

IL CONTROLLO DI QUALITÀ MEDIANTE L'ACQUA DI RISCIAQUO CON RIMOZIONE DI BATTERI, ALGHE O FUNGHI SENZA PRODOTTI CHIMICI: L'OBIETTIVO RAGGIUNTO È UN PRODOTTO DI MAGGIORE QUALITÀ CON UN COSTO DI PRODUZIONE INFERIORE.

Introduzione ed esempi di applicazione pratica

A cura di Martin Sörensen, C.E.O.

a.c.k. Aqua Concept GmbH e

Mario Banfi, responsabile per il Marketing Strategico Italia di a.c.k.

www.aquaconcept.de

Per l'Italia contattare Mario Banfi, e-mail:

Mario.Banfi@aquaconcept.de

Anche utilizzando acqua sterile, si possono comunque formare macchie di acqua dopo l'asciugatura dei pezzi, creando problemi a causa della formazione di depositi estranei visibili.

In molti casi tali macchie sono identificate come composti inorganici dell'acqua, ma in generale esse sono controllate attraverso sistemi ben gestiti di trattamento delle acque a ciclo chiuso. Tuttavia, in funzione del processo, oltre alle interferenze inorganiche, anche le impurità organiche e microbiologiche possono rappresentare un problema.

Nonostante, in genere, gli effetti microbiologici siano facilmente notati (formazione di melma) e possono essere controllati mediante diverse tecniche (aggiunta di biocidi, disinfezione UV), il controllo delle macchie organiche di acqua rappresentano una sfida. **Attual-**

mente, con l'aiuto dell'ossidazione UV, l'acqua di lavaggio può essere riciclata, mentre in passato doveva essere scaricata o trattata come acqua destinata allo smaltimento.

INTRODUZIONE

Nella finitura delle superfici, il lavaggio è necessario sia per evitare contaminazioni incrociate dei diversi stadi del processo e sia per ottenere un prodotto pulito con soddisfacenti qualità tecniche e ottiche. Molti sono le sostanze presenti nelle acque di lavaggio che possono influire negativamente sulla qualità del prodotto.

Generalmente, le interferenze dovute a composti inorganici o a batteri sono relativamente semplici da individuare, grazie a buoni metodi analitici quali: AAS, ICP e prove per l'analisi batteriologica. Stabilire gli effetti dei composti organici risulta più complesso, poiché nel trattamento delle superfici una grande varietà di materiale organico può essere trasportato virtualmente ovunque, a causa del trascinarsi. Quindi, composti organici a basse concentrazioni, prossime ai livelli di rilevabilità, possono già provocare effetti importanti. La prassi ha mostrato come già a basse concentrazioni i composti organici influiscano sulla qualità (ad esempio anelli di Newton sui LED o depositi di melma sulle superfici cromate) con costose conseguenze (rilavorazione). In aggiunta ai costi vi è anche il problema della valutazione del processo e della garanzia di processo. La tabella 1 riporta una lista con tre classificazioni approssimative di questi costituenti.

Generalmente, i composti inorganici sono facilmente rimossi mediante trattamento con sistema a scambio ionico opportunamente progettato.

I cationi e gli anioni sono scambiati con H e OH (formando acqua) mediante le resine a scambio ionico e, in funzione della purezza richiesta, il processo può essere migliorato aggiungendo altre tecnologie di trattamento (EDI, RO,....).

Tipicamente, è più difficile eliminare le tracce di composti organici dall'acqua. Diverse tecniche sono possibili ma, alla fine, è sempre richiesto un processo di ossidazione (TOC polisher) (Fig.1). Esistono due tipi di TOC-polisher:

- Il primo lavora sulla base di una parziale ossidazione (in cui all'interno della molecola si formano gruppi -OH, =O e -COOH) seguita da uno scambiatore ionico a letto misto in grado di assorbire i composti formati. Questo processo è anche utile per rimuovere Tenside e altri tensioattivi.
- Il secondo TOC-polisher opera convertendo i composti organici ad anidride carbonica (ossidazione totale, mineralizzazione). I composti svaniscono semplicemente dal processo di trattamento senza ulteriori azioni. Questa tecnica è anche ideale per la rimozione del cianuro dalle acque di lavaggio.

Tabella 1 – Componenti dell'acqua di lavaggio, origine e metodi di eliminazione

Categoria	Sostanze	Origine	Metodi di eliminazione
Inorganica	Sali neutri, ioni metallici,...	Reagenti dei processi	Scambio ionico
Organica	Reagenti chimici funzionali, tensioattivi, sottoprodotti	Reagenti dei processi – sottoprodotti del processo	TOC-Polisher/Ossidazione
Micro-organismi	Batteri, lieviti, funghi, alghe	Ambiente, reagenti, acqua	Disinfezione



Fig.1 - TOC-Polisher: fase finale di un processo per acqua ultrapura

Entrambi i processi sono già in uso come processi standard per il trattamento dell'acqua ultra-pura (UPW) nell'industria dei semiconduttori e dei chip.

Il controllo dei batteri nelle tecnologie di trattamento delle superfici è sempre una sfida dato che, a causa delle condizioni favorevoli, si osserva una rapida crescita dei batteri, ciò che ha conseguenze problematiche in termini di controllo della qualità di processo e che richiede un intervento immediato. La presenza di melma sulle superfici della vasca è tipicamente un indicatore di una scarsa igiene, ciò che porta ad un conseguente danneggiamento del materiale in particolari condizioni e per trattamenti speciali. I biocidi sono spesso una scelta elettiva come possibile soluzione dei problemi di interferenza biologica. Ma, come per ogni altro reagente chimico, i biocidi devono essere alimentati in minima concentrazione (evitando il sovradosaggio) al fine di avere la corretta reazione e ottenere i risultati desiderati.

Alimentare una concentrazione troppo bassa di biocida è peggio della temporanea perdita di disinfezione poiché, soprattutto in questo periodo di scarso dosaggio, la resistenza dei batteri aumenta. Una volta che tale resistenza ha raggiunto il massimo livello, l'impatto dei biocidi è enormemente ridotto e, generalmente, il suo effetto è completamente perso. Raramente si impiegano reagenti alternativi poiché i biocidi non interagiscono con i processi di finitura e, aspetto più importante, ogni residuo visibile sui pezzi rivestiti dopo asciugatura è inaccettabile. Inoltre, sfortunatamente, molti biocidi sono pericolosi per le persone che ne vengono a contatto, provocando reazioni allergiche sulla pelle.

La disinfezione UV è un trattamento alternativo. Tuttavia, la disinfezione UV più efficace non si limita al semplice flusso dell'acqua di lavaggio in un reattore UV. Una tale applicazione avrebbe un scarso, se non nullo, effetto poiché il vantaggio della disinfezione UV (esente da reagenti chimici) presenta anche uno svantaggio (nessun effetto permanente). Pertanto, una disinfezione UV significativa per i processi critici (va-

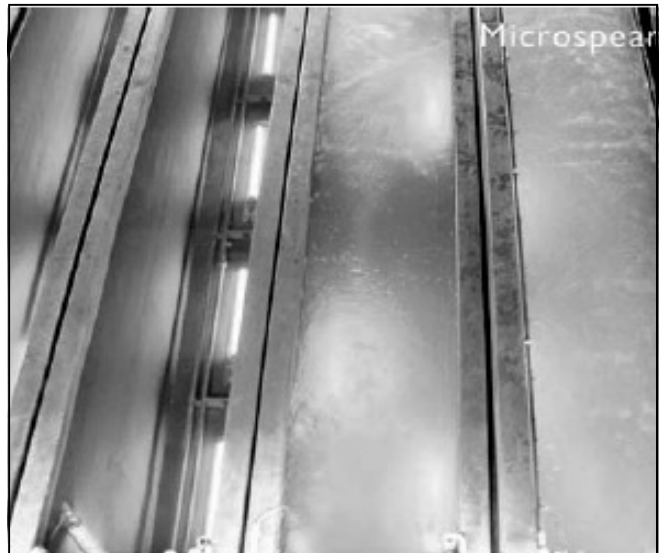


Fig. 2 - Lavaggio quadruplo in cascata con dispositivo di irraggiamento Microspear®-UV per l'eliminazione di batteri, alghe e melme senza reagenti chimici

sche di lavaggio, di immagazzinamento o per acqua DI/RO) funziona solo se si applica mediante sistemi UV sommersi appositamente progettati, che costituiscono una reale barriera contro i batteri (Fig.2). Nelle vasche chiuse si applicano unità UV flottanti quindi, non solo l'acqua e le superfici sommerse risultano disinfettate, ma anche lo spazio e l'aria al di sopra del livello dell'acqua.

Un sistema UV appropriatamente applicato ha il vantaggio di effettuare un controllo completo dei batteri e di impedire lo sviluppo di sistemi biologici. Una volta installato, il sistema ha un costo operativo minimo e richiede solo una manutenzione annuale.

CASO APPLICATIVO DI UN SISTEMA DI TRATTAMENTO DELL'ACQUA DI LAVAGGIO A CICLO CHIUSO

Compagnie quali *BIA Kunststofftechnik*, *DHR Forst* e *Biacchessi* forniscono prodotti elettrorivestiti che devono soddisfare gli standard più elevati. Grazie al fatto di produrre finiture superficiali di elevata qualità, i loro clienti ne hanno tratto un notevole vantaggio rispetto ai concorrenti. I loro prodotti di punta sono le finiture metalliche, combinate con tutti gli altri requisiti di processo necessari.

I clienti BIA hanno il vantaggio che costruzione, lavorazione con utensili, fusione e finitura della superficie sono effettuate presso lo stesso stabilimento e, in caso di finiture affidate a trattamentisti esterni, ai clienti è garantito il massimo supporto. Per questo motivo, BIA è in una posizione tale da fornire prodotti di alta qualità a costi contenuti.

BIA non solo si batte per l'innovazione dei suoi prodotti; già da oltre 8 anni, il reparto di metallizzazione della plastica (POP) disinfetta l'acqua di lavaggio senza aggiunta di prodotti chimici. Sebbene i prodotti chimici abbiano un vantaggio a livello complessivo, essi presentano anche 2 svantaggi: un accumulo di resistenza e la reazione di interazione tra il disinfettante e il processo di finitura. Per questo motivo BIA ha iniziato a ricercare sistemi di disinfezione alternativa già di diversi anni.

Un importante potenziale di inquinamento batterico si osserva nelle acque di lavaggio dopo i processi di finitura di nichel elettrolitico (EN), grazie alle ideali condizioni per la crescita batterica dovute alla presenza

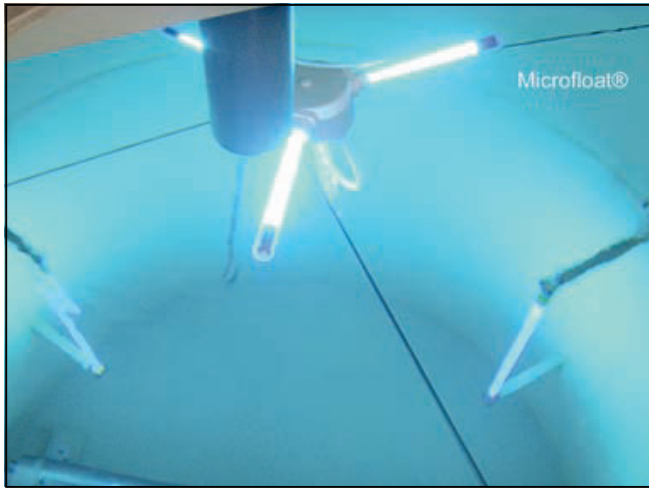


Fig. 3 – Disinfezione della vasca a ciclo chiuso mediante irraggiamento UV flottante

di acidi della frutta e di ioni fosfato. Sfortunatamente, negli impianti galvanici la germinazione lungo le diverse vasche aperte è inevitabile in questo ambiente. Inoltre, le vasche di lavaggio in contro-corrente costruite in materiali plastici richiedono una soluzione più sostenibile.

A causa delle attuali restrizioni a livello ambientale, una grande varietà di metodiche di riciclo sono integrate per ridurre il consumo di acqua. Quindi, il compito di sviluppare un nuovo concetto di processo galvanico in condizioni di sicurezza sanitaria senza biocidi è piuttosto complesso:

- Nessun problema di microrganismi in nessun punto del sistema
- Nessuna reazione di interazione tra i le soluzioni di disinfezione e i bagni di processo
- La manutenzione regolare e non programmata, quale lo svuotamento delle vasche e/o il fermo della produzione deve essere un evento raro.

LA DISINFEZIONE ESENTE DA REAGENTI CHIMICI PER LE PREVENZIONE DEI MICRO-ORGANISMI NEI SISTEMI DI TRATTAMENTO DELLE ACQUE DI LAVAGGIO A CICLO CHIUSO

La compagnia Montblanc è conosciuta da diverse generazioni come produttrice di sistemi di scrittura high-tech fatti a mano. Oltre ai famosi sistemi di scrittura, la compagnia produce altri prodotti di lusso quali orologi e gioielli. In quanto produttore di prodotti di alta qualità, Montblanc ha adottato elevati standard di qualità, design, tradizione e maestria.

Tutti i processi di finitura decorativa dei metalli sono realizzati nel quartier generale di Amburgo. Le richieste di qualità di questi prodotti di scala non ammettono compromessi nella produzione di finiture.

Per Montblanc, l'affidabilità delle prestazioni dei processi di finitura dei metalli è essenziale. Tuttavia, per lungo tempo il trattamento e l'alimentazione dell'acqua di lavaggio hanno rappresentato un serio problema a livello di contaminazione microbiologica. Un enorme sforzo per il cambio dell'acqua e un intensivo lavoro di pulizia è stato compiuto per far fronte a questo problema. Molti sistemi e procedure sono stati provati per ridurre questi sforzi, compresi il trattamento con biocidi, i processi elettrochimici con e senza agenti ossidanti, il flusso attraverso reattori UV e altri metodi. Ma, nonostante l'impiego di tutte queste tecniche, i risultati sono



Fig. 4 – Disinfezione della vasca di lavaggio dell'elettrodeposizione

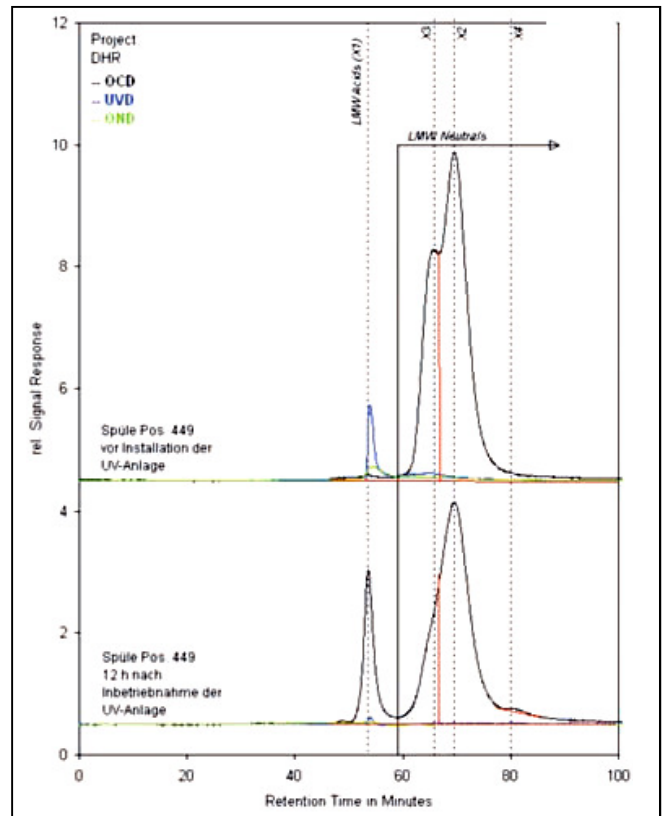


Fig. 5 – Degradazione dei composti organici nell'acqua di lavaggio entro le prime 12 ore dall'avvio del processo

stati deludenti e non è stato possibile ridurre i costi di manutenzione del processo a ciclo chiuso. Inoltre, indipendentemente dall'elevata produttività, il programmato scarico dell'acqua di lavaggio, così come la pulizia meccanica e chimica delle vasche di lavaggio doveva essere effettuato in ogni caso.

Come tanti altri concorrenti, anche *a.c.k. aqua concept* ha promesso di offrire una soluzione.

Prima di tutto, sono stati richiesti campioni per l'analisi, effettuata nel laboratorio *a.c.k.*. Successivamente, le vasche di lavaggio (sei vasche tra acqua grezza e acqua pura) del sistema del trattamento dell'acqua sono state provate con diversi dispositivi UV.

L'impianto è stato fornito insieme con il manuale di istruzione e installato da Montblanc senza l'intervento di *a.c.k.*

Inoltre, *a.c.k.* ha informato il cliente che durante i primi giorni dopo l'avvio dell'impianto si può osservare un incremento della contaminazione, che deve essere ri-

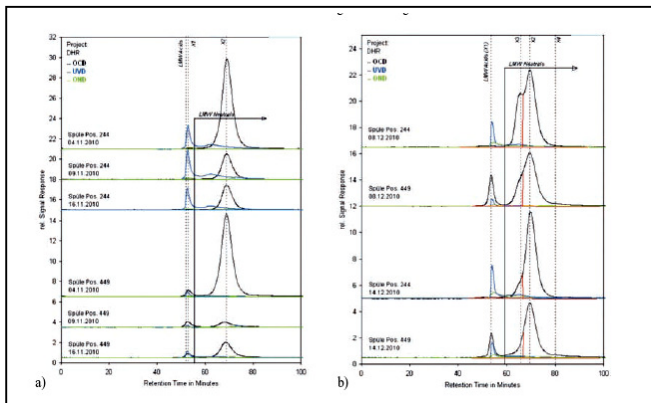


Fig. 6- LC-DOC per l'acqua di lavaggio a DHR

mossa. Tuttavia, le condizioni migliorano e si stabilizzano notevolmente dopo il periodo iniziale. Ovviamente, questa affermazione ha in qualche modo sorpreso e creato scetticismo nel cliente.

Effettivamente, dopo la prima settimana di attività si è formata una considerevolmente quantità di melma e sporizia, che sono poi drasticamente diminuite.

Da quel momento, Montblanc ha verificato una costante ed elevata qualità dell'acqua di lavaggio, con una minima manutenzione. Durante il periodo estivo non si è più resa necessaria la pulizia settimanale. Sostanziali risparmi sono evidenti grazie ai ridotti costi della mano d'opera, al minor consumo di acqua e ai diminuiti costi di trattamento delle acque di scarico.

In conclusione, il sistema di disinfezione UV fornito da a.c.k. *aqua concept* ha realizzato e soddisfatto le aspettative di Montblanc.

ELIMINAZIONE DI COMPOSTI ORGANICI DALLE ACQUE DI LAVAGGIO

La DHR Forst, divisione della BIAS, è una società di trattamento delle superfici e produce componenti con rivestimenti galvanici ai più alti livelli di qualità. Realizzata su un'area di produzione di 4000 m² è una delle più moderne e automatizzate linee galvaniche per la metallizzazione di diversi materiali (plastica, alluminio, ottone e acciaio inox) con processi di finitura galvanica quali nichel-duplex, cromo microporoso, sia opaco che lucido. Le dimensioni del telaio porta pezzi sono: 2000x959x250 mm³. La clientela base è costituita principalmente da produttori di auto e industrie fornitrici di impianti idraulici e di utensili e ferramenta in generale.



Fig. 7 - TOC-Polisher per la degradazione delle sostanze organiche interferenti nell'ultima vasca di lavaggio a monte dello scarico dei pezzi

L'acqua di lavaggio causava, in particolare durante i mesi estivi più caldi, numerosi problemi di qualità della produzione. La prima preoccupazione riguardava la formazione di macchie, che veniva risolta presso la sede operativa di Solingen con l'uso di dispositivi UV.

Le unità UV venivano protette con apposite gabbie per evitarne il danneggiamento dovuto alla caduta di pezzi dentro la vasca. Ciò nonostante, ulteriori preoccupazioni erano dovute al tempo più lungo di ritenzione dell'impianto fermo post processo. X1 è considerato un riferimento noto, mentre i componenti trovati, X2 e/o X3. Maggiori preoccupazioni causava il dispendio per il recupero dei componenti che provenivano dal lavaggio finale.

Il lavaggio finale consiste in due livelli collegati, che portano a termine rispettivamente due distinti processi negli impianti galvanici.

Uno specifico "Ionex di ricambio" depura continuamente l'acqua di entrambe le vasche. Tuttavia, continuavano ad essere appena visibili depositi sulla produzione, che potevano essere rimossi senza problemi attraverso una ripulitura manuale, ma il dispendio lavorativo per ciò era notevole, considerato il numero elevato degli elementi e della complessità strutturale dei componenti, e dunque costituiva un fattore critico di costo.

Dopo aver potuto escludere interferenze inorganiche, c'erano buoni motivi per ritenere che si dovesse trattare di combinazioni organiche.

Mediante analisi in laboratorio di prove di acqua, si è potuto provare che effettivamente si trattava di combinazioni organiche nel campo di circa 3 mg/L. Da a.c.k. *aqua concept* è stato offerto un TOC-Polisher direttamente integrato nella vasca; nell'impiego sono stati introdotti speciali radiatori che irradiano onde di luce di diversa lunghezza.

L'onda corta crea così "intermediari" con effetto ossidante e in parte converte direttamente i componenti organici; l'onda lunga attiva gli intermediari formati per continuare a mineralizzare le sostanze organiche.

Un impianto di tal genere è stato in seguito montato per una pulitura finale, per osservare gli effetti sull'attività quotidiana e sulle sedimentazioni rilevate precedentemente.

La messa in funzione è avvenuta aggiungendo un ulteriore ausilio sotto il rigoroso rispetto delle direttive del fornitore.

Quotidianamente viene data una prova da analizzare al laboratorio del fornitore, sulla quale vengono eseguite proprie analisi secondo il regolamento.

Nell'arco di pochi giorni dopo la messa in funzione, non compare più alcuna macchia.

Già attraverso l'impiego di questa tecnica in una sola delle due vasche, connesse tra loro con il "Ionexchanger" i valori TOC, in entrambe le vasche, sono stati ridotti con evidenza.

Per dimostrare l'efficienza della soluzione e per la garanzia della qualità è stato utilizzato il metodo LC-TOC (Liquid Chromatography con Detettore TOC).



Fig. 8 - Decolorazione dell'acqua di lavaggio a scopi di riciclo

Con questo procedimento è stato separato il TOC in una colonna cromatografica di separazione con uno speciale materiale assorbente secondo criteri definiti. Il criterio di separazione è la forza, con la quale il TOC in questa colonna cromatografica di separazione interagisce. Più è forte l'effetto e più a lungo resta questa composizione organica nella colonna e, in comparazione, più tardi arriva il relativo segnale TOC: la sostanza ha un tempo di ritenzione maggiore. In questo caso X1 è un referente noto.

Da DHR erano composti idrofili saturi a basso peso molecolare ed esenti da azoto. Il picco più alto presente nel diagramma rappresenta uno dei campioni non trattati mentre l'area sottesa dal picco si riferisce alla concentrazione del componente relativo.

Già 12 ore dopo l'avviamento si aveva una riduzione del 50% del TOC (Fig. 5). Per diversi giorni di produzione sono stati presi campioni per l'analisi in laboratorio.

La Figura 6a riporta un componente (X2). Il picco diventa via via più piccolo con l'aumentare del tempo di esposizione UV. Ciò dimostra che il processo di degrado è più alto dello scodellamento in ingresso di nuovi composti organici. Inoltre, la formazione di altri picchi rimane assente, ciò che preclude qualsiasi trasformazione di un componente organico in un altro. L'immagine 6b rappresenta due componenti, X2 (come mostrato nella fig. 6a) e il nuovo aggiunto X3.

Il processo di irraggiamento provoca chiaramente l'eliminazione di X2 e una considerevole riduzione di X3. I sottoprodotti che si formano sono acidi, insieme con una piccola quantità di X4. Ambedue le composizioni, X2 e X3, le concentrazioni sono senza formazione di prodotti di degradazione chiaramente ridotti; fatto confermato anche dalle analisi del TOC, i cui valori risultano continuamente ridotti con l'aumentare del tempo. Le analisi LCD-DOC presso la DHR hanno chiaramente dimostrato che, in funzione delle condizioni operative (cioè del tipo di prodotti chimici utilizzati e scodellamento in uscita), uno o due diversi componenti erano responsabili delle interferenze e che la concentrazione di questi composti era ridotta. Non si ha formazione di altri composti durante il trattamento di degradazione.

La presenza di macchie d'acqua sui pezzi trattati era sparita fin dall'inizio dell'utilizzo dei sistemi UV. Questi risultati dimostravano che era stata trovata una soluzione appropriata per la soluzione del problema (fig. 7) Come risultato di questo successo una seconda linea di produzione veniva attrezzata con i dispositivi UV come necessario, e con questo provvedimento la situazione complessiva migliorava ancor più.

L'ELIMINAZIONE DEI COLORANTI NEI PROCESSI DI ANODIZZAZIONE

Da 40 anni HD Wahl offre soluzioni ad alte prestazioni e di lunga durata nel campo delle superfici in alluminio decorate per facciate, laminati e profili. Referenze quali il Museo della Mercedes-Benz a Stoccarda o la Cancelleria Federale di Berlino sono una prova dell'eccellenza professionale e della grande competenza dello specialista in superfici per la costruzione di facciate.

Accanto ai processi di anodizzazione e rivestimento standardizzati, la compagnia offre i prodotti Duraflox® e Sandalor®, due superfici con proprietà superiori. Sandalor® combina i vantaggi delle superfici di alluminio anodizzato con un'ampia gamma di colorazioni. Oggi, le applicazioni si concentrano sempre di più sull'uso di

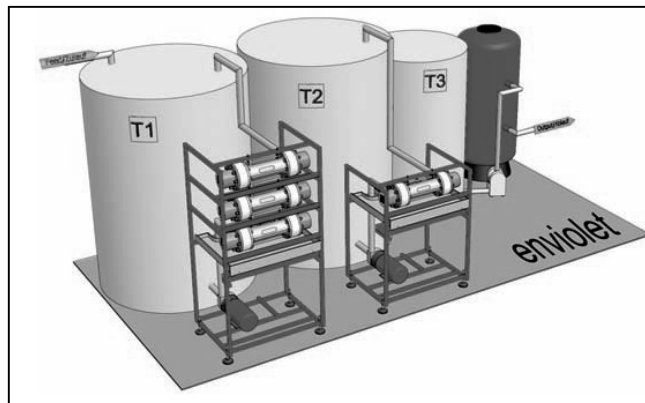


Fig. 9 – Installazione per la distruzione del colorante e trattamento dell'acqua di riciclo

colori rari, in particolare nella costruzione di facciate. Questi coloranti mostrano un comportamento problematico nei confronti dell'ambiente, poiché sono state sviluppate formulazioni sempre più stabili e resistenti, al fine di garantire la massima qualità e durata delle superfici. Nello stabilimento HD Wahl, nel corso della produzione si produce un'acqua di lavaggio contenente colorante, la quale non può essere convogliata tal quale, senza un efficace trattamento di lavaggio, nel sistema di scarico.

Trattamenti tradizionali, quali la flocculazione/precipitazione assorbente, o anche il trattamento con carbone attivo, sono costosi quindi sono da considerare come processi idonei per particolari casi.

Questo genere di procedure tradizionali per il trattamento delle acque di deflusso sono inoltre molto chimiche e richiedono una lavorazione intensiva. Adeguatamente a differenza delle tecniche convenzionali "cadono" i costi del trattamento.

Inoltre, questi processi di trattamento delle acque di scarico tradizionali necessitano di molti reagenti chimici e di molto lavoro. Questo si riflette anche sull'elevato costo delle tecnologie tradizionali. Spesso, i diversi trattamenti a batch devono essere ripetuti fino ad ottenere un risultato accettabile. Questo aspetto non consente di ottenere una ripetibilità affidabile, precondizione essenziale per l'automazione del processo.

L'ossidazione UV mediante Enviolet® è un processo moderno applicato dal 1997. Mediante la tecnologia UV sviluppata da a.c.k., aqua concept GmbH, un gran numero di problemi industriali sono già stati risolti in maniera elegante ed altamente efficiente, offrendo così un importante contributo per la protezione dell'ambiente.

L'eliminazione dei coloranti dall'acqua di lavaggio mediante ossidazione UV impone di per se la soluzione al problema, dato che la radiazione UV altamente energetica, proveniente dalle sorgenti al quarzo agisce in modo specifico sui composti contenenti il legame insaturo C=C. I primi studi di fattibilità per HD Wahl hanno già superato tutte le aspettative. Ulteriori prove hanno provato il rendimento per tutti i colori critici, ciò che è evidenziato in Fig. 8 in base a campioni originali.

Dopo un tempo molto breve e con un ridotto dispendio energetico, la struttura cromofora è stata distrutta e i coloranti eliminati dal lavaggio o dalle acque di scarico. Gli ossidi metallici contemporaneamente prodotti durante questo processo dopo l'ossidazione UV sono allontanati per filtrazione. È stato possibile allestire un circuito di riciclo dell'acqua grazie all'ossidazione UV. L'impianto di ossidazione UV (Fig. 9) consiste di tre vasche di reazione (da T1 a T3) e dei tre reattori UV asso-

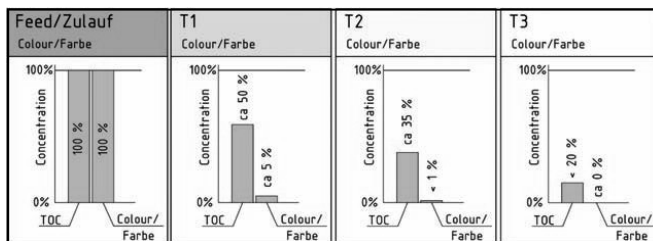


Fig. 10 – Degradazione del colore e del TOC durante il trattamento dell'acqua di scarico colorata proveniente dall'anodizzazione

ciati, nei quali sono impostate le differenze condizioni di reazione.

La Fig. 10 evidenzia la riduzione molto rapida ed efficace di riduzione del colorante. Già nel primo stadio del trattamento (T1) il 95% del colorante poteva essere distrutto. Nel corso dell'intero trattamento UV anche il contenuto TOC è ridotto fino all'80%. Grazie a questo, l'acqua di lavaggio, dopo filtrazione degli ossidi metallici introdotti per trascinamento, soddisfa nuovamente i requisiti dell'acqua di lavaggio fresca e può essere inviata nuovamente al processo di lavaggio.

Il processo ottimizzato non solo ha risolto il problema dei costi di smaltimento, ma è stato in grado di fornire un riciclo eco-compatibile ad un costo inferiore a 1 €/m³. Il suo utilizzo può essere esteso al trattamento di

altri coloranti che fino a questo momento, a causa del loro impatto ambientale, nella prassi hanno un utilizzo limitato. Si è inoltre notato che l'ossidazione UV porta buoni risultati anche per il colore nero impiegato come colore standard per il trattamento superficiale dei dissipatori di alluminio. Questo prova l'elevata efficienza del processo Enviolet® e offre a quasi tutte le compagnie di finitura dell'alluminio una piattaforma economica ed affidabile per il trattamento degli effluenti.

CONCLUSIONI

Gli esempi descritti mostrano le differenti possibilità di impiego della tecnologia UV nel campo del trattamento delle acque di lavaggio. Non è ancora molto noto che i sopra descritti processi per esempio sono utilizzati con successo da importanti compagnie dell'industria aeronautica, al fine di stabilire la qualità di nuovi processi di anodizzazione che sono stati introdotti nel 2009. In Italia ci sono aziende importanti, ad esempio Bossini, Fondital, Matic Plast, Micron che hanno già adottato con successo questi interventi nella loro produzione galvanica e Atotech nel suo Tech Center.

ACK sarà inoltre presente a Interfinish 2012, organizzato da AIFM presso il Politecnico di Milano, dal 14 al 16 novembre prossimo.