

L'uso di una torcia verticale resiliente implica meno pulizia, minor tempo di fermo macchina e meno ricambi, anche per campioni complessi

ICP-OES Agilent 5800 e 5900



## Introduzione

Una delle considerazioni principali quando si analizzano campioni su un sistema ICP-OES è la percentuale di solidi disciolti totali (TDS) all'interno del campione. Molti dei campioni comuni possono infatti contenere un elevato livello di (TDS). Alcuni esempi includono campioni di terreno, fango e salamoia, solitamente analizzati in laboratori di analisi ambientali, e vari digeriti, nonché fusioni analizzate quotidianamente nei laboratori che trattano minerali, prodotti minerali e terreno.

La tipologia di strumento ICP-OES da utilizzare per l'analisi viene spesso scelta in base al livello di solidi disciolti totali presenti nel campione. In linea di massima, i campioni che contengono fino al 3% di TDS vengono analizzati con uno strumento ICP-OES con torcia orizzontale. I campioni con livelli più alti di TDS vengono solitamente analizzati con uno strumento radiale con torcia verticale. Altre considerazioni chiave quando si analizzano dei campioni ad alto tenore di TDS includono un robusto sistema per generare radio frequenze (RF) e una torcia in grado di analizzare campioni più complicati.

## I vantaggi di una torcia verticale

Gli strumenti radiali con torcia verticale sono in grado di gestire livelli più alti di TDS. Tuttavia, il plasma in visione radiale (quando il plasma viene visto dal lato della torcia) non è in grado di raggiungere gli stessi limiti di rivelazione di un plasma in visione assiale (visto dall'estremità della torcia, lungo il canale centrale del plasma). Se si necessita di limiti di rivelazione più bassi, sugli strumenti a torcia orizzontale è possibile montare una torcia progettata appositamente per campioni ad elevato contenuto di TDS. Ma la precisione e la stabilità a lungo termine di tali sistemi risultano ridotte se paragonate a quelle di una torcia verticale, inoltre la torcia deve essere pulita o sostituita a intervalli più regolari.

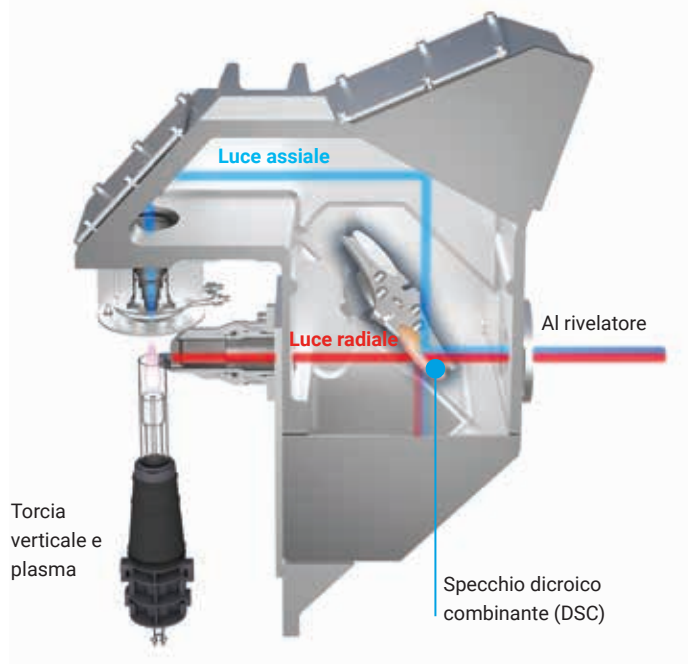
Gli strumenti ICP-OES Agilent 5900 e 5800 includono una torcia verticale resiliente in ogni configurazione disponibile; vedere la Tabella 1. La torcia verticale permette all'analista di eseguire misure sui campioni più complessi, da quelli a matrice elevata a quelli contenenti solventi organici volatili. L'orientamento verticale garantisce misurazioni estremamente efficaci e senza compromessi su campioni complessi, riducendo la frequenza delle attività di pulizia e del fermo macchina. Generalmente le torce verticali hanno una durata maggiore, perciò dovrà essere sostituita meno volte.

**Tabella 1.** I sistemi ICP OES Agilent 5900 SVDV, 5800 VDV e 5800 Radiale sono dotati di torcia verticale. Panoramica delle modalità disponibili per ciascuno strumento.

| Strumento  | Modalità radiale | Modalità assiale | Modalità VDV | Modalità SVDV         |
|--|------------------|------------------|--------------|-----------------------|
| ICP-OES dual view sincrono con torcia verticale 5900 | ✓                | ✓                | ✓            | ✓                     |
| ICP-OES dual view con torcia verticale 5800          | ✓                | ✓                | ✓            | Opzione aggiornamento |
| ICP-OES con visione radiale 5800                     | ✓                | X                | X            | X                     |

ICP-OES 5900 dual view sincrono con torcia verticale (SVDV) sfrutta una tecnologia a specchio dicroico combinante (DSC) unica che permette una misurazione rapida col minor consumo possibile di gas argon per campione (Figura 1). La configurazione SVDV può essere utilizzata con modalità assiale, radiale, dual view con torcia verticale e dual view sincrono con torcia verticale.

L'ICP-OES 5800 dual view con torcia verticale (VDV) offre maggiore produttività nell'analisi dei campioni e la possibilità di aggiornarlo in situ alla configurazione SVDV, qualora le esigenze di produttività in termini di campioni analizzati dovessero aumentare. Il sistema ICP-OES 5800 radiale è ideale per i laboratori che necessitano di un sistema ICP-OES radiale rapido e ad alte prestazioni.



**Figura 1.** Visualizzazione schematica dell'emissione dalle visioni assiale e radiale del plasma che convergono simultaneamente sul DSC. Le emissioni combinate vengono poi trasmesse all'ottica del policromatore e al rivelatore.

## Torcia Easy-fit

I sistemi ICP-OES 5900 e 5800 sono dotati di torcia Easy-fit e di un semplice meccanismo di alloggiamento che allinea la torcia e collega i gas automaticamente per un avvio rapido e prestazioni riproducibili (Figura 2). Una volta caricata non necessita di ulteriori aggiustamenti, né allineamenti ottici della posizione assiale. L'allineamento automatico è l'ideale per i laboratori che necessitano di prestazioni riproducibili da operatore a operatore e riduce drasticamente la variabilità da strumento a strumento. I controlli del flusso di massa (MFC) controllano tutti i flussi di gas plasma in entrata nella torcia per garantire massima stabilità.



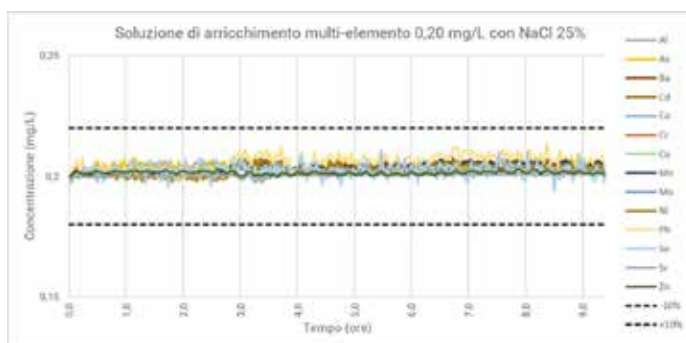
**Figura 2.** Sequenza di tre semplici passaggi per caricare la torcia nello strumento per un avvio rapido e prestazioni riproducibili.

## Sistema RF allo stato solido

I sistemi ICP-OES 5900 e 5800 includono un sistema di generazione di radio frequenza allo stato solido (SSRF) che funziona a 27 MHz e garantisce un plasma affidabile, stabile e che non necessita di manutenzione. Per l'analisi dei campioni più difficili, il sistema RF deve essere in grado di adattarsi rapidamente ai cambiamenti di condizione del plasma. Il sistema SSRF negli strumenti ICP-OES 5900 e 5800 vince queste sfide. È in grado di gestire un'ampia gamma di campioni, dagli organici volatili come il metanolo ai campioni di soluzione salina con NaCl 30%. Il sistema RF è in grado di funzionare con una potenza di uscita compresa tra 750 e 1500 W, diversamente da altri sistemi dual view con potenza RF limitata a 1350 W per evitare danni alla torcia dual view orizzontale.

## Certificato di prova

Per dimostrare le prestazioni di stabilità a lungo termine dello strumento ICP-OES 5900 dual view sincrono con torcia verticale per l'analisi di campioni ad alto tenore di TDS, una soluzione NaCl 25% è stata addizionata con 0,20 mg/l di soluzione multi-elemento. La soluzione arricchita conteneva Al, As, Ba, Cd, Co, Cr, Cu, Mn, Mo, Ni, Pb, Se, Sr e Zn. La soluzione NaCl è stata analizzata usando un sistema ICP-OES 5900 in modalità SVDV. Sul 5900 era stata montata una torcia dual view per elevato contenuto di solidi (iniettore con d.i. di 2,4 mm) e l'accessorio Agilent per umidificare l'argon. La soluzione è stata analizzata come un campione per 9,4 ore, prevedendo un lavaggio tra un campione e il successivo. I risultati del recupero dell'arricchimento sono mostrati nella Figura 3. Come mostrato nella Tabella 2, il valore RSD % di tutti gli elementi è risultato inferiore a 1,6% nel corso del periodo di 9,4 ore.



**Figura 3.** Test di stabilità di oltre 9,4 ore per un arricchimento multi-elemento 0,20 mg/L in NaCl 25%.

[www.agilent.com/chem](http://www.agilent.com/chem)

Le informazioni fornite possono variare senza preavviso.

© Agilent Technologies, Inc. 2019  
Stampato negli Stati Uniti, venerdì 15 novembre 2019  
5994-1514ITE

**Tabella 2.** Variazione standard relativa (%) per 14 elementi nella soluzione di arricchimento multi-elemento con NaCl 25%.

| Elemento e lunghezza d'onda (nm) | %RSD |
|----------------------------------|------|
| Al 396,152                       | 0,9  |
| As 188,980                       | 0,8  |
| Ba 455,403                       | 0,5  |
| Cd 214,439                       | 1,1  |
| Co 238,892                       | 1,0  |
| Cr 267,716                       | 1,1  |
| Cu 327,395                       | 0,5  |
| Mn 257,610                       | 0,9  |
| Mo 202,032                       | 0,9  |
| Ni 231,604                       | 1,2  |
| Pb 220,353                       | 1,6  |
| Se 196,026                       | 1,4  |
| Sr 421,552                       | 0,2  |
| Zn 213,857                       | 0,3  |

## Conclusione

La torcia verticale resiliente usata negli strumenti ICP-OES Agilent 5900 e 5800 offre la configurazione migliore per la gestione di campioni difficili e garantisce la precisione tipica di un plasma a visione radiale.

Il sistema SSRF genera un plasma affidabile, stabile e che non necessita di manutenzione, adatto anche per i campioni più difficili e in grado di fornire un'eccellente stabilità a lungo termine.

La torcia Easy-fit con controllo MFC per tutti i gas plasma elimina il processo di allineamento della torcia, spesso necessario quando si analizzano campioni più complicati, e garantisce risultati coerenti e riproducibili.