



CONVEGNO AITAL SURFACE TREATMENTS – NEWS 2015

A cura di
G. Barbarossa (AITAL)

“Sicurezza e Ambiente nei processi di Trattamento Superficiale dell’Alluminio” Una situazione anomala per il comparto delle finiture in Italia nei confronti del resto dell’Europa

Anodizzatori, verniciatori, impiantisti, produttori di prodotti chimici, associati e non associati all’AITAL, hanno partecipato al Convegno del 22 settembre scorso a Bologna, organizzato dall’associazione per mettere al corrente il comparto delle “Finiture su alluminio” sui risultati di una serie di lavori condotti da un apposito gruppo di lavoro e miranti a fugare molti dubbi interpretativi sui principali adempimenti di legge in materia Ambientale.

Valutazione di accettabilità della concentrazione di Al nelle acque di scarico (in fognatura) dei processi di trattamento superficiale dell’alluminio e delle sue leghe, in concentrazione superiore ai limiti di legge nazionali

Principale scopo del Convegno era quello di ricercare, assieme ai diversi attori del comparto, una strategia, da tutti condivisibile, per tentare di sanare una situazione di grande svantaggio presente nel nostro Paese nei confronti del resto dell’Europa in materia di limiti di accettabilità dei tenori di alluminio negli scarichi delle acque reflue dei processi di finitura superficiale dell’alluminio, destinate agli impianti pubblici di depurazione.

Ad esporre la situazione Italiana è stato il Prof. Paolo Gronchi, del Politecnico di Milano, a cui era stata commissionata da AITAL la preparazione di un apposito documento.

Il Prof. Gronchi ha presentato in tutti i suoi contenuti questo documento mettendo in evidenza, in particolare, i seguenti aspetti:

1. L’Italia è la Nazione più penalizzata in Europa nei limiti di alluminio ammessi negli scarichi delle acque industriali (per il Testo Unico Ambientale - 1 ppm in acque di superficie, 2 ppm in fognatura) che raggiungono anche valori pari ad 1/5 rispetto ai limiti previsti in altri Paesi
2. L’alluminio viene ridotto ai suddetti valori a costi elevatissimi presso gli impianti di depurazione dei finitori (anodizzatori e verniciatori) per poi essere riacquistato (l’alluminio è un ottimo flocculante delle impurità da abbattere dai liquami) dai gestori degli



Sopra il Prof. Paolo Gronchi del Politecnico di Milano

impianti consortili di depurazione che potrebbero raggiungere forti risparmi se accettassero limiti superiori di alluminio nelle acque scaricate da anodizzatori e verniciatori di alluminio

3. Diversi impianti Consortili di depurazione, consci dei vantaggi raggiungibili, accettano già in deroga al Testo Unico suddetto tenori più alti (anche 20 ppm) di alluminio negli scarichi degli impianti di anodizzazione/verniciatura di alluminio; questa situazione suggerirebbe di generalizzare la possibilità di scaricare tenori % più alti di alluminio e di lasciare agli stessi Enti Consortili l'eventuale motivazione che porta a non accettare limiti più alti. In alternativa potrebbero essere stipulati accordi su quantità massime di alluminio scaricabili (quantità annuali, mensili, etc.) non ponendo però limiti (o fissandoli a valori più equi) ai valori istantanei presenti nelle acque di scarico dopo depurazione in situ (impianti di depurazione di proprietà di anodizzatori/verniciatori e all'interno dei confini dei loro stabilimenti)

Limiti di accettabilità (CETS e altre fonti)

LIMITI DI ACCETTABILITA' CONCENTRAZIONE DI ALLUMINIO NELLE ACQUE REFLUE - mg/l (ppm)								
	ITALIA	BELGIO	FRANCIA	GERMANIA	GALLES	PAESI BASSI	PORTOGALLO	SPAGNA
REFLUE	1	5	2	2	5	5	2	1
IN FOGNATURA	2	10	5	3	10	10	5	2
ACQUA POTABILE	0,2							

A fare da corollario all'intervento del prof. Gronchi, altre tre presentazioni su tematiche varie, presentate, le prime due dall'Ing. Barbarossa, l'ultima dalla D.ssa Marcolungo.

Prima di esporre le sue due relazioni, l'ing. Barbarossa ha ringraziato i presenti per la partecipazione porgendo loro il saluto anche da parte del Presidente, Sig. Giuseppe Ponzio, impossibilitato a partecipare all'evento per improrogabili altri sopraggiunti impegni di lavoro.

Il ringraziamento è stato esteso anche a tutti i componenti del Gruppo di Lavoro AITAL che hanno fornito un preziosissimo contributo alla preparazione delle specifiche Schede Tecniche, recentemente emesse dall'AITAL e disponibili sul sito www.aital.eu, che trattano i temi esposti dai relatori del Convegno.

GRUPPO DI LAVORO AITAL "ANODIZZAZIONE"			
Barbarossa	AITAL	Palladini e Assandri	HENKEL ITALIA
Boi	QUALITAL	Ferrari e Vincenzi	ITALTECNO
Sacchi e Scrivani	AHC ITALIA	Gozzini	L'ANODICA
Rossi	ALUFINISH	Angeli e Zoboli	MAC DERMID ITALIANA
Tirapelle	ALUK	Manenti	METRA
Raisi, Cadorna e De Vecchi	ALUSERVICE	Monti	MONTI ENGINEERING
Laurita, Lampreda e Tosi	CHEMETALL ITALIA	Sacco	OMYA
Falcone e Vergani	CIE	Camillotti e Durante	PONZIO SUD
Minotti	DOLLMAR	Cristofoli	SEPAL
Strazzi	ESPERTO	Mangano	SITAL
Marcolungo	ESPERTA	Fenzi	TECNO ALLUMINIO

Ambiente in prossimità delle vasche di fissaggio a freddo

Questo il titolo del primo intervento dell'Ing. Barbarossa che ha messo in chiaro tutti gli adempimenti di legge previsti per la salvaguardia della salute dei lavoratori addetti alle attività previste in questa fase del processo di anodizzazione.

Il lavoro aveva preso spunto da una segnalazione di una Ditta di anodizzazione a cui era stato richiesto, da un ente di controllo, di giustificare il fatto che le vasche destinate al fissaggio "a freddo" dell'ossido anodico in soluzioni a base di fluoruro di nichel non dispo-

nessero di aspiratori.

Il relatore ha precisato che non è assolutamente necessario un sistema di aspirazione, sia sulla base dell'esperienza consolidata in oltre trent'anni di uso della tecnica del fissaggio a freddo e, soprattutto, per il fatto che idonei rilievi di tipo strumentale non hanno mai evidenziato nell'ambiente la presenza di nichel.

L'Ing. Barbarossa ha precisato che a tale conclusione arriva anche il decreto del 1 ottobre 2008 del MINISTERO DELL'AMBIENTE E DELLA TUTELA DEL TERRITORIO E DEL MARE "Linee guida per l'individuazione e l'utilizzazione delle migliori tecniche disponibili in materia di trattamento di superficie di metalli, per le attività elencate nell'allegato I del decreto legislativo 18 febbraio 2005, n. 59." (GU n. 51 del 3-3-2009 - Suppl. Ordinario n.29).

Naturalmente, ha tenuto a precisare il relatore, semplicemente per il fatto che il fluoruro di nichel sia classificato come appartenente alle sostanze/miscele cancerogene/mutagene:

- Ai sensi del regolamento (CE) N. 1272/2008 - H341 (sospettato di provocare alterazioni genetiche) e H350i (può provocare il cancro se inalato)

- Ai sensi della Direttiva 1999/45/EC – R49 (può provocare il cancro per inalazione)

esiste l'obbligo (in Italia secondo quanto previsto dal Titolo IX Capo II-D.Lgs.81/08) di una valutazione strumentale della presenza di nichel e suoi composti in prossimità della vasca, nella postazione di lavoro dell'operatore del processo di anodizzazione, oltre che negli ambienti di lavoro limitrofi.

La valutazione deve essere effettuata:

- Ad ogni sostanziale modifica (vasca, condizioni di lavoro, soluzione di fissaggio, etc.)
- In ogni caso almeno ogni tre anni

Inoltre, il datore di lavoro dovrà:

- Aggiornare all'occorrenza la valutazione dei rischi (DVR);
- Verificare l'utilizzo conforme dei DPI;
- Provvedere all'informazione dei lavoratori;
- Aggiornare il registro degli esposti ad agenti cancerogeni e mutageni.

Sviluppo di idrogeno negli impianti di anodizzazione

L'ing. Barbarossa ha precisato che, in generale, lo sviluppo di gas idrogeno in un impianto di anodizzazione non ha mai rappresentato particolare fonte di pericolo durante la conduzione del processo di anodizzazione dell'alluminio.

La pericolosità dell'idrogeno risiede nel fatto che può risultare altamente infiammabile e brucia in aria a concentrazioni dal 4 al 75% (parti di idrogeno su 100 parti d'aria) e in atmosfera di cloro dal 5 al 95%.

Una adeguata aspirazione è comunque sufficiente a scongiurare rischi di incendio, convogliando il gas, unitamente ai vapori alcalini (satinatura) e acidi (anodizzazione) all'esterno dell'impianto. Ovviamente, ha precisato l'ing. Barbarossa, sia i fumi alcalini che quelli acidi, se superano i limiti di legge di uno o più elementi in essi presenti, devono essere convogliati ad una torre di abbattimento per il loro lavaggio.

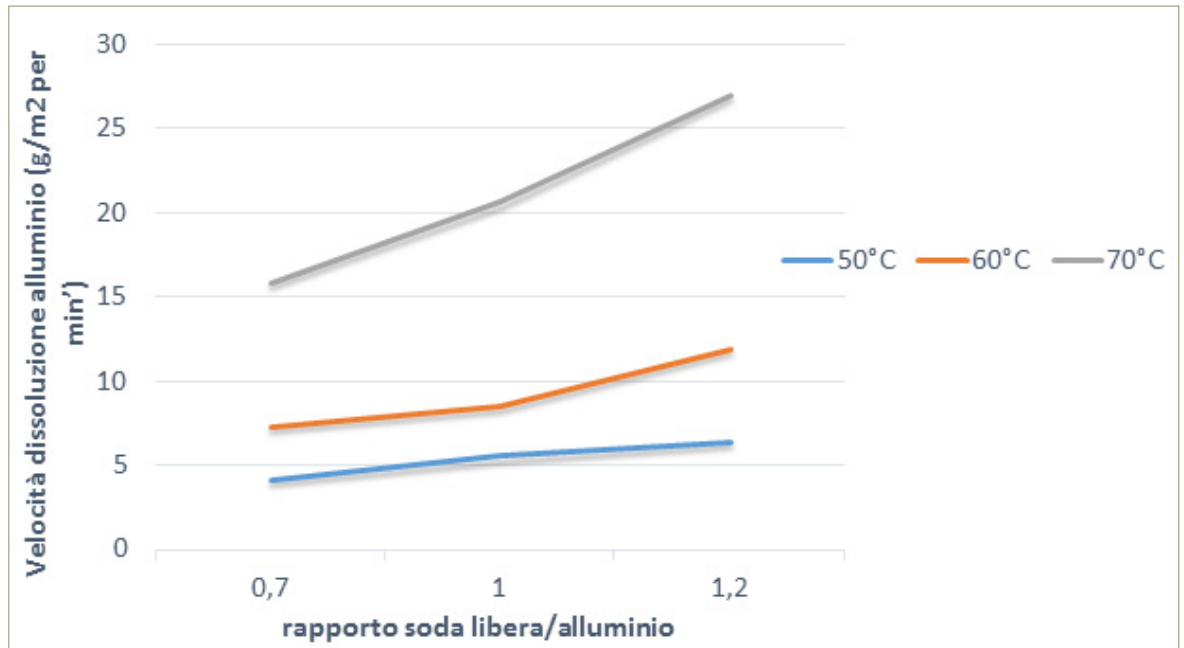
Per una valutazione dei volumi di idrogeno che possono svilupparsi in una soluzione di soda caustica (NaOH) destinata al decapaggio dell'alluminio, sono stati presi come riferimento i risultati di uno studio condotto presso Italtecno dal Dr. Strazzi e dalla D.ssa Bellei. Questi studi avevano dimostrato che la velocità di dissoluzione dell'alluminio in soda dipende dalla temperatura della soluzione e dal rapporto soda libera/alluminio disciolto.

Sulla base di questi risultati, sono state ipotizzate condizioni di massima temperatura (70 °C) e di massimo rapporto *soda libera/alluminio* (1) ed è stata considerata una vasca di satinatura da **20.000 litri** che può trattare cariche da **120 m²** (superficie immersa esterna ed interna attaccata dalla soluzione decapante). Tali condizioni portano ad uno sviluppo



Sopra L'ing. Giampaolo Barbarossa,
Segretario Generale AITAL

di idrogeno pari a **171 m³/ora** per i Kg/ora di alluminio disciolto.



L'equazione $6H^+ + 6e^- \rightarrow 3H_2$, che sta alla base dello sviluppo di idrogeno nel processo elettrolitico di ossidazione anodica, è stata invece utilizzata per calcolare la quantità di idrogeno che si sviluppa durante il processo di ossidazione anodica. Anche per questa fase di trattamento è stata ipotizzata una vasca da **20.000 litri** di soluzione elettrolitica a base di acido solforico. Questa vasca di anodizzazione, con installati 20.000 Ampere, è in grado di sviluppare un massimo di **9.1 m³/ora** di idrogeno.

Considerando che esiste l'obbligo (per l'IPPC - Integrated Pollution Prevention and Control) di dotare le vasche di decapaggio e di anodizzazione di **appositi aspiratori** finalizzati ad eliminare qualsiasi forma di aerosol contenente particelle di soda caustica e idrogeno (satinatura) e di acido solforico e idrogeno (anodizzazione) e che, tipicamente, in entrambe le fasi vengono aspirati volumi d'aria, espressi in m³/ora, pari a **2.000 x area superficie libera**:

- I sistemi di aspirazione utilizzati dagli anodizzatori sono dimensionati per garantire il mantenimento delle più idonee condizioni igienico/ambientali per i lavoratori (e dell'ambiente esterno, mediante apposite torri di lavaggio/abbattimento, nei casi in cui le sostanze contenute nei fumi superino i limiti di legge).
- In particolare è sempre garantita l'estrazione totale dell'idrogeno che rappresenta una percentuale non superiore all'1% della quantità totale di aerosol aspirato.

Per quanto sopra, considerando che l'idrogeno totale che si sviluppa è:

- inferiore all'1% della quantità totale di aerosol aspirato, e
- molto minore del livello di guardia per l'infiammabilità (dal 4 al 75% di parti di idrogeno su 100 parti d'aria, e in atmosfera di cloro dal 5 al 95%)

Lo sviluppo di idrogeno negli impianti di anodizzazione, dotati di idonei sistemi di aspirazione a bordo vasca, non può essere considerato un problema.

Riduzione dei solfati nelle acque reflue degli impianti di anodizzazione dell'alluminio

Relatrice di questa relazione era la D.ssa Marcolungo, che vanta una ricca esperienza in materia di trattamenti superficiali sull'alluminio e che, attualmente, collabora come consulente con QUALITAL.

La relatrice ha iniziato la sua esposizione premettendo che esistono diverse aziende di anodizzazione dell'alluminio che si trovano in difficoltà nel rispettare i limiti agli scarichi delle acque reflue imposti dal legislatore per i solfati.

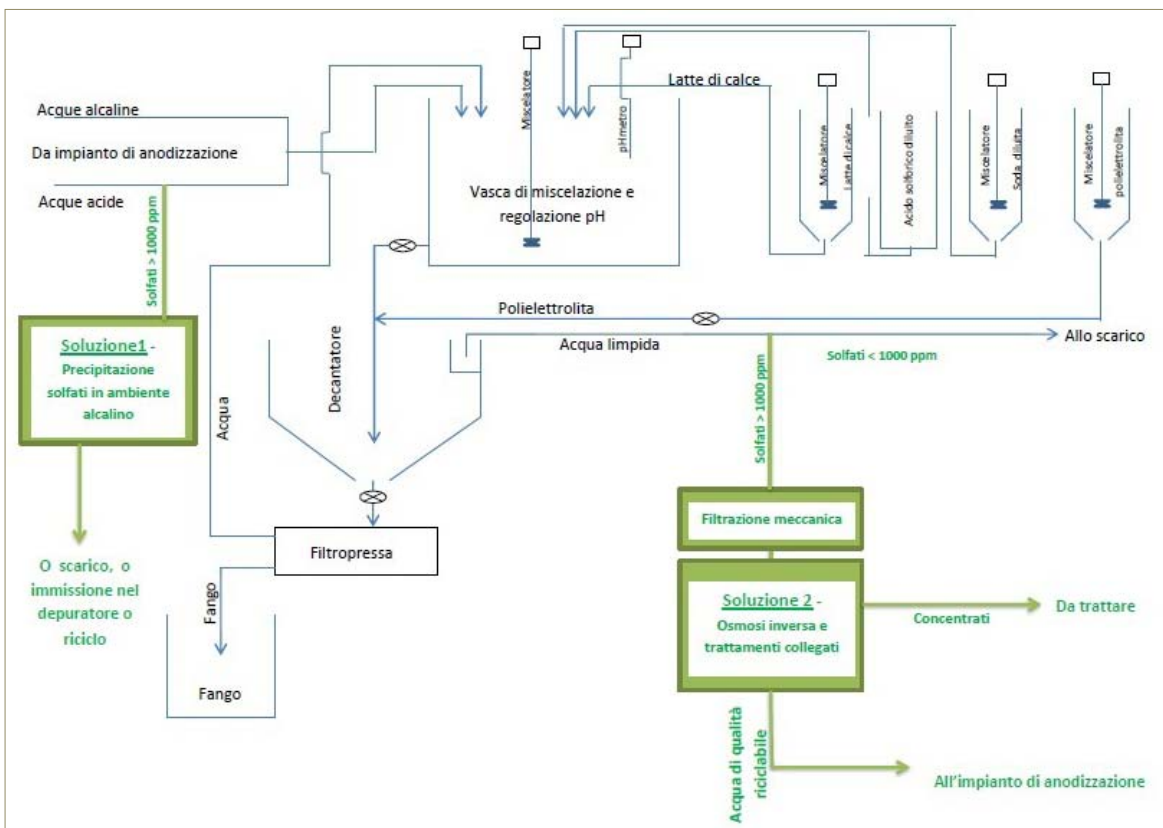
Nello specifico la relazione era indirizzata a quelle aziende che depurano in situ le proprie

acque reflue con propri impianti di trattamento chimico-fisico per i quali possono manifestarsi le tre seguenti situazioni:

- Il problema dei solfati non sussiste
- Il valore dei solfati è troppo alto, ma anche altri parametri non rientrano nei limiti
- Solo i solfati non rientrano nei limiti di legge

In molti casi se l'impianto chimico fisico è di idonee dimensioni, usando calce come alcalinizzante su acque provenienti da un normale processo di ossidazione anodica, il tenore dei solfati delle acque in uscita dal decantatore è abbondantemente inferiore al limite di 1000 ppm previsto dalla legge.

Può però capitare che, nonostante un corretto funzionamento dell'impianto, i valori dei solfati risultino fuori dai limiti; in questi casi occorre predisporre dei trattamenti addizionali, sostanzialmente basati sui seguenti due principi:



1) Precipitazione dei solfati a monte dell'impianto di depurazione

Che prevede quanto segue:

- Le acque acide sono portate a pH 11,5 con calce idrata e sono additate con sali di un metallo trivalente
- Si formano solfati doppi con solubilità inferiore a quella del solfato di calcio
- Viene aggiunto un polielettrolita per favorire la precipitazione
- Dopo qualche ora di sedimentazione nel decantatore i fanghi vengono rimossi e il pH della soluzione viene regolato mediante insufflazione di anidride carbonica
- Vengono rimossi i fanghi formati in seguito alla neutralizzazione
- L'acqua può essere riciclata sull'impianto per i risciacqui alcalini oppure immessa nel depuratore esistente o utilizzata come acqua di irrigazione.

2) Uso di osmosi inversa, eventualmente preceduta da ultrafiltrazione

che si articola nel modo seguente:

- L'acqua in uscita dal decantatore viene fatta passare attraverso un filtro a sabbia o a sabbia/carbone per rimuovere eventuale torbidità
- Eventuale utilizzo di ultrafiltrazione nel caso di acque con elevata carica batterica o con presenza di prodotti organici che possono compromettere la funzionalità delle membrane dell'osmosi inversa

- Trattamento di osmosi inversa
- Il permeato (acqua purificata) può essere inviato all'impianto di ossidazione, i concentrati sono da trattare oppure possono essere inviati ad un evaporatore; in tale caso il distillato può essere utilizzato per i bagni di fissaggio, mentre il concentrato verrà smaltito tramite aziende specializzate. ■

