, è compatibile con un'ampia gamma di rack per campioni autoclavabili a basso costo reperibili sul mercato.

La contaminazione dei campioni derivante dalle particelle presenti nell'aria è eliminata e i fumi corrosivi o tossici sono rimossi durante il campionamento con l'involucro ambientale opzionale.

Sistema di valvole avanzato (AVS) — AVS 4, AVS 6 e AVS 7

Per informazioni sulla sicurezza e per preparare l'accessorio per l'installazione, consultare le istruzioni fornite insieme all'accessorio.

Il sistema integrato AVS 4 (valvola di commutazione a 4 porte) risciacqua il sistema d'introduzione del campione mentre il campione successivo viene presentato allo strumento prima della misurazione. Il campione in eccesso viene espulso dalla camera di nebulizzazione e la soluzione di risciacquo viene introdotta immediatamente dopo la misurazione. Ciò riduce il carry-over del campione e la frequenza di pulizia necessaria dei componenti per l'introduzione del campione.

I sistemi integrati AVS 6 (valvola di commutazione a 6 porte) e AVS 7 (valvola di commutazione a 7 porte) aumentano il throughput del campione e diminuiscono i tempi di turnaround e i costi operativi. La valvola di commutazione è posizionata tra il nebulizzatore e la pompa peristaltica dello spettrometro. I campioni vengono caricati rapidamente in un loop. In questo modo sono pronti per essere analizzati dall'ICP-OES, riducendo considerevolmente il tempo di uptake del campione. La pulizia preventiva della linea del campione contribuisce a ridurre i tempi di analisi da campione a campione.

I sistemi AVS 6 e AVS 7 includono un iniettore di bolle che inietta automaticamente le bolle dopo che il campione è stato caricato nel loop, isolandolo dalla soluzione di risciacquo/caricamento. In questo modo si diminuisce il volume del campione richiesto per la misurazione (e quindi si riducono i tempi di analisi) poiché gli effetti anomali (o la diluizione) vengono ridotti al minimo.

SVS 2 e SVS 2+

Per informazioni sulla sicurezza e per preparare l'accessorio per l'installazione, consultare le istruzioni fornite insieme all'accessorio.

SVS 2 e SVS 2+ aumentano il throughput del campione e diminuiscono i tempi di turnaround e i costi operativi. Le valvole di commutazione sono posizionate tra il nebulizzatore e la pompa peristaltica dello spettrometro. I campioni vengono caricati rapidamente in un loop. In questo modo sono pronti per essere analizzati dall'ICP-OES, riducendo considerevolmente il tempo di uptake del campione. La pulizia preventiva della linea del campione contribuisce a ridurre i tempi di analisi. La valvola di commutazione dispone inoltre di un componente a T all'interno della valvola, che riduce il volume morto e aggiunge online standard interno e soluzioni tampone per la ionizzazione. Un iniettore di bolle inietta automaticamente le bolle dopo che il campione è stato caricato nel loop, isolandolo dalla soluzione di risciacquo. In questo modo si diminuisce il volume del campione richiesto per la misurazione poiché gli effetti anomali (o la diluizione) vengono ridotti al minimo.

Pompa peristaltica a 5 canali

La pompa peristaltica a 5 canali può essere utilizzata per introdurre altra soluzione. È necessaria quando si utilizza l'accessorio MSIS.

Adattatore per presa d'aria esterna

L'adattatore per presa d'aria esterna è provvisto di un attacco per condurre l'aria verso la presa d'aria. Può essere utile in ambienti di laboratorio più rigorosi.

Filtro antipolvere per presa d'aria

Filtro antipolvere per presa d'aria filtra la polvere fine dell'aria che arriva alla porta.

Accessorio di generazione di vapore (VGA)

VGA 77P è un generatore di vapore a flusso continuo adatto agli strumenti ICP-OES che determina Hg e gli elementi che formano idruro in livelli ppb (parts per billion, parti per miliardo). Tutti i condotti sono integrati in un modulo a parte e possono essere sostituiti semplicemente al cambio degli elementi.

Sistema di introduzione dei campioni multimodale (MSIS)

Per informazioni sulla sicurezza e per preparare l'MSIS per l'installazione, consultare le istruzioni disponibili con l'accessorio e la Guida di ICP Expert.

L'MSIS è utilizzato con lo strumento ICP-OES per fornire la generazione di vapore simultanea di numerosi elementi che formano l'idruro, consentendo la determinazione con limiti di rilevamento in ppb bassi.

L'MSIS è formato da un nebulizzatore e da una camera di nebulizzazione ciclonica di vetro, con due tubi conici verticali al centro della camera. Questo consente al riducente e al campione di miscelarsi velocemente e completamente nella camera utilizzando la tecnologia degli idruri a film sottili per formare gli idruri.

L'MSIS può essere utilizzato in tre modi: solo idruro, idruro simultaneo e nebulizzazione convenzionale o solo nebulizzazione convenzionale.

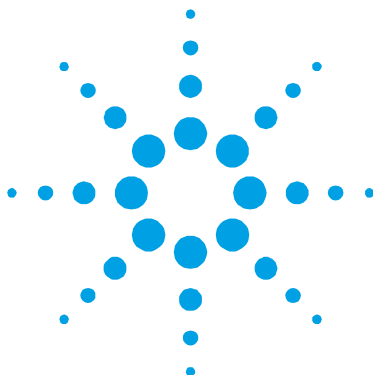
Umidificatore ad argon

L'umidificatore ad argon è solitamente utilizzato per analizzare i campioni acquosi con alto contenuto di solidi disciolti o alto contenuto di sale disciolto. Se si utilizza questo accessorio, il flusso del gas del nebulizzatore passa attraverso l'umidificatore aumentando il vapore acqueo nel gas. Questo sistema appare vantaggioso in quanto riduce la formazione di sale e altri solidi disciolti nel sistema di introduzione del campione. Riducendo i blocchi, l'umidificatore ad argon consente di lavorare senza interruzione e interventi di manutenzione.

Camera di nebulizzazione a temperature programmabile IsoMist

IsoMist sfrutta l'effetto Peltier per il raffreddamento o riscaldamento elettrici della camera di nebulizzazione.

La 'temperatura impostata' viene monitorata e controllata tramite il software ICP Expert. Le prestazioni IsoMist possono essere monitorate e controllate da un PC del laboratorio tramite interfaccia USB o tecnologia wireless Bluetooth.



4. Funzionamento

Elenco di controllo per l'analisi	45
Accensione dello spettrometro ed esecuzione del software	46
Preparazione per l'analisi	48
Calibrazione di rivelatore e strumento	49
Creazione/Apertura di un foglio di lavoro	49
Sviluppo di un metodo	50
Analisi dei campioni	51
Stampa di un report	52
Stato di sospensione dello strumento	53

Questo capitolo fornisce una guida rapida alla configurazione dello strumento e all'analisi dei campioni.

Le istruzioni dettagliate per le operazioni più comuni sono reperibili nella Guida di ICP Expert. Per accedere a queste informazioni:

- 1 Fare doppio clic sull'icona Guida di ICP Expert sul desktop.
- 2 Quando compare la Guida di ICP Expert, fare clic su **How to** (Procedura) per visualizzare le istruzioni dettagliate disponibili.

Elenco di controllo per l'analisi

Completare ciascuno dei seguenti passaggi per misurare un/dei campione/i. Le informazioni su ogni passaggio sono reperibili in questo capitolo.

- Accendere il PC, lo strumento e avviare il software
- Connettere il software allo strumento
- Prepararsi per l'analisi

- Eseguire una scansione di corrente di buio e la calibrazione della lunghezza d'onda
- Creare/aprire un foglio di lavoro
- Sviluppare un metodo
- Eseguire i campioni
- Stampare un report

Accensione dello spettrometro ed esecuzione del software

Prima di mettere in funzione il sistema, leggere attentamente la sezione Procedure di sicurezza e rischi all'inizio di questo manuale e assicurarsi che il laboratorio sia predisposto secondo le modalità previste nella guida alla preparazione del sito.

Accensione dello strumento per la prima volta (o dopo un arresto prolungato)

Per accendere lo strumento per la prima volta dopo un arresto:

- 1 Controllare che i tubi di scarico e di aspirazione siano fissati allo strumento ICP-OES e il filtro dell'aria non sia ostruito.
- 2 Accendere il sistema di scarico del laboratorio.
- 3 Verificare che i tubi di gas e acqua siano collegati allo strumento ICP-OES.
- 4 Accendere il raffreddatore dell'acqua.
- 5 Attivare l'erogazione del gas.
- 6 Controllare che le erogazioni di gas e acqua siano attive e impostate su pressioni corrette. Verificare che il raffreddatore dell'acqua sia impostato sulla temperatura corretta.
- 7 Assicurarsi che la torcia sia pulita e in buone condizioni. La manovella deve essere completamente chiusa.
- 8 Controllare che tutti i tubi sulla camera di nebulizzazione, il nebulizzatore e la pompa peristaltica siano installati e collegati correttamente.
- 9 Verificare che lo sportello del vano plasma sia completamente chiuso.

- 10 Controllare che il cavo LAN Ethernet sia collegato al computer o ad una LAN.
- 11 Accendere il computer, il monitor e la stampante.
- 12 Inserire il cavo ICP-OES nella presa a muro e impostare l'interruttore dell'alimentazione di rete sul lato sinistro dello strumento su 'On'.
- 13 Premere il pulsante di accensione/spengimento sul lato frontale dello strumento. Il LED di accensione/spengimento diventerà verde quando sarà acceso. Lo strumento ICP-OES è ora in sospensione, continuerà tuttavia a spurgare e a controllare il policromatore dal punto di vista termostatico.

NOTA

Perché lo strumento funzioni, è necessario attivare sia l'interruttore di rete sul lato sinistro dello strumento che il pulsante di accensione/spengimento sul pannello frontale.

-
- 14 Fare doppio clic sull'icona ICP Expert sul desktop per avviare il software ICP Expert. Sarà visualizzata la finestra Indice principale.

Utilizzo dello strumento dallo stato di sospensione

Durante lo stato di sospensione (i due interruttori di alimentazione sono tuttavia accesi), la temperatura del policromatore rimane a regime e lo spurgo del gas del policromatore continua a funzionare affinché lo strumento possa essere pronto per l'analisi trascorsi 20 minuti dall'accensione del plasma.

Per iniziare a utilizzare lo strumento passando dallo stato di sospensione:

- 1 Accendere il sistema di scarico del laboratorio.
- 2 Assicurarsi che la torcia sia pulita e in buone condizioni. La manovella deve essere completamente chiusa.
- 3 Controllare che tutti i tubi sulla camera di nebulizzazione, il nebulizzatore e la pompa peristaltica siano correttamente collegati.

- 4 Verificare che lo sportello del vano torcia sia completamente chiuso.
- 5 Accendere il monitor e la stampante (qualora siano spenti).
- 6 Accendere il raffreddatore dell'acqua (qualora sia spento).
- 7 Se altri accessori sono collegati, accenderli.

Preparazione per l'analisi

Per prepararsi per l'analisi:

- 1 Fare clic sul pulsante **Plasma** nel software ICP Expert. Oppure, premere F5 o scegliere l'opzione **Plasma attivato** dalla freccia sotto il pulsante **Plasma**.

NOTA

La sequenza di accensione del plasma sarà completata in 60 secondi. Se il plasma non si accende, fare riferimento alla sezione Risoluzione dei problemi nella Guida per ulteriori informazioni.

NOTA

Per prestazioni e stabilità ottimali, si consiglia di lasciare riscaldare lo strumento ICP-OES per 20 minuti dopo aver acceso il plasma.

Se si utilizzano lunghezze d'onda inferiori a 189 nm: lo spurgo del policromatore può durare diverse ore. Se lo strumento è rimasto spento a lungo, il policromatore può impiegare diverse ore prima di raggiungere una stabilità termica.

- 2 Assicurarsi che la pompa peristaltica sia correttamente impostata (fare riferimento alla sezione Pompa peristaltica sul DVD ICP-OES Familiarization o nella Guida di ICP Expert). Se non è ancora stato fatto, regolare le barre della pressione sulla pompa peristaltica per flusso e drenaggio dei campioni costanti.
- 3 Posizionare i tubi dei campioni dalla pompa peristaltica nella soluzione di lavaggio e i tubi di drenaggio nella vasca di drenaggio.

- 4 Fare clic sul pulsante **Pompa** nel software ICP Expert e selezionare **Normale (15 rpm)** dalla freccia sotto il pulsante **Pompa**. La pompa sarà inizializzata e la soluzione comincerà l'aspirazione.

Calibrazione di rivelatore e strumento

Vedere pagina 32 per informazioni dettagliate.

Creazione/Apertura di un foglio di lavoro

Creazione di un nuovo foglio di lavoro

Per creare un nuovo foglio di lavoro, fare clic su **Nuovo** dalla pagina iniziale o dal menu File.

Quando si crea un nuovo foglio di lavoro da un modello viene visualizzata una lista dei file utilizzati di recente, altrimenti fare clic su **Sfoglia** per cercare altri file. In questo caso sarà visualizzata la finestra di dialogo 'Nuovo da modello'.

Apertura di un foglio di lavoro esistente

Per aprire un foglio di lavoro esistente:

- 1 Fare clic su **Apri** dalla pagina iniziale o dal menu File.
- 2 Verrà visualizzato un elenco dei file usati di recente. Altrimenti, scegliere **Sfoglia** per cercare altri file. In questo caso sarà visualizzata la finestra di dialogo '**Apri**'.

Creazione di un nuovo foglio di lavoro da un modello

Per creare un nuovo foglio di lavoro da un modello, fare clic su **Nuovo da** sulla pagina iniziale o **Nuovo da modello** dal menu File.

Sarà visualizzata una lista dei file utilizzati di recente. Altrimenti è possibile fare clic su **Sfoglia** per altri file. In questo caso sarà visualizzata la finestra di dialogo Nuovo da modello.


Apparirà la finestra Foglio di lavoro con il nuovo foglio di lavoro caricato.

Sviluppo di un metodo

NOTA

Per istruzioni su configurazione e utilizzo degli accessori, di IntelliQuant e delle opzioni Extended QC, consultare la Guida di ICP Expert o il DVD eFamiliarization di ICP Expert.

Per sviluppare un metodo:

- 1 Aprire un nuovo foglio di lavoro o un foglio di lavoro da un modello.
- 2 Selezionare le funzionalità e gli accessori da utilizzare durante l'analisi dalla pagina di configurazione. Alcune funzionalità sono disponibili solo nel software ICP Expert.
- 3 Sulla pagina 'Elementi', selezionare gli elementi dalla casella a discesa 'Elemento' o digitare il nome o il simbolo dell'elemento, quindi eseguire una delle seguenti azioni:
 - Selezionare  per aggiungere la lunghezza d'onda primaria per l'elemento selezionato.
 - Evidenziare la lunghezza d'onda che si intende utilizzare dall'elenco delle lunghezze d'onda disponibili. Fare clic su **Aggiungi**.

NOTA

Oppure, premere CTRL e selezionare l'elemento dalla tabella periodica per aggiungere la lunghezza d'onda primaria del metodo selezionato al metodo.

L'elemento comparirà nella tabella con la lunghezza d'onda selezionata e le impostazioni predefinite selezionate.

- 4 Controllare che non ci siano interferenti noti o altre linee analitiche in prossimità della linea analitica selezionata. La loro intensità relativa determinerà la distanza tra le linee. Ad esempio, se la matrice contiene un elemento che non è di interesse analitico, ma è un potenziale interferente e ha una linea in prossimità di un elemento delle linee analitiche, la concentrazione di quell'elemento nella matrice determinerà se è necessario scegliere un'altra linea analitica.

- 5 Eseguire tutte le regolazioni necessarie su ogni elemento incluse la selezione di una lunghezza d'onda differente, l'inserimento di informazioni aggiuntive nella colonna 'Etichetta' e la selezione del tipo (scegliere tra analita, standard intero o interferente).
- 6 Fare clic su **Condizioni** per modificare sia le impostazioni di base per l'analisi che le impostazioni per ogni elemento. È possibile utilizzare fino a otto condizioni di misura diverse.
- 7 Selezionare **QC** per inserire i limiti di rilevamento del metodo, selezionare i test QC da utilizzare e le azioni da effettuare in caso di errore.
- 8 Fare clic su **IEC** per immettere la concentrazione degli elementi negli standard di analita e interferente.
- 9 Selezionare **Standard** per immettere la concentrazione degli elementi negli standard, quindi scegliere se utilizzare altre opzioni, come Aggiunte standard o MultiCal. Selezionare inoltre se utilizzare il bianco nelle calibrazioni e se abilitare la regolazione della pendenza.
- 10 Fare clic su **Sequenza** per specificare il numero di campioni; inserire i test QC, selezionare il tipo di soluzione, modificare le etichette dei campioni e il termine delle azioni di analisi.
- 11 Selezionare **FACT** per creare manualmente modelli FACT o impostare il metodo che li crea automaticamente durante l'analisi.
- 12 Se si sta utilizzando un campionatore automatico, fare clic sulla scheda 'Campionatore automatico' per selezionare i rack e la profondità della sonda (se necessario). A seconda del campionatore automatico selezionato, le opzioni possono variare.

NOTA

Consultare la Guida di ICP Expert o il DVD eFamiliarization di ICP Expert per una descrizione più dettagliata dell'impostazione di un metodo.

Analisi dei campioni

Per analizzare i campioni:

- 1 Impostare il campionatore automatico con tutte le soluzioni, se necessario.

2 Fare clic sulla scheda **Analisi** ed eseguire le seguenti operazioni:

- a Assicurarsi che i campioni siano selezionati. Ciò sarà indicato da una spunta accanto alla colonna Rack:Tubo. Per scegliere tutte le soluzioni, selezionare la casella di controllo accanto al titolo Rack:Tubo.

<input checked="" type="checkbox"/>	Rack: Tubo	Sample Label
<input checked="" type="checkbox"/>	S1:1	Blank
<input checked="" type="checkbox"/>	S1:2	Standard 1
<input checked="" type="checkbox"/>	S1:3	Standard 2

- b Fare clic sull'icona **Esegui** nella barra degli strumenti (o premere i tasti MAIUSC+F8) per iniziare l'analisi e seguire le indicazioni.

NOTA

Per ulteriori informazioni sull'esecuzione di un'analisi, fare riferimento alla Guida di ICP Expert.

Stampa di un report

Per stampare un report:

- 1 Fare clic su **Report** sulla barra degli strumenti o **File > Report**.
- 2 Scegliere se di desidera stampare o vedere l'anteprima del report o salvare il report come file PDF.

SUGGERIMENTO

L'anteprima del report consente di accertarsi di aver incluso tutti i dati necessari.

- 3 Scegliere un modello di report, quindi fare clic su **Apri**.
- 4 Fare clic sul pulsante **Stampa** per generare un report come specificato. Comparirà per poco un messaggio a indicare lo stato di avanzamento della generazione del report.
- 5 Sarà quindi aperta la finestra di dialogo Stampa. È possibile scegliere di stampare tutto il report o un intervallo di pagine. I report sono stampati sulla stampante predefinita, a meno che non venga specificato diversamente. È possibile specificare le opzioni della stampante nella finestra di dialogo Impostazione di stampa accessibile dal menu **File**.

Stato di sospensione dello strumento

Durante il normale funzionamento, si consiglia di lasciare lo strumento nello stato di sospensione. Lo strumento rimane completamente acceso, ma il plasma è disattivato. In questo stato il sistema termostatico del policromatore e i sistemi di scarico continuano a funzionare, mentre il sistema di raffreddamento dell'acqua funziona a capacità ridotta. Se si prevede di non utilizzare a lungo lo strumento ICP-OES, arrestare completamente lo strumento (tutti i sistemi di spurgo e il sistema termostatico del policromatore si spengono).

Sospensione dello strumento:

Per impostare lo stato di sospensione dello strumento:

- 1 Pulire la camera di nebulizzazione aspirando l'acqua per alcuni minuti.

NOTA

Quando si eseguono campioni organici, si consiglia la pulizia e l'asciugatura perfetta della camera di nebulizzazione tra un'analisi e l'altra.

- 2 Spegnerne il plasma selezionando l'icona **Plasma disattivato**, premendo MAIUSC + F5 sulla tastiera o scegliendo **Plasma disattivato** dal menu **Analizza**. La pompa peristaltica si arresta automaticamente quando il plasma è spento.
- 3 Per risparmiare i costi di argon, è possibile disattivare l'amplificatore del policromatore durante la notte deselezionando **Policromatore > Amplificatore** nella scheda Stato della finestra **Strumento**. Tale operazione non è consigliata se di prassi si analizzano linee inferiori a 190 nm. Lo strumento richiede difatti del tempo prima di stabilizzarsi quando l'amplificatore del policromatore viene riacceso.
- 4 Per aumentare la durata della vita dei tubi della pompa, allentare i tubi della pompa peristaltica rilasciando le barre della pressione e rimuovendo i tubi dalle scanalature. Per fare ciò:
 - a Spingere verso l'alto le viti delle barre. Ciò li libera dalla barra della pressione (fare riferimento alla Figura 11).

- b** Consentire alla barra della pressione di oscillare verso il basso.
- c** Rimuovere i tubi dalle scanalature.

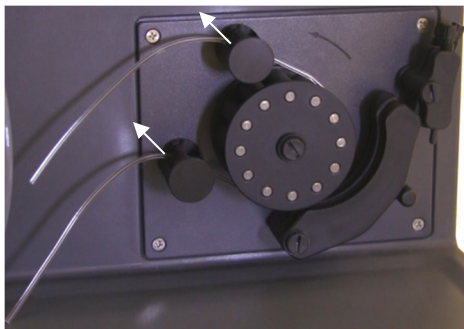


Figura 11. Pompa peristaltica con barre della pressione sollevate e barra libera rivolta verso il basso. I tubi possono così essere allentati.

- 5** Spegnerne il raffreddatore dell'acqua.
- 6** Chiudere il foglio di lavoro scegliendo 'Chiudi' dal menu 'File', ma lasciare il software ICP Expert in esecuzione. È possibile spegnere la stampante, il monitor e tutti gli accessori, se necessario.

Controllare che l'opzione di risparmio energetico sul PC non sia abilitata (tale opzione impedisce l'arresto del disco). Se l'opzione non viene disabilitata, si corre il rischio di perdere i dati durante un arresto imprevisto.

AVVERTENZA



Fumi nocivi

Pericolo di inalazione. Il sistema di scarico DEVE rimanere acceso se le alimentazioni di gas sono attive.

Spegnimento dello strumento per arresto prolungato

Per arrestare completamente lo strumento:

ATTENZIONE

L'unità di controllo del gas ICP-OES garantisce lo spurgo costante dei gas al policromatore durante le analisi e la sospensione, con l'unico scopo di ridurre al minimo l'ingresso di umidità. Si consiglia di lasciare sempre accesi sia lo strumento che le alimentazioni di gas eccetto quando lo strumento non viene utilizzato per periodi prolungati.

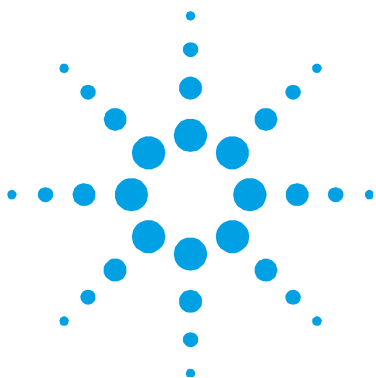
- 1 Seguire i Passi 1-6 della procedura per lo stato di sospensione.
- 2 Spegner tutti gli accessori (ove applicabile), quindi arrestare l'erogazione di argon alla bombola.
- 3 Disattivare il pulsante di accensione dell'alimentazione (sul lato frontale dello strumento, in basso a sinistra).
- 4 Attendere che il LED frontale verde di accensione/spegnimento smetta di lampeggiare, quindi disattivare l'interruttore dell'alimentazione di rete sul lato sinistro dello strumento. In questo modo lo strumento e il sistema termostatico del policromatore saranno completamente spenti.
- 5 Spegner il sistema di scarico del laboratorio.
- 6 Uscire dal software ICP Expert, se non è più necessario, scegliendo **Esci** dal menu **File**. Spegner la stampante e il monitor.

Per poter essere di nuovo utilizzato per l'analisi, una volta riacceso, lo strumento impiegherà diverse ore prima di spurgare i gas e raggiungere la stabilità termica.

NOTA

Se lo strumento non sarà utilizzato per un periodo di tempo, la torcia, il cono, il beccuccio e il vano torcia devono essere puliti da qualsiasi deposito, sporco o residuo. Controllare che la finestra assiale removibile sia pulita una volta rimosso il cono.

Questa pagina è stata lasciata intenzionalmente bianca.



5. Manutenzione e risoluzione dei problemi

Manutenzione ordinaria	58
Pulizia	60
Pulizia della torcia	60
Risoluzione dei problemi	66
Parti di ricambio	66
Supporto tecnico	67

Questo capitolo comprende i requisiti di manutenzione dello strumento ICP-OES Agilent che possono essere soddisfatti da un operatore. Qualunque procedura di manutenzione non specificamente menzionata in questo capitolo dev'essere eseguita solamente da tecnici addetti all'assistenza addestrati, qualificati o approvati da Agilent.

AVVERTENZA



Pericolo per gli occhi

Indossare sempre occhiali di sicurezza adeguati durante la manipolazione di soluzioni di campioni e di altre sostanze chimiche, o quando il plasma è acceso, al fine di ridurre al minimo il rischio di lesioni oculari provocate da liquidi pericolosi ed esposizione a raggi ultravioletti.

AVVERTENZA



Rischio di scossa

Questo strumento contiene circuiti, dispositivi e componenti elettrici che funzionano a tensioni pericolose. Il contatto con questi circuiti, dispositivi e componenti può causare la morte, lesioni gravi o scosse elettriche dolorose.

AVVERTENZA



Pericolo RF e Superfici roventi

Il plasma irradia livelli pericolosi di frequenze radio (RF) ed energia. L'esposizione a RF può danneggiare seriamente la pelle e la cataratta degli occhi, mentre il contatto con il plasma in uso può causare gravi ustioni alla pelle. Una scarica elettrica può percorrere lunghe distanze, provocando la morte, scosse elettriche importanti o ustioni sottocutanee.

NOTA

Questa sezione si riferisce alle procedure di manutenzione per lo strumento ICP-OES. È necessario fare riferimento ai manuali della stampante, del PC e degli accessori per le rispettive procedure di manutenzione e alla Guida di ICP Expert per le procedure di manutenzione di tutti gli accessori ordinati.

Manutenzione ordinaria

Le seguenti parti dello strumento ICP-OES, i materiali di consumo e gli accessori necessitano di manutenzione ordinaria. Le istruzioni di manutenzione sono disponibili sul DVD ICP-OES Familiarization o nella Guida di ICP Expert. Per accedere a tali istruzioni, selezionare la scheda Maintenance (Manutenzione) sul DVD oppure fare doppio clic sull'icona Guida di ICP Expert sul desktop del computer. Selezionare il collegamento **Manutenzione**.

Ogni ora

- ☐ Controllare e, se necessario, svuotare la vasca di drenaggio.

Ogni giorno

- ☐ Controllare il livello dell'acqua nell'umidificatore ad argon prima dell'uso (se applicabile).
- ☐ Pulire la superficie dello strumento ICP-OES (i versamenti devono essere puliti immediatamente).
- ☐ Ispezionare i tubi della pompa e sostituirli se sono piatti o hanno perso la loro elasticità. Staccare i tubi della pompa quando la pompa non è in uso.

Ogni settimana

- ☐ Pulire la torcia
- ☐ Pulire il cono
- ☐ Pulire il beccuccio
- ☐ Pulire la camera di nebulizzazione
- ☐ Pulire il nebulizzatore

Ogni mese

- ☐ Ispezionare le finestre removibili della pre-ottica assiali e radiali per verificarne la pulizia. Pulire o sostituire se necessario.
- ☐ Pulire il filtro di ingresso dell'aria di raffreddamento sulla parte superiore dello strumento.
- ☐ Controllare il livello dell'acqua nel raffreddatore (per i dettagli, consultare il manuale fornito insieme al raffreddatore dell'acqua).
- ☐ Controllare/pulire lo scambiatore di calore (radiatore) sul sistema di raffreddamento per rimuovere eventuale polvere o sporco.
- ☐ Effettuare una calibrazione dello strumento.
- ☐ Ispezionare il sistema di alimentazione del gas esterno, inclusi i tubi collegati allo strumento, per rilevare eventuali perdite e rotture dovute a sollecitazione. Sostituire qualsiasi componente danneggiato, che presenta perdite o usurato.

Ogni anno

- ☐ Pulire il filtro dell'acqua.
- ☐ Drenare e sostituire il liquido refrigerante.
- ☐ Sostituire il filtro del gas argon di spurgo.
- ☐ Rimuovere e pulire il filtro dell'acqua sul lato destro dello strumento.
- ☐ Drenare periodicamente il refrigerante dal sistema di raffreddamento, quindi rabboccare/trattare utilizzando un alghicida appropriato (consigliato dal produttore).

Pulizia

Eventuali versamenti nel vano dei campione devono essere puliti immediatamente.

L'utente (o altro personale autorizzato) deve eseguire la procedura di decontaminazione appropriata se è stato versato del materiale pericoloso sul o dentro lo strumento ICP-OES.

Le superfici esterne dello strumento ICP-OES devono essere mantenute pulite. Tutte le operazioni di pulizia devono essere eseguite con un panno morbido. Se necessario, il panno può essere inumidito con acqua o con un detergente delicato. Non utilizzare solventi organici o detergenti abrasivi.

Prima di utilizzare qualsiasi detergente, procedura di pulizia o metodo di decontaminazione, fatta eccezione per quelli indicati da Agilent, l'utente (o altro personale autorizzato) deve rivolgersi al tecnico addetto all'assistenza approvato Agilent o al rappresentante Agilent per avere conferma che il metodo proposto non danneggerà l'apparecchiatura.

Pulizia della torcia

Consultare la guida di ICP Expert per le istruzioni sulla pulizia della torcia in caso di campioni a base organica e che provocano accumulo di carbonio nell'iniettore.

Per accedere alla guida, fare doppio clic sull'icona di Guida di ICP Expert sul desktop del computer.

AVVERTENZA



Superficie rovente e Pericolo chimico

La torcia e il suo vano si surriscaldano quando lo strumento è in funzione, rimanendo caldi finché lo strumento non viene spento. Lasciare raffreddare la torcia e il suo vano almeno cinque minuti prima di rimuovere la torcia.

Utilizzare guanti termoresistenti.

L'acido nitrico e cloridrico sono acidi altamente corrosivi, che possono provocare gravi ustioni se entrano in contatto con la pelle. È fondamentale indossare abbigliamento di protezione appropriato ogni qualvolta si utilizzano questi acidi. Se l'acido entra a contatto con la pelle, sciacquare con abbondante acqua e rivolgersi immediatamente ad un medico.

Vedere pagina 36 per le istruzioni sullo smontaggio della torcia.

Pulizia con acido della torcia per campioni acquosi o a base acida

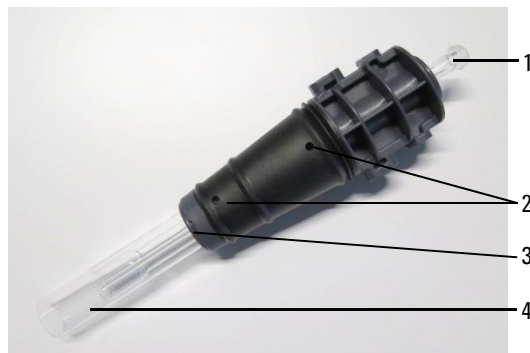


Figura 12. Torcia composta dai componenti: 1. Giunto sferico, 2. Porte gas, 3. Anello di fissaggio della torcia (solo per torcia smontabile) e 4. Tubo esterno della torcia.

Per pulire la torcia:

- 1 Immergere le parti in quarzo della torcia in 50% di acqua regia (1 parte di acqua e 1 parte di acqua regia) per almeno 1 ora. L'acqua regia è composta da un volume di acido nitrico e tre volumi di acido cloridrico. I tempi di pulizia variano a seconda del grado di contaminazione. Non lasciare tuttavia la torcia immersa nell'acido per oltre 8 ore.

IMPORTANTE

Per le torce ad un pezzo: utilizzare un becher pulito, aperto e con ampio diametro (o un contenitore simile) in grado di contenere la torcia capovolta e immersa nell'acido.

Per le torce ad due pezzi (smontabili): utilizzare un becher (o un contenitore simile) sufficientemente grande in cui poter immergere completamente il tubo in quarzo della torcia.

L'acido in cui viene immersa la torcia deve essere pulito e privo di particelle.

-
- 2 Torce ad un pezzo:** inserire la torcia nel contenitore in modo che l'acido copra il quarzo; il livello di acido deve comunque restare appena poco sotto la base in plastica. Vedere le Figure 13A e 14. Per rimuovere l'eccesso dalla parte inferiore dell'iniettore, estrarre parte dell'acido attraverso il giunto sferico dell'iniettore. Vedere la Figura 12.

Torce ad due pezzi (smontabili): il tubo esterno al quarzo può essere immerso completamente nell'acido. Vedere le Figure 13B, 13C e 14. L'iniettore può essere capovolto e immerso nell'acido restando appena sopra la base in plastica.

ATTENZIONE

Evitare che l'acido entri in contatto con la guarnizione nel punto in cui il quarzo tocca la base in plastica. Si potrebbero danneggiare le guarnizioni e il corpo della torcia.

NOTA

È disponibile presso Agilent un supporto che aiuta a mantenere le torce ferme in posizione verticale durante la pulizia. Per maggiori dettagli, consultare il sito web di Agilent: www.agilent.com.

-
- 3** Lasciare la torcia capovolta per tutta la durata del processo di pulizia se non diversamente specificato.

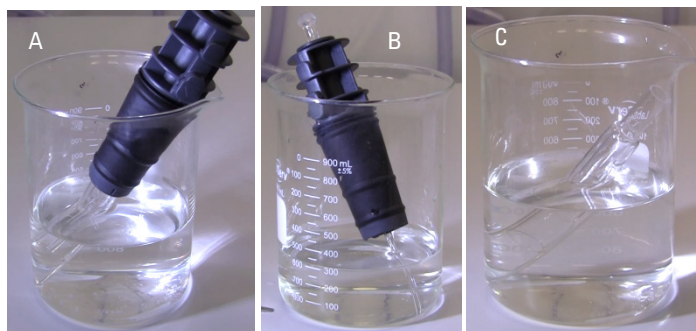


Figura 13. A. Torcia a un pezzo in acido e B. Corpo torcia smontabile con iniettore nell'acido, C. Tubo esterno della torcia nell'acido. A e B in un contenitore aperto con livello dell'acido appena sotto la base in plastica.



Figura 14. Immagine ravvicinata della torcia all'interno del recipiente; attenzione focalizzata sul livello di acido rispetto alla base in plastica.

Risciacquo della torcia

Per pulire le torce a un pezzo:

- 1 Tenere la torcia con il connettore del giunto sferico rivolto verso l'alto.
- 2 Sciacquare a fondo l'interno e l'esterno della torcia con acqua deionizzata (18 MΩ.cm) utilizzando una bottiglietta per regolarne il flusso. Vedere le Figure 15A e B.

- 3 Capovolgere la torcia (vedere la Figura 15C) in modo che i tubi al quarzo siano rivolti verso l'alto e il connettore del giunto sferico sia rivolto verso il basso. Indirizzare l'acqua nei tubi al quarzo e lasciare che l'acqua fuoriesca dalle porte di ingresso del gas e dal connettore del giunto sferico per almeno 30 s.

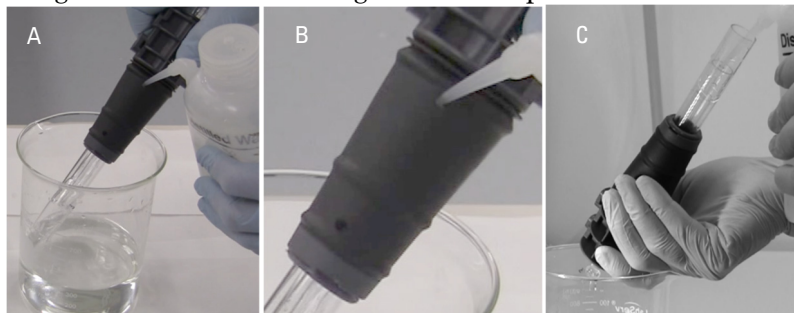


Figura 15. A. Risciacquo della porta superiore di ingresso del gas. B Immagine ravvicinata del risciacquo attraverso la porta superiore di ingresso del gas. C. Torcia capovolta.

Per pulire le torce smontabili:

- 1 Sciacquare a fondo l'interno e l'esterno dei componenti al quarzo della torcia (fori del gas inclusi) con acqua deionizzata (18 MΩ.cm) utilizzando una bottiglietta per regolarne il flusso.

Asciugatura della torcia

Non si consiglia l'utilizzo del forno per asciugare la torcia. Per rimuovere l'umidità, è più efficace l'impiego di aria compressa o azoto.

Per asciugare le torce a un pezzo:

- 1 Tenere la torcia capovolta (con il connettore del giunto sferico rivolto verso l'alto). Vedere la Figura 16A.
- 2 Per rimuovere l'umidità, soffiare aria compressa o azoto attraverso le tre porte di ingresso del gas (le due alla base e il connettore del giunto sferico).
- 3 Assicurarsi che non vi siano altre tracce di umidità prima di montare nuovamente la torcia nello strumento.

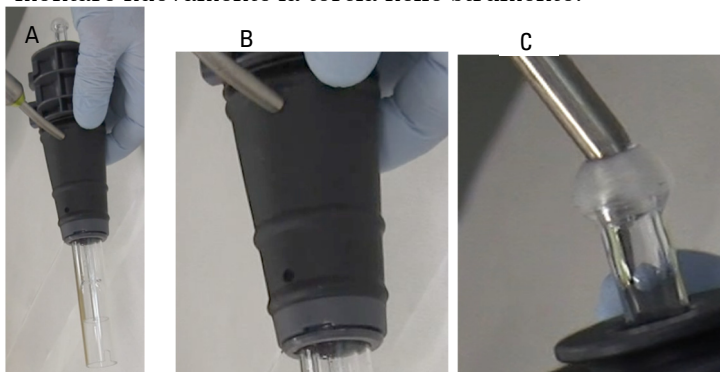


Figura 16. A. Asciugatura della porta superiore di ingresso del gas. B Immagine ravvicinata dell'asciugatura attraverso la porta inferiore di ingresso del gas. C. Immagine ravvicinata dell'asciugatura attraverso il giunto sferico.

Per asciugare le torce smontabili:

- 1 Soffiare aria compressa pulita o azoto attraverso il tubo al quarzo, l'iniettore, il corpo della torcia e i tre fori del gas (vedere Figura 16) per rimuovere l'umidità.
- 2 Assicurarsi che non vi siano altre tracce di umidità prima di montare nuovamente la torcia.

Ulteriori controlli al termine della pulizia

Dopo aver eseguito la pulizia, effettuare i seguenti controlli:

- 1 Ispezionare la torcia; controllare che non sia danneggiata, che il raccordo tra i tubi al quarzo e la base in plastica sia ben serrato, che non vi siano fori o crepe importanti. Qualora la torcia sia danneggiata, sostituirla immediatamente.

- 2 Verificare il carryover dopo aver rimontato la torcia per determinare se la procedura di pulizia è stata sufficiente. In presenza di carryover, ripetere la pulizia.
- 3 Sostituire la torcia se la superficie esterna del tubo al quarzo risulta ruvida al tatto (tipico segno di usura), oppure in presenza di crepe visibili.

NOTA

L'esposizione prolungata all'acido durante la pulizia può causare la decolorazione della base in plastica. Si tratta di una variazione puramente estetica che non compromette le prestazioni della torcia, sempre che la torcia sia pulita e tutti i controlli siano risultati soddisfacenti.

Posizionare la torcia nell'imballo originale oppure in una scatola di plastica quando non viene utilizzata.

Risoluzione dei problemi

Per informazioni sulla risoluzione dei problemi, fare riferimento alla Guida di ICP Expert.

- 1 Fare doppio clic su Guida di ICP Expert sul desktop del computer. Quando la Guida di ICP Expert si apre, selezionare la sezione **Risoluzione dei problemi** per visualizzare le istruzioni necessarie.

Parti di ricambio

Per informazioni sulle parti di ricambio e sulle modalità di ordinazione dei consumabili, fare riferimento al sito web di Agilent Technologies:

www.agilent.com

Per sostituire gli articoli elencati sotto, è necessario usare parti di ricambio prodotte da Agilent, reperibili attraverso il sito web di Agilent o attraverso il proprio rivenditore locale.

Di seguito è riportata una lista delle parti di ricambio da tenere a portata di mano per ridurre al minimo il tempo di inattività durante le riparazioni o la manutenzione:

- Torcia
- Filtro di ingresso dell'aria (base)
- Filtro per presa d'aria (filtro antipolvere)
- Finestra preottica assiale
- Finestra preottica radiale
- Camera di nebulizzazione
- Nebulizzatore
- Tubi della pompa peristaltica
- Tubi di drenaggio

Supporto tecnico

Per informazioni su come contattare il supporto tecnico, fare riferimento al sito Web di Agilent Technologies:

www.agilent.com

Questa pagina è stata lasciata intenzionalmente bianca.

In questo manuale

Il manuale copre i seguenti argomenti:

- Procedure di sicurezza e rischi
- Introduzione
- Installazione
- Funzionamento
- Manutenzione e risoluzione dei problemi

© Agilent Technologies 2014, 2016, 2017,
2018

Stampato in Malesia

7/18



G8010-94002

Edizione 6



Agilent Technologies