

Rivelatore di perdite elettronico con sistema a cartuccia (CS) Agilent CrossLab

Rivelatore di perdite di gas a cartucce intercambiabili
e flussimetro facile da usare

Introduzione

I rivelatori di perdite sono una parte importante di qualsiasi struttura che produca o utilizzi gas. I laboratori che utilizzano costosi gas ad alta purezza o gas pericolosi per il funzionamento di tecniche analitiche come cromatografia, spettroscopia o spettrometria di massa usano di routine rivelatori di perdite per monitorare i gas. Il rivelatore di perdite elettronico con sistema a cartuccia (CS) Agilent CrossLab (codice G6693A), mostrato nella Figura 1, è in grado di rilevare perdite o verificare tubi e raccordi a prova di perdite per vari tipi di gas, in laboratorio o sul campo. Il rivelatore di perdite elettronico è più sensibile rispetto all'uso di soluzioni saponose oppure acqua e metanolo. Tali soluzioni possono inoltre costituire una fonte di contaminazione e non andrebbero usate su raccordi interni degli strumenti, il che fa del rivelatore di perdite una scelta migliore dal punto di vista analitico.



Figura 1. Il rivelatore di perdite elettronico con sistema a cartuccia (CS) Agilent CrossLab è progettato per rilevare perdite di gas non corrosivi, incluse miscele di gas.

Il rivelatore di perdite si alimenta facilmente

Per garantire che il rivelatore di perdite elettronico sia pronto all'uso quando serve, è possibile alimentarlo con tre batterie alcaline AA oppure ricaricarlo tramite connettore USB. Se si utilizza il connettore USB con un computer, il rivelatore di perdite comunica con il PC a cui è collegato tramite la porta USB e il driver USB del rivelatore di perdite (cavo USB fornito). Ulteriori informazioni sul driver sono incluse nel manuale operativo. Il sistema non ricarica le batterie.

Mantenere il firmware aggiornato

Il cavo USB si collega a un'interfaccia di rete per effettuare aggiornamenti in modo semplice e rapido, consentendo di scaricare le nuove funzioni e funzionalità direttamente nel rivelatore di perdite e di aggiornare il firmware quando necessario.

Schermo OLED e corpo del CS più grandi

Lo schermo OLED (Figura 2) del rivelatore di perdite elettronico è più grande rispetto alle precedenti versioni del dispositivo, rendendo più semplice la lettura, anche in condizioni di scarsa illuminazione. Se viene rilevata una perdita di gas, viene emesso un allarme acustico. Sullo schermo compaiono inoltre alcune barre (con il numero di barre che indica il livello della perdita) e la scritta "Leak" (Perdita), come mostrato nella Figura 3.



Figura 2. Parte anteriore del rivelatore di perdite elettronico Agilent CrossLab CS.



Figura 3. Esempio di individuazione di perdita sullo schermo OLED.

Il design del corpo del rivelatore di perdite elettronico CS è lo stesso del flussimetro ADM Agilent (codice G6691A) e include un cavalletto per l'uso a mani libere. La cartuccia per il rivelatore di perdite (G6694A) che viene fornita insieme al rivelatore di perdite elettronico è anche retrocompatibile con il modulo del flussimetro ADM, dopo un aggiornamento del firmware. Le cartucce del flussimetro possono essere anch'esse montate sul corpo del CS. Questo livello di flessibilità del design permette di passare da flussimetro a rivelatore di perdite usando lo stesso corpo o modulo, come mostrato nella Figura 4.



Figura 4. Il pacchetto Agilent CrossLab CS con cartucce intercambiabili per rivelatore di perdite e flussimetro.

Avvio rapido

Il rivelatore di perdite ha un ciclo di riscaldamento rapido di 50 secondi, sebbene questo passaggio possa essere saltato premendo il pulsante **Mode** (Modalità) (Figura 5).

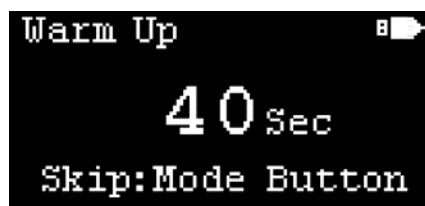


Figura 5. Schermata di riscaldamento del rivelatore di perdite elettronico Agilent CrossLab CS.

Risposta del rivelatore di perdite

Dopo che la routine di riscaldamento è stata completata, il rivelatore di perdite elettronico è pronto per l'uso. In un ambiente con aria pulita, il display mostra un'unica barra lampeggiante. Il rivelatore di perdite individua le perdite confrontando la conducibilità termica tra l'atmosfera dell'ambiente (aria) e un gas target, inclusi azoto e ossigeno. Lo strumento non rileva aria compressa o "aria dello strumento", in quanto questi gas sono equivalenti al gas di riferimento (aria ambientale).

La sensibilità del rivelatore di perdite dipende dalla conducibilità termica del gas target rispetto a quella dell'ambiente. Pertanto, una maggiore differenza di conducibilità termica si traduce in una maggiore sensibilità e una maggiore capacità di rilevare perdite molto piccole.

Strumentazione analitica

I rivelatori di perdite sono comunemente usati per rilevare perdite all'interno di vari strumenti di laboratorio e attorno a essi. I dati di conducibilità termica (Tabella 1) e i tassi di perdita rilevabili (Tabella 2) possono essere usati per individuare gli strumenti per i quali è possibile verificare facilmente la presenza di perdite in corrispondenza dei punti di connessione e il livello di sensibilità. Strumenti tipici includono gascromatografi (GC), gascromatografi-spettrometri di massa (GC/MS), spettrometri a emissione ottica al plasma accoppiato induttivamente (ICP-OES), spettrometri di massa ICP (ICP-MS), sistemi di cromatografia liquida-spettrometria di massa (LC/MS) e spettrometro a emissione atomica al plasma a microonde (MP-AES).

Tabella 1. Conducibilità termiche di gas comuni a 0 °C, 1 atm.

Gas	Conducibilità termica (mW/m·K)
Idrogeno	168,2
Elio	142,2
Neon	46,5
Metano	30,2
Ossigeno	26,7
Aria*	24,1
Azoto	24,0
Etano	18,0
Etilene	16,4
Argon	16,3
Diossido di carbonio	14,5
Kriptone	8,7
Xeno	5,2

* Il gas di riferimento non è rilevabile

Tabella 2. Tasso di perdita rilevabile minimo calcolato per gas selezionato e tipo di barra utilizzato come indicatore del livello di gas.

Gas	Tasso di perdita rilevabile minimo (mL/min)	Tipo di barra usato come indicatore di livello del gas
Idrogeno	0,0025	Barra piena
Elio	0,003	Barra piena
Metano	0,014	Barra piena
Azoto	1,0	Barra vuota
Argon	0,03	Barra vuota
Diossido di carbonio	0,03	Barra vuota

Il rivelatore di perdite ha un'alta sensibilità per i gas di trasporto tipicamente usati per le analisi di GC, idrogeno ed elio, e può rilevare un tasso di perdita minimo di circa 3 µL/min. L'argon viene comunemente usato in ICP-MS e ICP-OES per la generazione del plasma e come gas di trasporto per la nebulizzazione. L'argon può essere rilevato con il rivelatore di perdite a un tasso di perdita minimo di 0,03 mL/min. Nello specifico, per i sistemi ICP-MS Agilent, elio ed idrogeno vengono usati nella cella di collisione/reazione (CRC) del sistema di reazione ottapolare (ORS⁴, Octopole Reaction System), rispettivamente come gas di collisione e di reazione. Entrambi i gas sono facilmente rilevabili con il rivelatore di perdite, come già affermato per i sistemi GC. Una miscela di ossigeno e argon (20:80) viene comunemente usata per l'analisi di composti organici mediante ICP-OES e ICP-MS e anche le perdite di questa miscela di gas verrebbero identificate dal rivelatore di perdite elettronico. Il metano, che è un gas reagente comune per la tecnica GC/MS a ionizzazione chimica (CI) e può essere usato come gas per la CRC in ICP-MS, può essere rilevato con il rivelatore di perdite. Il rivelatore di perdite, tuttavia, non deve essere usato per rilevare le perdite di ammoniaca, un altro gas reagente per CI e un gas per CRC facoltativo usato in alcune analisi di ICP-MS. L'ammoniaca è un gas corrosivo e i gas corrosivi possono danneggiare il rivelatore di perdite. Si veda il manuale operativo per le informazioni sulla sicurezza.

Avvertenza: non utilizzare il rivelatore di perdite con gas corrosivi.

Come utilizzare il rivelatore di perdite

Per garantire accuratezza e ottenere una linea di base chiara, è sufficiente premere e rilasciare il pulsante Enter/Clear/Toggle (Invia/Cancel/Commuta) mentre la sonda viene mantenuta in aria ambientale, prima di sondare un'area in cui è sospettata una perdita. Per determinare se un punto di connessione perde, collocare la punta della sonda di campionamento vicino alla connessione, come mostrato nella Figura 6. Assicurarsi che la sonda di campionamento sia aperta e sbloccata durante il rilevamento delle perdite. Per proteggere il rivelatore da calore o vibrazioni, evitare di collocare la punta della sonda di campionamento contro il punto di connessione. Evitare inoltre di agitare la sonda di campionamento, in quanto un rapido movimento d'aria può causare false letture.



Figura 6. Esempio di verifica della presenza di perdite in un sistema di valvole con il rivelatore di perdite elettronico Agilent CrossLab CS.

Il rivelatore di perdite deve essere usato solamente su raccordi per gas asciutti, in quanto il rivelatore di perdite darebbe una risposta positiva al vapore acqueo, come in caso di sudorazione o di raccordi che sono stati recentemente sottoposti a verifica delle perdite con sapone o soluzioni di metanolo/acqua.

Quando viene rilevata una perdita, sullo schermo vengono visualizzati livelli a barre e compare inoltre la scritta "Leak" (Perdita). Il numero di livelli a barre è proporzionale alla dimensione della perdita. Può essere visualizzato un massimo di otto livelli a barre, che indica una perdita di gas di grande volume. Quando il numero di livelli a barre è tre o superiore, l'indicatore di avviso di perdita lampeggia sullo schermo e il cicalino emette un segnale acustico di allerta.

Vengono usati due tipi di barre per indicare il tipo di gas che entra nel rivelatore, come mostrato nella Figura 7.

- **Barra piena:** perdita di gas per gas con una conducibilità termica superiore a quella dell'aria.
- **Barra vuota:** perdita di gas per gas con una conducibilità termica inferiore a quella dell'aria.

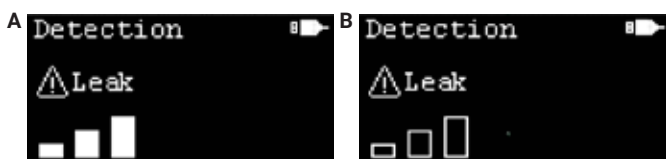


Figura 7. Esempi di perdita di gas per gas con conducibilità termica superiore a quella dell'aria (A) e perdita di gas per gas con una conducibilità termica inferiore a quella dell'aria (B).

Quando si sonda l'aria ambientale, è possibile che sullo schermo vengano visualizzate false letture sotto forma di barre, il che può essere dovuto a una deriva della punta. Per eseguire un ripristino e una correzione della linea di base, mantenere la sonda in aria ambientale per due secondi, quindi premere e rilasciare il pulsante Enter/Clear/Toggle. Dopo la correzione, il numero di livelli a barre viene ripristinato a zero

e la scritta "Recalibrated" (Ricalibrato) viene visualizzata sullo schermo a indicare che il rivelatore di perdite è stato ricalibrato.

Perché il rilevamento delle perdite è importante?

Le perdite costituiscono un problema per qualsiasi operazione in cui si usino tubi e raccordi per gas. Anche piccole perdite di gas possono portare a problemi per la sicurezza, riduzione della produttività e incremento dei costi. A seconda del gas, una perdita può creare un rischio di esplosione, un rischio di incendio o essere la causa di un'atmosfera carente di ossigeno. Le perdite possono introdurre acqua e aria nel flusso del gas e nei tubi. Filtri universali o Gas Clean (o entrambi) possono aiutare a catturare i contaminanti. Perdite non identificate persistenti possono tuttavia saturare i filtri per gas più rapidamente di quanto previsto e causare una riduzione della sensibilità e/o linee di base elevate in rivelatori di strumenti quali GC, GC/MS, ICP-MS o ICP-OES. Le perdite possono anche portare a una riduzione della vita utile di alcuni prodotti di consumo, specialmente nei sistemi GC. In secondo luogo, le perdite consentono al gas di fuoriuscire dal raccordo e possono causare una perdita di produzione e di reddito, se si sta cercando di produrre o raccogliere e quindi fornire il gas. Inoltre, se il gas viene consumato con un tasso più elevato rispetto a quanto previsto a causa della perdita, i costi di fornitura del gas aumentano.

Verificare la presenza di perdite ed eliminarle dalla sorgente di gas fino al punto terminale può ridurre le preoccupazioni per la sicurezza e ridurre i costi attraverso un minore utilizzo di bombole o meno rifornimenti da parte dell'azienda fornitrice del gas. Verifiche regolari della presenza di perdite su raccordi e regolatori di tubi per gas mediante il rivelatore di perdite possono tenere le perdite al minimo e mantenere condizioni ottimali del laboratorio o del sito.

Come verificare la presenza di perdite in raccordi di tubi per gas

Vi sono molte posizioni in cui verificare la presenza di perdite quando si utilizzano i gas, indipendentemente che ciò avvenga in un laboratorio o altrove. È buona prassi utilizzare il rivelatore di perdite per verificare i regolatori della bombola di gas e inoltre i raccordi dei tubi per gas tra la bombola (o la sorgente del gas) e l'uscita finale delle linee di tubazione per il gas. I regolatori sono riutilizzabili, ma con il tempo possono usurarsi ed acquisire la tendenza a perdere, oppure una filettatura può essere graffiata o danneggiata, provocando perdite. Quando si configurano nuove linee di tubazione e connessioni per gas, è meglio verificare la presenza di perdite sui raccordi dopo lo spurgo delle linee con il gas scelto. Se il gas è aria ambientale o un gas corrosivo, utilizzare i metodi con miscela di metanolo/acqua o soluzione saponosa per testare le linee. Sebbene non siano la soluzione ideale, tali test possono essere usati per questi particolari gas.

In molte applicazioni in cui si utilizzano gas, vengono installati filtri tra la sorgente del gas e l'uscita per rimuovere eventuali contaminanti, come acqua, idrocarburi od ossigeno, a seconda dei requisiti dell'utilizzatore. Per esempio, sistemi di filtro di purificazione gas vengono utilizzati con linee di tubazione per gas elio e idrogeno per rimuovere idrocarburi, ossigeno e acqua. Questi composti devono essere rimossi dalla fornitura di gas in quanto possono influenzare le prestazioni analitiche di uno strumento e ridurre la vita utile di prodotti di consumo o rivelatori dello strumento.

Le connessioni ai filtri del gas e al sistema di filtro di purificazione gas possono essere testate usando il rivelatore di perdite. Prima di verificare l'eventuale presenza di perdite, assicurarsi che i tubi per gas siano stati spurgati con il gas desiderato, come per esempio elio, e che sia presente un flusso di gas. Il rivelatore di perdite può garantire che l'anello di un'unità Gas Clean sia stato serrato a sufficienza, in quanto è possibile che si verifichino perdite se il filtro non è stato correttamente fissato a tenuta sulla base (Figura 8).



Figura 8. Esempio di verifica della presenza di perdite in un'unità filtro di purificazione gas con il rivelatore di perdite elettronico Agilent CrossLab CS.

Anche il punto terminale del raccordo del tubo per gas, indipendentemente se si trova sul retro di uno strumento (Figura 9) o in una configurazione differente (Figura 10), deve essere incluso in una procedura periodica di verifica della presenza di perdite. Il monitoraggio delle perdite è particolarmente importante dopo l'installazione iniziale e lo spurgo delle linee per gas.



Figura 9. Esempio di verifica della presenza di perdite sui raccordi sul retro di un sistema GC Agilent 8890.



Figura 10. Esempio di uso del rivelatore di perdite elettronico Agilent CrossLab CS per verificare i raccordi per gas argon.

Problemi di perdite specifici dei sistemi GC

Poiché i sistemi GC utilizzano un gas di trasporto, vi sono numerosi problemi specifici che riguardano perdite e prestazioni GC, oltre ai raccordi per gas sul retro del sistema GC. Come già discusso, i filtri di purificazione gas possono intrappolare i contaminanti ma perdite non identificate e persistenti possono ridurre la vita utile del filtro, rendendo necessarie sostituzioni più frequenti.

Seguendo il percorso di flusso dal vial all'iniettore, il primo problema per quanto riguarda le perdite si presenta in corrispondenza del dado del setto dell'iniettore. Il dado del setto dell'iniettore applica una pressione contro il setto dell'iniettore e il gruppo Turn Top per creare una tenuta a prova di perdite. Una perdita significativa tra setto e dado del setto può causare un'interruzione della pressione in ingresso poiché il sistema non è in grado di raggiungere la pressione impostata. Il percorso del flusso del sistema GC include i raccordi per il gas di trasporto sul retro del sistema GC, le connessioni alla colonna in corrispondenza dell'iniettore, il rivelatore o dispositivi di Capillary Flow Technology. Qualsiasi perdita nel percorso del flusso può comportare una riduzione della vita utile della colonna e segnali di fondo elevati, in quanto l'ossigeno può distruggere la fase stazionaria di una colonna con il passare del tempo. Un modo per valutare lo stato di salute della colonna è esaminare il segnale del fondo di un ciclo in bianco, per esempio di un solvente puro, e confrontare il valore massimo con il valore riportato sul certificato di analisi della colonna per GC o con precedenti analisi di solvente effettuate con la medesima colonna.

La Figura 11 mostra un esempio di cosa può accadere al fondo quando è presente una perdita. È stata effettuata un'analisi ad alta temperatura mediante GC-rivelatore a ionizzazione a fiamma (FID) ed è stato necessario tagliare la colonna, ma quando la colonna è stata installata nuovamente presentava una perdita. Quattro cicli in bianco distanziati in una sequenza di 16 cicli fino a 400 °C sono sovrapposti nella Figura 11. I risultati mostrano un aumento significativo dello spurgo della fase stazionaria man mano che viene introdotto più ossigeno nella colonna e quanto più a lungo viene mantenuta al di sopra di 400 °C. Alla fine lo spurgo è superiore a 150 pA, il che rende difficile rilevare qualsiasi composto con questa colonna.

Per i sistemi GC/MS, le perdite consentono ad acqua e ossigeno di penetrare nella camera dell'analizzatore. Tale intrusione può provocare il mancato successo della calibrazione fine, un aumento del fondo, una riduzione della vita utile di filamento ed elettromoltiplicatore oppure danni irreparabili al sistema di pompaggio.

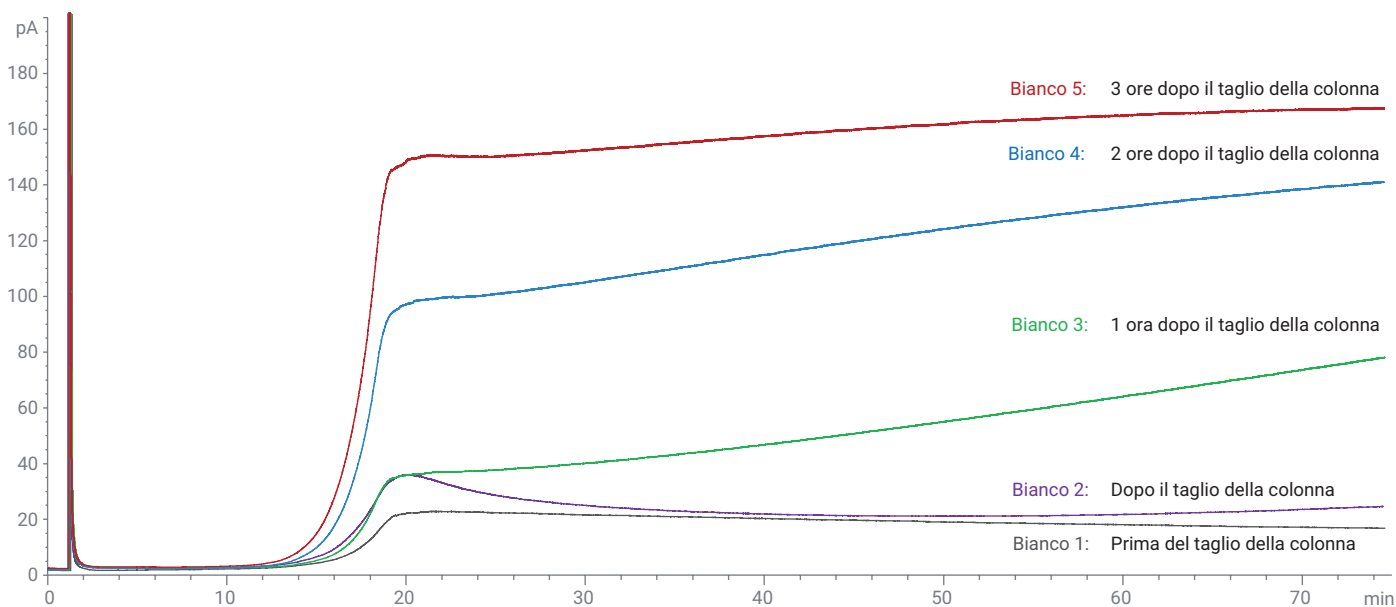


Figura 11. Confronto di cromatogrammi di solvente su sistema GC-FID in condizioni di analisi ad alte temperature.

Verificare la presenza di perdite su sistemi GC o GC/MS

Per prima cosa, si usa il rivelatore di perdite per verificare i raccordi dei tubi per gas sul retro del sistema GC, che connettono i vari moduli di pressione. Si ricordi che l'aria compressa o l'aria dello strumento sono come l'aria ambientale e non possono essere verificate con il rivelatore di perdite. Per le connessioni che riguardano l'aria dello strumento, è possibile utilizzare una miscela di acqua/metanolo per verificare l'eventuale presenza di perdite. Successivamente, verificare la presenza di perdite sul dado o sui dadi del setto dell'iniettore tenendo la punta della sonda di campionamento all'interno del cono in acciaio inossidabile, come mostrato nella Figura 12.



Figura 12. Verifica della presenza di perdite sul dado del setto dell'iniettore del GC con il rivelatore di perdite elettronico Agilent CrossLab CS.

Una perdita in corrispondenza del dado del setto dell'iniettore può verificarsi per via delle seguenti condizioni:

- Il setto non è serrato a sufficienza.
- Il dado del setto ha perso compressione. Se il dado del setto è vecchio, è possibile che non sia in grado di applicare una compressione contro il setto sufficiente a garantire una tenuta a prova di perdite. Non tralasciare di sostituire annualmente i dadi del setto dell'iniettore.
- Il setto è svuotato o spaccato.

Se entrambi gli iniettori sono in uso, come nel caso di una configurazione a doppia colonna, non tralasciare di verificare la presenza di perdite in entrambi gli iniettori.

Utilizzare inoltre il rivelatore di perdite per verificare la connessione tra la base del gruppo Turn Top e la saldatura dell'iniettore del sistema GC per verificare che il gruppo Turn Top sia ben installato. Un gruppo Turn Top dell'iniettore installato in modo scorretto o non sufficientemente serrato può provocare una perdita dall'iniettore. All'interno di un forno per GC a bagno d'aria, verificare tutte le connessioni della colonna (Figura 13) che sono in uso:

- iniettore
- rivelatore
- connessioni al dispositivo Capillary Flow Technology (CFT)

A



B



Figura 13. Verifica della presenza di perdite nell'iniettore di GC (A) e sulle connessioni del dispositivo Capillary Flow Technology (CFT) di Agilent (B).

Il sistema GC Agilent Intuvo 9000 ha un aspetto differente rispetto ai tradizionali sistemi GC con forno con bagno ad aria, ma occorre comunque controllare i raccordi con un rivelatore di perdite in corrispondenza di ciascun punto di connessione (Figura 14). I seguenti sono alcuni esempi di punti di connessione:

- connessione del Guard Chip dell'iniettore
- connessione tra Guard Chip e Flow Chip dell'iniettore
- connessioni della colonna
- connessione della parte terminale del rivelatore

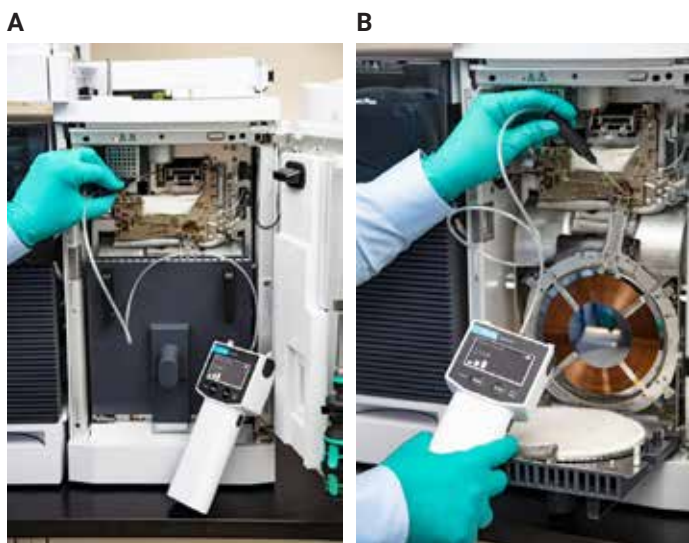


Figura 14. Verifica della presenza di perdite sul sistema GC Agilent Intuvo 9000 in corrispondenza della connessione tra iniettore e Guard Chip (A) e delle connessioni della colonna (B).

Se il sistema GC è dotato di un sistema a valvole, è utile verificare la presenza di perdite sui raccordi delle valvole (Figura 15), anche se le valvole sono state installate in fabbrica. Come per tutte le verifiche della presenza di perdite del sistema GC, assicurarsi che il tubo per gas sia collegato al raccordo appropriato, che la linea sia stata spurgata e che sia presente un flusso di gas.



Figura 15. Utilizzo del rivelatore di perdite elettronico Agilent CrossLab CS per verificare la presenza di perdite in corrispondenza delle connessioni in un sistema GC dotato di valvole.

Per un sistema GC/MS, utilizzare il rivelatore di perdite per verificare la transfer line. Verificare inoltre la presenza di perdite sullo sportello dell'analizzatore MS e sulla valvola di spurgo. La transfer line, la valvola di spurgo e lo sportello dell'analizzatore MS sono le posizioni in cui più comunemente si verificano perdite nei sistemi GC/MS (Figura 16). Per i sistemi (MS/MS) a quadrupolo tandem, si tenga presente che vi sono due sportelli laterali e occorre verificare entrambi con il rivelatore di perdite.

A



B



Figura 16. Verifica della presenza di perdite su un sistema GC/MS in corrispondenza della transfer line dello spettrometro di massa nel forno del GC (A) e in corrispondenza della valvola di spurgo (B) sullo spettrometro di massa.

Per i sistemi MS/MS vi è inoltre un raccordo per gas della cella di collisione sul retro dello spettrometro di massa. Tipicamente vi è una linea di una miscela elio/azoto o di gas argon collegata al modulo di controllo elettronico della pressione (EPC) della cella di collisione. È buona prassi verificare la presenza di perdite sul raccordo per gas della cella di collisione.

Problemi specifici dei sistemi ICP-OES e ICP-MS

Oltre ai rischi per la sicurezza che una perdita comporta, le perdite possono causare ai sistemi ICP-OES e ICP-MS problemi quali:

- interferenze di fondo
- tasso ridotto o reazioni indesiderate nella CRC dell'ORS⁴ del sistema ICP-MS
- introduzione di aria nel sistema

Per i sistemi ICP-OES e ICP-MS, le perdite di argon in corrispondenza di torcia o nebulizzatore possono causare flussi di gas non corretti, di conseguenza danneggiando la torcia o dando come risultato una bassa pressione del nebulizzatore e perdita di segnale. Idrogeno ed elio vengono tipicamente fatti passare attraverso un filtro di purificazione gas, come precedentemente accennato per i sistemi GC e GC/MS.

Dove verificare la presenza di perdite in un sistema ICP-MS

Gli ingressi di argon, elio e idrogeno sul retro del sistema ICP-MS devono essere sottoposti a verifica della presenza di perdite quando vengono installati (Figura 17). Se è in uso l'ingresso opzionale per gas oppure l'ingresso per gas per la 3a o 4a cella, anche questi raccordi devono essere sottoposti a verifica della presenza di perdite, a meno che non venga utilizzato un gas corrosivo come ammoniaca.

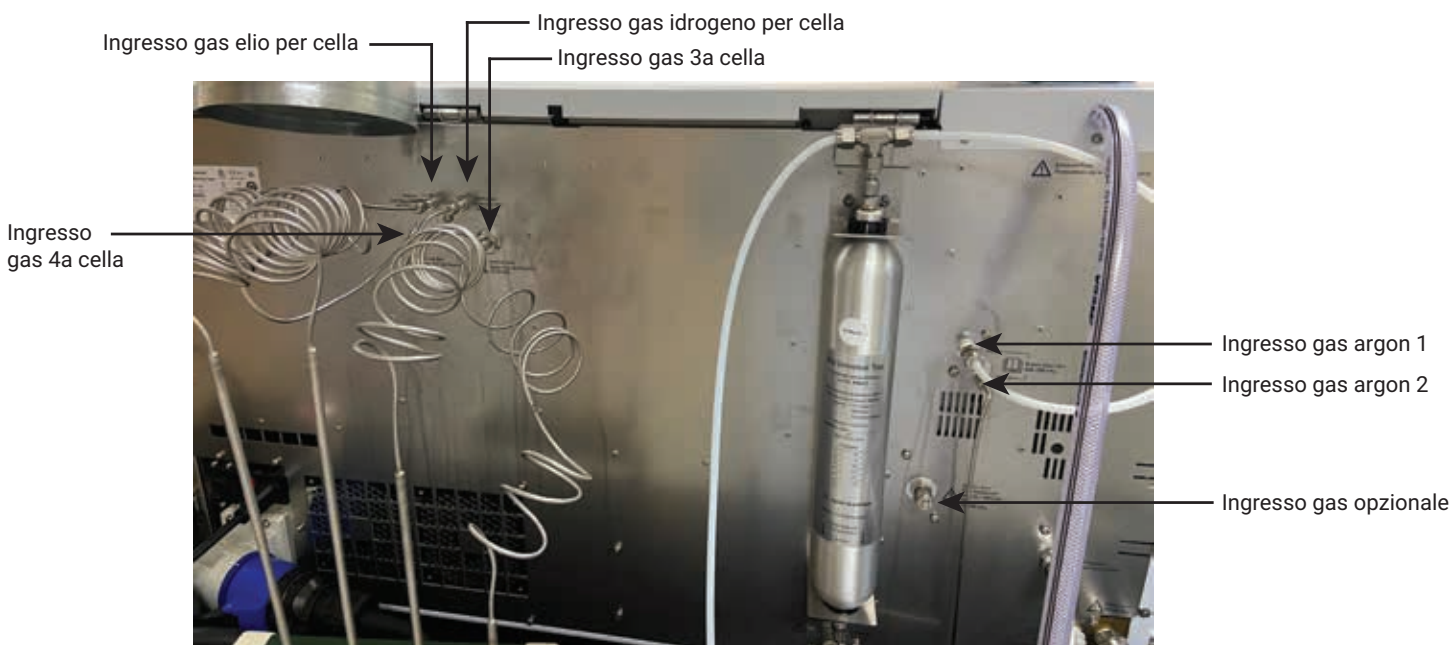


Figura 17. Vista posteriore di un sistema ICP-MS Agilent che mostra gli ingressi per gas che devono essere verificati con il rivelatore di perdite elettronico Agilent CrossLab CS.

Esempi di gas opzionali che potrebbero essere utilizzati nella 3a o 4a cella per ICP-MS sono riportati nella Tabella 3. Per la maggior parte sono compatibili con il rivelatore di perdite, a eccezione dei due gas riportati in corsivo in fondo all'elenco.

Tabella 3. Gas opzionali comuni per ICP-MS.

Ossigeno	Metano
Etano	Propano
Fluorometano	Tetrafluorometano
Ossido di azoto	Monossido di carbonio
Diossido di carbonio	Acetilene
Propilene	Azoto
Neon	Xeno
Kripton	
<i>Ammoniaca in miscela di elio (Miscela di gas: 10% ammoniaca: 90% elio)</i>	<i>Monossido di azoto</i>

Avvertenza: non utilizzare il rivelatore di perdite con gas corrosivi.

Verificare le aperture sul lato sinistro del sistema ICP-MS per gas opzionale, gas di make-up e gas del nebulizzatore per controllare che i raccordi siano privi di perdite (Figura 18). Per assicurarsi che il sistema sia privo di perdite, verificare anche i raccordi vicino al nebulizzatore per il gas di make-up e il gas del nebulizzatore (Figura 19).



Figura 18. Utilizzo del rivelatore di perdite elettronico Agilent CrossLab CS per verificare la presenza di perdite in corrispondenza dell'apertura per gas opzionale sul sistema ICP-MS Agilent 7900.



Figura 19. Verifica della presenza di perdite in corrispondenza dei raccordi del nebulizzatore sul sistema ICP-MS Agilent 7900.

Risoluzione dei problemi per il rivelatore di perdite

False letture di perdita in aria ambientale o errore "Need Zero" (azzeramento necessario)

Quando si sonda l'aria ambientale, è possibile che sullo schermo vengano visualizzate false letture sotto forma di barre e che l'allarme acustico segnali la presenza di una perdita. Questi falsi segnali possono essere dovuti a deriva della punta. Per eseguire un ripristino e una correzione della linea di base, mantenere la sonda in aria ambientale per due secondi, quindi premere e rilasciare il pulsante Enter/Clear/Toggle. Dopo la correzione, il numero di livelli a barre viene ripristinato a zero e la scritta "Recalibrated" (Ricalibrato) viene visualizzata sullo schermo a indicare che il rivelatore di perdite è stato ricalibrato.

Errore "Zero Fail" (Azzeramento non riuscito)

Se il rivelatore di perdite non riesce ad azzerarsi dopo il riscaldamento o a tornare a zero dopo una lettura, vi è un errore di correzione della linea di base e il rivelatore di perdite deve essere riavviato. Mantenere premuto il pulsante Power/Mode (Accensione/Modalità) per tre secondi per spegnere il rivelatore. Attendere tra 10 e 30 secondi, quindi premere brevemente e rilasciare il pulsante Power/Mode per accendere nuovamente il rivelatore di perdite. Attendere il completamento del ciclo di riscaldamento prima di utilizzare il rivelatore di perdite.

Perdita di sensibilità del rivelatore

Nel rivelatore di perdite vi è un filtro installato nella sonda come protezione dalla contaminazione da particolato (Figura 20). Un'ostruzione del filtro può causare una diminuzione della sensibilità del dispositivo. Se si sospetta la presenza di contaminazione, spegnere il rivelatore ed effettuare il backflush del filtro mesh con aria compressa. In alternativa è possibile sostituire il filtro (codice G6694-60005). Se si osserva l'errore "No Fltr Date" (Nessuna data filtro), rigenerare il filtro mediante il backflush oppure installare un nuovo filtro e impostare la nuova data per il filtro. Ulteriori dettagli sono disponibili nel manuale operativo.

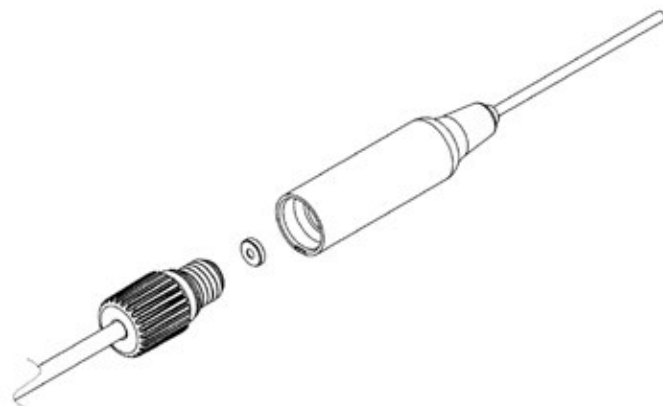


Figura 20. Vista esplosa delle parti di sonda di campionamento, filtro e tubo del rivelatore di perdite elettronico Agilent CrossLab CS.

Errore "I2C Fail" (Guasto I2C)

Questo errore indica una mancata comunicazione con l'hardware e il rivelatore di perdite deve essere riavviato come illustrato nell'esempio dell'errore "Zero Fail". Se il problema persiste, contattare l'assistenza tecnica Agilent.

Errore "No Cart" (Cartuccia assente)

Questo errore indica che non è stata rilevata alcuna cartuccia. Verificare che la cartuccia sia completamente installata nel corpo e che le viti a testa zigrinata siano serrate manualmente.

Errore "Ver Mismatch" (Versione non corrispondente)

L'errore "Ver mismatch" significa che la versione del firmware non corrisponde alla versione della cartuccia. Aggiornare il firmware alla versione più recente utilizzando il connettore USB e un computer.

Si veda il manuale operativo per ulteriori informazioni sulla risoluzione dei problemi.

Codici

I codici per il flussimetro ADM, il rivelatore di perdite elettronico con sistema a cartuccia (CS) CrossLab, le cartucce e il pacchetto CrossLab CS sono riportati nella Tabella 4. Il pacchetto CrossLab CS include un corpo e le cartucce sia del flussimetro che del rivelatore di perdite.

Tabella 4. Codici Agilent per dispositivi di misurazione e rivelatori per il monitoraggio del gas.

Componente	Codice Agilent
Flussimetro ADM	G6691A
Cartuccia del flussimetro ADM	G6692A
Rivelatore di perdite elettronico con sistema a cartuccia (CS) CrossLab	G6693A
Rivelatore di perdite elettronico, solo cartuccia	G6694A
Pacchetto per sistema a cartuccia CrossLab: Un corpo palmare per sistema a cartuccia (CS), cartuccia del flussimetro ADM e cartuccia del rivelatore di perdite elettronico	G6699A

Maggiori informazioni

Per maggiori informazioni sul rivelatore di perdite elettronico Agilent CrossLab CS, visitare il sito web alla pagina www.agilent.com/en/product/gas-purification-gas-management/gas-management/gas-leak-detector

Consultare il manuale operativo per le informazioni sulla sicurezza riguardo al rivelatore di perdite elettronico.

www.agilent.com

DE44474.5486458333

Le informazioni fornite potrebbero variare senza preavviso.

© Agilent Technologies, Inc. 2021, 2024
Stampato negli Stati Uniti, 9 maggio 2024
5994-4262ITE