



Application Note AN-NIR-098

# Controllo qualità del granulato di PVC

Determinazione semplice del peso molecolare, in pochi secondi

Il PVC (cloruro di polivinile) ha proprietà uniche rispetto ad altre materie plastiche derivate da olefine che contengono solo atomi di carbonio e idrogeno nella loro struttura chimica. Alcune caratteristiche del PVC includono una maggiore stabilità chimica e meccanica, nonché proprietà ignifughe. Il peso molecolare del polimero ha un'influenza significativa su queste proprietà. Il peso molecolare è qui definito come il peso medio delle molecole che compongono un polimero e questo valore fornisce un'indicazione della lunghezza delle catene polimeriche. Per monitorare la qualità del PVC, è importante misurare il

peso molecolare durante il processo di produzione. Il metodo standard per determinare il peso molecolare del PVC è la cromatografia ad esclusione dimensionale (SEC). Si tratta di un metodo analitico che richiede molto tempo e personale addestrato ad eseguirlo.

La determinazione del peso molecolare del PVC risulta più semplice con la spettroscopia nel vicino infrarosso (NIRS). NIRS fornisce risultati **in pochi secondi** e indica rapidamente quando è necessario apportare delle modifiche al processo di produzione.

## STRUMENTI DI ANALISI

33 campioni di PVC con pesi molecolari variabili da 113000 a 192000 g/mol sono stati misurati sullo strumento DS2500 Solid Analyzer. Il pacchetto software Metrohm Vision Air Complete è stato utilizzato per l'acquisizione di tutti i dati e lo sviluppo di modelli predittivi.



Figure 1. DS2500 Solid Analyzer

Tabella 1. Panoramica delle apparecchiature hardware e software

Attrezzatura	Numero metrohm
NIRS DS2500 Solid Analyzer	2.922.0010
Vision Air 2.0 completo	6.6072.208
Coppa campione grande NIRS	6.7402.050

## RISULTATO

Tutti i 33 spettri Vis-NIR misurati (figura 2) sono stati utilizzati per creare un modello predittivo per la quantificazione del peso molecolare. La qualità del modello di previsione è stata valutata utilizzando l'algoritmo di convalida incrociata che mostra una

correlazione molto elevata tra la previsione Vis-NIR e i valori di riferimento. I rispettivi valori di riferimento (FOM) mostrano la precisione attesa di una previsione NIRS durante l'analisi di routine (Tabella 2).

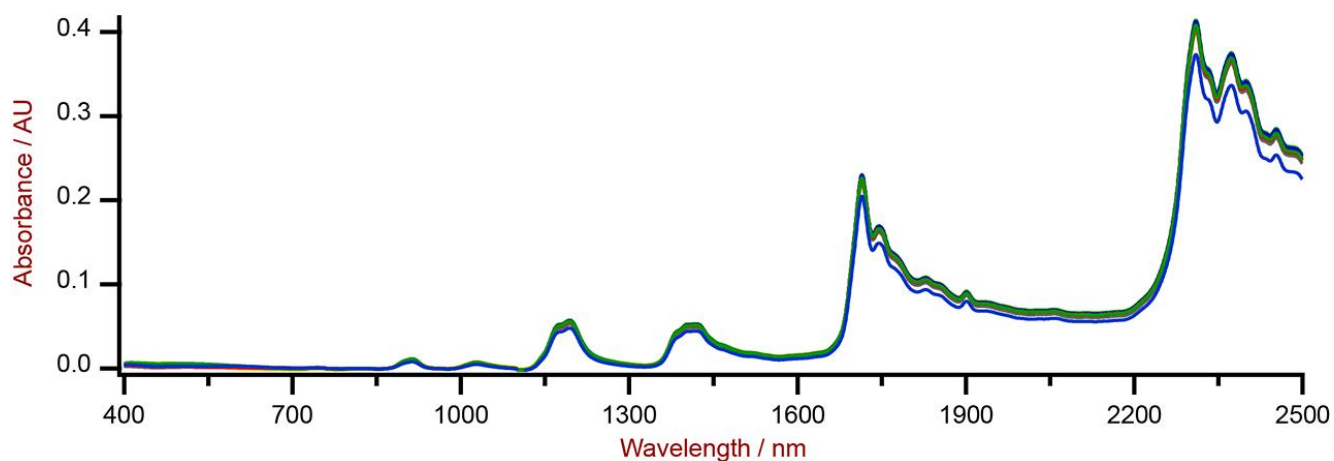


Figure 2. Spettri Vis-NIR di campioni di granulato di PVC con diversi pesi molecolari misurati su DS2500 Solid Analyzer.

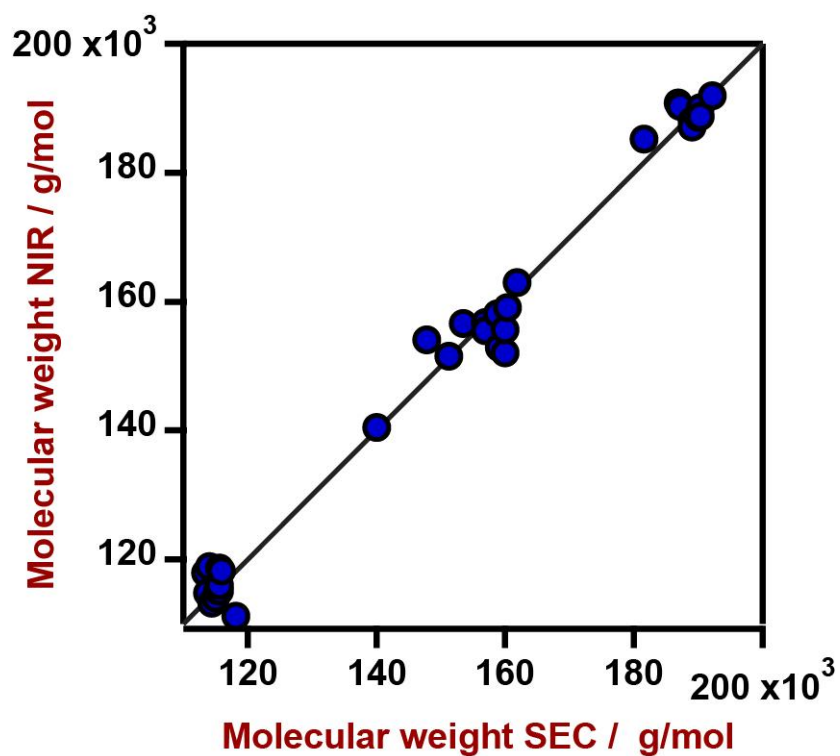


Figure 3. Diagramma di correlazione per la previsione del peso molecolare del PVC utilizzando DS2500 Solid Analyzer.

**Tabella 2.** Valori di riferimento per la previsione del peso molecolare dei campioni di granulato di PVC utilizzando DS2500 Solid Analyzer.

Riferimento	Valore
$R^2$	0,988
Errore standard di calibrazione	3640 g/mol
Errore standard di convalida incrociata	5375 g/mol

## CONCLUSIONE

Questa Application Note dimostra la fattibilità per determinare il peso molecolare in campioni di granulato di PVC con la spettroscopia NIR. Il peso molecolare del PVC è stato determinato con successo con NIRS differendo solo dai dati di riferimento con

una media dell'1,5%. La spettroscopia Vis-NIR consente una determinazione rapida senza preparazione del campione e si è dimostrata un metodo adatto per misurare il peso molecolare del PVC.

## 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.



### 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)



### Recipiente per campioni DS2500, grande

Recipiente per campioni grande per la rilevazione degli spettri di polveri e granulati in riflessione in punti diversi del campione tramite NIRS DS2500 Analyzer.