

Analisi voltammetrica dei bagni di cromatura

I bagni galvanici di cromatura sono essenzialmente costituiti da una soluzione di circa 250 g/l di CrO_3 in H_2SO_4 all'1-2%.

Le impurezze di interesse analitico che si vanno via via accumulando durante la vita di un bagno sono dovute a Ferro, Piombo e Rame.

Il ferro si accumula nei bagni nella prima fase del processo di cromatura e anche in seguito ad un attacco anodico iniziale che viene effettuato per attivare la superficie dei pezzi. In genere si considera accettabile una concentrazione di ferro di 7-8 g/l, mentre a 15-20 g/l la cromatura risulta opacizzata.

Il piombo si forma in seguito alla corrosione degli anodi. In genere precipita come cromato e la sua concentrazione è generalmente bassa.

Il rame deriva dalla corrosione inevitabile delle parti elettriche a contatto con il bagno.

In genere, quando la somma di rame e ferro supera i 10-12 g/l il bagno va rinnovato.

Il cromo trivalente si forma in seguito all'aggiunta di sostanze organiche o per riduzione del Cr VI ai catodi. In un bagno ottimale il Cr III viene riossidato all'anodo e la sua concentrazione è quindi bilanciata. Le concentrazioni ottimali si collocano al di sotto dei 3 g/l.

L'effetto generale della presenza di Cr III, Fe e Cu in soluzione ad alte concentrazioni porta anche alla riduzione della conducibilità del bagno e quindi alla necessità di usare correnti più elevate con conseguente innalzamento dei costi di gestione.

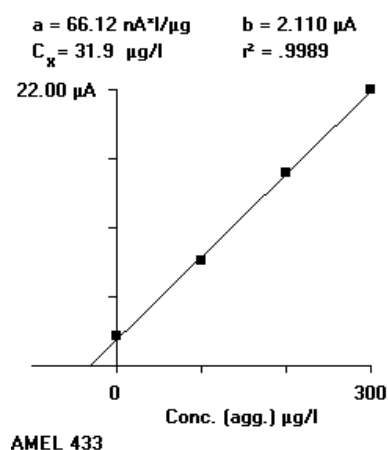
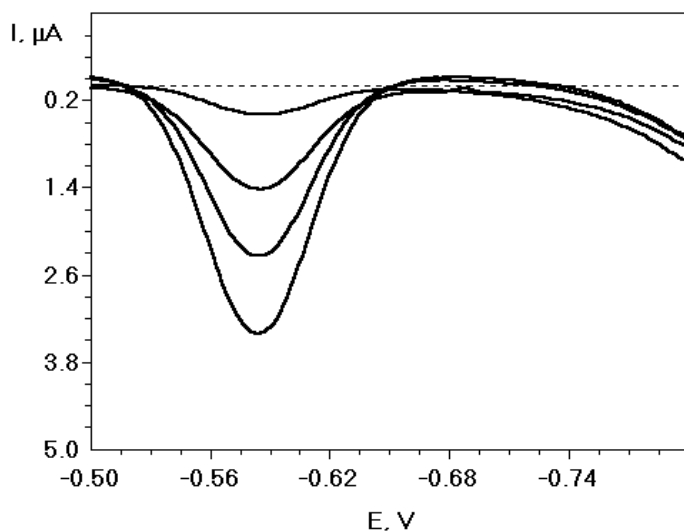
Usualmente il tenore in CrO_3 viene determinato per via titrimetrica, mentre gli altri metalli vengono determinati mediante Spettrofotometria di Assorbimento atomico di fiamma (FAAS).

Sia il Cr (VI) che gli altri metalli possono essere però determinati mediante un'altra tecnica, equivalente (vedi tab. 1, in fondo), ma più economica, che consente di ottenere le stesse prestazioni analitiche: la Polarografia.

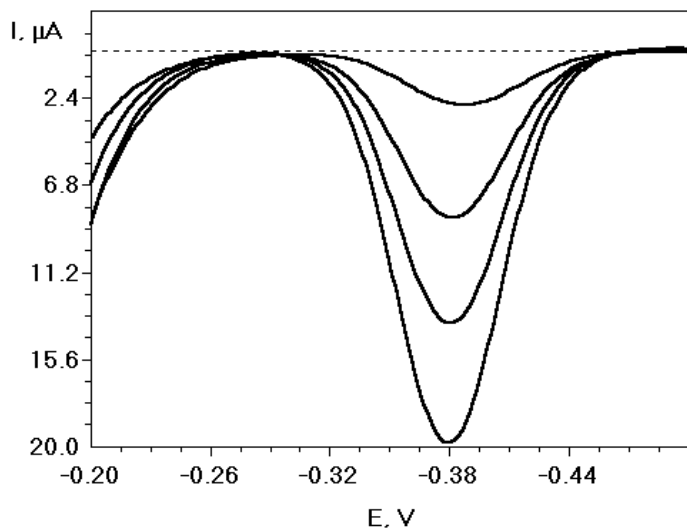
Questa tecnica inoltre necessita solo di una piccola bombola di azoto per deareare il campione e una normale dotazione di vetreria e di reagenti di laboratorio. Tutte le procedure sono semplici e sono riportate nel manuale dell'utilizzatore.

Di seguito sono riportati alcuni esempi di analisi polarografiche di un tipico campione di bagno di cromatura

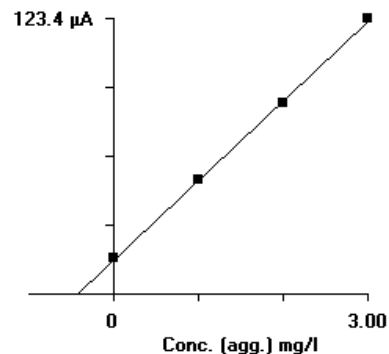
Cadmio (3.2 mg/l - diluizione = 100)



Piombo (43 mg/l - diluizione = 100)

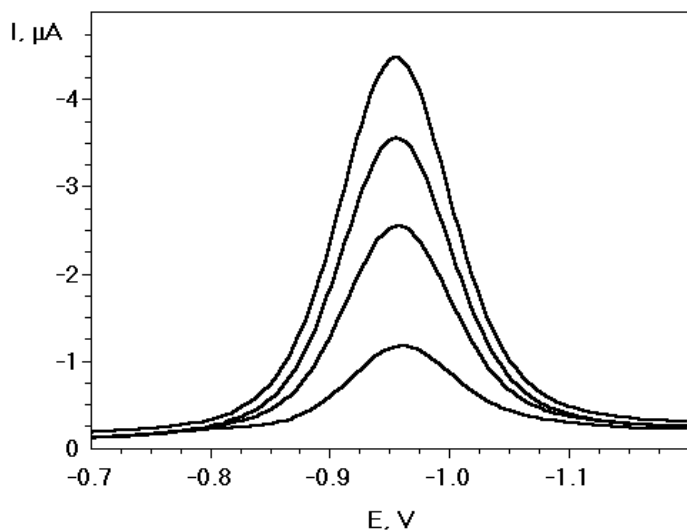


$a = 35.72 \mu\text{A}^2/\text{mg}$ $b = 15.36 \mu\text{A}$
 $C_x = .43 \text{ mg/l}$ $r^2 = .9996$

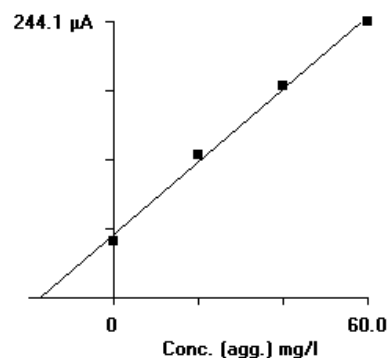


AMEL 433

Ferro (8.7 g/l - diluizione 500)

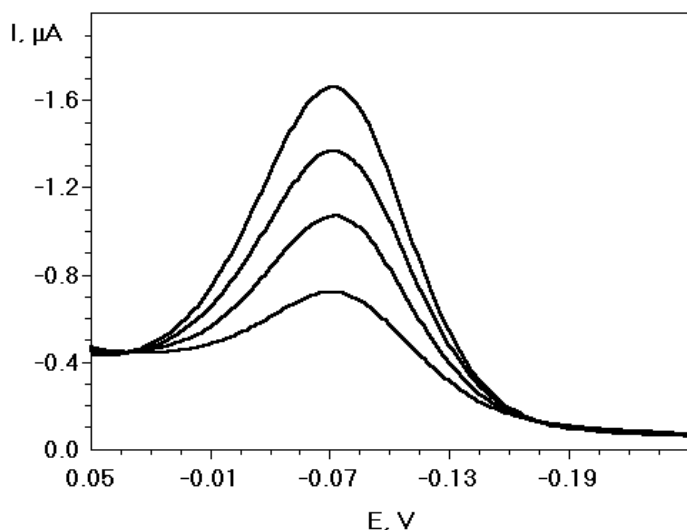


$a = 3.217 \mu\text{A}^2/\text{mg}$ $b = 55.55 \mu\text{A}$
 $C_x = 17.3 \text{ mg/l}$ $r^2 = .9950$

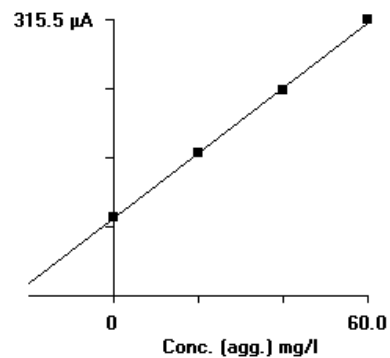


AMEL 433

Rame (2.3 g/l - diluizione 100)

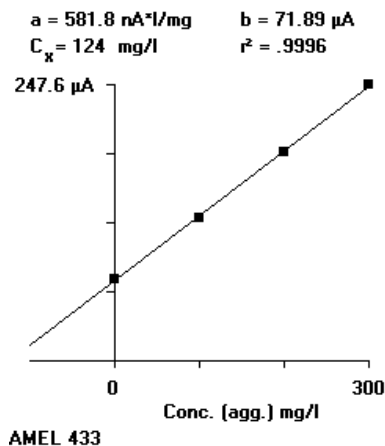
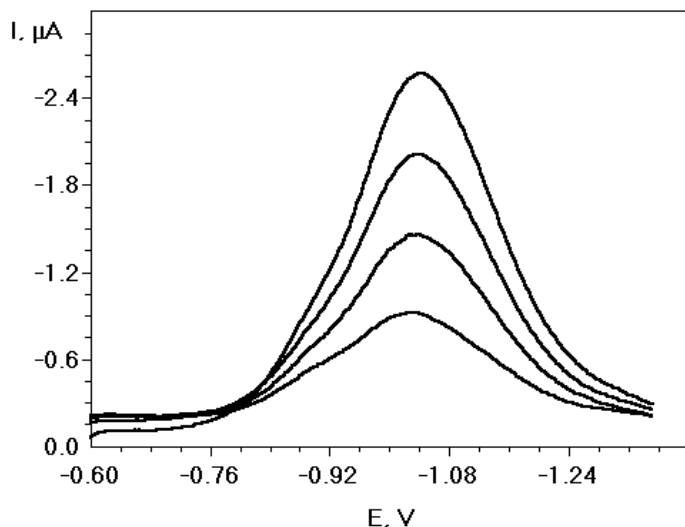


$a = 3.755 \mu\text{A}^2/\text{mg}$ $b = 88.17 \mu\text{A}$
 $C_x = 23.5 \text{ mg/l}$ $r^2 = .9994$

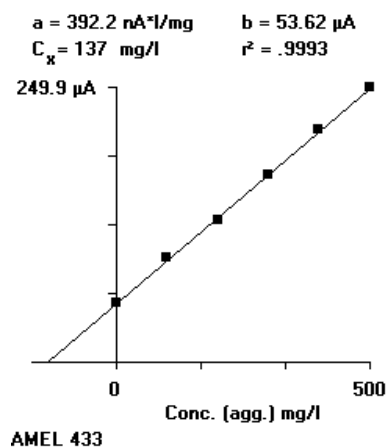
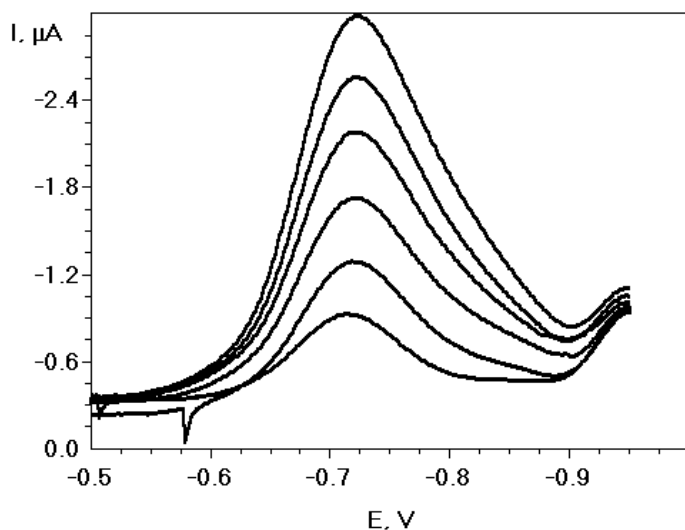


AMEL 433

Cromo esavalente (124 g/l Cr (VI) \equiv 238.5 g/l CrO₃ – diluizione 1000)



Cromo totale (137 g/l Cr - diluizione 1000) \equiv 13 g/l Cr³⁺



Tab. 1 - Confronti tra i risultati ottenuti mediante Voltammetria e Spettrofotometria di Assorbimento Atomico di fiamma

Metallo	Voltammetria (g/l)	FAAS (g/l)
Cd	0.0032	ND
Pb	0.043	ND
Fe	8.7	8.9
Cu	2.3	2.2
Cr tot	137	135
Cr VI	124	ND

ND = Non determinabile