



Application Note AN-RS-018

# Rilevamento di tracce di verde malachite nell'acqua di ruscello

Protezione della sicurezza del consumatore con Misa

Il verde malachite (MG) è un colorante ampiamente utilizzato come colorante per tessuti e colorante biologico. Era anche un fungicida straordinariamente efficace utilizzato nelle operazioni di acquacoltura fino all'inizio del 21<sup>st</sup> secolo. Il MG è estremamente tossico per pesci e mammiferi e, insieme ai suoi metaboliti, persistono nella carne, rendendola una minaccia per la catena alimentare umana. L'UE ha stabilito che i cibi contaminati con livelli maggiori di 2 µg/g di MG costituiscono un rischio tangibile per la salute e molti Paesi hanno pertanto vietato l'uso del

verde malachite come additivo nell'acquacoltura. Nonostante la rigida regolamentazione, i prodotti ittici contaminati da MG continuano a farsi strada verso i consumatori da operazioni illegali che eludono le rigide procedure di controllo e gli standard di sicurezza sanitaria.

Con l'impiego di Misa (Metrohm Instant SERS Analyzer) per garantire la sicurezza alimentare, è possibile rilevare, in modo rapido e altamente sensibile, la presenza di verde malachite in un formato di analisi facile.

## INTRODUZIONE

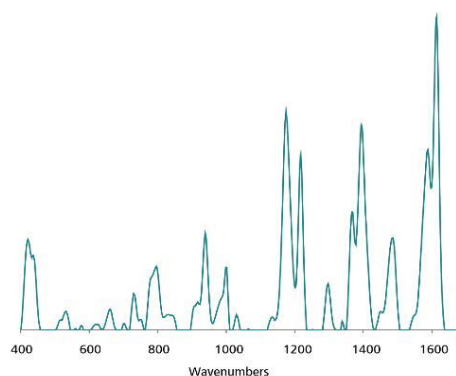
Molte matrici alimentari richiedono complicate procedure di digestione ed estrazione del campione. Questa Application Note descrive che un test dell'acqua molto semplice che può essere eseguito

direttamente presso il sito di acquacoltura, per determinare se il verde di malachite viene utilizzato illegalmente come trattamento fungicida.

## MATERIALE DI RIFERIMENTO E CREAZIONE DI LIBRERIE

Per stabilire uno spettro di riferimento per MG, uno standard puro di acqua viene prima analizzato utilizzando nanoparticelle d'oro (Au NPs). Questo

spettro SERS unico (**Figura 1**) può essere utilizzato per creare una voce nella libreria per MG.



**Figure 1.** Spettro di riferimento SERS standard 1 µg/mL Au NP di verde malachite.

## ANALISI

Il test simulato di MG nei mezzi di acquacoltura è stato condotto aggiungendo campioni di acqua di flusso con una gamma di concentrazioni di analiti (10 e 1 µg/mL, 100, 10 e 1 ng/mL). I campioni di prova sono stati preparati pipettando 0,1 mL di ciascuna concentrazione di analita (a pH 7,0) in fiale contenenti 0,8 mL di Au NPs e 0,1 mL di 500 mmol/L NaCl. Dopo un'accurata miscelazione, i campioni sono stati inseriti nell'attacco della fiala Misa per l'acquisizione degli spettri SERS.

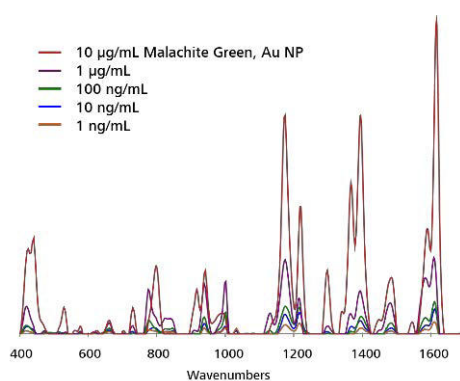


**Tabella 1.** Parametri sperimentali

Strumento		Acquisizione	
Firmware	0.9.33	Potenza laser	5
Software	Misa Cal V1.0.15	int. Ora	1 s
Misa Fiala Allegato	6.07505.040	medie	10
Kit di identificazione - Au NP	6.07506.440	Raster	SU

## RISULTATI

Spettri sovrapposti in **figura 2** ad ogni concentrazione di MG mostrano una chiara rilevazione fino a 1 ng/mL.



**Figure 2.** Profilo di concentrazione Au NP SERS di MG estratto dall'acqua di ruscello. Gli spettri sono allineati, con lo sfondo sottratto.

## PROTOCOLLO DI PROVA SUL CAMPO

### Rilevamento di verde malachite in campo

Riempi a metà una fiala pulita con Au NPs. Usando le pipette, aggiungi 2 gocce ciascuna di mezzo di acquacoltura e soluzione di NaCl ad Au NPs, tappa e

agita delicatamente la fiala per mescolare. Inserisci nell'attacco della fiala su Misa per la misurazione.

**Tabella 2.** Requisiti per il protocollo di test sul campo

Kit ID - Au NP	6.07506.440
include:	Nanoparticelle d'oro (Au NP)
	Notizia in anticipo
	Pipette monouso
	Fiale di vetro da 2 ml
Reagenti	
soluzione di NaCl	3 g di NaCl in 100 ml di acqua
Impostazioni di prova	Utilizzo <b>Kit ID OP</b> su MISA

## CONCLUSIONE

Il rilevamento altamente sensibile di MG in una matrice di test potenzialmente difficile è ridotto a un test molto semplice con Misa e Au NPs. Questa analisi richiede una formazione minima dell'utente e può essere eseguita in loco per applicazioni di test rapide e ad alta produttività. Il limite inferiore di MG riportato

qui è accurato anche al di sotto della soglia per i livelli consentiti negli alimenti contaminati e si confronta favorevolmente con il limite di rilevamento recentemente riportato per MG nei mezzi di acquacoltura commerciali.

## CONTACT

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

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

## CONFIGURAZIONE



### MISA Advanced

Metrohm Instant SERS Analyzer (MISA) è un sistema di analisi portatile ad alte prestazioni che consente di rilevare/identificare rapidamente sostanze illegali, additivi alimentari e impurità negli alimenti a livello di tracce. MISA dispone di uno spettrografo ad alta efficienza dotato della tecnologia unica Orbital-Raster-Scan (ORS) di Metrohm. Si caratterizza per un ingombro minimo e la lunga durata della batteria, caratteristiche che lo rendono perfetto per eseguire prove sul posto o per applicazioni di laboratorio mobili. MISA prevede diversi accessori laser di classe 1 per garantire la flessibilità nel campionamento. L'analizzatore funziona tramite Bluetooth o collegamento USB.

MISA Advanced è un pacchetto completo che consente all'utente di eseguire analisi SERS con le soluzioni di nanoparticelle di Metrohm e le strisce P-SERS.

Il pacchetto MISA Advanced contiene un accessorio per fiale MISA, un accessorio P-SERS, uno standard di calibrazione ASTM, un minicavo USB, un alimentatore USB e il software MISA Cal per il funzionamento dello strumento MISA. Viene fornito con in dotazione una robusta valigetta per lo stoccaggio sicuro dello strumento e dei relativi accessori.



### Kit identificativo – Au NP

Il kit identificativo - Au NP contiene i componenti che servono all'utente Mira/Misa per eseguire un'analisi SERS con soluzione d'oro colloidale. Il kit contiene una spatola monouso, una pipetta contagocce, flaconcini per campioni e un flacone di oro colloidale