

Analisi rapida su campo di pillole di ecstasy con dispositivo Raman palmare da 1.064 nm

Negli ultimi anni, i dispositivi Raman portatili sono diventati una tecnologia ampiamente utilizzata per il personale addetto alla sicurezza e alla protezione e le forze dell'ordine per la rapida identificazione di narcotici, farmaci, sostanze chimiche pericolose, esplosivi e altre sostanze. Grazie al design robusto e alla portabilità dei dispositivi Raman portatili, gli agenti di polizia e il personale di pubblica sicurezza sono in grado di rilevare sostanze sospette sul campo. Tuttavia, i campioni stradali dai colori vivaci come le compresse di ecstasy rappresentano una seria sfida a causa dell'interferenza della fluorescenza

comunemente associata ai dispositivi Raman che utilizzano un laser a 785 nm. La fluorescenza è un'emissione di fotoluminescenza su eccitazione laser che potenzialmente sovrasta parzialmente o completamente il segnale Raman, determinando una firma Raman scarsamente definita e una mancata identificazione. La fluorescenza può limitare il rilevamento Raman di sostanze colorate e miscele con narcotici e agenti taglianti a base vegetale, rendendo difficile l'esecuzione di test rapidi e presunti di campioni di strada sul campo.

TACTICID-1064

La lunghezza d'onda di eccitazione del laser gioca un ruolo fondamentale nell'aspetto della fluorescenza. Mentre lo scattering Raman può verificarsi con qualsiasi lunghezza d'onda del laser incidente, la fluorescenza dipende dalla lunghezza d'onda. Gli spettrometri Raman che funzionano utilizzando laser visibili come lunghezze d'onda di 532 nm e 785 nm generano solitamente una forte fluorescenza da campioni dai colori vivaci e miscele a livello della strada che travolgono il segnale Raman. Una lunghezza d'onda del laser nella regione della luce del vicino infrarosso, come 1064 nm, riduce naturalmente la fluorescenza generata da questi tipi di campioni. Per questo motivo, i sistemi Raman portatili che contengono un'eccitazione laser a 1064 nm, al

contrario dell'eccitazione laser a 785 nm tradizionalmente utilizzata, sono il più recente progresso nella strumentazione Raman nel tentativo di ridurre significativamente l'interferenza della fluorescenza.

Il nuovo TacticID®-1064 di B&W Tek è un sistema Raman portatile pronto per il campo che utilizza l'eccitazione laser con lunghezza d'onda di 1064 nm. Progettato per l'uso da parte di personale di sicurezza, primi soccorritori e forze dell'ordine ai fini dell'analisi forense, TacticID-1064 riduce in modo significativo la fluorescenza, consentendo agli utenti di identificare campioni stradali difficili, quali le pastiglie di ecstasy in una varietà di colori e miscele.

CASO DI STUDIO: ECSTASY

Popolari tra adolescenti e giovani adulti, le compresse di ecstasy si trovano spesso in molti colori con vari loghi nelle scene dei club e negli eventi di musica rave per attirare i giovani. L'ingrediente principale MDMA (3,4-metilendioossimetanfetamina) è una droga sintetica, chimicamente simile a quelle degli stimolanti e degli allucinogeni che altera l'umore e le

percezioni. Elencato dalla US Drug Enforcement Administration (DEA) come farmaco Schedule I, l'MDMA ha un alto potenziale di abuso. Le morti per MDMA sono comunemente associate a un aumento fatale della temperatura corporea e alla disidratazione.



A causa della natura colorata e non omogenea delle pillole di ecstasy, quando vengono misurate con un dispositivo Raman con una lunghezza d'onda di eccitazione di 785 nm, le firme Raman tendono a essere sopraffatte da una forte fluorescenza, che limita la capacità di identificazione. La **Figura 1** mostra gli spettri Raman raccolti da una tavoletta MDMA di

colore rosa utilizzando un dispositivo Raman con un laser a 785 nm (traccia blu) e un dispositivo Raman con un laser a 1064 nm (traccia rossa). La fluorescenza generata dal laser a 785 nm travolge i picchi Raman caratteristici dell'MDMA, mentre l'eccitazione con il laser a 1064 nm si traduce in picchi distintivi Raman MDMA chiari e distinti.

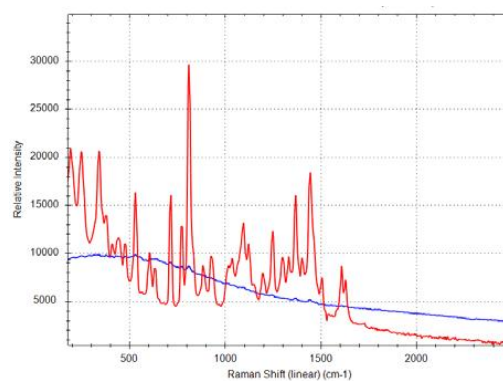


Figure 1. Compresse rosa MDMA Spettri Raman misurati con laser a 1064 nm (traccia rossa) rispetto a laser a 785 nm (traccia blu)

RISULTATI DEL TEST TACTICID-1064

Il TacticID-1064 è stato utilizzato per testare pillole di ecstasy di diversi colori. La **figura 2** mostra il risultato del test di una tavoletta rosa. Con un tempo di integrazione di 2 secondi, la scansione corrisponde a MDMA HCl nella libreria di riferimento con un indice di qualità dei risultati (HQI) a 96. Un punteggio HQI è una misura della correlazione tra lo spettro del campione sconosciuto e lo spettro della libreria. Un punteggio HQI di 100 indica una correlazione del 100% tra lo spettro del campione e la firma della libreria. Un punteggio HQI di 96 indica una

correlazione molto elevata tra il campione e il riferimento MDMA. In generale, un punteggio HQI superiore a 85 indica una correlazione sufficiente con la firma di riferimento per identificare la componente principale nei campioni stradali. Per i risultati dei test con punteggio HQI inferiore a 85, l'utente può avviare l'analisi della miscela per analizzare ulteriormente i componenti nella miscela campione. Altre pillole di ecstasy con colori e loghi diversi sono state testate utilizzando TacticID-1064. I risultati sono riassunti nella **Tabella 1**.

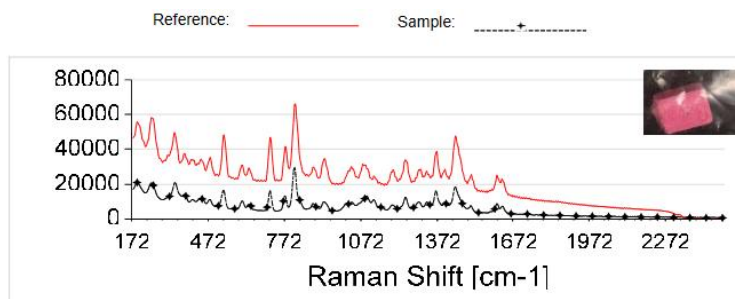


Figure 2. Test TacticID-1064 su pillola di ecstasy rosa corrispondente a MDMA HCl con HQI = 96





Pill Color	Markings	Photo	Top Match	HQI	Mixture Analysis
Pink	Stamped with "Supreme"		MDMA HCl	96.1	N/A
Blue	Blue Grenade	N/A	MDA HCl	90.5	N/A
Yellow	Tiger		MDMA HCl	87.2	N/A
Pink	Red Bull logo		MDPV	86.0	N/A
Orange	Tesla symbol		MDE (MDEA)	63.1	Paper, MDEA HCl

Tabella 1. Dettagli del test TacticID-1064 per diverse pillole di ecstasy

La **Figura 3** sovrappone gli spettri di quattro pillole di ecstasy di diversi colori misurati con il TacticID-1064. A differenza dei dispositivi Raman con lunghezze d'onda laser di 785 nm, TacticID-1064 è in grado di

ridurre significativamente la fluorescenza dei coloranti e di altri additivi nelle pillole, fornendo firme Raman distintive per un'identificazione accurata e affidabile.

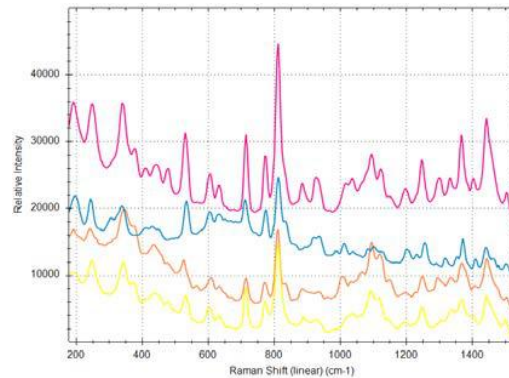







Figure 3. Spettri TacticID-1064 da pillole di ecstasy di colori rosa, blu, arancione e giallo

Sebbene l'MDMA sia solitamente il componente principale dell'ecstasy, spesso le compresse sono una miscela di diversi stimolanti come MDA (3,4-metilendiossiamfetamina), MDEA (3,4-metilenediossi-N-etilamfetamina), anfetamina, metanfetamina, caffeina e altri agenti da taglio. Utilizzando l'algoritmo di analisi della miscela di TacticID-1064, l'utente può analizzare ulteriormente gli spettri con valori HQI inferiori a 85. Per la pillola arancione stampata con il logo Tesla, il top hit corrisponde a MDE (MDEA) con un HQI di 63,1. Questo basso valore HQI indica che la

composizione del campione probabilmente non è dominata da un solo componente. L'ulteriore analisi della miscela (**Figura 4**) sulla scansione ha prodotto due componenti: carta e MDEA HCl. Il componente "carta" si riferisce agli agenti da taglio di tipo celluloso o ai materiali leganti all'interno della pillola. I valori percentuali riportati dall'analisi della miscela indicano la probabilità che ogni singolo spettro componente formi lo spettro composito del campione.

Chemical:	paper		GHS:	NONE
Classification:	common chemical;nonhazardous		GHS:	NONE
CAS#:	N/A		NFPA:	
Percentage	67.7800536155701			
Chemical:	MDEA HCl		GHS:	 Warning
Classification:	hallucinogen		NFPA:	
CAS#:	82801-81-8		NFPA:	
Percentage	19.5172160863876			

Sample:

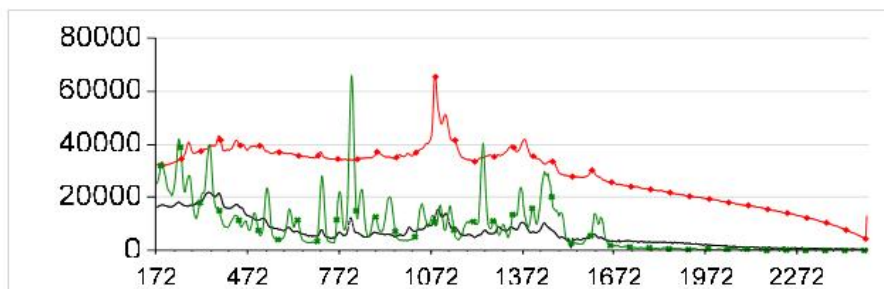


Figure 4. Risultato dell'analisi della miscela TacticID-1064 per pillola arancione con logo Tesla

Un'altra pillola rosa commercializzata con il nome "Bull99" e stampata con il logo Red Bull ha prodotto una corrispondenza con lo stimolante MDPV (metilendiossirovalerone). La Figura 5 mostra lo

spettro Raman della pillola rispetto allo spettro di riferimento di MDPV. "Bull99" abbinato a MDPV con un punteggio HQI di 86.

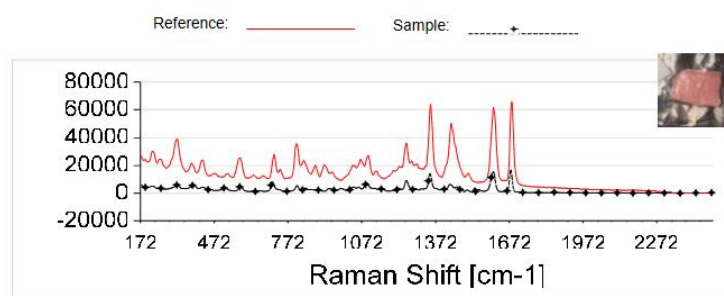


Figure 5. Test TacticID-1064 per la pillola "Bull99" corrispondente a MDPV

CONCLUSIONI

I dispositivi Raman con eccitazione laser a 1064 nm riducono significativamente la fluorescenza comunemente osservata da campioni colorati dopo l'eccitazione con un laser a 785 nm. Il TacticID-1064, il nuovo dispositivo Raman portatile di B&W Tek, utilizza un laser a 1064 nm in grado di generare firme Raman distintive di MDMA e altri componenti sintetici contenuti in colorate pillole di ecstasy. Il TacticID-1064 ha identificato con successo le pillole di ecstasy in colori come rosa, rosso, giallo, blu e arancione sulla base dei punteggi HQI che forniscono una

correlazione di quanto bene lo spettro del campione sconosciuto corrisponde a uno spettro della libreria. L'analisi della miscela sul TacticID-1064 è stata utilizzata per identificare i componenti nelle pillole che non sono costituiti da un singolo componente puro. In definitiva, l'avvento dei dispositivi Raman con eccitazione laser a 1064 nm come il TacticID-1064 amplia la portata dei materiali che le forze dell'ordine e i tecnici dei materiali pericolosi possono identificare in modo affidabile e sicuro.

CONTACT

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

info@metrohm.it

CONFIGURAZIONE



Spettrometro Raman palmare TacticID 1064

Lo strumento TacticID[®]-1064 è uno spettrometro Raman palmare pronto all'uso, progettato per uno screening rapido e accurato senza contatto da parte del personale di sicurezza e dei servizi di emergenza (ad esempio, personale delle forze dell'ordine, guardie doganali e di frontiera, nonché squadre di artificieri). Lo strumento TacticID-1064 sfrutta la comprovata spettroscopia Raman, permettendo agli utenti di identificare in tempo reale un'ampia varietà di sostanze chimiche sconosciute, narcotici, farmaci, esplosivi e molte altre sostanze in meno di un minuto. Di conseguenza, sono anche notevolmente ridotti l'incertezza operativa e i tempi di risposta. Utilizzando la lunghezza d'onda di 1.064 nm, TacticID-1064 evita la fluorescenza e permette quindi agli utenti di lavorare anche con campioni stradali difficili.



TacticID Mobile

TacticID® Mobile è uno spettrometro Raman palmare da 1.064 nm, economico ed ergonomico, contenente librerie mirate per l'identificazione rapida e non distruttiva di narcotici, sostanze chimiche pericolose e materiali sospetti. Progettato per poter essere utilizzato facilmente sul campo dal personale addetto alla sicurezza, permette di eseguire la scansione rapida dei campioni direttamente attraverso contenitori trasparenti e di mostrare i risultati dell'identificazione in modo chiaro sul display tattile grande, ad alta luminosità e risoluzione.

TacticID Mobile sfrutta la spettroscopia Raman per misurare l'impronta molecolare di un campione identificato mediante le librerie spettrali integrate contenenti narcotici, precursori, sostanze chimiche comuni e tossiche, farmaci, esplosivi e tanto altro. Grazie all'identificazione direttamente dove serve, i primi soccorritori possono ottenere un identificativo del campione fruibile in meno di un minuto, con in più le informazioni sulla sicurezza (etichettatura GHS e standard NFPA704), che consentono una risposta rapida con maggiore certezza.

Con il laser a eccitazione a 1.064 nm di TacticID Mobile, gli utenti possono identificare campioni stradali difficili, campioni colorati e campioni impuri con un'interferenza di fluorescenza minima. Il sistema può essere azionato mediante lo schermo tattile e l'interfaccia con pulsanti, così da poter essere utilizzato anche quando si indossa l'equipaggiamento di protezione. Ha un design compatto con protezione IP68 in gomma rinforzata ed è conforme al test di caduta dello standard MIL-STD-810H.

A ogni scansione è possibile aggiungere informazioni aggiuntive, tra cui immagini, etichette di localizzazione, note e altre informazioni identificative, così da avere un report completo di tutte le informazioni pertinenti in un solo documento. L'utente può inoltre effettuare delle personalizzazioni e creare librerie personali.