



Associazione Italiana Trattamenti superficiali Alluminio

28100 Novara – Via Pacinotti, 1/F – C.P. 127 – C. F. 94022810033
Tel. 0321 691523, fax 0321 692601
website: www.federtrattamenti.com/aital, E-Mail: qualital@tin.it

SCHEDA TECNICA N.21/98

PRESENTAZIONE DELLA NORMA UNI 10681

**Caratteristiche generali degli strati di ossido anodico per uso
decorativo e protettivo**

Nella presente scheda tecnica sono stati riportati in sintesi i contenuti di tale nuova norma, che stabilisce le Caratteristiche generali degli strati di ossido anodico dell'alluminio e delle sue leghe per uso decorativo e protettivo. Viene così colmato un vuoto normativo in quanto le norme attualmente vigenti in Italia che contemplano l'ossidazione anodica, la UNI 3952 e la UNI 4522, non forniscono precise e complete indicazioni per applicazioni che richiedono le suddette caratteristiche. In particolare la UNI 3952, I serramenti di alluminio e sue leghe per edilizia, riporta soltanto brevi cenni sulla protezione mediante ossidazione anodica ed è specifica per i serramenti, mentre la UNI 4522, Rivestimenti per ossidazione anodica dell'alluminio e delle sue leghe, è una norma di tipo generale.

Novara, li 22 ottobre 1998

PRESENTAZIONE DELLA NORMA UNI 10681

Caratteristiche generali degli strati di ossido anodico per uso decorativo e protettivo

1. PRINCIPALI SCOPI

La norma definisce le diverse proprietà dello strato anodico, i metodi di controllo e codifica i trattamenti preliminari al processo di ossidazione anodica.

2. RIFERIMENTI NORMATIVI

Tali riferimenti riguardano principalmente norme UNI e norme ISO relative a metodiche di prove per la caratterizzazione dello strato d'ossido e a procedure per il controllo statistico della qualità.

3. DEFINIZIONI

La norma fornisce una serie di definizioni riguardanti:

- L'alluminio anodizzato
- L'alluminio anodizzato naturale
- L'alluminio anodizzato colorato
- L'alluminio autocolorato
- L'alluminio anodizzato colorato elettroliticamente (o elettrocolorato)
- L'alluminio anodizzato colorato per assorbimento
- L'alluminio anodizzato colorato con sistema misto
- L'alluminio anodizzato colorato mediante colorazione per interferenza
- L'alluminio anodizzato brillantato
- Gli strati di ossido anodico protettivo
- Gli strati di ossido anodico decorativo
- Il fissaggio
- Il fissaggio a freddo (o per impregnazione)
- La superficie significativa
- La superficie di riferimento
- Lo spessore puntuale
- Il minimo spessore puntuale
- Il minimo spessore locale

4. MATERIALI PER OSSIDAZIONE ANODICA

Poiché l'aspetto superficiale è condizionato dal tipo di lega di alluminio utilizzata, la norma indica le possibili conseguenze riscontrabili sui prodotti finiti in funzione dei principali alliganti e delle impurità di lega.

Gli elementi considerati sono i seguenti: ferro, silicio, rame, manganese, magnesio, zinco e cromo (cfr. tabella seguente).

Influenza dei vari elementi, presenti come impurezze o come alliganti, sull'anodizzato

Elemento	Influenza
Ferro	Questa è la principale impurezza presente come separazione eterogenea, che provoca, anche in piccole quantità, una diminuzione della brillantezza speculare nelle leghe ad elevata purezza. Aggiunte di ferro ad un alluminio 99,99% portano alla formazione di un ossido grigio scuro o a striature nere. Nelle leghe per estrusione, esso può impartire allo strato d'ossido colorazioni più o meno grigie.
Silicio	Questo elemento provoca un'opacizzazione lattea quando non è in soluzione solida, ma circa lo 0,9% rimane disperso. Ha un effetto benefico quando è presente del ferro come impurezza. Nelle leghe alluminio-magnesio il silicio passa più facilmente in soluzione. A livelli del 5%, si ottiene un ossido grigio scuro o nero. Difficoltà di anodizzazione dei materiali ottenuti per fusione.
Rame	Fino al 2% gli strati che si ottengono con leghe trattate in determinate condizioni sono trasparenti. Valori più alti determinano un ossido meno trasparente; l'ossidazione diventa più difficile e lo strato che si ottiene risulta più tenero, con una minore efficacia protettiva.
Manganese	Fino a valori dell'1% lo strato di ossido rimane generalmente trasparente oppure anche grigio, marrone o screziato a seconda della storia metallurgica e delle dimensioni delle particelle. Con alti spessori di ossido una concentrazione dello 0,3-0,5% può provocare una colorazione marrone.
Magnesio	E' l'elemento maggiormente tollerato in fase di anodizzazione. Fino a valori del 3% può dare uno strato d'ossido chiaro e trasparente; ciò è dovuto probabilmente al fatto che il magnesio ha un indice di riflettività (1,736) molto vicino a quello dell'ossido di alluminio (1,69).
Zinco	Anche fino a valori del 5% si ottiene uno strato d'ossido protettivo, che può essere trasparente quando lo zinco è presente in soluzione, oppure marrone se è sotto forma di eterogeneità.
Cromo	Un valore dello 0,3% determina una colorazione gialla dello strato d'ossido.

Vengono date inoltre indicazioni sulla qualità dei materiali da utilizzare per ottenere finiture decorative e protettive, brillantate e ad uso industriale.

5. PREPARAZIONE DELLA SUPERFICIE

Particolare importanza rivestono i trattamenti preliminari alla fase di anodizzazione poiché, secondo il processo utilizzato, si possono ottenere differenti morfologie superficiali.

La norma, che si adegua alla codifica CEN su tali pretrattamenti, ne riporta la classificazione e le note esplicative.

I nuovi CODICI che dovranno essere adottati anche in Italia sono riportati nella tabella seguente.

Designazione dei trattamenti delle superfici

CODICE	TIPO DI PRETRATTAMENTO
E0	Sgrassaggio e disossidazione
E1	Smerigliatura
E2	Spazzolatura
E3	Lucidatura
E4	Smerigliatura e spazzolatura
E5	Smerigliatura e lucidatura
E6	Satinatura chimica
E7	Brillantatura chimica o elettrochimica
E8	Lucidatura e brillantatura chimica

In merito all'aspetto superficiale, la norma prevede che questo venga concordato tra anodizzatore e committente e ravvisa la necessità della preparazione di campioni che indichino i limiti di accettabilità (passa-non passa).

6. PROPRIETA'

E' riportato un elenco di proprietà dello strato d'ossido che dovrebbero comportare un accordo tra le parti. Si tratta per la precisione delle seguenti caratteristiche: spessore, qualità del fissaggio a caldo e a freddo, aspetto e colore, resistenza alla corrosione, resistenza alla fessurazione mediante piegatura, resistenza alla luce e alle radiazioni UV, massa per unità di superficie.

7. PROVE

Per l'esecuzione di eventuali prove di controllo degli strati d'ossido è prevista l'applicazione di procedure di campionamento da concordare tra committente e fornitore, come specificato nella ISO 2859. La norma fornisce inoltre un metodo per il campionamento dalla produzione in funzione della numerosità del lotto.

8. SPESSORE

Lo strato d'ossido è classificato in base al valore minimo consentito della media dello spessore espressa in μm secondo la seguente tabella.

Classe	Valore medio minimo in μm	Minimo puntuale in μm
5	5	4
10	10	8
15	15	12
20	20	16

La norma fornisce anche utili guide sull'interpretazione degli spessori medi e puntuali e per la scelta della classe di spessore (cfr. tabella seguente) secondo l'ambiente in cui verrà utilizzato il prodotto finito.

classe	Spessore minimo	Impiego
5	5	Per interni senza manipolazioni frequenti
10	10	Per interni
15	15	Per esterni
20	20	Per esposizione in atmosfera urbana o marina aggressiva (stato rinforzato)

Nota: per lavori all'estero talvolta viene richiesta una classe 25, intendendosi uno spessore minimo di $25\mu\text{m}$

Per la misurazione dello spessore può essere utilizzato uno dei seguenti tre metodi: microscopio metallografico, sistema a correnti indotte, microscopio ottico.

In caso di contestazione, per spessori superiori a $5\mu\text{m}$, il metodo da considerare come riferimento è quello delle correnti indotte.

9. QUALITA' DEL FISSAGGIO

Sono indicate le prove di riferimento per la valutazione della qualità del fissaggio, fase essenziale del trattamento di anodizzazione, ottenibile mediante due differenti trattamenti noti come del tipo **a caldo** o **a freddo**.

In caso di contestazione la qualità del fissaggio deve essere determinata mediante il metodo distruttivo della perdita di peso, eseguita secondo quanto previsto dalla norma UNI 9178. Il valore massimo di perdita di peso non deve essere superiore a 30mg/dm^2 di superficie anodizzata.

La norma fissa anche i limiti di accettabilità dei valori misurati con le prove di ammettenza ($<20\mu\text{S}$ riferita ad uno spessore di $20\mu\text{m}$) e di perdita di valore assorbente secondo cui il fissaggio è da considerare soddisfacente se il valore della macchia residua è inferiore o uguale a 2.

10. ASPETTO E COLORE

La valutazione dei difetti deve essere effettuata ad una distanza di 5 metri per superfici esterne e di 3 metri per superfici interne.

Il colore e l'aspetto superficiale devono essere concordati tra committente e fornitore. E' opportuno, a questo riguardo, stabilire i limiti di accettabilità almeno mediante due campioni di riferimento concordati.

11. RESISTENZA ALLA CORROSIONE

Dietro specifica richiesta del committente può essere effettuata una valutazione della resistenza alla corrosione, ad esempio mediante la prova in nebbia salino acetica conformemente alla UNI ISO 9227. La valutazione dei campioni corrosi può essere effettuata conformemente a quanto previsto dal progetto di norma prEN 12373 parti 19 e 20.

12. RESISTENZA ALLA FESSURAZIONE MEDIANTE PIEGATURA

Anche in questo caso la prova va effettuata solo se richiesta dal committente; il metodo indicato dalla norma è quello della piegatura dello strato d'ossido specificato nel prEN 12373-16.

13. RESISTENZA ALLA LUCE ED ALLA RADIAZIONE UV

La norma prevede come metodo di valutazione dello strato di ossido colorato quello specificato dalla UNI 4529 i cui limiti di accettabilità sono 5 per applicazioni interne e 9 per applicazioni esterne.

Per gli strati d'ossido colorato per applicazioni esterne, che devono possedere elevate caratteristiche di resistenza alla luce, è indicato un metodo accelerato che ne valuta la resistenza alle radiazioni UV, come specificato nella ISO 6581. Il metodo, essendo molto più severo del precedente, consente per molti colori valutazioni della resistenza alla luce in tempi più brevi.

14. MASSA PER UNITA' DI SUPERFICIE

Su richiesta del committente la massa per unità di superficie deve essere determinata conformemente a quanto previsto dalla UNI 3396.