

Ossidazione creativa su titanio: tra innovazione, forme e colori

Pietro Pedeferra

Dipartimento di Chimica, Materiali, e Ingegneria Chimica, "Giulio Natta"
Politecnico di Milano

Se alla superficie del titanio si produce una pellicola di ossido, facendo ad esempio passare una corrente continua dal metallo ad un contro elettrodo attraverso una soluzione salina (cioè ossidando anodicamente il metallo), la superficie assume colori che dipendono dallo spessore di questo film il quale, a sua volta, dipende dal potenziale applicato. Più precisamente portando questo potenziale da qualche volt a 140 volt, lo spessore passa da qualche nanometro, cioè da qualche milionesimo di millimetro, a più di 300 nanometri, e i colori cambiano secondo la sequenza: giallo – porpora – blu – azzurro – argento – giallo – rosa – violetto – turchese – verde – verdegiallo – rosa – verde con un'infinità di tinte intermedie. Sono colori altrettanto belli di quelli dei fiori, degli animali, dei minerali o degli spettacoli naturali come l'arcobaleno, le aurore o i tramonti.

Applicazioni grafiche e cromatiche

L'ossidazione del titanio consente di ottenere immagini di origine diversa per definire le quali è giusto ricorrere al nome glorioso di 'apparenze', introdotto nel 1827 ai primordi dell'elettrochimica, da Leopoldo Nobili, l'inventore della metallocromia. Queste apparenze mostrano aspetti invisibili di alcuni fenomeni già avvenuti o di altri mentre si producono sulla superficie del titanio. Abbiamo chiamato le prime 'di campo', le seconde 'di movimento'.

Le apparenze del primo tipo si ottengono quando si ossida il titanio con correnti distribuite in modo disuniforme. Esse costituiscono la mappa degli spessori degli ossidi prodotti o della carica scambiata. In condizioni particolari e con qualche approssimazione danno anche la distribuzione della corrente sulla superficie del titanio e il campo elettrico nelle sue immediate vicinanze. Queste apparenze 'fotografano' dunque il 'paesaggio' nanostrutturato degli ossidi e i vari colori, come le curve di livello, ne danno l'orografia'.

Le altre apparenze, quelle di movimento si ottengono invece applicando al titanio potenziali oscillanti mentre il metallo viene a contatto con una soluzione. Ogni volta che il potenziale si allontana dalla soglia critica o vi fa ritorno e quindi cambia la scala cromatica, sulla superficie del titanio rimane impressa la posizione del liquido. Se questo è in quiete si ottengono linee orizzontali più o meno spaziate. Ma se è mosso, nascono apparenze che danno il fascino e le leggi del moto dei fronti d'onda nel transitorio iniziale a pelo libero in cui bagnano la superficie del titanio.

Queste apparenze dipendono la frequenza e la forma degli impulsi elettrici e dalle modalità con cui hanno luogo movimenti che le generano.

Oltre a quelle fluidodinamiche, è anche possibile ottenere apparenze chimico-fisiche di grande interesse scientifico ed estetico immergendo nel liquido conduttore il titanio previamente 'bagnato' con un liquido non conduttore. In questo modo si fissano le successive posizioni del fronte di avanzamento della soluzione mentre sposta dalla superficie metallica il liquido che la ricopre, lo porta in soluzione, si miscela o reagisce chimicamente con questo.

Spesso tra operatore e fenomeno naturale scatta una sorta di comunanza creativa.

Infatti il metodo proposto non è soltanto un mezzo per fissare o per svelare e ammirare o studiare un mondo di fenomeni naturali spesso altrimenti invisibile. È anche uno strumento per interagire, modificare, giocare con questo mondo e per utilizzarlo, attraverso le risorse della fantasia e dell'inventiva, al fine di crearne un altro fatto di forme che non riproducono più quelle della natura, anche se ne rispettano fedelmente le leggi.

Altre possibilità

Ci limitiamo a citarne alcuni altri effetti grafici e cromatici che è possibile ottenere su titanio.

Anzitutto si possono attaccare selettivamente gli ossidi e quindi i colori della seconda scala e sostituirli con altri della prima e ottenere così una sorta di niello elettrochimico: niello come la vecchia tecnica con cui gli orefici medioevali effettuavano intarsi sulla superficie di oggetti d'oro e li evidenziavano riempiendoli con opportune sostanze; elettrochimico perché questa operazione su titanio non si compie con il bulino ma sfruttando appunto un processo elettrochimico.

Si possono produrre colori perfettamente stabili, e quindi eterni, e altri invece a decadimento programmato. È infatti possibile inserire nella memoria dell'ossido un codice di comportamento che provoca l'autodistruzione di alcune tinte in tempi brevi o al contrario lunghissimi: cambiando le condizioni iniziali si può cioè passare dall'eterno all'effimero.

E infine si può incidere selettivamente la superficie del titanio e creare rugosità differenziali oppure zone riflettenti o al contrario opache, e quindi effetti di profondità, di tridimensionalità e, utilizzando illuminazioni che alternano luce bianca e colorata, produrre giochi cromatici speciali.

