

SMARTCHEM 450



Scheda tecnica

Sommario

| | | |
|----------|---|-----------|
| 1 | Presentazione dello strumento | 3 |
| 1.1 | Gestione dei reagenti | 4 |
| 1.2 | Gestione dei campioni | 5 |
| 1.3 | Braccio di Campionamento | 7 |
| 1.4 | Piatto di Reazione – CUVETTE..... | 9 |
| 1.5 | Stazione di lavaggio | 9 |
| 1.6 | Diluizione del campione..... | 12 |
| 1.7 | Modulo al Cadmio | 13 |
| 1.8 | Modulo ISE (CONducibilità, Redox e pH)..... | 14 |
| 1.9 | Soluzioni di lavaggio | 15 |
| 1.10 | Impatto Ambientale | 16 |
| 2 | Software e Computer..... | 17 |
| 2.1 | Computer | 17 |
| 2.2 | Software..... | 17 |
| 2.3 | Connessione con LIMS..... | 22 |
| 3 | Qualità metrologica | 23 |
| 3.1 | Carte di Controllo | 23 |
| 3.2 | Carte di Controllo | 24 |
| 4 | Prestazioni | 25 |
| 4.1 | Carte di Controllo | 25 |
| 4.2 | Specifiche spettrofometriche..... | 25 |
| 4.3 | Throughput dello strumento..... | 26 |
| 5 | Consumabili..... | 27 |

1 Presentazione dello strumento

La Smartchem 450 distilla il know-how di AMS Alliance, che produce analizzatori fotometrici automatici da 35 anni. L'ultimo di una gamma completa di strumenti da laboratorio, è stato progettato per soddisfare i requisiti di elevata produttività, riducendo al contempo i costi complessivi delle analisi e fornendo risultati precisi, affidabili, rapidi e standardizzati.



Smartchem 450 offre un'efficienza incomparabile grazie alla sua capacità di carico (100 campioni, 72 reagenti) e un'elevata produttività fino a 300 test/ora. Lettori di codici a barre, reagenti pronti all'uso, connettività, tutto è stato progettato per ottimizzare le prestazioni. La grande autonomia di Smartchem 450 consente di risparmiare molte ore di lavoro.

La tecnologia discreta selettiva, ottimizzata da AMS, consente di moltiplicare con sicurezza, analisi e parametri in tutti i tipi di matrice acquosa in accordo a metodi colorimetrici normati EPA, APAT, IRSA ed ISO, in particolare ISO 15923-1 e 2.

Smartchem 450 è un analizzatore discreto completamente automatico che offre uno dei migliori ritorni di investimento sul mercato, riducendo i tempi di analisi e limitando i rischi di errori. Le analisi sono ottimizzate, semplificate e accelerate attraverso l'uso di reagenti pronti all'uso specifici per lo strumento disponibili per la maggior parte dei parametri.

Utilizza un concetto nuovo e ineguagliabile di cuvette lavabili e riutilizzabili, la cui integrità è garantita da una stazione di lavaggio integrata, sia prima che dopo ogni analisi.

1.1 GESTIONE DEI REAGENTI

Lo Smartchem 450 è dotato di un piatto reagenti refrigerato dedicato ed indipendente che consente di caricare a bordo fino a 72 reagenti:

- 4 rack rimovibili contenenti 8 flaconi da 50 ml. Ciascuna di queste 8 posizioni può essere raddoppiata inserendo 2 flaconi da 25 ml.
- 8 posizioni fisse per tubi da 5 ml che consentono di alloggiare reagenti a basso volume e controlli.

Il Comparto dei reagenti è completamente refrigerato a 10 °C per garantire una conservazione ottimizzata dei reagenti stessi durante l'analisi.

Un **lettore di codici a barre** integrato nel comparto reagenti, ne garantisce il riconoscimento automatico, con numero di lotto e data di stabilità.

Per piani analitici di grandi dimensioni, le bottiglie possono essere duplicate per aumentare l'autonomia dello strumento e consentire un funzionamento continuo senza la necessità che un tecnico carichi in corsa i reattivi necessari al completamento del piano. Lo strumento passa automaticamente dalla bottiglia di reagente vuota a quella piena grazie al sensore di livello sull'ago. Inoltre, il software consente di eseguire in automatico la lettura del Bianco Reagente (RBL – Reagents Blank Level) in caso di variazione del reagente. Se questa opzione non è abilitata il software applicherà un apposito flag a tutti i campioni eseguiti con la nuova bottiglia.

Gli utenti non sono obbligati a utilizzare esclusivamente i reagenti pronti all'uso proprietari. Lo strumento può accettare qualsiasi reagente pronto all'uso o manuale. In dotazione con lo strumento vengono fornite 12 bottiglie reagenti nuove da 50 ml e 24 bottiglie reagenti nuove da 25 ml. I kit delle bottiglie reagenti nuove sono anche disponibili per l'acquisto dal nostro catalogo dei consumabili di Smartchem 450.

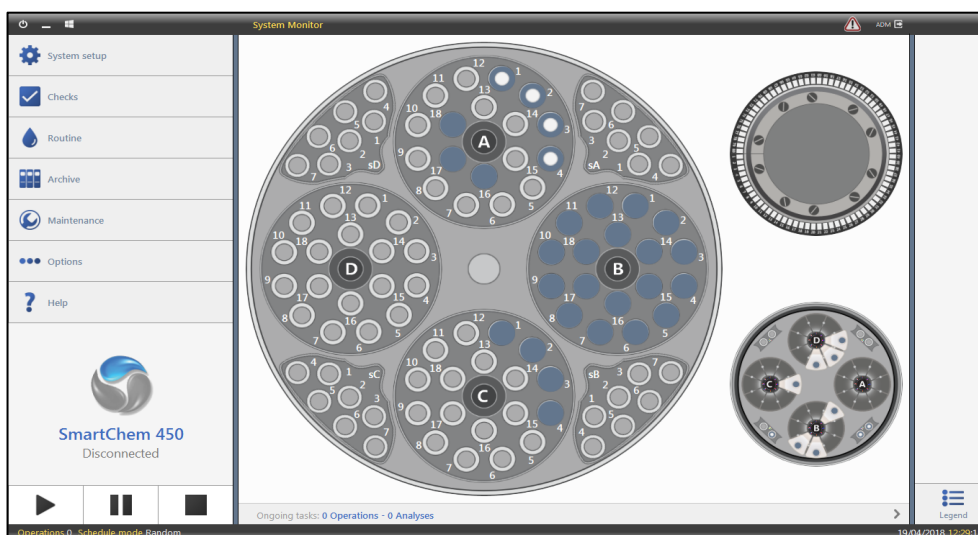


1.2 GESTIONE DEI CAMPIONI

Lo Smartchem 450 è dotato di un comparto campioni disponibile in due diverse configurazioni:

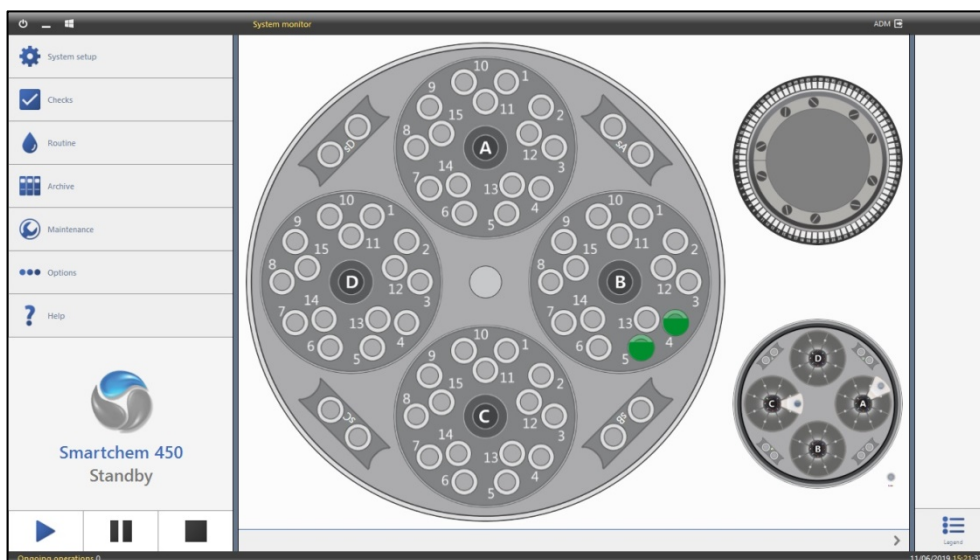
- 4 rotori da 18 posizioni ciascuno, unitamente a 4 rack fissi da 7 posizioni ciascuno. La capacità totale è quindi di 100 posizioni.

I campioni possono essere collocati in tubi da 5 ml. I tubi per campioni possono essere tappati per prevenire la contaminazione tra campioni e per aumentare la stabilità del campione stesso per i parametri volatili come l'ammonio o il PH.



- 4 rotori da 15 posizioni ciascuno, unitamente a 4 rack fissi da 2 posizioni ciascuno. La capacità totale è quindi di 68 posizioni.

I campioni possono essere collocati in tubi da 10 ml.



I 4 rotori consentono il caricamento continuo dei campioni. Le 8 posizioni fisse sono utili per posizionare i controlli di qualità, le soluzioni madri e tutti gli altri campioni che si desidera conservare nello strumento durante l'analisi.

Un **lettore di codici a barre** integrato nel comparto campioni, ne garantisce il riconoscimento automatico, facilitando le operazioni di creazione delle liste di lavoro ed eliminando le operazioni di caricamento manuale degli identificativi dei campioni

Il software consente inoltre di programmare i campioni urgenti che devono essere analizzati con priorità.



1.3 BRACCIO DI CAMPIONAMENTO

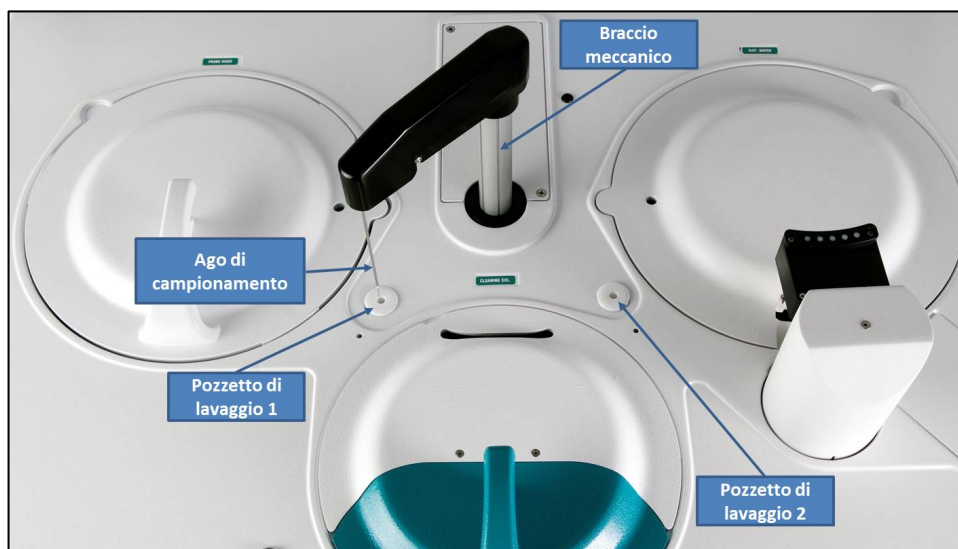
Lo Smartchem 450 è dotato di un singolo braccio meccanico che esegue tutte le operazioni di campionamento. Le operazioni di aspirazione e dispensazione delle soluzioni vengono effettuate mediante l'utilizzo di un Diluitore ad elevata precisione, il quale è in grado di campionare volumi di 0.25 µl con un CV inferiore all'1%, ed un ago dotato di sensore di livello. Grazie all'utilizzo di queste soluzioni tecnologiche il braccio di campionamento permette di ridurre al minimo i volumi di reazione, e quindi le quantità di rifiuti chimici.

Lo strumento consente di gestire:

- Volume campione compreso tra 2 e 388 µl
- Volume reagente compreso tra 0 e 388 µl

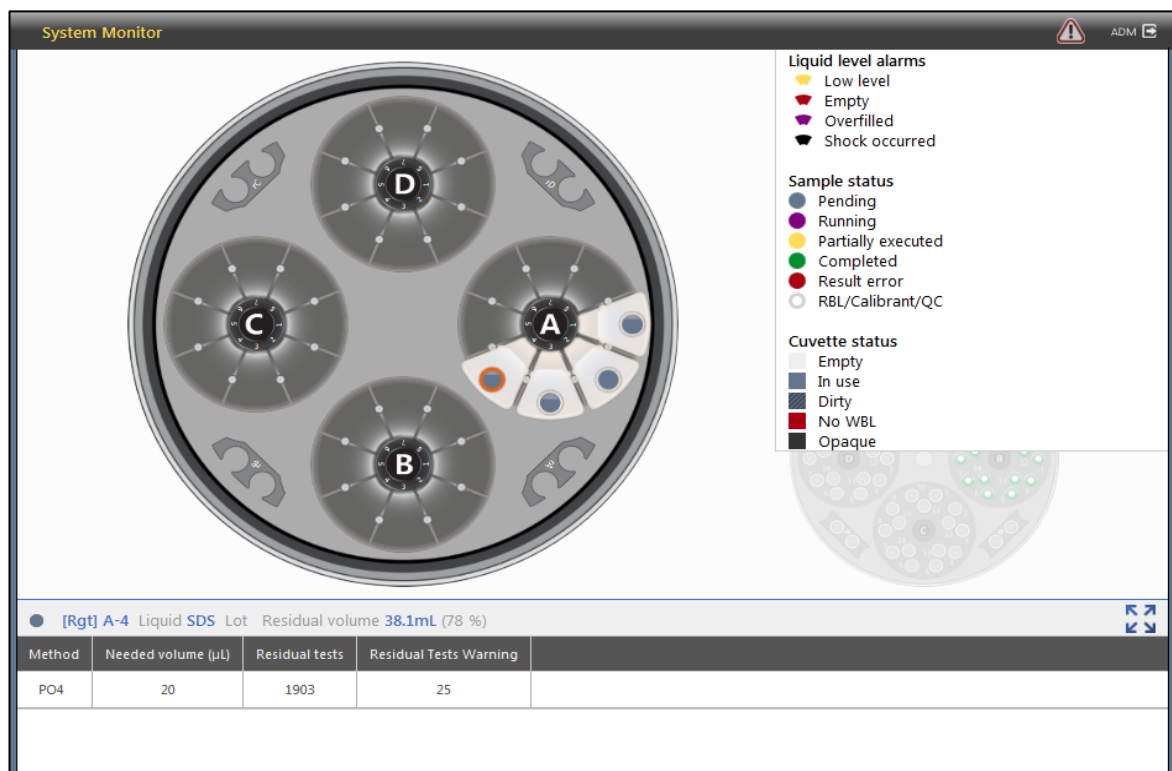
È possibile prevenire ogni possibile effetto matrice per campioni e reagenti in quanto:

- L'ago di campionamento, essendo dotato di sensore di livello, viene immerso per un millimetro circa all'interno dei liquidi
- Viene effettuato il lavaggio della parte esterna terminale dell'ago di campionamento a seguito dell'aspirazione di una soluzione mediante pozzetti di lavaggio dedicati
- Viene effettuato il lavaggio della parte esterna terminale e di tutto il setto interno dell'ago di campionamento a seguito della dispensazione di una soluzione mediante pozzetti di lavaggio dedicati
- Il software consente di definire un volume di sovraspirato per i reagenti. Il volume di sovraspirato, utile per l'avvinamento dell'ago, viene dispensato nella linea di scarico, durante le operazioni di lavaggio nei pozzetti e dopo la dispensazione dei reagenti nelle cuvette di reazione
- Il software consente di definire dei lavaggi aggiuntivi, utilizzando soluzioni dedicate/specifiche, per l'ago di campionamento
- Il software consente di definire dei lavaggi aggiuntivi, utilizzando soluzioni dedicate/specifiche, per le cuvette di reazione



Il braccio di campionamento garantisce inoltre:

- una perfettamente miscelazione in quanto, a seguito della dispensazione di un liquido in cuvetta, esegue una aspirazione con successiva dispensazione nella cuvetta stessa
- la possibilità di monitorare in tempo reale i volumi delle soluzioni per mezzo del sensore di livello e dell'interfaccia grafica. Quest'ultima consente di poter visualizzare per ciascun reagente il volume di liquido residuo nel flacone ed il numero di analisi residue per ciascun metodo (il numero di analisi residue è calcolato sulla base del volume impostato). È quindi possibile consentire allo strumento di terminare il piano analitico se sono rimasti solo pochi campioni da analizzare, oppure è possibile mettere in pausa lo strumento ed aggiungere i reattivi necessari a completare il piano. L'analizzatore completa il campione corrente o le misurazioni standard prima di fermarsi, per evitare l'interruzione di eventuali cicli di incubazione o altri vincoli indotti dai metodi. Questo processo limita lo spreco di reagente per analisi in corso.



1.4 PIATTO DI REAZIONE – CUVETTE

Il piatto di reazione circolare contiene 80 cuvette termo-regolate a 37 °C per una migliore stabilità dell'incubazione di reazione. La temperatura del piatto di reazione è controllata a $\pm 0,2$ ° C, visualizzata sul software e verificata mediante termometro certificato.

Le cuvette di misurazione hanno un percorso ottico di 10 mm per una maggiore precisione di misurazione. Volume 690 microlitri.

Dimensione: 36 mm x 10mm x 5 mm (H x D x w)

Negli ultimi 20 anni, AMS Alliance ha venduto oltre 3000 strumenti in tutto il mondo nei settori medicale, idrico, del suolo, delle piante e del vino. La maggior parte degli analizzatori discreti in tutto il mondo sono dotati di cuvette lavabili. AMS Alliance ha scelto di dotare tutti i suoi strumenti di cuvette lavabili. Le cuvette sono disponibili in Plastica Ottica o Quarzo.

1.5 STAZIONE DI LAVAGGIO

Il lavaggio efficace e continuo, seguito dall'ispezione di Smartchem, garantisce la non contaminazione e garantisce un livello di bianco dell'acqua (WBL) molto più preciso per ogni test eseguito nella cuvetta rispetto a quello disponibile con i sistemi di cuvette monouso.

L'esperienza tecnica di AMS Alliance nel campo dei metodi analitici in ambienti altamente esigenti, come il chimico clinico, garantisce risultati perfettamente ripetibili e riproducibili per acqua pulita, di scarico e di mare.

La stazione di lavaggio utilizzata con Smartchem 450 funziona nel modo seguente

| Cannula | Descrizione funzionalità |
|--|---|
| Cannula 1 | <ul style="list-style-type: none"> Svuota la cuvetta aspirando la miscela di reazione dall'estremità Effettua il lavaggio della cuvetta con acqua distillata mediante un sistema di dispensazione a doccia lasciando un piccolo quantitativo di liquido all'interno della cuvetta |
| Cannula 2 | <ul style="list-style-type: none"> Svuota la cuvetta aspirando l'acqua, dispensata dalla cannula 1, dall'estremità Effettua il lavaggio della cuvetta con soluzione alcalina mediante un sistema di dispensazione a doccia lasciando un piccolo quantitativo di liquido all'interno della cuvetta |
| Cannula 3 | <ul style="list-style-type: none"> Svuota la cuvetta aspirando la soluzione alcalina, dispensata dalla cannula 2, dall'estremità Effettua il lavaggio della cuvetta con acqua distillata mediante un sistema di dispensazione a doccia lasciando un piccolo quantitativo di liquido all'interno della cuvetta |
| Verifica ottica della cuvette | |
| La cuvetta passa quindi davanti allo spettrofotometro per verificarne le proprietà ottiche e il valore misurato viene confrontato con i valori di riferimento definiti durante la fabbricazione e i test qualificati | |
| Cannula 4 | Effettua lo svuotamento della cuvetta |
| Cannula 5 | Asciuga la cuvette mediante l'utilizzo del tampone posto all'estremità |

Se, dopo l'ispezione, una cuvetta non riesce a visualizzare la qualità ottica necessaria per eseguire una nuova misurazione, viene immediatamente ignorata dall'analizzatore. Questa cuvetta non utilizzata viene visualizzata in rosso sullo schermo. Sugeriamo di sostituire le cuvette non funzionanti singolarmente.

Gli utenti attuali eseguono in media 60.000 test con un lotto di 80 cuvette in plastica prima di sostituirle, senza alcun rischio di effetto memoria. **Le cuvette in Quarzo non necessitano di alcuna sostituzione periodica.**

Il nostro laboratorio ha condotto uno studio sull'affidabilità del lavaggio per garantire l'assenza di effetto memoria. Il primo passo consisteva nella misurazione della densità ottica di 15 cuvette riempite con acqua distillata (tabella in basso, colonna 1).

Una soluzione di eosina concentrata (2 g/l) è stata quindi aggiunta alle cuvette, che sono state quindi lavate dalla stazione di lavaggio. La seconda lettura (colonna 2 della tabella sottostante) fornisce il valore OD delle cuvette lavate.

Questo test conferma l'efficacia del lavaggio della cuvetta, anche quando si utilizzano soluzioni altamente pigmentate.

| | Assorbanza 1 (Acqua distillata) | | Assorbanza 2 (Acqua distillata) | |
|--------------|--|--|--|--------------|
| Cuvetta N°1 | 0.000 | Riempimento delle cuvette con soluzione di eosina concentrata (2 g/l) con successivo lavaggio delle cuvette | 0.000 | 0.000 |
| Cuvetta N°2 | 0.001 | | 0.000 | 0.001 |
| Cuvetta N°3 | 0.001 | | 0.001 | 0.000 |
| Cuvetta N°4 | 0.001 | | 0.001 | 0.000 |
| Cuvetta N°5 | 0.001 | | 0.001 | 0.000 |
| Cuvetta N°6 | 0.001 | | 0.001 | 0.000 |
| Cuvetta N°7 | 0.002 | | 0.002 | 0.000 |
| Cuvetta N°8 | 0.001 | | 0.001 | 0.000 |
| Cuvetta N°9 | 0.002 | | 0.001 | 0.001 |
| Cuvetta N°10 | 0.003 | | 0.001 | 0.002 |
| Cuvetta N°11 | 0.002 | | 0.001 | 0.001 |
| Cuvetta N°12 | 0.002 | | 0.000 | 0.002 |
| Cuvetta N°13 | 0.001 | | -0.002 | 0.003 |
| Cuvetta N°14 | 0.001 | | 0.000 | 0.001 |
| Cuvetta N°15 | 0.002 | | 0.000 | 0.002 |
| MEDIA | 0.001 | | 0.001 | 0.001 |

Di seguito sono riportati alcuni vantaggi nel lavorare con le cuvette di reazione lavabili:

- Basso consumo di materiali di consumo.
 - Un analizzatore discreto rispettoso dell'ambiente, che limita notevolmente i volumi di rifiuti plastici generati, li azzerà in caso di utilizzo di cuvette in quarzo.
 - Una gestione dei materiali di consumo più semplice, un lotto di cuvette in stock è sufficiente per sostituzioni periodiche o per condurre attività di manutenzione. Nessun lotto di cuvette a stock in caso di cuvette in Quarzo
 - Un sistema di validazione a base di acqua distillata che controlla individualmente e sistematicamente la qualità ottica di ciascuna cuvetta di reazione. Le OD misurate dopo il lavaggio vengono confrontate con i valori configurati in fabbrica: Pulizia garantita.
-
- Sistemi dinamici di convalida di lampada e sensori per monitorare l'usura nel tempo.
 - Il lavaggio della cuvetta annulla qualsiasi rischio di contaminazione da polvere o da altri fattori esogeni.
 - I valori dei bianchi delle cuvette sono sistematicamente sottratti da ogni analisi, senza estrapolazione.
 - Meccanica del sistema di movimentazione della cuvette molto affidabile

- L'altezza delle cuvette di reazione di Smartchem e la distinta separazione tra ognuna, limita la possibile contaminazione aerea tra cuvette

1.6 DILUIZIONE DEL CAMPIONE

Lo strumento consente di gestire la diluizione automatica di:

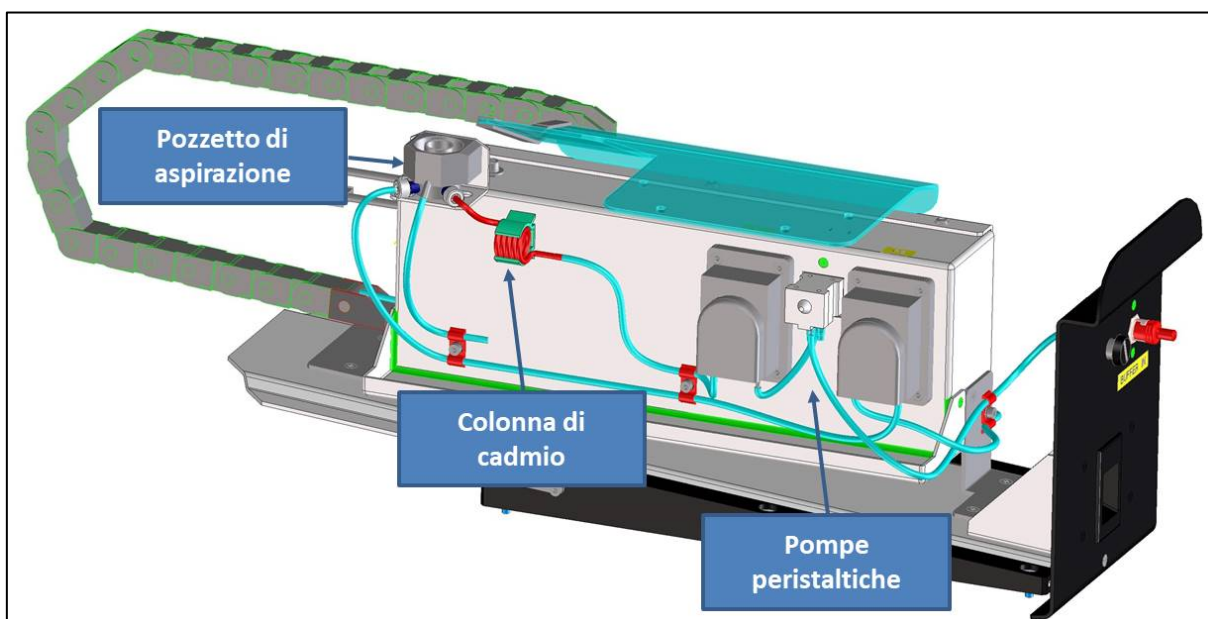
- Standard da una soluzione madre: Procedure configurabile nel metodo analitico e conservato in memoria dal software. Da una soluzione madre con concentrazione nota, lo strumento creerà quindi una serie di "punti di calibrazioni" definiti dall'utente, diluendo la soluzione madre direttamente nelle cuvette. La calibrazione può anche essere eseguita facendo leggere allo strumento i vari punti di calibrazione preparati manualmente.
- Campioni: l'analizzatore è in grado di pre-diluire i campioni (fattore di diluizione tra 2 e 100) prima di iniziare le analisi o di diluire i campioni fuori intervallo durante l'analisi in modo tale che rientrino nel range di lavoro. È possibile configurare cinque diluizioni in serie per ciascun metodo. Finché la concentrazione del campione non rientra nell'intervallo, l'analizzatore continua ad eseguire le diluizioni impostate nel metodo analitico.

È possibile lavorare con due range distinti (alto e basso), con la possibilità di passare automaticamente da uno all'altro se non si desidera diluire il campione (modalità REFLEX che può essere impostata nel metodo analitico).

Tutte le diluizioni sono considerate nei risultati forniti dal software. Tuttavia, anche le pre-diluizioni manuali possono essere inserite a software.

1.7 MODULO AL CADMIO

Questo modulo viene utilizzato per analizzare i nitrati mediante la riduzione dei nitrati in nitriti. L'analizzatore posiziona il campione nel pozzetto di aspirazione del modulo. Le due pompe peristaltiche eseguono una commutazione ciclica, facendo circolare il campione all'interno della colonna di cadmio. Una volta completato il ciclo, l'ago recupera il campione ridotto e lo trasferisce, insieme ai reagenti, alle celle di reazione.



1.8 MODULO ISE (CONDUcIBILITÀ, REDOX E PH)

Questo modulo viene utilizzato per determinare i valori di pH, Conducibilità e Redox. L'analizzatore posiziona il campione nel pozzetto di aspirazione del modulo.

Una pompa peristaltica posiziona il campione all'interno degli elettrodi, attende che venga ultimata la lettura del campione ed infine movimentata il campione nella linea di scarico.

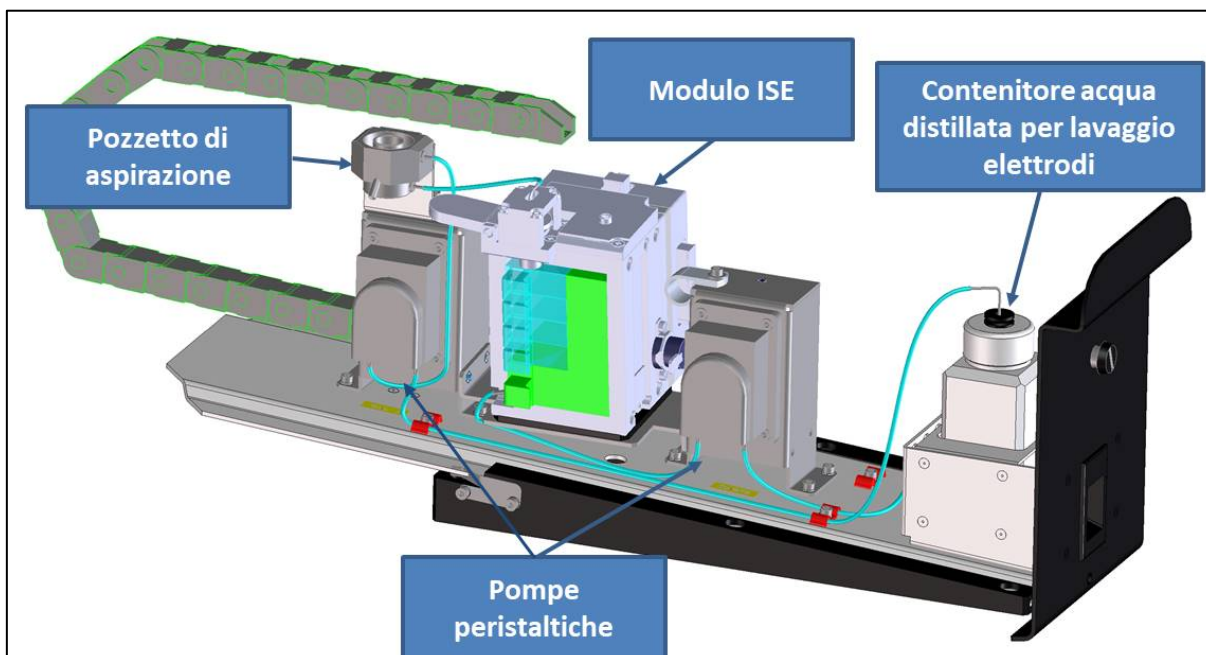
La seconda pompa peristaltica viene utilizzata per effettuare il lavaggio degli elettrodi con l'acqua distillata contenuta nell'apposito contenitore.

Al fine di ottimizzare la lettura dei risultati il campione, prelevato dal braccio di campionamento, viene dispensato in tre aliquote successive:

- La prima aliquota denominata "aliquota di lavaggio", utilizzata per rimuovere residui di acqua distillata utilizzata per lavare gli elettrodi dopo ogni analisi
- La seconda aliquota denominata "aliquota di avvinamento", utilizzata per avvinare gli elettrodi con il campione
- La terza aliquota denominata "aliquota di lettura", utilizzata per eseguire la lettura dei valori

Il software consente di refertare i valori per pH, Conducibilità e Redox a differenti temperature: 20 °C, 25 °C e 37°C.

Inoltre il software consente di eseguire diverse modalità di calibrazione per ciascun parametro.



1.9 SOLUZIONI DI LAVAGGIO

Smartchem 450 non ha bisogno di essere collegato alla rete idrica demineralizzata del laboratorio. Tutte le soluzioni si trovano accanto allo strumento

Lo strumento è dotato di 4 contenitori:

- 1 contenitore per soluzione alcalina da 2 litri
- 2 contenitori per acqua demineralizzata da 2 litri
- 1 contenitore per soluzione di risciacquo da 4 l

Questi volumi danno all'analizzatore un'autonomia di circa un giorno lavorativo. Raccomandiamo di controllare i livelli ogni mattina e ogni sera se lo strumento deve funzionare durante la notte.

I contenitori della soluzione di lavaggio e risciacquo sono dotati di sensori di livello. Un allarme sonoro viene generato quando i livelli sono bassi. E' possibile riempirli in qualsiasi momento



1.10 IMPATTO AMBIENTALE

SMARTCHEM 450-ISE-QUARZO è un analizzatore automatico progettato nel rispetto dell' ambiente:

- Bassi consumi e bassa produzione di rifiuti liquidi, comunque scaricati in singola tanica dedicata.
- Sensore di Livello: Grazie al sensore di livello e all'interfaccia grafica, sono in grado di mantenere il controllo costante del reattivo residuo e, di conseguenza, del numero di test residui per ogni parametro in analisi, evitando inutili sprechi.
- Cuvette in quarzo riutilizzabili: Zero produzione di rifiuti plastici pericolosi.
- Stazione di lavaggio per le cuvette
- Programmazione analitica specifica e personalizzata per ogni singolo campione in analisi: Analisi non richieste non vengono eseguite.
- Manutenzione minima: Sugeriamo di seguire il protocollo di manutenzione descritto nel documento specifico qui allegato, che evidenzia come Smartchem 450 non necessiti di numerosi e frequenti sostituzioni di parti o componenti.
- Bassi consumi di energia: 350 Watt
- Bassi consumi di liquidi: 1.5 l/h
- Dimensioni contenute:
 - Altezza – 50 cm
 - Profondità – 70 cm
 - Lunghezza – 90 cm
 - Peso – 35 Kg



2 Software e Computer

2.1 COMPUTER

L'hardware del computer è incluso nell'offerta complessiva Smartchem e possiede la seguente configurazione minima: CPU di tipo PC, HDD o SSD da almeno 500Gb, almeno 8Gb di RAM, processore core i3 o superiore, Windows 7 Pro 64 -bit in italiano, tastiera italiana, 1 monitor LCD a schermo piatto da 22".

Il monitor è touch-screen e consente di controllare Smartchem direttamente dallo schermo.

2.2 SOFTWARE

Sviluppato da AMS Italia, il software può essere eseguito su Windows 7, 8 e 10. Viene utilizzato per controllare l'analizzatore e per l'acquisizione, la rielaborazione, l'archiviazione e l'esportazione dei dati.

I metodi associati ai parametri analitici (metodi di ammonio, nitrati, fosfati, ecc.) sono programmati sul computer. È sufficiente caricare i metodi desiderati, importare la tabella dei campioni ed eseguire l'analisi.

È possibile creare la tabella dei campioni inserendo manualmente i campioni, importando un file "CSV" dal sistema LIMS o leggendo automaticamente i codici a barre dei campioni

| Workplan Setup | | | | | | | | | |
|--|----------------|------------------------------------|------|-----------|----------|----------|----------|----------|--|
| Workplan worplan 1 Creation date 04/10/2018 17:08:59 Tests 151 | | | | | | | | | |
| Position | Sample Type | Sample ID | STAT | ACETI BIO | ACETIQUE | CALCIUM | FER | SO2T AMS | |
| [Smp] A-3 | Control (init) | TITRIVIN AA2 | | | ✓ 1/1 | | | | |
| S08 - 1 | Sample | sample1 ABC Dilution 1/1 ABC | ✓ | ✓ 1/1 x1 | ✓ 1/1 x1 | ✓ 1/1 x1 | ✓ 1/1 x1 | ✓ 1/1 x1 | |
| S08 - 2 | Sample | sample2 ABC Dilution 1/1 ABC | ✓ | ✓ 1/1 x1 | ✓ 1/1 x1 | ✓ 1/1 x1 | ✓ 1/1 x1 | ✓ 1/1 x1 | |
| S08 - 3 | Sample | sample3 ABC Dilution 1/1 ABC | ✓ | ✓ 1/1 x1 | ✓ 1/1 x1 | ✓ 1/1 x1 | ✓ 1/1 x1 | ✓ 1/1 x1 | |
| S08 - 4 | Sample | sample4 ABC Dilution 1/1 ABC | ✓ | ✓ 1/1 x1 | ✓ 1/1 x1 | ✓ 1/1 x1 | ✓ 1/1 x1 | ✓ 1/1 x1 | |
| S08 - 5 | Sample | sample5 ABC Dilution 1/1 ABC | ✓ | ✓ 1/1 x1 | ✓ 1/1 x1 | ✓ 1/1 x1 | ✓ 1/1 x1 | ✓ 1/1 x1 | |
| S08 - 6 | Sample | sample6 ABC Dilution 1/1 ABC | ✓ | ✓ 1/1 x1 | ✓ 1/1 x1 | ✓ 1/1 x1 | ✓ 1/1 x1 | ✓ 1/1 x1 | |
| S08 - 7 | Sample | sample7 ABC Dilution 1/1 ABC | ✓ | ✓ 1/1 x1 | ✓ 1/1 x1 | ✓ 1/1 x1 | ✓ 1/1 x1 | ✓ 1/1 x1 | |
| S08 - 8 | Sample | sample8 ABC Dilution 1/1 ABC | ✓ | ✓ 1/1 x1 | ✓ 1/1 x1 | ✓ 1/1 x1 | ✓ 1/1 x1 | ✓ 1/1 x1 | |
| S08 - 9 | Sample | sample9 ABC Dilution 1/1 ABC | ✓ | ✓ 1/1 x1 | ✓ 1/1 x1 | ✓ 1/1 x1 | ✓ 1/1 x1 | ✓ 1/1 x1 | |

È possibile raggruppare i metodi in un profilo per gestire un'analisi di più parametri. Pertanto, se si desidera ad esempio misurare sia i nitrati che i nitriti su un singolo campione, è possibile creare un profilo "Nitrati-nitriti" e aggiungere ad esso sia il metodo nitrati che i nitriti. Il software consente anche per ciascun campione di

selezionare/deselezionare i metodi associati al fine di risparmiare sui reagenti e limitare la produzione di rifiuti.

Smartchem 450 consente di aggiungere campioni durante l'esecuzione delle analisi, i campioni aggiunti sono aggiunti in coda ai campioni già programmati. Il tecnico indica il numero di campioni da aggiungere e specifica i parametri da determinare. L'analizzatore completa l'esecuzione delle analisi già avviate ed interrompe il campionamento di nuove analisi, entra in stato di pausa, quindi attende l'introduzione di ulteriori campioni. Per eseguire un campione urgente, è sufficiente selezionare la casella "STAT" in fase di creazione della tabella dei campioni.

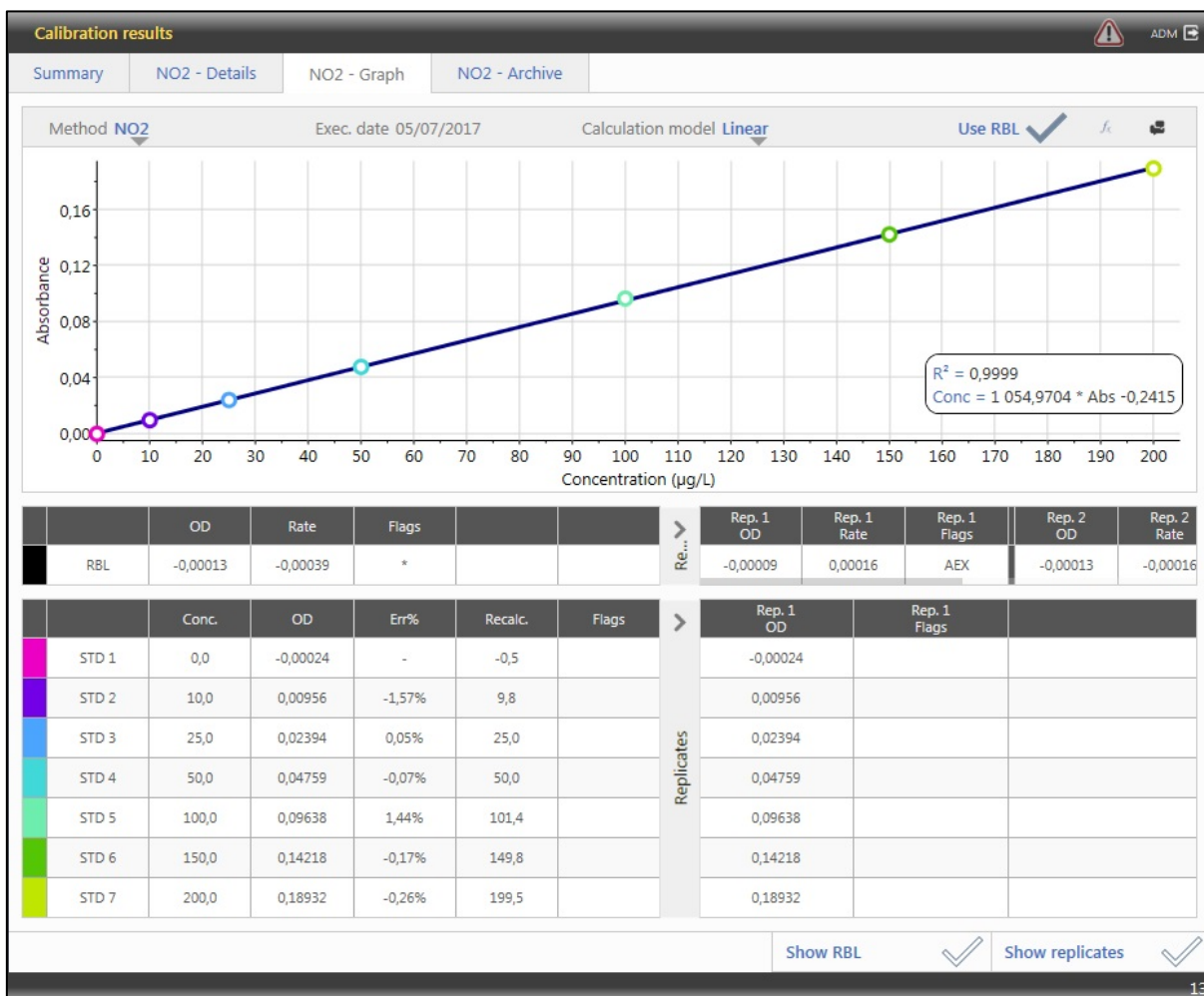
Un run di analisi può essere avviato in una delle seguenti modalità:

- **RANDOM**: questa è una modalità di esecuzione ottimizzata durante la quale il software definisce l'ordine di schedulazione in maniera tale da completare le analisi nel più breve tempo possibile.
- **BATCH**: lo strumento esegue le analisi per Parametro. Completa dunque le analisi di ogni parametro per tutti i campioni ad esso associati, prima di passare al successivo parametro.
- **BATCH RESTRITTIVO**: uguale alla modalità "Batch", ma eventuali diluizioni richieste vengono eseguite prima di passare al successivo parametro. In questo caso le analisi dei singoli parametri sono completamente separate.
- **NELAC/EPA**: conforme alle normative Nelac/EPA. Ad esempio, se un controllo di qualità non è conforme, lo strumento esegue nuovamente l'analisi dell'intero blocco precedente al controllo di qualità.

È anche possibile dare la priorità a determinati metodi rispetto ad altri. Ad esempio, l'analisi NH₄, che può essere soggetta a volatilità del campione. Non appena un'analisi NH₄ viene identificata nell'elenco dei parametri, viene programmata per prima.

È quindi possibile gestire i propri metodi, sequenze, calibrazioni, report di analisi e rielaborazione dei dati semplicemente configurando il software.

Il software fornisce tutti i parametri di calibrazione, ovvero la curva di calibrazione, l'equazione della curva di calibrazione, il coefficiente di correlazione, l'errore percentuale relativo al valore teorico di concentrazione per i punti della calibrazione, insieme alla risposta degli standard, campioni, controlli, ecc. È inoltre possibile stampare tutti i parametri visualizzati all'interno del software.



Tutti i risultati (grafici, metodi, dati, ecc.) sono ordinati per data di analisi e memorizzati nel database, a cui si accede direttamente dal software.

È possibile rielaborare i dati, ad esempio eliminando uno standard discutibile. Il software crea quindi un nuovo file che verrà salvato, mantenendo il file originale in memoria. Nessun dato andrà perso.

Il software riflette le modifiche apportate ai risultati nel file rielaborato. I risultati tengono conto anche di eventuali diluizioni inserite dall'utente. I dati, i metodi e i risultati vengono salvati sul disco rigido nei file Db e Log.

La tabella dei risultati mostra gli identificati dei campioni, le loro concentrazioni calcolate dalla linea di regressione della calibrazione, le OD, il valore di RPD (Relative Percent Difference) tra i risultati dell'analisi per i due campioni nel caso di duplicati ed il valore di Recovery % tra i risultati di un campione ed il suo spike.

| Workplan results | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--------------------------|----------|------------|-----------------|---------------|----------|--------|------|----------------|----------------|--------------|------------------|---------------------|---------------------|
| Workplan (R1) 2018-06-19 cl so4 (R) Creation date 19/06/2018 10:08:20 Tests 56 | | | | | | | | | | | | | | |
| Pos. | ID | Method | Type | Manual Dilution | Post Dilution | OD | Result | Unit | RPD% Recovery% | Flags (Ranges) | Flags (Test) | Flags (Cal & QC) | Start | End |
| | QC_CL_5 (16071200) | CHLO | QC Initial | 1/1 | 1/1 | 0.06589 | 5.32 | mg/L | | | | | 19/06/2018 10:12:10 | 19/06/2018 10:18:24 |
| | QC_SO4_20_18 (170829024) | SO4 5-40 | QC Initial | 1/1 | 1/1 | 0.13975 | 20.87 | mg/L | | | | E | 19/06/2018 10:16:17 | 19/06/2018 10:24:36 |
| | QC_SO4_5 | SO4 5-40 | QC Initial | 1/1 | 1/1 | 0.02886 | 4.76 | mg/L | | | | E | 19/06/2018 10:16:30 | 19/06/2018 10:24:53 |
| 1 - 1 | 2720-01 | CHLO | Sample | 1/1 | 1/1 | 0.01402 | 1.36 | mg/L | | | | | 19/06/2018 10:18:38 | 19/06/2018 10:24:54 |
| 1 - 1 | 2720-01 | SO4 5-40 | Sample | 1/1 | 1/1 | 0.09053 | 13.45 | mg/L | | | | E QC | 19/06/2018 10:18:50 | 19/06/2018 10:27:13 |
| 1 - 2 | 2720-02 | CHLO | Sample | 1/1 | 1/1 | 0.00014 | 0.22 | mg/L | | L | | | 19/06/2018 10:19:05 | 19/06/2018 10:25:22 |
| 1 - 2 | 2720-02 | SO4 5-40 | Sample | 1/1 | 1/1 | 0.06270 | 9.46 | mg/L | | | | E QC | 19/06/2018 10:19:22 | 19/06/2018 10:27:46 |
| 1 - 3 | 2720-03 | CHLO | Sample | 1/1 | 1/1 | -0.00214 | 0.03 | mg/L | | L | I | | 19/06/2018 10:19:36 | 19/06/2018 10:25:54 |
| 1 - 3 | 2720-03 | SO4 5-40 | Sample | 1/1 | 1/1 | 0.08325 | 12.39 | mg/L | | | | E QC | 19/06/2018 10:19:52 | 19/06/2018 10:28:15 |
| 1 - 4 | 2720-04 | CHLO | Sample | 1/1 | 1/1 | 0.22546 | 15.47 | mg/L | | > H | | | 19/06/2018 10:20:22 | 19/06/2018 10:26:40 |

Il software può gestire più livelli di accesso. Un utente amministratore, con accesso a tutte le funzioni, ed utenti per i quali l'accesso a determinate funzioni può essere limitato.

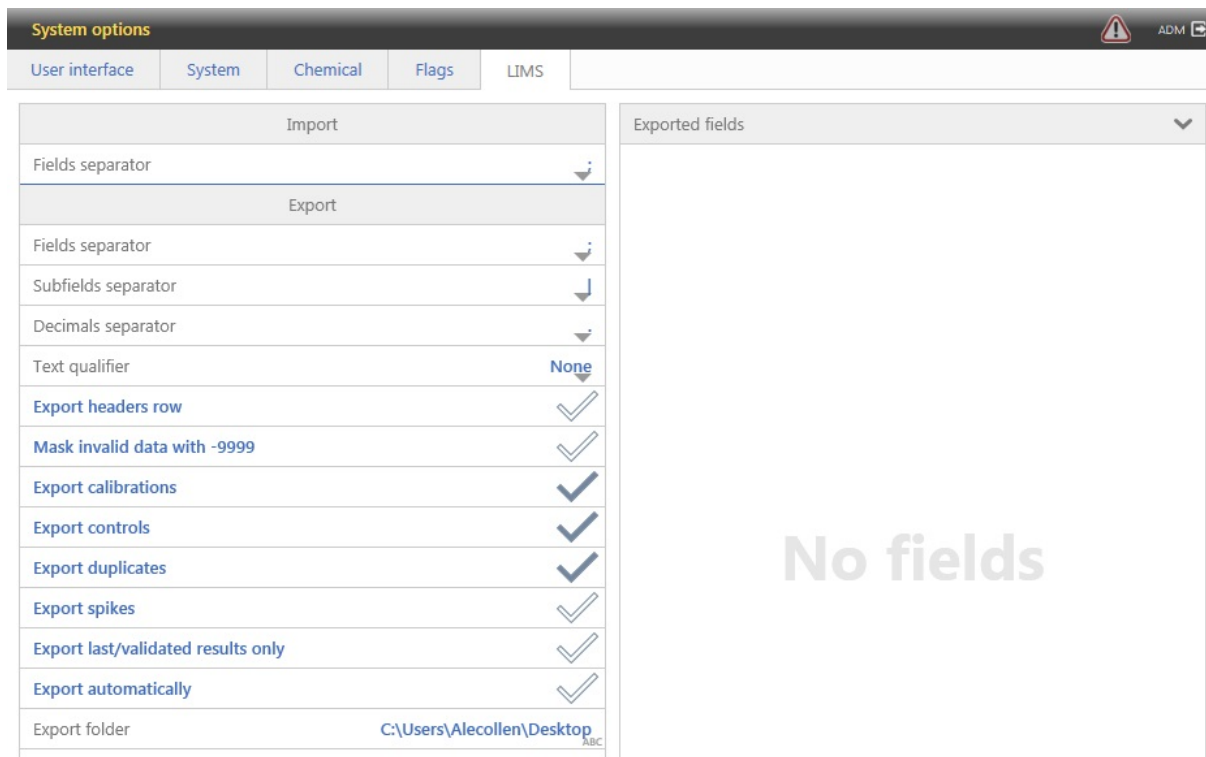
| Accounts management | | |
|--|-------------------------------------|---|
| User data | | |
| User acronym | tec ABC | |
| First name | ABC | |
| Last name | ABC | |
| Notes | ABC | |
| Auto login | <input checked="" type="checkbox"/> | |
| Password | | |
| Password | ABC | |
| Expires | Expired | |
| <input type="checkbox"/> Never expires | <input type="checkbox"/> Renew | <input type="checkbox"/> Set as expired |
| Rights management | | |
| *Westgard rules <input checked="" type="checkbox"/> | | |
| Automatic procedures <input checked="" type="checkbox"/> | | |
| Calculated methods <input checked="" type="checkbox"/> | | |
| Calibration results <input checked="" type="checkbox"/> | | |
| Calibration setup <input checked="" type="checkbox"/> | | |
| Diagnostic (basic) <input checked="" type="checkbox"/> | | |
| Diagnostic (full) <input checked="" type="checkbox"/> | | |
| ISE Methods <input checked="" type="checkbox"/> | | |
| Materials <input checked="" type="checkbox"/> | | |
| Methods <input checked="" type="checkbox"/> | | |
| Print and sampling order <input checked="" type="checkbox"/> | | |
| Profiles <input checked="" type="checkbox"/> | | |
| Q.C. results <input checked="" type="checkbox"/> | | |
| Reagents configuration <input checked="" type="checkbox"/> | | |
| Special wash rules <input checked="" type="checkbox"/> | | |
| System options (Chemical) <input checked="" type="checkbox"/> | | |
| System options (Data management) <input checked="" type="checkbox"/> | | |
| System options (Flags) <input checked="" type="checkbox"/> | | |
| System options (LIMS) <input checked="" type="checkbox"/> | | |
| System options (Report options) <input checked="" type="checkbox"/> | | |
| System options (System) <input checked="" type="checkbox"/> | | |
| Users | | |
| Admin (ADM) | | |
| technicien (tec) | | |

Il software può avviare procedure di avvio e spegnimento automatico dello strumento, senza il coinvolgimento dell'operatore. Per ogni giorno della settimana, è possibile programmare un elenco di attività da eseguire in modo tale che il tecnico debba solo caricare i campioni e avviare l'analisi quando arriva la mattina. Pertanto, ogni lunedì mattina ad esempio, è possibile istruire Smartchem per lavare tutte le cuvette, eseguire il protocollo WBL (Water Blank Level), controllare i livelli dei reagenti e analizzare l'intervallo di calibrazione per tutti i parametri. Lo strumento è quindi operativo per iniziare le analisi non appena l'operatore arriva in laboratorio

| Automatic procedures | | | |
|----------------------|-----------|-----------------------------------|---------------------|
| Startup | | | |
| Shutdown | | | |
| Scheduler | | Profile 1 | |
| Monday | Profile 1 | Wake up | 7:30:00 00:00:00 |
| Tuesday | Disabled | Wake up | 8:00:00 |
| Wednesday | Disabled | Wake up | 8:00:00 |
| Thursday | Disabled | Wake up | 8:00:00 |
| Friday | Disabled | Wake up | 8:00:00 |
| Saturday | Disabled | Wake up | 8:00:00 |
| Sunday | Disabled | Wake up | 8:00:00 |
| | | Instrument initialization | ✓ |
| | | Probe wash (acid) | 0 |
| | | Probe wash (alkaline) | 0 |
| | | Probe wash (water) | 0 |
| | | Liquids prime | ✓ |
| | | Cuvettes wash | ✓ |
| | | WBLs | ✓ |
| | | Check reagents level | ✓ |
| | | Run pending RBL/calibrations/Q.C. | ✓ |
| | | Profile 2 | > |

2.3 CONNESSIONE CON LIMS

Lo strumento può facilmente connettersi a tutti i tipi di LIMS per importare ed esportare i dati tramite file "CSV" per il trasferimento bidirezionale, in una configurazione definita dall'utente.



| System options | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|-----------------|--------|-----------------|------------------|--|--------|--|------------------|--|---------------------|--|--------------------|--|----------------|--|--------------------|--|------------------------------|--|---------------------|--|-----------------|--|-------------------|--|---------------|--|------------------------------------|--|----------------------|--|---------------|--|
| User interface | System | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Chemical | Flags | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| LIMS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <table border="1"> <thead> <tr> <th>Import</th> <th>Exported fields</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Fields separator</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2">Export</td> </tr> <tr> <td>Fields separator</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Subfields separator</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Decimals separator</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Text qualifier</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Export headers row</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Mask invalid data with -9999</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Export calibrations</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Export controls</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Export duplicates</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Export spikes</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Export last/validated results only</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Export automatically</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Export folder</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> | | Import | Exported fields | Fields separator | | Export | | Fields separator | | Subfields separator | | Decimals separator | | Text qualifier | | Export headers row | | Mask invalid data with -9999 | | Export calibrations | | Export controls | | Export duplicates | | Export spikes | | Export last/validated results only | | Export automatically | | Export folder | |
| Import | Exported fields | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Fields separator | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Export | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Fields separator | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Subfields separator | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Decimals separator | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Text qualifier | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Export headers row | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Mask invalid data with -9999 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Export calibrations | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Export controls | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Export duplicates | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Export spikes | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Export last/validated results only | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Export automatically | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Export folder | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Le funzioni di importazione ed esportazione possono essere configurate durante l'installazione, con i nostri ingegneri, ed inoltre viene fornita procedura di configurazione affinché un operatore possa configurarla in un secondo momento.

Un pulsante "Salva LIMS file" viene visualizzato a destra dell'elenco di campioni analizzati. L'esportazione viene eseguita in accordo alla configurazione definita. Analogamente per l'importazione, viene fornito un pulsante "Importa LIMS file" per importare l'elenco di campioni con la sequenza corretta di parametri da analizzare per ciascun campione.

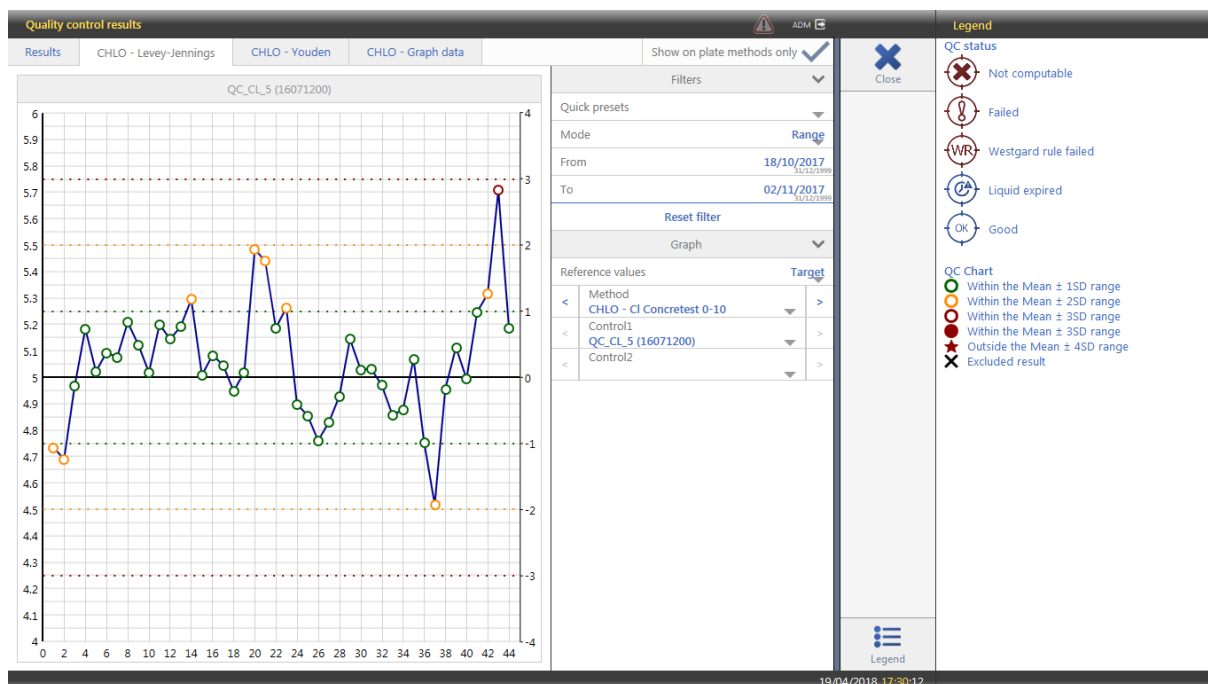
3 Qualità metrologica

3.1 CARTE DI CONTROLLO

Per garantire la qualità dei risultati, è possibile inserire i controlli a intervalli regolari nelle serie analitiche. La programmazione viene eseguita una sola volta durante la creazione del metodo. È possibile programmare la lettura dei controlli di qualità (QC) all'inizio di ogni analisi, alla fine di ogni analisi, in frequenza (ad esempio impostando una frequenza pari 10, il software programma la lettura del QC ogni 10 campioni). Tutte queste impostazioni possono anche essere attivate simultaneamente.

Se durante l'analisi, il controllo di qualità è non conforme (il risultato non rientra nel range di validità definito nel metodo analitico), sono possibili diverse configurazioni software che consentono di riavviare l'analisi, mettere in pausa o ignorare l'errore.

Questi controlli vengono quindi automaticamente registrati su un grafico di controllo per mantenere la tracciabilità.



È inoltre possibile programmare punti di controllo automatici per la curva di calibrazione. Ad esempio, se il coefficiente di correlazione di quest'ultimo non raggiunge il valore desiderato (ad esempio $R^2 > 0.9990$), lo strumento rilancia automaticamente la sua preparazione. È possibile implementare diversi criteri di conformità, come il coefficiente di variazione tra due replicati o l'accuratezza relativa al valore target. Tutte queste automazioni consentono di lasciare lo strumento in esecuzione senza supervisione.

3.2 CARTE DI CONTROLLO

Di seguito è riportato un esempio della procedura con il dicromato di potassio eseguita dai nostri ingegneri per testare la qualità del sistema di diluizione e il volume di campionamento, insieme al comparto analitico (cuvette e fotometro):

➤ Test del comparto analitico (cuvette e lampada) - metodo BIB, test di lettura:

Preparare 2 serie da 40 campioni ciascuna, utilizzando la soluzione BIB (ottenuta da una soluzione concentrata diluita 100 volte).

La media dei risultati ottenuti dai 40 campioni duplicati deve rientrare in un intervallo di densità ottiche indicato dal fornitore.

Il coefficiente di variazione (CV%) deve essere inferiore allo 0,7% per la serie di 80 misurazioni.

➤ Test del volume di campionamento (diluitore) - metodo BIC di campionamento:

Preparare una serie di 40 campioni usando la soluzione (concentrata) BIC.

Programmare una diluizione 1:100 per ciascun campione sullo strumento.

La media dei risultati ottenuti dai 40 campioni duplicati deve rientrare in un intervallo di densità ottiche indicato dal fornitore.

Il coefficiente di variazione (CV%) deve essere inferiore all'1,6%.

Ci sono due modalità per controllare il sistema ottico. Una utilizzando un materiale di riferimento costituito da ossido di olmio, che presenta specifici picchi di assorbimento. L'altra utilizzando un liquido di riferimento con un'assorbanza definita a una determinata lunghezza d'onda.

Per controllare la temperatura del piatto di reazione, è possibile utilizzare un termometro certificato in una cuvetta riempita d'acqua.

4 Prestazioni

4.1 CARTE DI CONTROLLO

Lo scopo del nostro laboratorio applicativo è sviluppare l'analisi di nuovi parametri e aggiornare le prestazioni in base agli aggiornamenti di accreditamento.

Per le applicazioni sviluppate dal nostro laboratorio applicativo, forniamo i protocolli analitici con le ricette di preparazione dei reagenti o nostri reagenti pronti all'uso.

Possiamo fornire supporto tecnico per adattare i protocolli sperimentali che potrebbero non essere inclusi nei nostri metodi.

Sono disponibili diverse modalità di misurazione colorimetrica: endpoint, cinetica, differenziale o tempo fisso. Tutti i metodi attuali sono programmati in modalità punto finale mediante regressione lineare.

4.2 SPECIFICHE SPETTROFOMETRICHE

Una sorgente luminosa, prodotta da una lampada alogena, attraversa il banco ottico dotato di un fotometro con **filtro interferenziale** (il banco ottico è equipaggiato con 9 filtri in totale) in grado di selezionare la lunghezza d'onda in accordo con quanto impostato nel metodo analitico. La lampada ha una durata di vita di 10.000 ore e viene sostituita annualmente.

Sono installati i seguenti filtri: **340, 420, 480, 520, 550, 590, 630, 660 e 880**. Uno dei filtri adattati può essere sostituito con altre 3 lunghezze d'onda incluse nel kit di avvio: **505, 570, 815 nm**.

Le cuvette di reazione hanno un percorso ottico di **10 mm**.

Dimensione cuvette :36 mm x 10mm x 5 mm (H x D x w)

Il sistema ottico ha le seguenti caratteristiche:

- Lunghezze d'onda: 9 filtri interferenziali
- Fotometro: lunghezze d'onda multiple, ottica a doppio raggio
- Fonte: lampada alogena 6 V / 10 W
- Percorso ottico: 10 mm
- Intervallo lineare: 0,00010 - 2,5000 Abs
- Risoluzione: 0,0001 Abs

Il banco ottico (fotometro, cuvetta e componenti del sensore) viene controllato da un test fotometrico con una soluzione colorata. Questo test viene eseguito durante l'installazione ed è parte integrante del rapporto di convalida. La deviazione standard media per 80 replicati deve essere inferiore allo 0,7%.

La qualità della lampada e della cuvetta nel tempo viene monitorata dal test ottico del livello di bianco dell'acqua (WBL) eseguito giornalmente. Questo test viene anche

utilizzato per misurare la densità ottica residua delle cuvette, che viene quindi sottratta da tutti i risultati finali. Questo bianco cuvetta (WBL) è un vero riferimento poiché viene eseguito su tutte le cuvette, non solo su una singola. Questo test controlla otticamente tutte le cuvette utilizzate.

4.3 THROUGHPUT DELLO STRUMENTO

Il massimo rendimento dell'analizzatore SMARTCHEM 450 è di 300 test/ora - 150 test/ora se il modulo pH/conducibilità è installato. Questo calcolo si basa su analisi eseguite con metodo mono-reagente. Il rendimento ottimale per i parametri dipenderà dal numero di reagenti utilizzati per la reazione colorimetrica.

5 Consumabili

I materiali di consumo forniti da AMS possiedono tutte le garanzie di qualità necessarie per raggiungere i livelli prestazionali previsti. La qualità dei nostri reagenti è garantita da un certificato di conformità.



Nitrati, nitriti, fosfati, ammonio, cromo VI, cloruri, solfati, silicati, alcalinità, magnesio, calcio, ferro conforme allo standard NF ISO 15923.

Per i metodi disponibili da AMS e in base agli LOQ e range di lavoro richiesti, forniremo i protocolli analitici che il nostro laboratorio ha sviluppato. Durante l'installazione, il nostro supporto tecnico vi fornirà l'aiuto necessario per impostare le varie applicazioni al fine di definire le migliori condizioni analitiche, in particolare in termini di linearità fotometrica e assicurando il raggiungimento dei limiti di quantificazione desiderati.

Ogni reagente viene fornito in contenitori da 48 ml comprendenti, per ciascun lotto, i certificati di test. I reagenti AMS hanno una durata di un anno e la loro data di scadenza è indicata sulle scatole. I reagenti sono stabili fino a 30 giorni dopo l'apertura.