

## Software Agilent ICP Expert

Software potente con strumenti intelligenti per l'ICP-OES



### Introduzione

Gli strumenti ICP-OES Agilent 5800 e 5900 sono controllati dal software Agilent ICP Expert. Questo software utilizza un'interfaccia ben conosciuta basata su foglio di lavoro e semplifica lo sviluppo di metodi e l'analisi dei campioni. Include la funzione IntelliQuant che consente all'analista di raccogliere dati di concentrazione per un massimo di 70 elementi in un campione. ICP Expert è dotato inoltre della funzionalità di controllo di qualità (QC), di funzioni di manutenzione intelligenti e di un insieme di modelli pre-sviluppati per i metodi analitici più comuni.

### Software dall'uso intuitivo

Le funzioni intelligenti integrate nel software ICP Expert abbreviano la curva di apprendimento per i nuovi utilizzatori, consentendo al tempo stesso agli analisti esperti di eseguire facilmente metodi complessi. Il layout del software riproduce i flussi di lavoro più comuni delle applicazioni reali. Per configurare ed eseguire un'analisi, l'analista non deve far altro che seguire l'ordine di visualizzazione della sequenza di pagine. La pagina corrente è sempre evidenziata in modo da fornire una visibilità completa sul grado di avanzamento del flusso di lavoro (Figura 1).



**Figura 1.** Il software Agilent ICP Expert offre un flusso di lavoro chiaro e logico che accompagna gli utilizzatori nelle varie fasi della configurazione del metodo e dell'analisi.

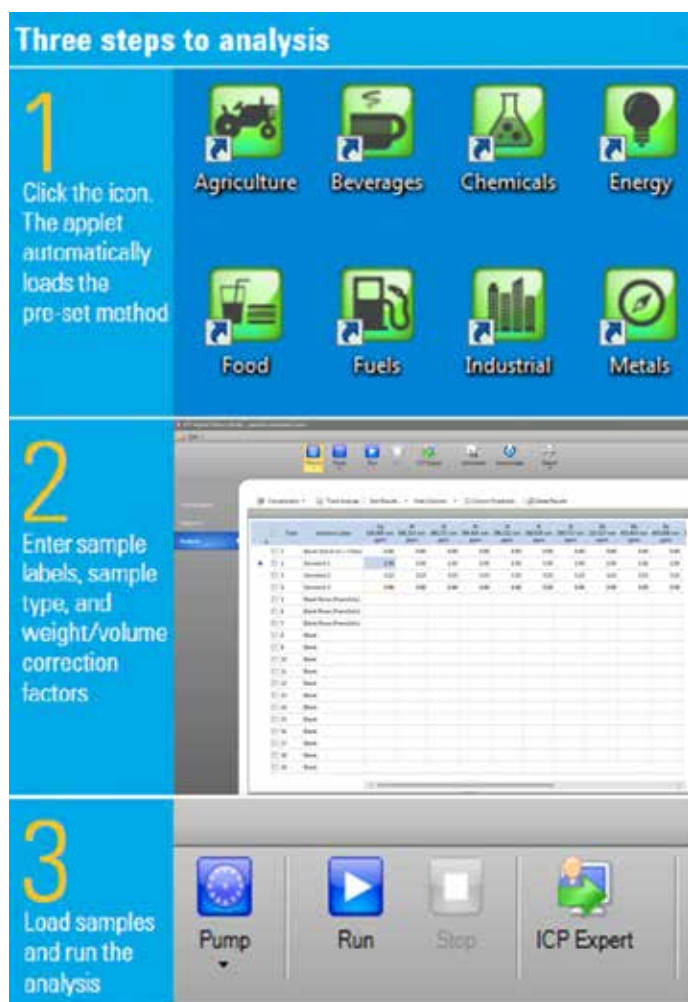
L'insieme di modelli pre-sviluppati in dotazione con il software copre un ventaglio di metodi analitici e tipi di campioni più comuni, ad esempio per le analisi alimentari, ambientali e dell'acqua. Questi modelli costituiscono un ottimo punto di partenza per qualsiasi utilizzatore intenzionato a eseguire un'analisi con la quale ha scarsa dimestichezza. I modelli possono ridurre in misura significativa il tempo necessario a sviluppare integralmente un nuovo metodo.

## Modalità applet

Il software ICP Expert impiega applet software specifiche per applicazione che consentono agli utilizzatori di qualsiasi livello di competenza di eseguire affidabili analisi ICP-OES.

Un utente con privilegi di amministratore può scegliere gli specifici metodi applicativi a disposizione di ciascun utilizzatore. Quest'ultimo può quindi semplicemente accedere all'interfaccia e selezionare una delle applet ICP disponibili (Figura 2, passaggio 1). L'applet carica automaticamente il metodo (Figura 2, passaggio 2). L'utilizzatore può quindi immettere le informazioni sul campione e avviare l'analisi accendendo il plasma e facendo clic sul pulsante Run (Figura 2, passaggio 3).

Questo approccio passo-passo permette a qualsiasi utilizzatore di ottenere risultati accurati e riproducibili con una formazione minima. Le applet possono essere facilmente importate e scambiate con altri utilizzatori mediante lo strumento Applet Management integrato.

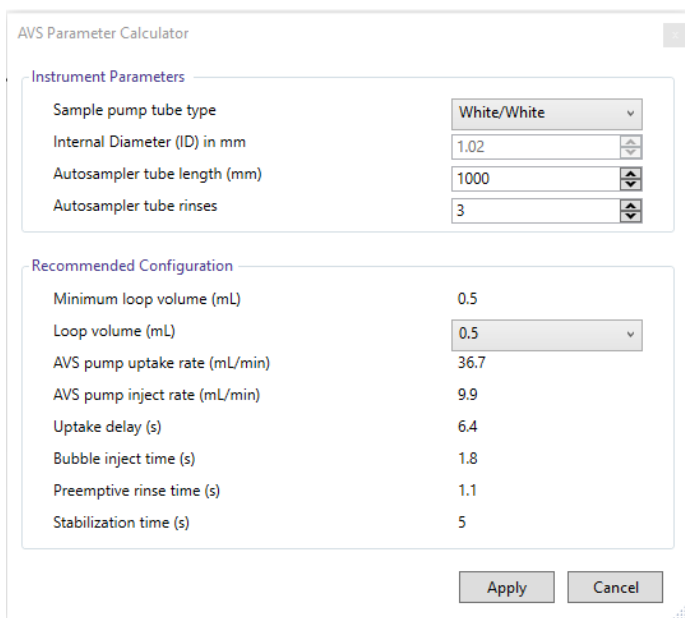


**Figura 2.** Il software ICP Expert include svariate applet per le applicazioni più comuni. Un analista può avviare un'analisi in tre semplici passaggi.

## Semplificazione dello sviluppo di metodi

Il software ICP Expert è dotato di vari strumenti intelligenti che semplificano lo sviluppo di metodi e permettono agli analisti di abbreviare i tempi di configurazione dei metodi e di dedicare più tempo all'acquisizione dei campioni (1, 2).

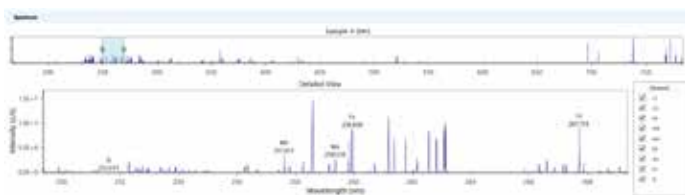
La calcolatrice dei parametri AVS è un utile strumento per ottenere raccomandazioni sulle tempistiche per i parametri dei metodi, inclusi tempi e flussi, in base al tipo e alla lunghezza dei capillari definiti dall'analista.



**Figura 3.** Calcolatrice dei parametri AVS del software ICP Expert

Il software include la funzione Timing Monitor che consente agli utilizzatori di ottimizzare le tempistiche e le condizioni di misurazione grazie a una chiara lettura del segnale per l'intero processo da campione a campione.

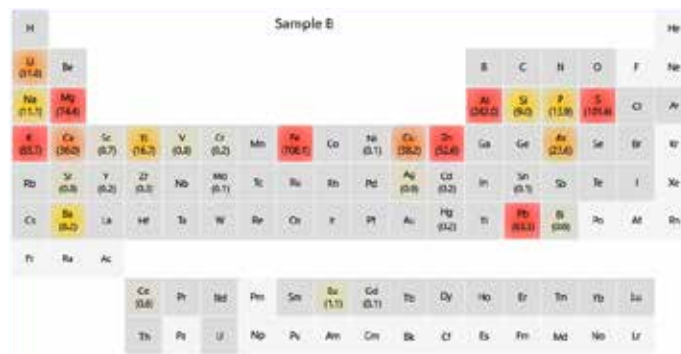
La funzione IntelliQuant Screening (disponibile con il modulo pacchetto software Pro) consente agli utilizzatori di effettuare uno screening semiquantitativo rapido dei campioni. IntelliQuant Screening raccoglie dati dall'intero intervallo spettrale tra 167 e 785 nm in soli 15 secondi per campione, come illustrato in Figura 4.



**Figura 4.** In soli 15 secondi è possibile raccogliere una scansione completa delle lunghezze d'onda.

Utilizzando i dati così raccolti, IntelliQuant Screening visualizza le concentrazioni relative di un massimo di 70 elementi nel campione riportandole in una tavola periodica (vedere Figura 5). Le eventuali potenziali interferenze sono identificate e presentate all'utilizzatore in modo chiaro e semplice. Vengono inoltre determinate le lunghezze d'onda ottimali per l'analisi tenendo conto delle potenziali interferenze e di altri fattori. L'intero complesso di informazioni viene fornito automaticamente, senza che siano necessarie conoscenze precedenti sul contenuto dei campioni oggetto della misura né competenze nel campo della spettroscopia.

Avvalendosi delle informazioni fornite da IntelliQuant Screening, l'operatore può creare facilmente un metodo quantitativo personalizzato per l'analisi dei campioni importando le lunghezze d'onda raccomandate in un nuovo foglio di lavoro.



**Figura 5.** IntelliQuant genera una mappa calore che presenta visivamente le concentrazioni relative degli elementi contenuti in un campione. Questi dati si traducono in preziose informazioni di natura analitica, che sono di ausilio nello sviluppo di metodi.

## Gestione dei dati

Il software ICP Expert è dotato di strumenti integrati che consentono di semplificare il flusso di lavoro di analisi dei dati. La funzionalità Summary Row seleziona automaticamente da tutte le misurazioni disponibili di un campione i risultati migliori per ciascuna lunghezza d'onda che vengono raccolti e ordinati un'unica riga. I dati di tutte le misurazioni ripetute, per esempio le diluizioni reattive, sono conservati e organizzati in base al campione e possono essere compressi così da mostrare il riepilogo in un'unica riga.

	Rack/Tube	Solution Label	Timestamp	As 188.980 nm ppm	Ba 455.403 nm ppm	Cd 214.439 nm ppm	Co 238.882 nm ppm	Cr 257.716 nm ppm
<input type="checkbox"/>	S1.1	Blank	22/11/2023 1:21:26 PM	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<input checked="" type="checkbox"/>	S1.2	Standard 1	22/11/2023 1:22:00 PM	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00
<input checked="" type="checkbox"/>	S1.2	Sample 1	22/11/2023 1:33:51 PM	5.011	5.011	5.011	5.001	5.001
<input checked="" type="checkbox"/>	S1.2	Summary	22/11/2023 1:33:51 PM	5.01	5.01	5.01	5.00	5.00
<input type="checkbox"/>	S1.2	Original	22/11/2023 1:32:48 PM	3.01	3.01	3.01	3.00	3.00
<input type="checkbox"/>	S1.2	Dilution - 10	22/11/2023 1:33:01 PM	3.42	3.60	3.58	3.43	3.51
<input checked="" type="checkbox"/>	S1.2	Sample 2	22/11/2023 1:35:23 PM	4.981	4.991	4.991	4.981	4.991
<input checked="" type="checkbox"/>	S1.2	Summary	22/11/2023 1:35:23 PM	4.98	4.99	4.99	4.98	4.99
<input type="checkbox"/>	S1.2	Original	22/11/2023 1:33:29 PM	4.98	4.99	4.99	4.98	4.99
<input type="checkbox"/>	S1.2	Dilution - 10	22/11/2023 1:35:23 PM	4.95	5.22	5.16	5.02	5.09

**Figura 6.** Summary Row mostra il riepilogo dei risultati migliori o ottimali in una sola riga mentre la visualizzazione espansa mostra tutte le misurazioni per ciascuna vial di campione.

## Formattazione condizionale dei risultati anomali

La funzione di formattazione condizionale dei risultati anomali (OCF) consente agli utilizzatori del software ICP Expert di identificare i risultati potenzialmente problematici. L'OCF utilizza una o più regole configurabili con codici colore per permettere di controllare i risultati sulla schermata dell'analisi (Figura 7).

A titolo di esempio, i risultati sono contrassegnati se:

- Superano l'intervallo di concentrazione definito
- Presentano valori elevati di RSD%
- Sono inferiori al limite di rivelabilità del metodo (MDL)
- Hanno esito negativo nei test degli standard interni

Se un elemento nel foglio di lavoro presenta più di una lunghezza d'onda, l'OCF è in grado di evidenziare le incongruenze nei risultati delle diverse lunghezze d'onda. Se i risultati ottenuti per lo stesso elemento differiscono, ciò può essere indice di una potenziale interferenza o di un problema di calibrazione che interessa una o più lunghezze d'onda. I risultati contrassegnati non saranno considerati da Summary Row.

<input type="checkbox"/>	Rack: Tube	Solution Label	Outlier Summary	Sb 206.834 nm ppm	Sb 217.582 nm ppm	Sb 231.146 nm ppm
<input type="checkbox"/>	1.1	Blank		0.00	0.00	0.00
<input type="checkbox"/>	1.2	Cr				
<input type="checkbox"/>	1.3	Sb		50.00	50.00	50.00
<input checked="" type="checkbox"/>	1.8	Cr	F	0.12	0.05	0.05
<input type="checkbox"/>	1.9	Sb		4.91	4.92	4.88
<input type="checkbox"/>	1.10	Sb+Cr	F	5.65	5.14	5.11
<input type="checkbox"/>	1.11	Test3				
<input type="checkbox"/>	1.12	Test4				

Outliers for [Sb+Cr]:  
Element Concentration % RSD > Pass Value Sb

**Figura 7.** La formattazione condizionale dei risultati anomali permette agli utilizzatori di individuare facilmente i risultati potenzialmente problematici. I risultati che non soddisfano le regole specificate sono contrassegnati con una lettera che riflette il tipo di errore e un contrassegno colorato che ne permette l'identificazione rapida (una "F" verde in questa immagine).

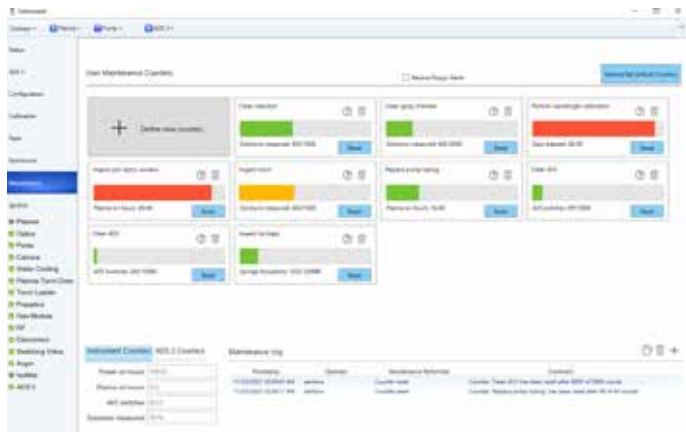
## Avviso di manutenzione preventiva

Sia gli strumenti 5800 sia gli strumenti 5900 possiedono oltre 100 sensori che ne monitorano le prestazioni. Il software ICP Expert include una funzione di avviso di manutenzione preventiva (EMF) che utilizza i sensori e altri contatori per segnalare all'operatore la necessità di procedere alla manutenzione.

I codici colore semaforici dei contatori indicano quali attività di manutenzione devono essere eseguite subito e quali invece possono essere rimandate (Figura 8). I contatori sono utili per la maggior parte delle applicazioni generiche, ma gli utilizzatori possono impostarne i limiti in linea con i propri specifici requisiti.

Il registro di manutenzione integrato nell'EMF registra elettronicamente la cronologia di manutenzione dello strumento ICP-OES. In fase di risoluzione di un problema è facile stabilire se la manutenzione dello strumento sia stata sufficiente o meno.

L'EMF riduce il fermo macchina e i costi di riparazione tramite la pianificazione della manutenzione ordinaria dei componenti in base all'uso effettivo, anziché a intervalli prestabiliti.



**Figura 8.** La funzionalità di avviso di manutenzione preventiva e il registro di manutenzione integrato aiutano a mantenere lo strumento in buone condizioni, riducendo il fermo macchina non programmato e permettendo di ottenere con continuità risultati uniformi e di alta qualità.

## Intelligent Rinse

La funzione software Intelligent Rinse è disponibile con il modulo pacchetto software Pro opzionale per ICP Expert. Intelligent Rinse monitora le intensità delle lunghezze d'onda di elementi specifici nel corso del risciacquo. La funzione termina automaticamente il risciacquo quando tali intensità raggiungono una soglia. La soglia dipende dall'impostazione selezionata per il risciacquo: Thorough, Moderate o Quick. La durata del risciacquo varia a seconda del tempo necessario affinché l'intensità di ogni singolo campione raggiunga la soglia. Intelligent Rinse incrementa il numero di campioni analizzati preservando al tempo stesso l'accuratezza dei risultati.

## Neb Alert

Neb Alert è una funzione intelligente del software ICP Expert che monitora la contropressione del nebulizzatore durante un'analisi. Neb Alert segnala all'utilizzatore (Figura 9) se è stata rilevata una potenziale ostruzione o una perdita, entrambi problemi che si verificano comunemente quando si analizzano campioni con un alto tenore di solidi disciolti totali (TDS) o campioni contenenti particelle. L'avviso permette all'analista di interrompere l'analisi e di risolvere il problema, anziché procedere con l'analisi e raccogliere dati potenzialmente non corretti.



Figura 9. Neb Alert invia una notifica istantanea all'utilizzatore qualora sia rilevata una sospetta ostruzione del nebulizzatore o una perdita.

## Controllo degli accessori

L'autocampionatore Agilent SPS 4 è controllato integralmente dal software ICP Expert. L'utilizzatore può selezionare il tipo di rack per campioni, la velocità della pompa di risciacquo e controllare la sonda campionamento all'interno del software.

Anche il funzionamento della camera di nebulizzazione IsoMist a temperatura controllata programmabile è completamente integrato nel software ICP Expert.

Il controllo della valvola di commutazione del sistema avanzato a valvola (AVS) a 6 o 7 porte Agilent e del sistema avanzato di diluizione 2 (ADS 2) Agilent è completamente integrato e gestito tramite il software ICP Expert mediante il modulo pacchetto software Pro opzionale. (La versione a 4 porte dell'AVS è supportata dal software di base.) La completa integrazione dei sistemi AVS e ADS 2 garantisce una tempistica ottimale, al contrario delle valvole di commutazione accessorie di terzi che si avvalgono di un complicato software di controllo indipendente. ICP Expert incorpora la calcolatrice dei parametri AVS che facilita la configurazione e lo sviluppo di metodi dell'AVS 6/7. Ora include anche la funzionalità Timing Monitor dei sistemi AVS/ADS per l'ottimizzazione di tempistiche e parametri.

Grazie al raffreddatore a circolazione Agilent, l'analista può monitorare e impostare i parametri del raffreddamento ad acqua direttamente dal PC dello strumento.



Figura 10. Raffreddatore a circolazione Agilent.

Le notifiche a schermo permettono ai laboratori di rispondere tempestivamente agli errori e di evitare guasti più gravi.

## Controllo continuo del sistema avanzato di diluizione 2 Agilent

Il sistema avanzato di diluizione 2 (ADS 2) Agilent è originariamente integrato nel software ICP Expert per garantire una diluizione automatica senza interruzioni.

Il sistema ADS 2 automatizza le attività manuali ed è ottimizzato per massimizzare la produttività grazie alle funzioni descritte di seguito:

- Calibrazione multi-punto da un singolo standard stock: non è necessario preparare manualmente gli standard, con conseguente risparmio di tempo ed eliminazione degli errori.
- Assistente alla calibrazione automatica (Fig. 11) è in grado di raccomandare standard di calibrazione su un intervallo di concentrazione definito utilizzando gli elenchi integrati degli standard stock più comuni. Calcola automaticamente i fattori di diluizione necessari per creare in modo accurato ogni standard alla concentrazione richiesta.



Figura 11. L'assistente alla calibrazione automatica è in grado di preparare standard da una specifica soluzione stock.

- Diluizione reattiva automatica; nel caso di risultati inattesi, per esempio la misurazione di un campione al di fuori dell'intervallo di calibrazione oppure quando i rapporti ISTD non rientrano nelle soglie definite dall'utilizzatore. La funzionalità Summary Row sceglie automaticamente il risultato ottimale per ciascun elemento tra le misurazioni disponibili.
- La funzione elenchi delle diluizioni consente di selezionare in modo personalizzato gli elementi e le lunghezze d'onda in grado di attivare diluizioni reattive sulla base di ciascun campione, in modo che le diluizioni siano effettuate solo quando necessario.

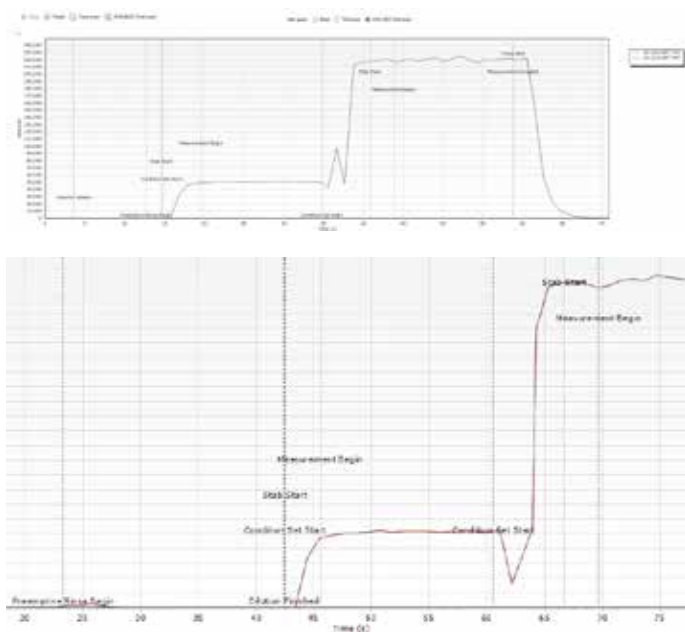
- Diluizione prescrittiva: nella fase di configurazione del metodo, gli analisti possono immettere un fattore di diluizione definito (prescrittivo); ADS 2 esegue quindi automaticamente la diluizione definita, eliminando un passaggio manuale dal flusso di lavoro, migliorando l'accuratezza e riducendo la contaminazione e il consumo di materiale da laboratorio in plastica monouso.
- Diagrammi di percorso del flusso in tempo reale per assistere gli utilizzatori nella comprensione e risoluzione dei problemi legati a ADS 2, abbinati a contenuti di supporto dettagliati.

## Compatibilità con ESI PrepFast e SampleSense

Gli strumenti ICP-OES 5800 e 5900 possono essere accoppiati al sistema di diluizione automatica ESI prepFAST e alla valvola di commutazione SampleSense. Si noti che per l'integrazione con ICP Expert è necessaria l'esecuzione in background del software ESI-SC.

## Timing Monitor di AVS/ADS

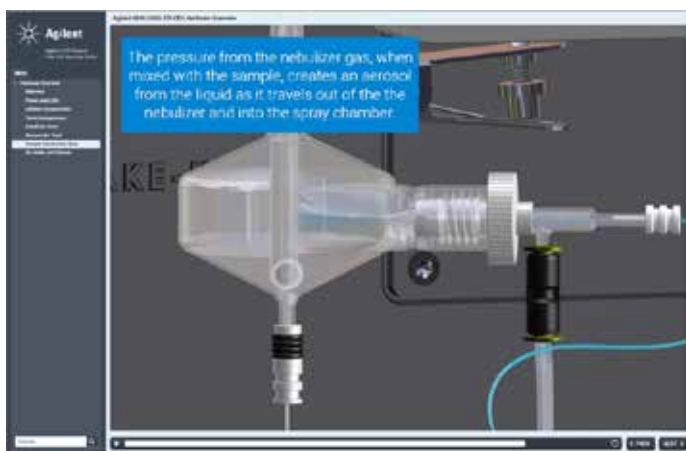
Per la risoluzione dei problemi dei sistemi AVS e ADS 2, gli analisti possono avvalersi della funzione Timing Monitor. Grazie al grafico Timing Monitor, è possibile individuare vari problemi legati al sistema di introduzione del campione. Questa funzione, abbinata ai contenuti esaustivi dell'Help and Learning Center, non solo offre assistenza nella diagnosi del problema ma anche nel definire i passaggi successivi una volta che il problema è stato individuato.



**Figura 12.** Il grafico Timing Monitor di AVS/ADS completo (in alto) e ingrandito (in basso) mostra il segnale dell'analita durante ciascuna fase del metodo.

## Help and Learning Center esaustivo

ICP Expert include un esaustivo Help and Learning Center interattivo (Figura 13). Questa risorsa include una serie esaustiva di video informativi sull'esecuzione delle attività più comuni relative a hardware e software, accompagnati da contenuti dettagliati sui sistemi ICP-OES, AVS 6/7 e ADS 2 che aiutano a meglio comprendere certe funzionalità e offrono assistenza per la risoluzione dei problemi. I video migliorano le conoscenze e la fiducia nelle proprie capacità degli operatori meno esperti, aiutandoli a configurare gli strumenti e provvedere alla manutenzione in modo ottimale. Funzioni quali Neb Alert sono integrate nell'Help and Learning Center. Ciò significa che quando un sensore rileva un problema vengono visualizzate le informazioni e i video pertinenti.



**Figura 13.** Nell'Help and Learning Center del software ICP Expert è possibile reperire video contenenti esaustive informazioni su come eseguire le più comuni attività di configurazione e manutenzione degli strumenti.

## Opzioni di correzione adatte a qualsiasi evenienza

Il software ICP Expert mette a disposizione svariate opzioni di correzione del fondo o delle interferenze spettrali:

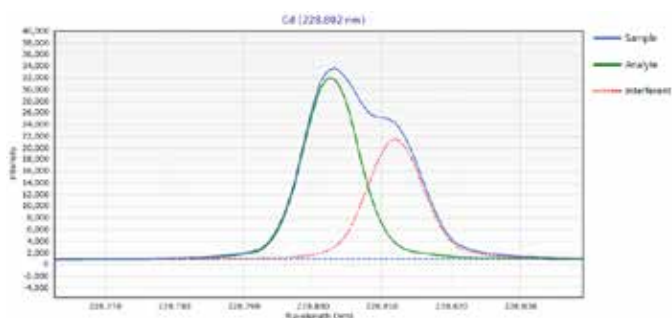
- La correzione del background interpolata (FBC) sfrutta un algoritmo avanzato per modellizzare il segnale del fondo sotto il picco dell'analita. L'FBC viene applicata in simultanea alla misura del picco dell'analita(3), fornendo in tal modo una correzione rapida, semplice e accurata del fondo. Senza necessità di sviluppo di metodi, la correzione del background interpolata (FBC) fornisce una correzione automatica e accurata di strutture del fondo sia semplici sia complesse.
- La correzione fuori picco è una tecnica di correzione ICP-OES tradizionale che permette all'analista di selezionare manualmente i punti di correzione da sinistra, da destra o da ambo i lati del picco analitico.

- Correzione con tecnica di curve-fitting rapida automatica (FACT). La tecnica FACT proprietaria di Agilent applica la modellizzazione spettrale per l'analisi accurata di spettri analitici complessi (4). La FACT è un'alternativa potente alla correzione inter elementare (IEC) e può essere inoltre usata per un'accurata correzione del fondo. È utile quando si osservano strutture del fondo ad alta complessità e le altre tecniche di correzione del fondo, quali l'FBC o la correzione fuori picco, risultano inadeguate.

La tecnica di curve-fitting rapida automatica permette la correzione spettrale in tempo reale tramite una tecnica di modellazione spettrale per eseguire matematicamente la deconvoluzione (separazione) del segnale dell'analita dallo spettro grezzo.

I modelli vengono costruiti misurando separatamente i componenti attesi. Questo metodo in genere prevede la misura di una soluzione di bianco, di una soluzione di analita puro e di soluzioni di interferenti puri. In Figura 14 è mostrato un modello FACT applicato alla linea di emissione del Cd a 228,802 nm, che risente dell'interferenza dell'As. La FACT separa matematicamente i due picchi consentendo la misura accurata del segnale dell'analita. Nel caso delle interferenze sovrapposte impossibili da risolvere tramite FBC o FACT è disponibile la correzione inter elementare (IEC).

La correzione del fondo per ogni analita può essere applicata dopo l'analisi mediante il display dello spettro.



**Figura 14.** Esempio di applicazione di un modello FACT al Cd a 228,802 nm con interferenza da As. Una soluzione contenente ~ 1.000 µg/L di Cd in 20 mg/L di As è stata analizzata con un sistema ICP-OES Agilent 5900.

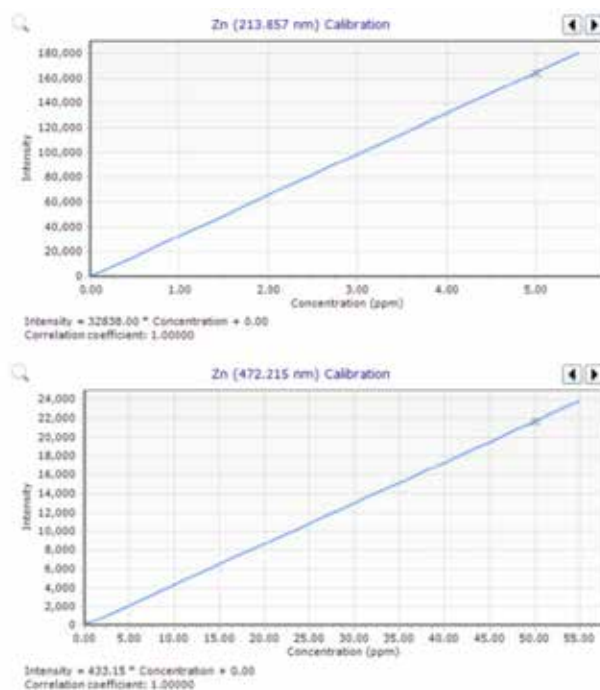
## Range dinamico esteso

Sfruttando l'intervallo di lunghezze d'onda esteso del rivelatore CCD Vista Chip III, la funzione MultiCal del software ICP Expert è in grado di creare più intervalli di calibrazione per l'analisi dei campioni. Questa capacità amplia il range dinamico lineare.

Molti elementi possono essere misurati a più di una lunghezza d'onda. Spesso le varie lunghezze d'onda presentano sensibilità diverse; pertanto, l'uso di una combinazione di lunghezze d'onda per lo stesso elemento amplia il range dinamico della determinazione. La selezione della linea più sensibile permetterà di ottenere i migliori limiti di rivelabilità e la misura accurata degli analiti presenti a bassi livelli. Le linee meno sensibili consentono di determinare, con la stessa misura, gli analiti a concentrazione più elevata.

La funzione MultiCal richiede un numero ridotto di standard per definire l'intervallo di calibrazione per ciascuna lunghezza d'onda. In Figura 15 sono mostrati due grafici di calibrazione per lo Zn. La prima calibrazione ha utilizzato una linea sensibile per lo Zn, con un intervallo di concentrazione compreso tra 0 e 5 ppm. Una riga meno sensibile ha permesso di ampliare l'intervallo di calibrazione fino a 55 ppm.

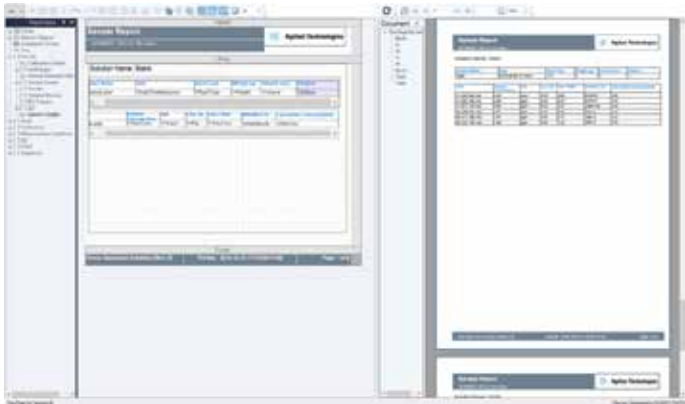
Tenendo conto delle concentrazioni misurate per ciascuna lunghezza d'onda, MultiCal riporta un risultato adeguato in base agli intervalli di calibrazione definiti per tali lunghezze d'onda. Ciò amplia il range dinamico dell'analisi da parti per miliardo a livelli percentuali. Gli intervalli di concentrazione possono essere sovrapposti in modo da verificare facilmente i risultati dei campioni.



**Figura 15.** In questo esempio, Multicalibrazione usa la linea di emissione dello Zn a 213,857 nm per misurare concentrazioni nell'intervallo da 0 a 5 ppm e la linea a 472,215 nm per concentrazioni più elevate fino a 55 ppm.

## Opzioni di refertazione

Il software ICP Expert include la piattaforma OpenLab Intelligent Reporting, che permette all'analista di configurare i report in modo che contengano solo i dati necessari e di personalizzarne il layout, per esempio con l'aggiunta del logo dell'azienda. Una volta configurato il report, layout e design possono essere salvati come modello per l'uso futuro, come mostrato in Figura 16.



**Figura 16.** La piattaforma OpenLab Intelligent Reporting permette di creare report personalizzati.

## Supporto QC ampliato per i metodi USP <232>/<233> e ICH Q3D

Il software ICP Expert supporta la conformità ai requisiti USP e ICH per la misura delle impurezze elementari nei prodotti farmaceutici e nei loro componenti. Le caratteristiche del software includono:

- Calcolatrice dell'arricchimento J-value
- Contrassegno dei limiti dei criteri di accettazione di superamento/non superamento per i test di validazione e l'analisi della composizione di prodotti o componenti
- Compatibilità con il pacchetto di estensione Agilent 21 CFR 11
- Semplificazione di configurazione, esecuzione e validazione di un metodo, in conformità a USP <232>/<233> e ICH Q3D
- Modelli di metodi per accelerare lo sviluppo di metodi

## Trasferimento ed esportazione dei dati

Le opzioni di esportazione dei dati del software ICP Expert permettono di trasferire facilmente i risultati in un sistema di gestione delle informazioni di laboratorio (LIMS) o in un'altra applicazione.

I dati possono essere esportati in formato CSV per il trasferimento diretto in un foglio di calcolo o in un altro programma di trattamento dei dati, analisi delle tendenze o monitoraggio dei processi. Il software ICP Expert permette il multitasking: i dati acquisiti possono essere sottoposti a revisione, elaborati e refertati mentre lo strumento ICP-OES raccoglie i dati del lotto corrente di campioni.

## Versioni pacchetto base e Pro del software ICP Expert

Il software ICP Expert è disponibile in due versioni: pacchetto base e Pro. Il pacchetto software ICP Expert di base è impiegato per la configurazione semplice degli strumenti ICP-OES e per le operazioni di routine. Il pacchetto software Pro offre funzioni aggiuntive che potenziano la produttività e le prestazioni dello strumento, tra cui:

- QC in base alla velocità: acquisizione automatica di soluzioni QC dopo un determinato numero di campioni
- IntelliQuant Screening con modalità Snapshot per ottenere rapidamente informazioni approfondite sui campioni
- Esportazione in Microsoft Excel (software Excel non in dotazione)
- Supporto per autocampionatori di terzi quali Cetac Oil 7400, 7600, ASX520, 560, 1400 e 1600, EXR8, ESI SC-2, 4, 8, 14, Micro e AIM 1250 e 3600
- Monitoraggio delle tendenze della contropressione dell'argon verso il nebulizzatore e dell'emissione dell'argon per soluzione
- Aggiunta di ossigeno e spurgo con azoto
- Controllo integrato della valvola di commutazione del sistema avanzato a valvola (AVS 6 o 7)
- Controllo integrato del sistema avanzato di diluizione 2 (ADS 2)
- Controllo del sistema di diluizione automatica ESI prepFAST e della valvola di commutazione SampleSense
- Intelligent Rinse
- Capacità di personalizzazione dei conteggi replicati per diversi tipi di soluzione

## Controllo remoto con il pacchetto software di automazione

Il pacchetto software di automazione è un toolkit di programmazione (SDK) che permette il controllo tramite software client di terzi dello strumento ICP-OES, ossia l'invio di comandi e la ricezione in tempo reale di dati e aggiornamenti sullo stato degli strumenti tramite una connessione a Internet. Si tratta di un reale controllo remoto a garanzia di una flessibilità senza pari.

## Software ICP Expert per la conformità a 21 CFR Parte 11

È disponibile un pacchetto di estensione 21 CFR 11 opzionale a supporto della conformità ai requisiti 21 CFR Parte 11 della FDA degli Stati Uniti (e dei regolamenti equivalenti di altri paesi). Questo pacchetto supporta l'assegnazione di privilegi di accesso agli utilizzatori, la creazione di audit trail, record elettronici e firme elettroniche. Le configurazioni e azioni di Autodilutor sono anche acquisite utilizzando queste funzionalità. Il pacchetto di estensione è compatibile con la versione pacchetto Pro di ICP Expert.

## Risoluzione dei problemi all'insegna della semplicità

Come mostrato in Figura 17, la pagina Instrument Status offre una panoramica immediata dello stato del sistema. Il monitoraggio continuo, automatico e in background consente di verificare rapidamente lo stato degli strumenti o di procedere alla risoluzione dei problemi, qualora ne insorga uno.



**Figura 17.** Accedendo alla pagina interattiva Instrument Status è possibile controllare lo stato corrente dello strumento e individuare le cause dei problemi.

Il diagramma interattivo dello strumento presenta una panoramica dello stato degli strumenti, inclusi AVS 6/7 o ADS 2 se installati, e suggerisce la possibile causa di eventuali errori. Indicazioni più dettagliate sono disponibili nel dashboard dello strumento che fornisce informazioni in tempo reale su vari parametri, semplificando quindi l'identificazione e la risoluzione dei problemi. Lo stato viene aggiornato automaticamente in caso di modifiche di sistema.

## Controllo delle prestazioni dello strumento

È disponibile una serie di test che consente di verificare automaticamente e periodicamente le prestazioni dello strumento. Utenze e configurazioni dello strumento inadeguate, in particolare per quanto riguarda i sistemi idraulico, del gas, di scarico e di introduzione del campione, sono spesso all'origine di problemi prestazionali o guasti dello strumento. I test controllano la funzionalità di base dello strumento per confermare che il sistema funzioni secondo le specifiche, un aspetto che può costituire un prezioso strumento di risoluzione dei problemi. Sono inoltre disponibili test per confermare l'installazione e il funzionamento di AVS 6/7 e ADS 2.

Una volta completato il ciclo di test, è possibile esportare un report in formato PDF in qualsiasi posizione della rete locale.

## Bibliografia

1. Software IntelliQuant Agilent: Informazioni più approfondite sui campioni e semplificazione dello sviluppo di metodi, pubblicazione Agilent, [5994-1516ITE](#)
2. IntelliQuant Screening Agilent: Analisi ICP-OES semiquantitativa più rapida e intelligente, pubblicazione Agilent, [5994-1518ITE](#)
3. Correzione del background interpolata (FBC): correzione del background rapida, accurata e completamente automatizzata, pubblicazione Agilent, [5991-4836ITE](#)
4. Correzione in tempo reale degli spettri di campioni complessi con il software di deconvoluzione spettrale FACT, pubblicazione Agilent, [5991-4837ITE](#)

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

DE.8138078704

Le informazioni fornite sono soggette a modifica senza preavviso.

© Agilent Technologies, Inc. 2024  
Stampato negli Stati Uniti, 1 maggio 2024  
5994-1517ITE