



Application Note AN-NIR-124

Determinazione del contenuto di polietilene nei pellet di polipropilene mediante NIRS

Analisi rapida delle poliolefine riciclate

Accanto al polietilene (PE), il polipropilene (PP) è la plastica più utilizzata al mondo. Il riciclaggio di queste poliolefine è problematico, poiché è difficile separare il polietilene dal polipropilene utilizzando la separazione con galleggiante. L'aumento del contenuto di PE nel PP porta a una scarsa forza di adesione interfacciale che potrebbe avere un impatto negativo sulle proprietà meccaniche del prodotto stampato finale.

In questa nota applicativa viene presentato un

metodo efficace per determinare la composizione della poliolefina basato sull'analisi della spettroscopia nel vicino infrarosso (NIRS). Il vantaggio principale è il breve tempo necessario per ottenere il risultato. Rispetto al metodo standard, che richiede molto tempo (ad esempio, calorimetria a scansione differenziale o DSC), l'analisi del contenuto di polietilene nel polipropilene utilizzando la spettroscopia nel vicino infrarosso viene eseguita in pochi secondi.

STRUMENTI PER L'ANALISI

In un composto sono state prodotte diverse miscele polimeriche ($n = 54$) con un contenuto di polietilene variabile dallo 0,5 al 35%. Il contenuto di polietilene è stato determinato mediante pesatura prima della produzione delle miscele polimeriche. Tutte le misurazioni su OMNIS NIR Analyser Solid (**Figura 1**) sono state eseguite a rotazione utilizzando una coppa campione di grandi dimensioni per calcolare la media degli spettri dei sottocampioni. Questa configurazione del campione riduce l'influenza della distribuzione granulometrica delle particelle polimeriche.



Figure 1. OMNIS NIR Analyser Solid.

Tabella 1. Panoramica delle apparecchiature hardware e software.

Equipment	Metrohm number
OMNIS NIR Analyser Solid	2.1071.0010
Large holder OMNIS NIR, 100 mm	6.07402.100
Large cup OMNIS NIR, 100 mm	6.07402.110
OMNIS Stand-Alone license	6.6072.208
Quant Development software license	6.06008.002

RISULTATO

The obtained NIR spectra (**Figure 2**) were used to create prediction models for two different polyethylene content ranges. The first correlation diagram (**Figure 3**) displays the relation between the NIR prediction and the reference values in the range

of 0.5–35.0% PE content. **Figure 4** displays the correlation in the polyethylene content range of 0.5–9.0%. The respective figures of merit (FOM) show that by selecting a smaller range, the absolute error can be lower compared to using the full PE range.

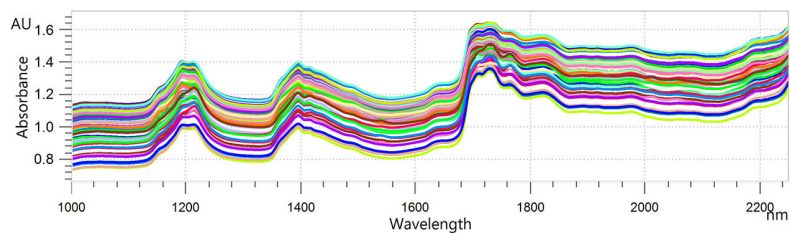


Figure 2. Spettri NIR di diverse miscele polimeriche con contenuto di polietilene variabile. I dati sono stati ottenuti con un OMNIS NIR Analyser Solid.

RISULTATO CONTENUTO PE: 0,5–35,0%

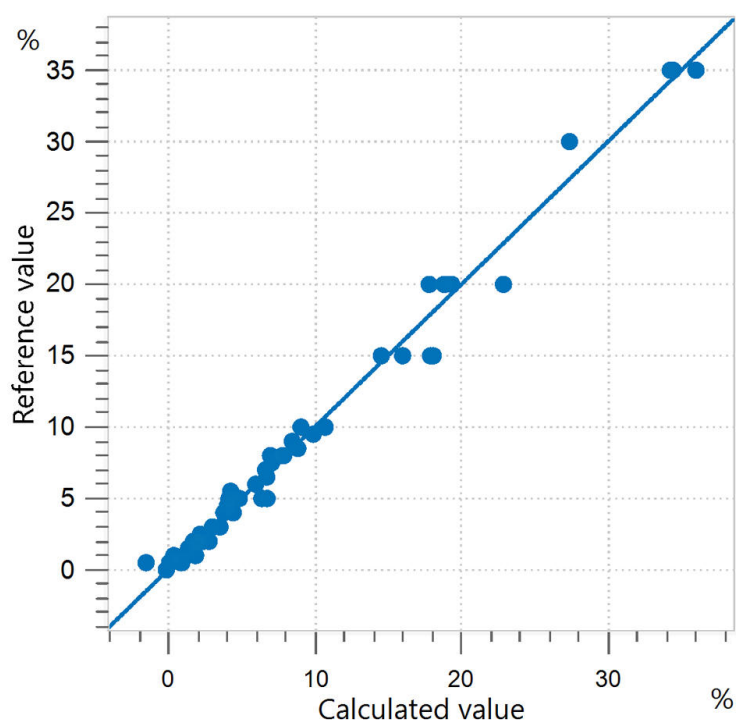


Figure 3. Diagramma di correlazione e rispettivi FOM per la previsione del contenuto di polietilene nell'intervallo 0,5–35,0%.

SEC (%)	SECV (%)	R ² CV
0.94	1.10	0.987

RISULTATO CONTENUTO PE: 0,5–9,0%

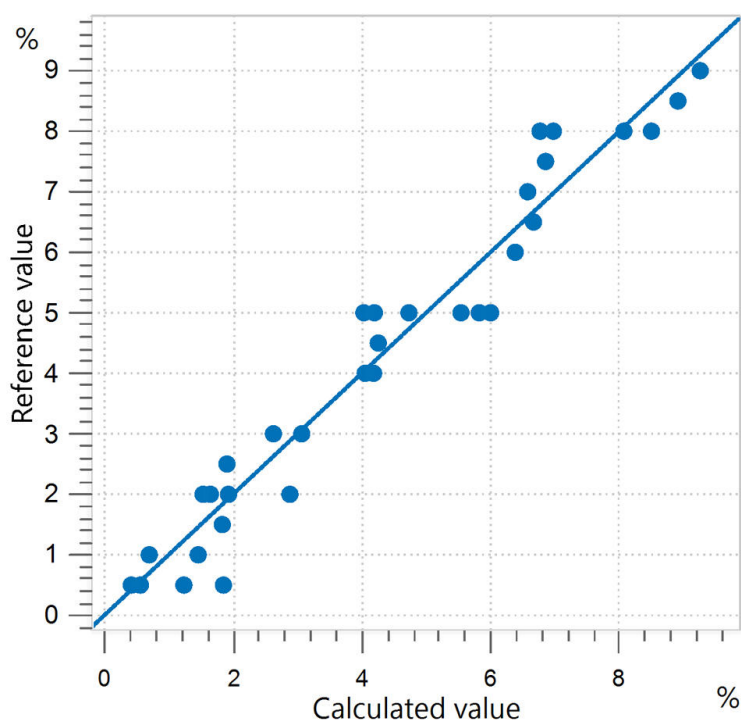


Figure 4. Diagramma di correlazione e rispettivi FOM per la previsione del contenuto di polietilene nell'intervallo 0,5–9,0%.

SEC (%)	SECV (%)	R ² CV
0.51	0.60	0.950

CONCLUSIONE

Questa Application Note mostra la fattibilità della spettroscopia NIR per l'analisi delle poliolefine. Rilevare concentrazioni di PE inferiori al 5% con il metodo standard della calorimetria a scansione differenziale (DSC) può essere impegnativo e richiedere molto tempo. Rispetto alle misurazioni DSC

(Tabella 2), l'analisi nel vicino infrarosso consente di risparmiare molto tempo: la misurazione di un campione viene eseguita in un paio di secondi. Oltre al contenuto di PE, con NIRS è possibile determinare anche parametri fisici come la densità.

Tabella 2. Panoramica dei tempi per ottenere i risultati per il parametro del contenuto di polietilene.

Parameter	Method	Time to result
PE content	Differential Scanning Calorimetry	60 min per sample

CONTACT

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

info@metrohm.it

CONFIGURAZIONE



OMNIS NIR Analyzer Solid

Spettrometro nel vicino infrarosso per campioni solidi e viscosi.

OMNIS NIR Analyzer è la soluzione per spettroscopia nel vicino infrarosso (NIRS) sviluppata e prodotta secondo gli standard di qualità svizzeri utilizzabile per l'analisi di routine lungo l'intera catena di produzione. L'uso delle più recenti tecnologie e l'integrazione nel moderno OMNIS Software si riflettono nella velocità, operatività e flessibilità d'uso di questo spettrometro NIR.

Panoramica dei vantaggi di OMNIS NIR Analyzer Solid:

- Misurazioni di materie solide e campioni viscosi in meno di 10 secondi
- Misurazioni automatiche su più posizioni per risultati riproducibili anche in caso di campioni non omogenei
- Facile integrazione in un sistema di automazione o collegamento con altre tecnologie di analisi (titolazione)
- Supporto di numerosi contenitori portacampione



Supporto grande OMNIS NIR, 100 mm

Supporto grande per contenitore portacampione grande OMNIS NIR, 100 mm (6.07402.110).

Permette il posizionamento chiaro del contenitore portacampione e la rotazione dello stesso.