

# Spettroscopia SERS elettrochimica in situ, rapida e sensibile con elettrodi a membrana

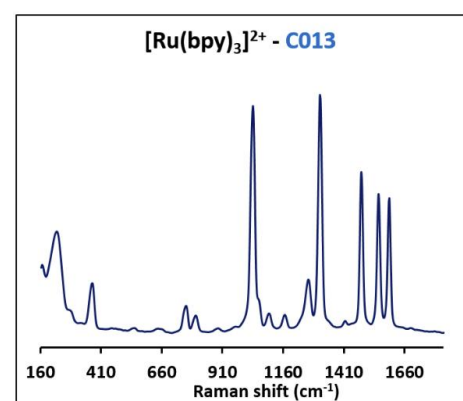
I substrati per la spettroscopia Raman amplificata da superfici (SERS) di solito sono costruiti con (micro/nano) strutture complesse di metalli nobili, consentendo il rilevamento di livelli di analiti in tracce. Dati i costi elevati e la reattività di questi substrati SERS, essi hanno spesso una scadenza limitata. Lo sviluppo di nuovi materiali per substrati in grado di ridurre al minimo queste problematiche, senza tuttavia compromettere gli standard prestazionali, è una preoccupazione costante. Gli elettrodi serigrafati

possono essere facilmente fabbricati utilizzando diversi materiali metallici con il consolidato metodo di serigrafia, portando alla produzione in serie di dispositivi versatili, economici e usa e getta. In questa Application Note, viene mostrata la possibilità di usare elettrodi a membrana in metallo subito disponibili come substrati adatti al rilevamento rapido e sensibile di varie specie chimiche mediante SERS elettrochimica in situ (EC-SERS).

## INTRODUZIONE

I substrati per la spettroscopia Raman potenziata dalla superficie (SERS) sono tipicamente fabbricati con strutture complesse (micro/nano) di metalli nobili per ottenere superfici plasmoniche ad alta superficie, che sono in grado di potenziare questo effetto e, quindi, il rilevamento di specie chimiche a concentrazioni molto basse. Questi substrati sono spesso costosi e, data la loro elevata reattività, hanno spesso una durata di conservazione limitata. Lo sviluppo di nuovi substrati SERS riducono al minimo questi problemi ma che preservano una buona prestazione analitica è una preoccupazione costante. Gli elettrodi serigrafati possono essere facilmente fabbricati con diversi materiali metallici e il consolidato metodo di serigrafia che porta alla produzione in serie di dispositivi versatili, economici e usa e getta. Potrebbero essere promettenti substrati SERS.

In questa Application Note viene illustrata la fattibilità dell'utilizzo di elettrodi metallici serigrafati prontamente disponibili come substrati economici e monouso per il rilevamento rapido e sensibile di diverse specie chimiche mediante SERS elettrochimici in situ (EC-SERS).



## STRUMENTI

È stato utilizzato lo strumento favoloso, compatto e integrato per la spettroeleetrochimica Raman, SPELEC-RAMAN. Questo strumento integra in una sola scatola: uno spettrometro, una sorgente laser (785 nm) e un bipotenziometro/galvanostato.

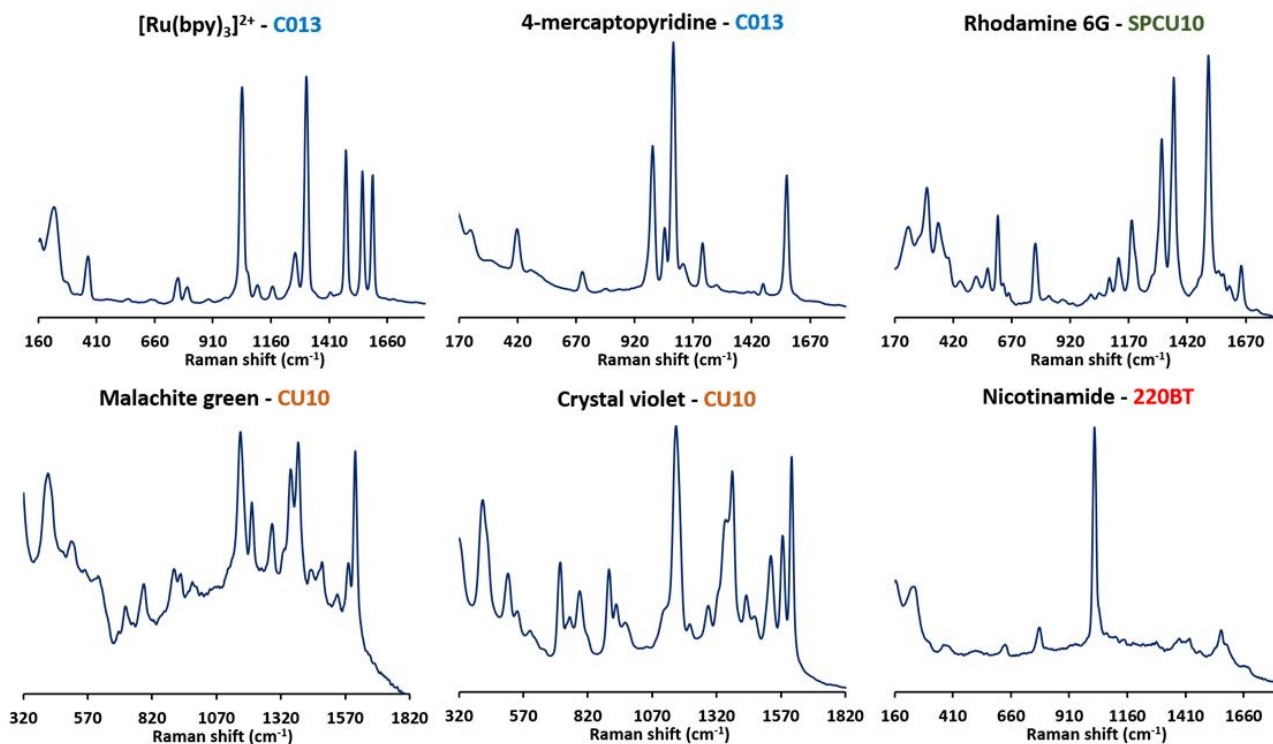
Elettrodi metallici serigrafati (rif. **C013** (Argento), **220BT** (Oro), **CU10** (Rame), **SPCU10** (Argento/Rame)) sono stati collocati nella cella Raman (**RAMANCEL**) accoppiata con la **SONDA RAMAN**, che consente di eseguire misurazioni Raman della superficie dell'elettrodo alla distanza focale ottimale.



## METODI

Gli elettrodi serigrafati sono stati attivati elettrochimicamente mediante voltammetria ciclica: **C013** (da +0,3 V a -0,4 V), **220BT** (da +0,6 a +1,2 V a -0,2 V), **CU10** (da +0,15 V a -0,6 V) e **SPCU10** (da +0,10 V a -0,4 V). Una soluzione da 60  $\mu$ L di 0,1 M KCl contenente l'analita specifico è stata utilizzata per

l'attivazione e il rilevamento in situ e simultanei. Le concentrazioni erano: 250 nM per  $[\text{Ru}(\text{bpy})_3]^{2+}$ , 2  $\mu$ M per 4-mercaptopiridina, 20  $\mu$ M per rodamina 6G, 15 nM per verde malachite, 2,5  $\mu$ M per cristalvioletto e 80  $\mu$ M per Nicotinamide.



## CONTACT

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

info@metrohm.it



### Strumento spettroelettrochimico Raman (laser 785 nm)

SPELECRAMAN è uno strumento per l'esecuzione di misure spettroelettrochimiche Raman. In un'unica scatola combina un laser classe 3B (785 nm  $\pm$  0,5), un bipotenziostrato/galvanostato e uno spettrometro (intervallo di lunghezza d'onda 787-1.027 nm e shift Raman 35-3.000  $\text{cm}^{-1}$ ) e include un software spettroelettrochimico dedicato che permette la sincronizzazione degli esperimenti ottici ed elettrochimici.



### Sonda Raman

Sonda di riflessione progettata per essere utilizzata con una lunghezza d'onda di eccitazione singola da 785 nm (fino a 500 mW). Idonea per il funzionamento con la cella Raman DropSens per elettrodi a membrana o con qualsiasi configurazione Raman convenzionale.



### Cella Raman per elettrodi a membrana

Cella di riflessione in teflon nera per l'esecuzione della spettroelettrochimica Raman con elettrodi a membrana in combinazione con rif. SONDA RAMAN.