



Application Note 410000029

See-through ID con tecnologia Raman

Identificazione through-package con Raman a 1064 nm

La spettroscopia Raman è ampiamente utilizzata per l'identificazione rapida e non distruttiva in ambito scientifico, medico e delle forze dell'ordine. Tradizionalmente, viene utilizzata per campionare i materiali direttamente o attraverso barriere trasparenti/traslucide, il che ne limita l'applicabilità sul campo. Un nuovo e innovativo progresso –

l'identificazione Raman attraverso imballaggi opachi – supera questa limitazione. L'analisi attraverso l'imballaggio consente un'identificazione più semplice, sicura e rapida dei materiali ed evita il contatto con sostanze sconosciute per ispezioni di magazzino, personale di primo intervento e agenti doganali.

INTRODUZIONE

La spettroscopia Raman see-through (ST) è una tecnologia di recente sviluppo che amplia la capacità della spettroscopia Raman di misurare campioni attraverso materiali di imballaggio. La tecnologia è disponibile sul sistema Raman portatile Metrohm TacticID-1064ST (TID1064ST) con eccitazione laser a 1064 nm. Questo design migliora l'intensità relativa del segnale proveniente da strati più profondi, aumentando la profondità di campionamento

CONTENITORI ST E COMUNI

L'identificazione attraverso l'imballaggio di materiali in flaconi di polietilene bianco (PE) (un imballaggio comune per prodotti chimici solidi) e altri imballaggi opachi come buste bianche e manila viene dimostrata tramite spettroscopia Raman a 1064 nm. Il contributo del contenitore viene rimosso tramite algoritmi di identificazione avanzati e il campione viene identificato correttamente. L'identificazione attraverso plastica colorata, strati opachi multipli e vetro spesso può essere effettuata con TID1064ST. L'identificazione del benzoato di sodio all'interno di un flacone di PE bianco è illustrata nella **Figura 1**.

È possibile identificare anche le compresse rivestite. La tecnologia ST penetra lo strato di rivestimento e misura lo spettro Raman della compressa sottostante. Ciò consente allo strumento di campionare efficacemente materiali colorati e scuri, consentendo un'analisi affidabile senza essere oscurato da effetti di superficie. La **Figura 2** mostra lo spettro Raman di una compressa con un rivestimento molto scuro. Nonostante l'interferenza del rivestimento, i picchi caratteristici sono ancora evidenti.

effettiva e consentendo la misurazione di materiali all'interno di contenitori visivamente opachi.

La tecnologia ST incorpora anche un'ampia area di campionamento. Questa area di campionamento più ampia offre l'ulteriore vantaggio di prevenire danni al campione riducendo la densità di potenza e migliorando la precisione di misurazione di materiali eterogenei.

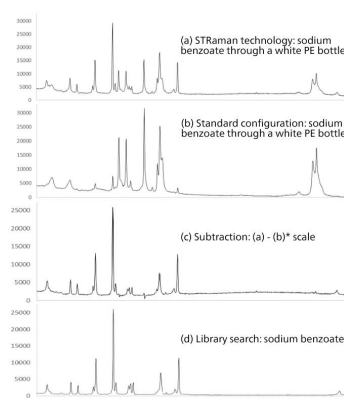


Figure 1. Identificazione ST del benzoato di sodio attraverso una bottiglia di polietilene bianco: (a) scansione ST, (b) scansione Raman standard, (c) sottrazione: scala (a) - (b)* e (d) spettro della libreria del benzoato di sodio.

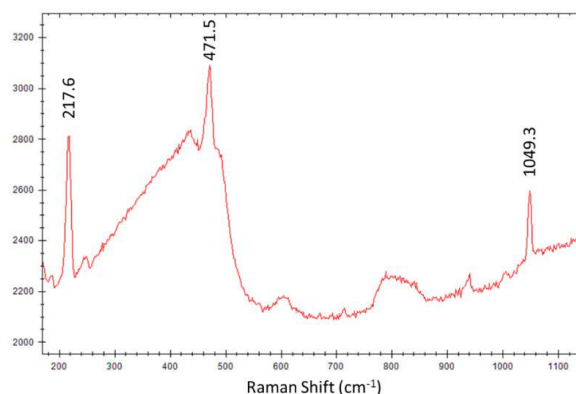


Figure 2. Esempio di spettro 1064ST di una compressa con rivestimento molto scuro.

Molte materie prime sono confezionate in sacchetti di carta kraft monostrato o multistrato, spesso rivestiti in plastica. La carta kraft marrone mostra una forte fluorescenza alla luce Raman a 785 nm, che può

Per dimostrarlo, abbiamo valutato la capacità di ST Raman a 1064 nm di identificare diversi eccipienti comuni, con diversa intensità di diffusione Raman, attraverso sacchetti di carta multistrato utilizzati nel confezionamento di materie prime farmaceutiche. Come mostrato nella **Tabella 1**, anche il fosfato trisodico, un agente di diffusione Raman notoriamente basso, è stato correttamente identificato. Un'identificazione positiva richiede un indice di qualità dell'hit (HQI) superiore a 85 che superi il secondo miglior hit di almeno 2 punti. Al contrario, il fosfato trisodico poteva essere identificato solo attraverso carta kraft bianca con eccitazione a 785 nm.

La **Figura 3** mostra lo spettro del fosfato trisodico misurato attraverso un sacchetto a due strati di carta kraft bianca e marrone, con un risultato positivo nella ricerca in biblioteca. Sebbene lo spettro sia dominato dalle caratteristiche spettrali del sacchetto di carta, TID1064ST è in grado di identificare in modo affidabile il fosfato trisodico.

ostacolare l'identificazione del materiale. Tuttavia, con le tecnologie Raman a 1064 nm e ST, l'identificazione accurata è possibile anche attraverso imballaggi così complessi.

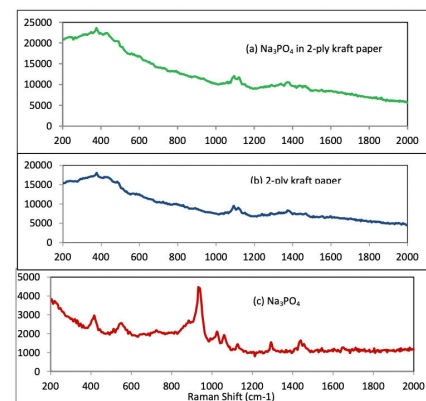


Figure 3. Identificazione del fosfato trisodico in un sacchetto a doppio strato di carta kraft bianca e marrone: (a) tecnologia ST, (b) configurazione Raman standard e (c) spettro puro del fosfato trisodico.

Tabella 1. Identificazione positiva di campioni in sacchetti di carta kraft mediante tecnologia ST a 1064 nm.

Packaging material and # layers	Calcium carbonate (CaCO ₃)	Dextrin	Cyclodextrin	d-Maltose H ₂ O	Trisodium phosphate (Na ₃ PO ₄)
1 white kraft + 1 brown kraft	97.7	96.7	95.6	93.8	93.2
2 layers of brown kraft	97.6	92.2	91.6	90.9	88.7
2 layers of white paper	96.8	98.0 25	95.2	95.0	94.9
1 white kraft paper with blue bands + 1 brown kraft paper	95.1	92.8	91.4	91.35	89.0
1 white paper + 1 woven fiber	96.2	95.7	93.2	92.6	91.1
1 white kraft + 1 plastic film + 1 brown kraft	96.1	91.8	92.0	90.7	88.4
1 white kraft + 2 brown kraft	97.4	94.6	94.0	92.9	93.0

CONCLUSIONE

La capacità di misurare campioni all'interno delle confezioni, eliminando la necessità del contatto con il campione, è uno dei principali vantaggi della spettroscopia Raman. La tecnologia ST di Metrohm consente misurazioni attraverso materiali opachi: dalle bottiglie di plastica bianca ai sacchetti di fibra e carta kraft, alle buste e persino alla pelle. Ciò facilita l'adozione di questo strumento spettroscopico in

molti ambienti di lavoro, dal laboratorio al campo. La combinazione della tecnologia ST con l'eccitazione laser a 1064 nm è adatta anche a materiali di imballaggio scuri e molto colorati. Questo rende la spettroscopia Raman adatta a molti nuovi potenziali utenti, per i quali in precedenza non era uno strumento praticabile.

CONTACT

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

info@metrohm.it

CONFIGURAZIONE



TacticID-1064 ST Basic

TacticID®-1064 ST è uno strumento di analisi Raman palmare da 1.064 nm utilizzato per l'identificazione rapida su campo di esplosivi, narcotici e altri materiali sospetti. La possibilità di vedere attraverso gli strati di TacticID-1064 ST permette a questo strumento di eseguire l'analisi non distruttiva dei campioni attraverso imballaggi trasparenti e opachi con visualizzazione chiara del livello di minaccia del campione per i primi soccorritori, il personale addetto alla sicurezza, le forze dell'ordine, gli artificieri, gli addetti alla dogana e alla protezione dei confini, nonché per le squadre addette ai materiali pericolosi, permettendo loro di agire rapidamente con contatto minimo con il campione.

Lo strumento TacticID-1064 ST sfrutta la comprovata spettroscopia Raman, in combinazione con la tecnologia brevettata STRaman®, permettendo agli utenti l'identificazione fattibile in tempo reale di sostanze chimiche sconosciute, narcotici, farmaci, esplosivi e molte altre sostanze, perfino attraverso barriere opache, riducendo notevolmente l'incertezza operativa e il tempo di risposta.

Lo strumento TacticID-1064 ST con eccitazione laser da 1.064 nm e adattatore ST per applicazioni di visualizzazione attraverso gli strati scansiona un'area campioni grande producendo uno spettro senza fluorescenza e consentendo agli utenti di identificare campioni stradali difficili, nonché miscele e materiali non omogenei direttamente attraverso l'imballaggio. Questo sistema con protezione IP68 presenta un display molto luminoso con schermo tattile e/o un'interfaccia a pulsanti hardware per un utilizzo facile anche con equipaggiamento di protezione.

Il pacchetto TacticID-1064ST Basic Metrohm include l'attrezzatura per l'analisi attraverso gli strati, l'attrezzatura generale, l'attrezzatura in polistirolo, la robusta valigetta per il trasporto, i cavi, l'alimentazione e gli occhiali di sicurezza per il laser.



TacticID-1064 ST Advanced

TacticID®-1064 ST è uno strumento di analisi Raman palmare da 1.064 nm utilizzato per l'identificazione rapida su campo di esplosivi, narcotici e altri materiali sospetti. La possibilità di vedere attraverso gli strati di TacticID-1064 ST permette a questo strumento di eseguire l'analisi non distruttiva dei campioni attraverso imballaggi trasparenti e opachi con visualizzazione chiara del livello di minaccia del campione per i primi soccorritori, il personale addetto alla sicurezza, le forze dell'ordine, gli artificieri, gli addetti alla dogana e alla protezione dei confini, nonché per le squadre addette ai materiali pericolosi, permettendo loro di agire rapidamente con contatto minimo con il campione.

Lo strumento TacticID-1064 ST sfrutta la comprovata spettroscopia Raman, in combinazione con la tecnologia brevettata STRaman®, permettendo agli utenti l'identificazione fattibile in tempo reale di sostanze chimiche sconosciute, narcotici, farmaci, esplosivi e molte altre sostanze, perfino attraverso barriere opache, riducendo notevolmente l'incertezza operativa e il tempo di risposta.

Lo strumento TacticID-1064 ST con eccitazione laser da 1.064 nm e attrezzatura ST per applicazioni di visualizzazione attraverso gli strati scansiona un'area campioni grande producendo uno spettro senza fluorescenza e consentendo agli utenti di identificare campioni stradali difficili, nonché miscele e materiali non omogenei direttamente attraverso l'imballaggio. Questo sistema con protezione IP68 presenta un display molto luminoso con schermo tattile e/o un'interfaccia a pulsanti hardware per un utilizzo facile anche con equipaggiamento di protezione.

Il pacchetto TacticID-1064ST Advanced Metrohm include l'attrezzatura per l'analisi attraverso gli strati, l'attrezzatura generale, l'attrezzatura per breve distanza (SWD), il supporto per vial, l'attrezzatura per lunga distanza (LWD), il supporto rettangolare, l'attrezzatura in polistirolo, la sonda a immersione, la robusta valigetta per il trasporto, i cavi, l'alimentazione e gli occhiali di sicurezza per il laser.