



Application Note AN-NIR-054

# Controllo qualità dello shampoo

Determinazione rapida e priva di sostanze chimiche dei tensioattivi nello shampoo

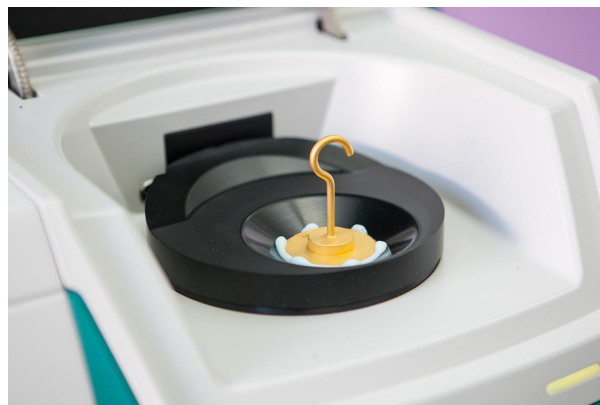
## RIASSUNTO

La determinazione di sodio laurilettere solfato (SLES), cocamidopropil betaina (CABP), ossido di propilammina di cocamide (CAW), cocamide dietanolammide (DEA) e carbopol nello shampoo è un processo costoso e lungo a causa della grande quantità di sostanze chimiche necessarie per l'analisi. Questa Application Note dimostra che l'analizzatore solido DS2500 operante nella regione spettrale del visibile e del vicino infrarosso (Vis-NIR) fornisce un

**soluzione economica e veloce** per un **determinazione simultanea** di sodio laureth solfato (SLES), cocamidopropil betaina (CABP), cocamidopropilammina ossido (CAW), cocamide dietanolamina (DEA) e carbopol nello shampoo. **Senza preparazione del campione o sostanze chimiche necessarie**, la spettroscopia Vis-NIR consente l'analisi di questi parametri in **meno di un minuto**.

## STRUMENTI DI ANALISI

I campioni di shampoo sono stati misurati con un analizzatore solido DS2500 in modalità di trasflessione sull'intero intervallo di lunghezze d'onda (400–2500 nm). È stata impiegata una tazza per liquami DS2500, che semplifica il posizionamento del campione e la pulizia del recipiente del campione. Il riflettore diffuso in oro da 1 mm definisce la stessa lunghezza del percorso per tutte le misurazioni per garantire risultati riproducibili. Come visualizzato in **Figura 1**, i campioni sono stati misurati senza alcuna preparazione. Il pacchetto software Metrohm Vision Air Complete è stato utilizzato per l'acquisizione di tutti i dati e lo sviluppo di modelli predittivi.



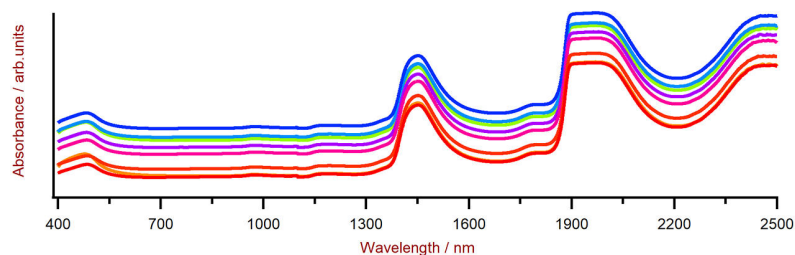
**Figura 1.** Analizzatore solido DS2500 e un campione di shampoo presente nella tazza rotante per liquami DS2500.

**Tabella 1.** Panoramica delle apparecchiature hardware e software

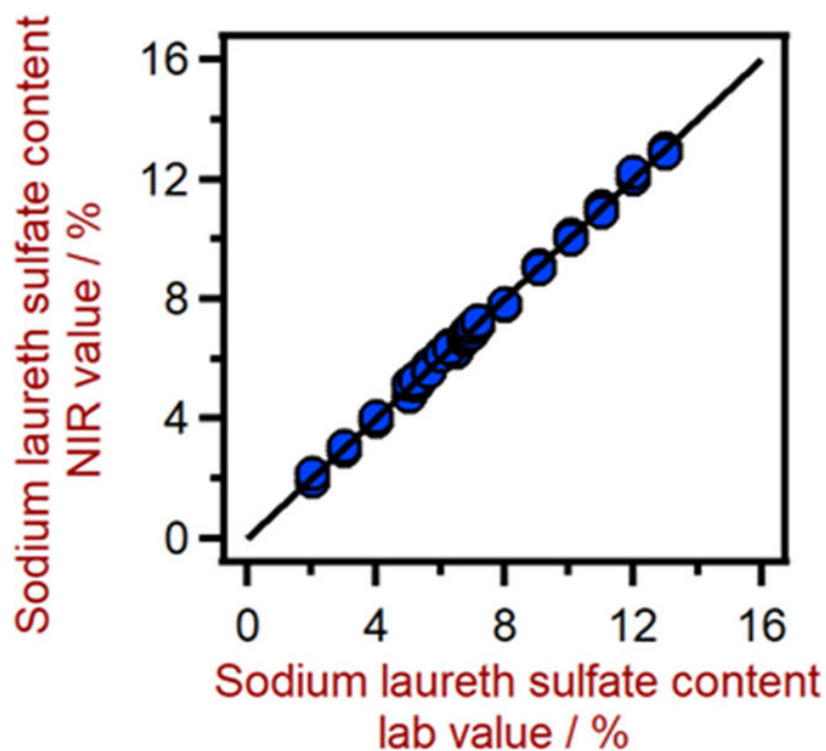
Attrezzatura	Numero metrohm
Analizzatore solido DS2500	2.922.0010
Tazza per liquame DS2500	6.7490.430
Riflettore Diffuso Oro 1 mm	6.7420.000
Vision Air 2.0 completo	6.6072.208

Gli spettri Vis-NIR ottenuti (**figura 2**) sono stati utilizzati per creare modelli predittivi per la quantificazione del sodio laureth solfato (SLES), della cocamidopropil betaina (CABP), della cocamidopropilamina ossido (CAW), della cocamide dietanolamina (DEA) e del carbopol nello shampoo.

La qualità dei modelli di previsione è stata valutata utilizzando diagrammi di correlazione, che mostrano la relazione tra la previsione Vis-NIR e i valori del metodo primario. I rispettivi valori di riferimento (FOM) mostrano la precisione attesa di una previsione durante l'analisi di routine.



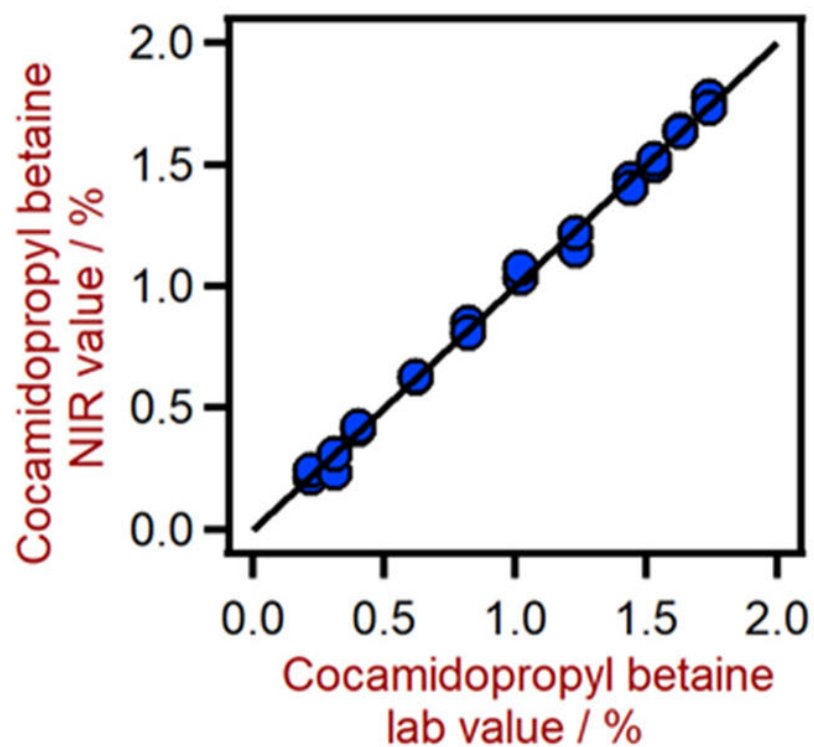
**Figura 2.** Una selezione di spettri Vis-NIR di shampoo ottenuti utilizzando un analizzatore DS2500 e una tazza per liquami DS2500. Per motivi di visualizzazione è stato applicato un offset dello spettro.



**Figura 3.** Diagramma di correlazione per la previsione del contenuto di sodio laureth solfato (SLS) utilizzando un analizzatore solido DS2500. Il valore di laboratorio SLS è stato valutato mediante titolazione.

**Tabella 2.** Valori di riferimento per la previsione del sodio laureth sulfate (SLS) contenuto nello shampoo utilizzando un analizzatore solido DS2500.

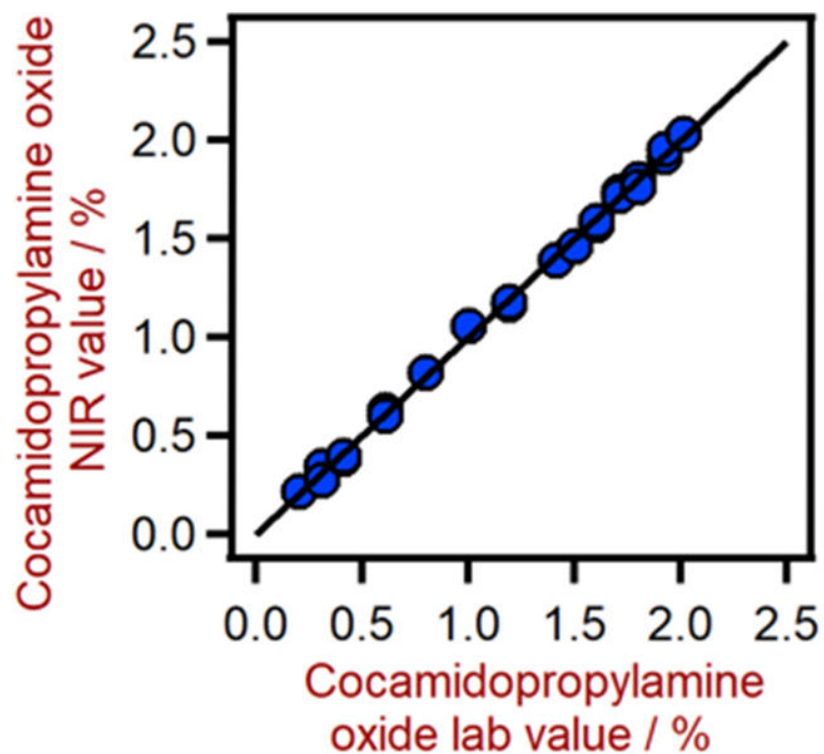
Riferimento	Valore
$R^2$	0,998
Errore standard di calibrazione	0,13%
Errore standard di convalida incrociata	0,14%



**Figura 4.** Diagramma di correlazione per la previsione del contenuto di cocamidopropil betaina (CABP) utilizzando un analizzatore solido DS2500. Il CABP è stato valutato mediante titolazione.

**Tabella 3.** Valori di riferimento per la previsione del contenuto di cacaomidopropil betaina (CABP) nello shampoo utilizzando un analizzatore solido DS2500.

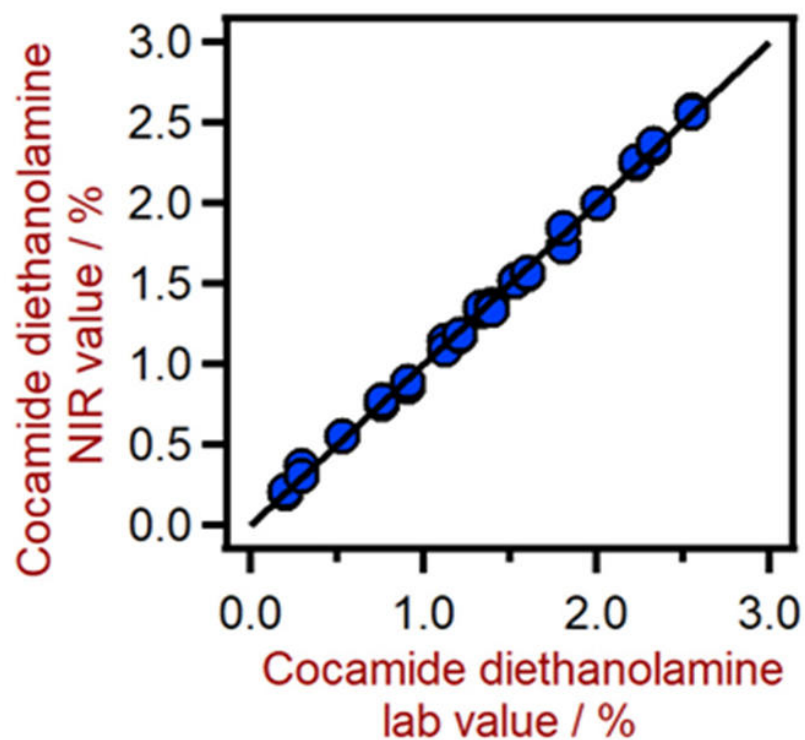
Riferimento	Valore
$R^2$	0,996
Errore standard di calibrazione	0,04%
Errore standard di convalida incrociata	0,05%



**Figura 5.** Diagramma di correlazione per la previsione dell'ossido di cocamidopropilammina (CAW) utilizzando un analizzatore solido DS2500. Il valore di laboratorio CAW è stato valutato mediante titolazione.

**Tabella 4.** Valori di riferimento per la previsione del contenuto di ossido di cacaomidopropilammina (CAW) nello shampoo utilizzando un analizzatore solido DS2500.

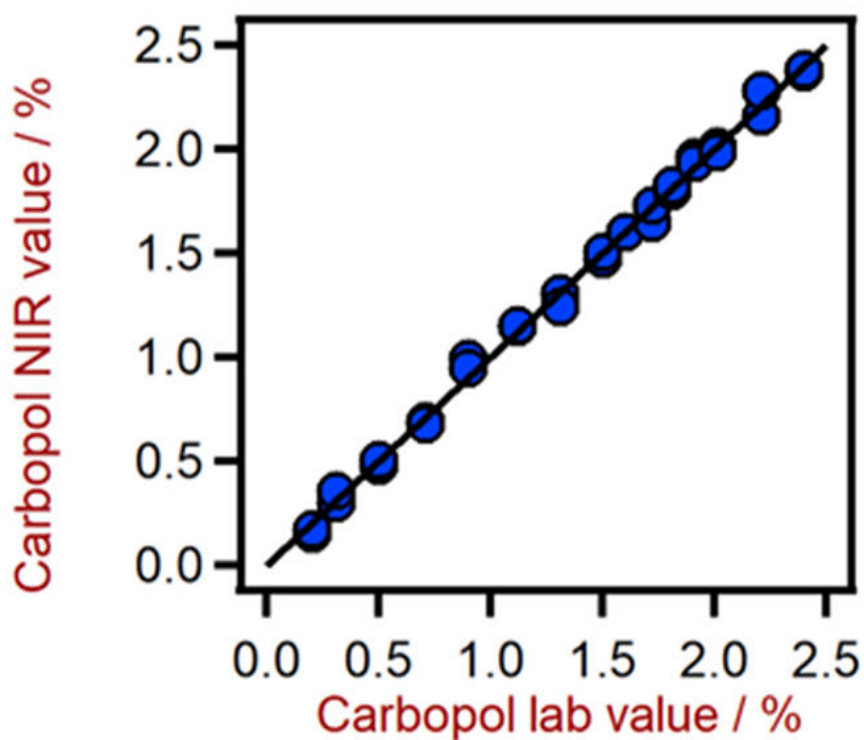
Riferimento	Valore
$R^2$	0,998
Errore standard di calibrazione	0,031%
Errore standard di convalida incrociata	0,058%



**Figura 6.** Diagramma di correlazione per la previsione della cocamide dietanolamina (DEA) utilizzando un analizzatore solido DS2500. Il valore di laboratorio DEA è stato valutato mediante titolazione.

**Tabella 5.** Valori di riferimento per la previsione del contenuto di cacaominde dietanolamina (DEA) nello shampoo utilizzando un analizzatore solido DS2500.

Riferimento	Valore
$R^2$	0,998
Errore standard di calibrazione	0,034%
Errore standard di convalida incrociata	0,036%



**Figura 7.** Diagramma di correlazione per la previsione del contenuto di carbopol utilizzando un analizzatore solido DS2500. Il valore di carbopol lab è stato valutato mediante titolazione.

**Tabella 6.** Valori di riferimento per la previsione del carbopol contenuto nello shampoo utilizzando un analizzatore solido DS2500.

Riferimento	Valore
$R^2$	0,969
Errore standard di calibrazione	0,290%
Errore standard di convalida incrociata	0,410%

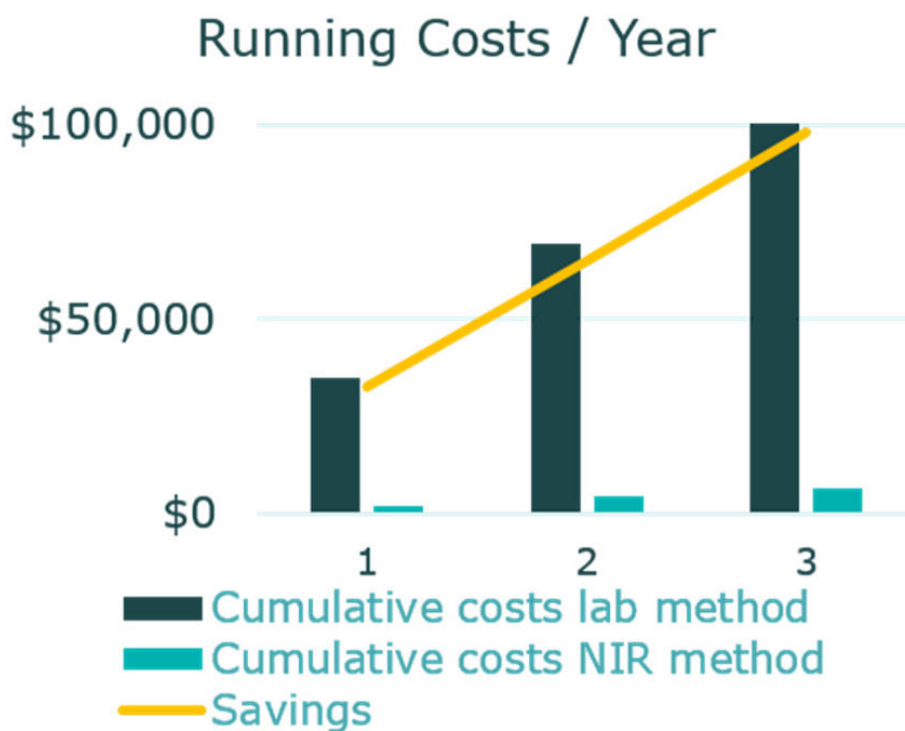
## CONCLUSIONE

Questa Application Note dimostra la fattibilità della spettroscopia NIR per l'analisi di sodio laureth solfato (SLES), cocamidopropil betaina (CABP), cocamidopropilammina ossido (CAW), cocamide

dietanolamina (DEA) e carbopol nello shampoo. Rispetto ai metodi chimici a umido i **costi di gestione sono notevolmente inferiori** quando si utilizza la spettroscopia NIR (Tabella 7 e Figura 8).

**Tabella 7.** Confronto dei costi di gestione per la determinazione dei parametri di qualità chiave negli shampoo con spettroscopia di titolazione/HPLC e NIR.

	Metodo di laboratorio	Metodo NIR
Numero di analisi al giorno	10	10
Costo dell'operatore all'ora	\$25	\$25
Costi dei materiali di consumo e dei prodotti chimici (SLS, CABP, CAW, DEA, carbopol)	\$5	\$1
Tempo speso per analisi (SLS, CABP, CAW, DEA, carbopol)	5 minuti	1 minuto
Costi di gestione totali (all'anno)	\$18 188	\$2 063



**Figura 8.** Confronto dei costi cumulativi per la determinazione dei parametri di qualità chiave negli shampoo con spettroscopia di titolazione/HPLC e NIR.



## CONTACT

Metrohm Italiana Srl  
Via G. Di Vittorio, 5  
21040 Origgio (VA)

[info@metrohm.it](mailto:info@metrohm.it)



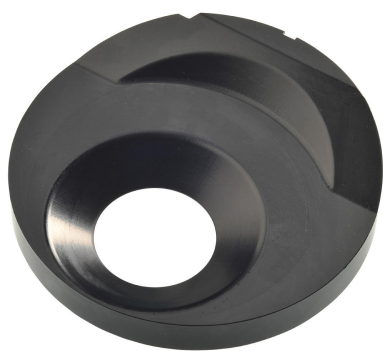
### DS2500 Solid Analyzer

**Robusta spettroscopia nel vicino infrarosso per il controllo di qualità in laboratorio e nell'ambiente di produzione.**

DS2500 Analyzer è la soluzione comprovata e flessibile per l'analisi di routine di sostanze solide, creme ed eventualmente anche liquidi lungo tutta la catena produttiva. Il design robusto rende lo strumento DS2500 Analyzer insensibile a polveri, umidità, vibrazioni e oscillazioni di temperatura e quindi ideale per l'utilizzo in ambienti di produzione difficili.

DS2500 copre l'intero campo spettrale da 400 a 2.500 nm e fornisce risultati precisi e riproducibili in meno di un minuto. DS2500 Analyzer soddisfa i requisiti dell'industria farmaceutica e supporta gli utenti, grazie alla facilità di utilizzo, nelle loro attività di routine quotidiane.

Grazie agli accessori perfetti per l'apparecchio, è possibile ottenere risultati ottimali anche con i tipi di campioni più impegnativi, quali per esempio sostanze solide a grana grossa come i granulati oppure i campioni semisolidi-liquidi come creme. Nella misurazione delle sostanze solide è possibile migliorare la produttività grazie all'impiego di MultiSample Cup, che consentono misure automatiche in serie fino a 9 campioni.



#### DS2500 Slurry Cup

Lo Slurry Cup è il contenitore per campione ideale per l'analisi di sostanze ad alta viscosità con il DS2500. Grazie al design aperto, il posizionamento di paste e creme nello Slurry Cup è agevole e consente anche una pulizia rapida ed efficace.

In combinazione con il Liquid Kit (**6.7400.010**) è possibile analizzare anche campioni viscosi chiari.



Riflettore in oro NIRS, 1 mm di spessore complessivo

Riflettore in oro per la misura della transflessione di liquidi. Combinabile con i seguenti dispositivi:

- NIRS DS2500 Analyzer (**numero ordine d'acquisto: 2.922.0010**)
- NIRS XDS MasterLab Analyzer (**numero ordine d'acquisto: 2.921.1310**)
- NIRS XDS MultiVial Analyzer (**numero ordine d'acquisto: 2.921.1120**)
- NIRS XDS RapidContent Analyzer (**numero ordine d'acquisto: 2.921.1110**)
- NIRS XDS RapidContent Analyzer – Solids (**numero ordine d'acquisto: 2.921.1210**)



### Vision Air 2.0 Complete

Vision Air - Software universale per la spettroscopia.

Vision Air Complete è una soluzione software moderna e facile da utilizzare per l'impiego in ambiente regolamentato.

Panoramica dei vantaggi di Vision Air:

- le applicazioni software individuali con interfacce utente personalizzate garantiscono un funzionamento intuitivo e semplice
- semplice creazione e manutenzione dei protocolli
- banca dati SQL per una gestione dei dati sicura e semplice

La versione Vision Air Complete (66072208) include tutte le applicazioni per la garanzia della qualità tramite spettroscopia Vis-NIR:

- applicazione per la gestione degli strumenti e dei dati
- applicazione per lo sviluppo di metodi
- applicazione per l'analisi di routine

Altre soluzioni Vision Air Complete:

- 66072207 (Vision Air Network Complete)
- 66072209 (Vision Air Pharma Complete)
- 66072210 (Vision Air Pharma Network Complete)