

Scheda n. 18

Difetti dell'alluminio anodizzato: cause e rimedi



Scheda n. 18

Difetti dell'alluminio anodizzato: cause e rimedi

Come tutti i prodotti ottenuti industrialmente, esistono manufatti che possono presentare difetti superficiali. Tra questi anche l'alluminio anodizzato può presentare, in forma più meno accentuata, taluni difetti superficiali che, nelle forme più gravi, rendono il manufatto inadatto all'uso a cui era destinato. L'obiettivo da perseguire risulta quindi quello di migliorare progressivamente la qualità del trattamento di anodizzazione in modo da ridurre al minimo gli inconvenienti che si possono verificare. I difetti che si presentano sul materiale anodizzato possono dipendere dalle caratteristiche del metallo base o dal trattamento superficiale. Spesso le origini del difetto si concatenano mentre in altri casi difetti uguali possono avere cause diverse. Occorre quindi grande esperienza per valutare le origini e perfetta conoscenza delle caratteristiche (operative e strutturali) dell'impianto nel quale il materiale è stato trattato. Il controllo deve essere fatto da personale specializzato: non ci si improvvisa "esperti" dell'alluminio se non si sanno valutare nell'insieme le concause che possono aver portato ad un determinato risultato.

Questo lavoro vuole essere soltanto un primo contributo che si spera di incrementare al crescere delle conoscenze sulle cause dei difetti.

Nelle pagine seguenti si esamina il processo di anodizzazione; un esame più dettagliato dei difetti sul prodotto è riportato nella "Scheda Difetti" pubblicata nei siti www.aital.eu e www.qualital.eu.

I difetti che possono generarsi nel corso di tutto il trattamento di anodizzazione possono suddividersi in due categorie:

- 1 - Difetti Accidentali o Temporanei
- 2 - Difetti Sistemati o Continui

Difetti Accidentali

Sono provocati da cause temporanee e spesso imprevedibili.

Ne elenchiamo le principali.

- Variazione nei parametri operativi di un bagno (composizione chimica, temperatura).
- Guasti temporanei a strumenti di rilevazione (termostati, amperometri, voltmetri, pH-metri).
- Guasti improvvisi di macchinari (sistema di raffreddamento dei bagni, generatore di calore).
- Cambio temporaneo dell'operatore addetto ad un certo trattamento.

Difetti Sistemati

Si ripetono con continuità nel tempo e derivano da inefficienze nell'impianto e da imperizia nelle modalità di condurlo.

Per quanto riguarda l'aspetto esteriore del materiale trattato, elenchiamo di seguito i principali difetti che si possono riscontrare con le relative cause:

Puntinature dopo anodizzazione

Si nota generalmente dopo l'anodizzazione:

Possibili cause:

- Eccesso di cloruri nella vasca di ossidazione.
- Presenza superficiale di elevate concentrazioni di composti intermetallici
- Lega non bonificata correttamente.
- Lavaggio dopo neutralizzazione con H_2SO_4 .

Materiale grigio dopo anodizzazione

Possibili cause:

presenza elevata nella lega di metalli i cui componenti tendono a rimanere inglobati nello strato di ossido (Fe, Mn, Si).

Macchie o colature

Possibili cause:

a) Dopo il decapaggio o la satinatura:

- Temperatura troppo elevata con conseguente troppo rapido essiccamento dei pezzi (soprattutto lamiere).
- Bagno vecchio o inquinato.

b) Dopo la colorazione:

- Concentrazione di colorante troppo elevata (cobalto e permanganato).
- Carro-ponte troppo lento in senso verticale.

Estremità (punte) più chiare o più scure

Si nota dopo qualsiasi tipo di colorazione.

Possibili cause:

- Insufficiente agitazione del bagno di ossidazione.
- Insufficiente sezione dei sostegni porta-materiale.
- Insufficiente solidità dell'agganciatura.
- Eccessiva densità di corrente.

Calo di colore (schiarimento) dopo il fissaggio

Possibili cause:

- Insufficiente spessore di ossido.
- pH troppo basso del bagno di fissaggio.

Difficoltà a colorare il bronzo inorganico

Possibili cause:

- Troppo alluminio disciolto nella vasca di ossidazione.
- Scarsa neutralizzazione in bicarbonato di sodio.
- Scarsa concentrazione del cobalto e del permanganato.
- pH non idoneo nelle vasche.
- Bagno di ossidazione troppo freddo con struttura di ossido più compatta.
- Incompleta eliminazione dell' H_2SO_4 dai pori di ossido.

Bordi di colore più scuro

Possibili cause:

- Trattamenti termici del materiale non omogenei.
- Insufficiente lavaggio del materiale.
- Vedi "punte più chiare o più scure".

Materiale eccessivamente rugoso

Possibili cause:

- Condizioni inadeguate nelle vasche di decapaggio e satinatura con eccessiva aggressività nei confronti del materiale (temperatura o concentrazione troppo elevata).

Bruciature (superossido)

Polvere bianca sul materiale che, rimossa con pasta abrasiva, si riforma poco dopo.

Possibili cause:

- Temperatura di ossidazione troppo alta.
- Insufficiente agitazione del bagno.
- Eccessiva densità di corrente.

Elettrocolore grigio anziché nero

Possibili cause:

- Tipo di lega (% di Fe, Mn, Si).
- Scarsa conduttività del bagno di elettrocolorazione.
- Errata composizione chimica del bagno.

Patina bianca sull'elettrocolore nero

Vale per i bagni allo stagno solfato.

Possibili cause:

- Tempo di colorazione eccessivo in relazione allo spessore di ossido.
- Deposito di stagno metallo sulla superficie del materiale.

La patina bianca si può rimuovere manualmente con una spugna o mediante breve immersione nella vasca di neutralizzazione all'acido nitrico.

Gli esempi di difetti portati precedentemente sono quelli maggiormente ricorrenti nel processo di anodizzazione; altre tipologie di difetti vengono riportati nelle tabelle che seguono. Di ciascun difetto si forniscono note in merito alle loro cause ed ai possibili rimedi affinché non si manifestino e/o per la loro rimozione. Di alcuni di essi si riportano schede difetti più dettagliate.

Ossidazione Anodica dell'Alluminio (1)

Difetti	Cause	Rimedi
1. Corrosione del metallo-base	Fusione difettosa. Lega con alta percentuale in metalli pesanti	Usare materiale più idoneo
	Pezzi uniti con saldatura blanda	Effettuare saldature autogene
2. Strati di ossido riattaccato	Bagno eccessivamente concentrato; tempo di elettrolisi eccessivo	Diminuire la concentrazione del bagno e la durata del processo
3. Attacco al fondo delle cavità	Agitazione insufficiente.	Aumentare l'agitazione del bagno
	Agganciatura errata	Migliorare l'agganciatura dei pezzi
4. Finitura grossolana in satinatura	Durata eccessiva della satinatura	Diminuire la durata del decapaggio.
	Temperatura della soluzione di satinatura troppo elevata.	Diminuire la temperatura.
	Materiale molto sensibile alla satinatura	Sostituire la satinatura chimica con altro tipo (per esempio elettrolitica); usare inibitori di attacco nel bagno di soda caustica
5. Getti di fonderia che alla spazzolatura risultano difettosi	Processo di colata e fusione non corretto	Migliorare il processo di colata e fusione
6. Difficoltà nell'eliminare l'elettrolita dai pori del getto	Getto poroso	Immergere i getti in soluzioni leggermente alcaline e lavarli a fondo.
7. Dopo il decapaggio alcalino appaiono strati di ossido scuri	Leghe o alluminio di bassa qualità	Lavare in acqua calda
8. Anodizzazione scura	Pulitura grossolana	Migliorare la pulitura
9. La colorazione non resiste alla luce	Colorante non adatto	Utilizzare un colorante di idonea resistenza alla luce
10. La colorazione perde tonalità nel lavaggio.	Colorante non resistente all'acqua.	Cambiare il colorante.
11. Colorazioni troppo chiare	Anodizzazione insufficiente	Anodizzazione con maggior spessore
12. Necessità di un tempo eccessivo di coloritura	Soluzione colorante troppo fredda, poco concentrata, oppure torbida	Elevare la temperatura o filtrare la soluzione

Segue →

segue **Ossidazione Anodica dell'Alluminio**

Difetti	Cause	Rimedi
13. Strati colorati irregolarmente	Insufficiente durata dell'anodizzazione o della coloritura	Aumentare il tempo del trattamento
	Contatti elettrici insufficienti	Migliorare i contatti
	Zone riscaldate per eccessiva o inadeguata pulitura	Pulire con maggior cura
14. Coloritura cosparsa di macchie	Acqua di lavaggio sporca	Rinnovare l'acqua di lavaggio
	Permanenza eccessiva nell'acqua di lavaggio	Ridurre la durata del lavaggio
15. Colorante non assorbito	Impronte di grasso dovute al sudore delle mani	Non toccare le superfici prima della colorazione; usare guanti di gomma
	Dissoluzione imperfetta del colorante	Sciogliere meglio il colorante
	Ritenzione di pasta da pulitura o piccoli resti di bagno nei fori o nei pori superficiali	Eliminare ogni residuo della pulitura, del bagno di anodizzazione e di ogni sostanza estranea
16. Macchie puntiformi	Dissoluzione imperfetta del colorante	Sciogliere meglio il colorante
17. Decolorazione nelle saldature	Differenza di omogeneità nelle saldature	Effettuare preferibilmente saldature autogene o usare materiale d'apporto di composizione il più possibile vicina al materiale da saldare, al fine di rendere il meno visibili possibile i cordoni di saldatura
18. Differenze di tono di colore di diversi pezzi trattati nello stesso bagno	Differenza nella qualità del metallo-base.	Controllare i tipi di alluminio impiegato ed eventuali differenze di spessore
19. Varietà di toni in distinte cariche	Materiale di qualità diverse; diversa densità di corrente; temperatura non uniforme del decapaggio; temperatura diversa nell'anodizzazione o nella coloritura; spessore diverso di ossido; trattamenti preliminari distinti; decapanti diversi; bagni di coloritura cambiati; variazioni nel corso dell'anodizzazione	Usare lo stesso processo per tutti i pezzi; mantenere costanti tutte le condizioni di lavoro

Segue →

segue **Ossidazione Anodica dell'Alluminio**

Difetti	Cause	Rimedi
20. Punti incolori nel film di ossido	Presenza nella superficie di particelle di altri metalli	Usare per la smerigliatura o la pulitura dischi che non devono essere serviti per il trattamento di altri metalli; possono trattenere particelle di quest'ultimi
21. Persistenza nella differenza dei toni di colore sul materiale di fusione	Fusione difettosa	Migliorare la fusione
22. Zone chiare e punti senza colore dopo colorazione	Materiale poroso	Impiegare materiale migliore
	Neutralizzazione insufficiente dopo l'anodizzazione	Neutralizzare più accuratamente
23. I bordi del materiale sono di colore meno intenso che il resto della superficie	Lavorazione meccanica non omogenea del materiale, che risulta più compatto negli spigoli e nei bordi.	Migliorare i trattamenti meccanici, dividendoli in varie fasi, evitando di sottoporre il materiale ad eccessivo sforzo.
	Lavaggio insufficiente prima della colorazione	Migliorare il lavaggio prima della colorazione
24. Eccessivo svolgimento gassoso durante l'anodizzazione	Alto contenuto in metalli di lega nel materiale	Usare leghe di alluminio adatte all'ossidazione anodica
25. Attacco dei punti di contatto della superficie anodizzata	Contatti inadeguati o insufficienti	Migliorare il tipo di contatto
	Decapaggio insufficiente dei ganci dopo ogni anodizzazione	Decapare i ganci (qualche ora) mediante immersione in una soluzione acida (ad esempio, la vasca di neutralizzazione); quando i ganci mostrano un eccessivo consumo, devono essere sostituiti
26. Malgrado un contatto corretto, il punto di unione risulta molto visibile dopo l'anodizzazione	Ganci di qualità inadatta	Usare ganci di qualità adatta
27. Anodizzazione uniformemente scura	Qualità della lega	Questo risultato è inevitabile nelle leghe ricche di rame e silicio
	Bagno torbido e inquinato	Cambiare il bagno, decantarlo o filtrarlo
28. Insufficiente spessore dello strato anodico	Composizione del bagno non corretta	Analizzare e correggere il bagno
	Tempo di anodizzazione insufficiente	Prolungare l'anodizzazione
	Bassa densità di corrente	Elevare la densità di corrente

Segue →

segue **Ossidazione Anodica dell'Alluminio**

Difetti	Cause	Rimedi
29. Deformazione o alterazione dimensionale dei pezzi.	Soluzioni decapanti troppo concentrate.	Diluirle.
	Durata eccessiva di decapaggio.	Ridurre il tempo di decapaggio
	Temperatura eccessiva nel decapaggio.	Diminuire la temperatura di decapaggio
	Materiale inadatto. Alcune leghe si attaccano inevitabilmente durante l'anodizzazione.	Usare materiale classificato per ossidazione anodica
30. Comparsa di righe o striature sulla superficie anodica	Contenuto eccessivo di alluminio nel bagno	Cambiare il bagno
31. Gli strati anodici presentano screpolature o pori	Qualità difettosa o inadatta del materiale. La maggior parte delle screpolature e dei pori sono resi evidenti e non provocati dall'anodizzazione	Cambiare materiale
	Trattamenti preliminari inadatti o insufficienti	Usare altri metodi di preparazione e di decapaggio
32. L'anodizzazione non raggiunge determinate zone interne (cavità, etc.)	Accumulo di gas nelle cavità	Sospendere i pezzi in modo da evitare sacche di gas
33. Anodizzazione ruvida al tatto	Pretrattamento inadeguato; eccessiva azione corrosiva	Migliorare o sostituire le soluzioni dei trattamenti preliminari
34. Anodizzazione opaca	Lucidatura insufficiente prima dell'anodizzazione	Migliorare il sistema di lucidatura e sostituirlo possibilmente con quello elettrolitico
	Impurezze presenti nella lega di alluminio o lega inadeguata.	Usare alluminio 99,99 o leghe adatte.
35. Necessità di tensioni più alte delle normali a parità di densità di corrente	Bassa concentrazione dell'acido	Controllare la concentrazione dell'acido
36. Zone vicine alla saldatura attaccate nell'ossidazione anodica	Ritenzione di prodotti usati nella saldatura.	Lasciar raffreddare le parti saldate e spazzolarle a umido con una soluzione di acido nitrico al 10%; indi lavare abbondantemente
42. Cricatura dell'ossido	<ol style="list-style-type: none"> 1. Escursione termica 2. Forte irraggiamento solare 3. Lavorazioni meccaniche <p>La lucentezza rende maggiormente visibile il difetto</p>	<p>Non si può parlare di rimedi, ma semmai di evitare fattori critici come, ad esempio:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Bassi spessori del materiale da anodizzare 2. Eccessivi spessori dello strato di ossido 3. Temperature di anodizzazione troppo basse 4. Tipo di fissaggio (preferibilmente idratazione) <p>Uso di utensili consumati (preferibilmente, quando possibile, effettuare le lavorazioni meccaniche prima dell'anodizzazione)</p>

Difetti, errori e loro cause nel processo di Ossidazione Anodica

- Il segno **+** sta per: più alto o troppo alto del normale se riferito ad un valore.
 più lungo o troppo lungo del normale se riferito ad un tempo.
- Il segno **—** sta per: più basso o troppo basso del normale se riferito ad un valore.
 più breve o troppo breve del normale se riferito ad un tempo.
- Il segno **E** sta per: errato.
- Il segno **R** sta per: regolare.
- Il segno **C** sta ad indicare che la causa del difetto dipende dalla voce nella cui colonna tale segno si trova.

Difetti	Stato del materiale	Sgrassatura	Decapaggio	Durata dell'ossidazione	Tensione	Densità di corrente	Temperatura del bagno di ossidazione	Conc. in H ₂ SO ₄ del bagno di ossidazione	pH del bagno di colorazione	Temperatura del bagno di colorazione	Concentrazione del bagno di colorazione	Durata della tintura	Fissaggio	Altri fattori	Cause
L'ossido non si forma e quindi il pezzo non si colora.	R	R	R	R	R	C	R	R	R	R	R	R	R	R	Il pezzo non ha ricevuto corrente. Verificare se il circuito è stato chiuso; verificare tutti i contatti; verificare se il pendino/gancio è stato disossidato prima dell'inserimento del pezzo su di esso.
Il pezzo si colora con intensità inferiore al voluto.	R	R	R	—	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	Spessori di ossido inferiori al necessario.
Il pezzo si colora con intensità inferiore al voluto.	R	R	R	R	—	—	R	R	R	R	R	R	R	R	Spessori di ossido inferiori al necessario.
Il pezzo si colora con intensità inferiore al voluto.	R	R	R	R	R	R	—	R	R	R	R	R	R	R	Ossido di minore porosità e quindi, a parità di tempo di immersione nel bagno di tintura, si ha un assorbimento più lento ed inferiore.
Il pezzo si colora con intensità inferiore al voluto.	R	R	R	R	R	R	R	—	R	R	R	R	R	R	Ossido di minor porosità e quindi con potere di assorbimento più lento ed inferiore.
Il pezzo si colora con intensità inferiore al voluto.	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	—	R	R	Il colorante è assorbito solamente dalla parte esterna dello strato e non penetra in profondità.
Il pezzo si colora con intensità superiore al voluto.	R	R	R	+	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	Spessori di ossido superiori al necessario.

Segue

Segue Difetti, errori e loro cause nel processo di Ossidazione Anodica

Difetti	Stato del materiale	Sgrassatura	Decapaggio	Durata dell'ossidazione	Tensione	Densità di corrente	Temperatura del bagno di ossidazione	Conc. in H ₂ SO ₄ del bagno di ossidazione	pH del bagno di tintura	Temperatura del bagno di tintura	Concentrazione del bagno di tintura	Durata della tintura	Fissaggio	Altri fattori	Cause
Il pezzo si colora con intensità inferiore al voluto.	R	R	R	R	R	R	R	R	E	R	R	R	R	R	Provoca lo scarso montare della tinta. Può provocare la precipitazione del colorante (floculazione).
Il pezzo si colora con intensità inferiore al voluto.	R	R	R	R	R	R	R	R	R	—	R	R	R	R	Il colorante non monta o monta troppo lentamente.
Il pezzo si colora con intensità inferiore al voluto.	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	—	R	R	R	Essendo la soluzione del colorante troppo diluita e pur essendo imbibito completamente lo strato di ossido, si ha una intensità di colorazione inferiore.
Il pezzo si colora con intensità superiore al voluto	R	R	R	R	+	+	R	R	R	R	R	R	R	R	Dà origine a Spessori di ossido superiori al necessario.
Il pezzo si colora con intensità superiore al voluto.	R	R	R	R	R	R	+	R	R	R	R	R	R	R	Dà origine ad Ossido di maggior porosità e perciò con potere di assorbimento maggiore e più rapido il che determina, a parità di tempo di immersione nella soluzione colorante, una tonalità di tinta più intensa.
Il pezzo si colora con intensità superiore al voluto.	R	R	R	R	R	R	R	+	R	R	R	R	R	R	Essendo, in tali condizioni, il bagno più aggressivo nei confronti dell'ossido, si hanno pori più grandi. Si può avere anche l'effetto contrario in quanto ad un certo punto l'aggressione del bagno può essere più forte della velocità di formazione dell'ossido.
Il pezzo si colora nell'intensità voluta, però, dopo che è asciugato ha un aspetto opaco e l'ossido si presenta in forma farinosa e si stacca facilmente anche per leggero sfregamento sia allo stato umido che asciutto.	R	R	R	+	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	E' necessario ridurre il tempo in ossidazione. Si è superato il punto limite.

Segue

Segue Difetti, errori e loro cause nel processo di Ossidazione Anodica

Difetti	Stato del materiale	Sgrassatura	Decapaggio	Durata dell'ossidazione	Tensione	Densità di corrente	Temperatura del bagno di ossidazione	Conc. in H ₂ SO ₄ del bagno di ossidazione	pH del bagno di tintura	Temperatura del bagno di tintura	Concentrazione del bagno di tintura	Durata della tintura	Fissaggio	Altri fattori	Cause
Il pezzo si colora nell'intensità voluta, però, dopo che è asciugato, ha un aspetto opaco e l'ossido si presenta in forma farinosa e si stacca facilmente anche per leggero sfregamento sia allo stato umido che asciutto.	R	R	R	R	R	R	+	R	R	R	R	R	R	R	Il punto critico viene raggiunto prima essendo maggiore l'aggressività del bagno.
Il pezzo presenta, dopo colorazione, delle macchie bianche di solito ben delimitate.	R	E	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	La sgrassatura è stata eseguita male e sono rimasti sul pezzo residui di grasso, olio, ecc.
Il pezzo presenta delle zone superficiali di aspetto biancastro.	R	R	E	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	Il decapaggio è stato imperfetto e non sufficientemente spinto a fondo. Ciò può avvenire anche per tracce di ossido precedente nel caso che il pezzo sia stato già ossidato e quindi disossidato e sottoposto alla nuova ossidazione.
Il pezzo, dopo la colorazione, presenta delle macchie bianche o più chiare a contorni non ben definiti e sfumati.	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	C	È dovuto alla presenza di olio o comunque di grasso od unto nel bagno di ossidazione che va, specialmente all'atto dell'estrazione del pezzo dal bagno, a contaminare la superficie ossidata e che viene da essa quindi assorbito impedendo così il successivo assorbimento del colorante. Tale inconveniente si può verificare in forma simile anche se l'olio od il grasso si trovano alla superficie delle acque di lavaggio o delle vasche di tintura o di qualunque altra vasca in cui il pezzo debba essere immersa.

Segue →

Segue Difetti, errori e loro cause nel processo di Ossidazione Anodica

Difetti	Stato del materiale	Sgrassatura	Decapaggio	Durata dell'ossidazione	Tensione	Densità di corrente	Temperatura del bagno di ossidazione	Conc. in H ₂ SO ₄ del bagno di ossidazione	pH del bagno di tintura	Temperatura del bagno di tintura	Concentrazione del bagno di tintura	Durata della tintura	Fissaggio	Altri fattori	Cause
Il pezzo si colora con una tinta di "nuance, diversa dal solito.	R	R	R	R	R	R	R	R	C	R	R	R	R	C	Il bagno si è arricchito di impurezze, specialmente acide, dovute a cattivo lavaggio, il che, oltre che alterarne il pH, ha causato una decomposizione chimica del colorante.
Il pezzo presenta delle zone in cui la colorazione è più intensa.	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	C	Lo strato di ossido non è uniforme ed in tali zone la struttura è diversa dal resto. In genere ciò è dovuto a maggior porosità dello strato di ossido causata da surriscaldamenti locali determinati da cause varie come scarsa agitazione del bagno, presenza di metalli estranei, ecc.
Il pezzo presenta, dopo colorazione, delle macchioline più scure come di spruzzatura.	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	C	L'inconveniente è dovuto a cattiva soluzione del colorante. Sono rimaste delle particelle indissolte che si sono posate sulla superficie del pezzo dando origine appunto a tale specie di spruzzatura. Un inconveniente analogo si ha pure quando sulla superficie della soluzione colorante vi sono schiume o pellicole formatesi con il riposo della soluzione stessa.
Il pezzo presenta fenomeni di corrosione specialmente nelle vicinanze del punto di attacco alla sospensione.	R	R	R	R	+	R	R	R	R	R	R	R	R	C	È stata applicata una tensione troppo alta rispetto a quella di esercizio del bagno. In qualche caso tale inconveniente può essere dovuto a cattivo contatto tra il pezzo e la sua sospensione o meglio ad un contatto oscillante, senza che venga ad interrompersi completamente il passaggio della corrente tra il pezzo e la sospensione il che determina un notevole surriscaldamento locale coadiuvato da un eventuale scintillio.
Il pezzo presenta, specialmente dopo la colorazione, delle macchie inconfondibili riprodotte fedelmente impronte di dita.	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	C	Ciò è dovuto al fatto che dopo l'ossidazione il pezzo è stato toccato con le mani il che ha permesso all'ossido di assorbire anche la leggera untuosità delle dita con il risultato di precludere la colorazione nei punti corrispondenti.

Segue

Segue Difetti, errori e loro cause nel processo di Ossidazione Anodica

Difetti	Stato del materiale	Sgrassatura	Decapaggio	Durata dell'ossidazione	Tensione	Densità di corrente	Temperatura del bagno di ossidazione	Conc. in H ₂ SO ₄ del bagno di ossidazione	pH del bagno di tintura	Temperatura del bagno di tintura	Concentrazione del bagno di tintura	Durata della tintura	Fissaggio	Altri fattori	Cause
Il pezzo finito, toccato con le mani, tende a trattenere indebilmente l'impronta delle dita.	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	C	R	<ul style="list-style-type: none"> • Durata troppo breve del fissaggio. La cosiddetta chiusura dei pori non è avvenuta o non è avvenuta completamente. • pH errato del bagno di fissaggio. La cosiddetta chiusura dei pori non è avvenuta od è avvenuta soltanto parzialmente. • Il bagno di fissaggio è esaurito o comunque la concentrazione dei componenti non è regolare perciò la cosiddetta chiusura dei pori non è avvenuta od è avvenuta soltanto in minima parte. • Il bagno di fissaggio ha la temperatura troppa bassa. Non si può quindi verificare la cosiddetta chiusura dei pori.
Il pezzo presenta delle striature parallele nel senso della lunghezza.	C	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	<p>Tale difetto si riscontra specialmente in pezzi estrusi ed interessa, in genere tutto lo spessore del metallo. Esso è dovuto ad uno scorrimento non regolare del materiale e ad arricchimenti locali di composti diversi per inglobamento della pellicola superficiale ricca di materiale alterato durante il processo di estrusione. Esso è più facilmente riscontrabile su profilati a sezione tubolare. Non è difetto eliminabile da chi effettui l'ossidazione anodica, sebbene talvolta possa, in parte, venir ridotto.</p>

Segue

Segue Difetti, errori e loro cause nel processo di Ossidazione Anodica

Difetti	Stato del materiale	Sgrassatura	Decapaggio	Durata dell'ossidazione	Tensione	Densità di corrente	Temperatura del bagno di ossidazione	Conc. in H ₂ SO ₄ del bagno di ossidazione	pH del bagno di tintura	Temperatura del bagno di tintura	Concentrazione del bagno di tintura	Durata della tintura	Fissaggio	Altri fattori	Cause
Il pezzo presenta delle piccole cavità a forma irregolare, in genere imbutiforme ed a bordo frastagliato.	C	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	Ciò sta a significare che il materiale ha subito una incipiente corrosione ad opera di umidità od altro; corrosione che l'ossidazione anodica ha posto ben in evidenza. Non sempre è eliminabile con una buona e profonda pulitura meccanica.
Il pezzo presenta zone a diverso aspetto estetico	C	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	Ciò accade in profilati di lega ed è causato da diverse situazioni termiche nelle varie zone della matrice di estrusione e da imperfetto trattamento termico che ha impedito una diffusione regolare, in seno al metallo, dei composti di tempra.
Il pezzo presenta delle fitte venature chiare o scure a guisa di marmorizzazione.	C	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	Anche in questo caso ciò è dovuto a mancanza di omogeneità del trattamento termico che ha determinato una soluzione irregolare dei composti di tempra.
Il pezzo presenta sulla sua superficie delle linee più o meno fitte ad andamento irregolare ed intersecantesi tra loro in modo da formare una specie di reticolo.	C	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	Tale difetto deriva dal fatto che la lastra di alluminio da cui è stato ricavato l'oggetto, ha avuto origine da placche metalliche che non sono state sottoposte a fresatura oppure sono state laminate con cilindri a superficie difettosa. L'ossidatore non ha mezzo, in tal caso, di ovviare all'inconveniente.
Il pezzo presenta, dopo ossidazione, una superficie fittamente puntinata.	C	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	Tale effetto è causato da polvere esistente sui cilindri o nell'ambiente durante il processo di laminazione. Tale polvere, durante i successivi passaggi al laminatoio è stata pressata nel metallo ed il successivo distacco dei suoi granuli durante le varie operazioni eseguite nel corso del processo di ossidazione, determina appunto tale diffusa, minutissima punteggiatura. Questo difetto può essere talvolta eliminato con una pulitura meccanica profonda.

Segue →

Segue Difetti, errori e loro cause nel processo di Ossidazione Anodica

Difetti	Stato del materiale	Sgrassatura	Decapaggio	Durata dell'ossidazione	Tensione	Densità di corrente	Temperatura del bagno di ossidazione	Conc. in H ₂ SO ₄ del bagno di ossidazione	pH del bagno di tintura	Temperatura del bagno di tintura	Concentrazione del bagno di tintura	Durata della tintura	Fissaggio	Altri fattori	Cause
Il pezzo presenta cricature dell'ossido	C	R	R	C	C	C	R	R	R	R	R	R	C	-	1. Escursione termica 2. Forte irraggiamento solare 3. Lavorazioni meccaniche La lucentezza rende maggiormente visibile il difetto

BIBLIOGRAFIA

Bertorelle E. "Trattato di Galvanotecnica", IV edizione, vol. II, Milano, Hoepli 1977

A.K. Graham "Electroplating Engineering Handbook" 3a Edizione.

Pittator "Guida alla progettazione di impianti di pretrattamento e di verniciatura" Parte VII. La Rivista del Colore -Verniciatura Industriale 10, ri. 107, Marzo 1977.

Von D. Scherf Hochtemperature - Wärmepumpen für die Galvanotechnik". Galvanotechnik D 7968 Sanlgan 70 (1979) n.11