

## Scheda n. 15

### La depurazione delle acque di scarico e dei fumi



## Scheda n. 15

### La depurazione delle acque di scarico e dei fumi

#### Depurazione delle acque

Gli effluenti provenienti dagli impianti di anodizzazione contengono generalmente alcuni elementi (Al, Ni, etc.) in concentrazione superiore a quanto previsto dalla vigente normativa, pertanto non possono essere scaricati prima di un adeguato trattamento di depurazione. Il procedimento non presenta particolari difficoltà, consistendo essenzialmente in una neutralizzazione degli scarichi con conseguente precipitazione e separazione degli inquinanti. Attualmente i principali sistemi di depurazione sono i seguenti:

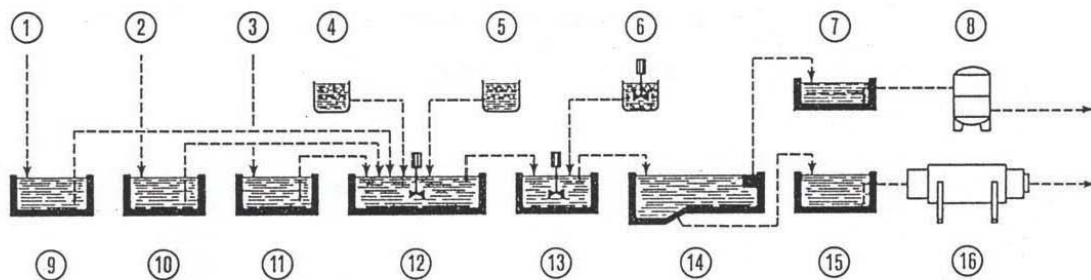
- Depurazione chimico-fisica a decantazione
- Depurazione chimica con resine a scambio ionico

Il sistema che sta dando i migliori risultati è il primo, con i lavaggi delle acque collegati con il sistema "Serie-parallelo".

Questo tipo di impianto presenta i seguenti vantaggi rispetto ad un impianto a scambio ionico:

- Costi di impianto e di trattamento più bassi
- Maggiore semplicità di conduzione
- Consumo di acqua di poco superiore rispetto a quello a scambio ionico
- Affidabilità e costanza di resa nel tempo

L'impianto di depurazione chimico-fisica a decantazione è rappresentato nei suoi elementi fondamentali nello schema seguente



- 1) Acqua di lavaggio
- 2) Scarichi acidi
- 3) Scarichi basici
- 4) Serbatoio per soda caustica in soluzione (30%)
- 5) Serbatoio per acido solforico diluito (50%)
- 6) Preparazione dell'agente flocculante (polielettrolita)
- 7) Vasca dell'acqua decantata e depurata
- 8) Filtro a sabbia e carbone attivo
- 9) Vasca di raccolta delle acque dei lavaggi
- 10) Vasca di raccolta degli scarichi acidi

- 11) Vasca di raccolta degli scarichi basici
- 12) Vasca di neutralizzazione
- 13) Vasca di flocculazione
- 14) Vasca di decantazione
- 15) Vasca di raccolta dei fanghi
- 16) Filtro - pressa o estrattore centrifugo

Le soluzioni di lavaggio esauste vengono scaricate periodicamente (circa 1 volta alla settimana, in base alla loro conduttività specifica) ed inviate all'impianto di depurazione.

### **Descrizione del procedimento**

L'acqua proveniente dai lavaggi viene raccolta in una apposita vasca. Da questa, congiuntamente ad un dosaggio costante di soluzioni acide ed alcaline esauste, viene inviata nella vasca di neutralizzazione nella quale, sotto il controllo di una sonda di misura avviene l'aggiustamento del pH mediante richiamo automatico di soluzione di soda caustica o acido solforico dai serbatoi di stoccaggio. Si usano a tale scopo valvole pneumatiche a membrana. L'acqua neutralizzata passa poi in una vasca di flocculazione dove avviene il dosaggio e la miscelazione del polielettrolita, che favorisce la flocculazione e la precipitazione delle sostanze solide presenti in sospensione.

La soluzione di polielettrolita necessaria viene inviata con una pompa dosatrice ad una concentrazione pari all'1 - 2%.

Segue una vasca di decantazione nella quale le sostanze solide si depositano sul fondo e l'acqua depurata defluisce per troppo-pieno dall'alto. L'acqua depurata può essere scaricata o parzialmente riciclata come tale o subire un'ulteriore filtrazione finale in un filtro a doppio strato di sabbia e carbone attivo. Il fango accumulato sul fondo della vasca di decantazione viene inviato ad un filtro-pressa o a centrifuga per la separazione del solido dalla soluzione madre, che rientra nel ciclo di depurazione.

### **Alcuni dati**

Il fango che si accumula sul fondo della vasca di decantazione possiede una percentuale in sostanza solida che va dall'1 al 3% (97-99% di acqua).

Per mezzo del filtro-pressa la quantità di umidità può essere ridotta al 75 %. La quantità di fango filtropressato che si produce in un impianto di anodizzazione può variare entro limiti grandissimi e dipende soprattutto da quanto materiale viene satinato chimicamente (la satinatura chimica, assieme al decapaggio, è il trattamento che scioglie la maggiore quantità di alluminio). A titolo puramente indicativo si può valutare che in 10 ore lavorative al giorno si ottengono circa 3 Kg. di sostanza solida secca (7,5 Kg di fango filtropressato) ogni 1.000 Ampere installati. I fanghi con contenuto in alluminio superiore ai 30 g/l vengono utilizzati dalle fabbriche di prodotti chimici per produrre solfato di alluminio. Essi sono pressoché neutri, non tossici e superano positivamente le prove di cessione per dilavamento.

L'essiccamento dei fanghi, quando possibile, riduce notevolmente il loro peso e volume ed aumenta il tenore in alluminio.

In tal modo diventa meno oneroso il trasporto in una eventuale discarica e più conveniente il loro recupero per produrre solfato di alluminio. Le acque depurate possono venire riciclate, anche se non completamente, per non aumentare in maniera eccessiva la salinità delle varie soluzioni.

E' già un buon traguardo un riciclo di circa il 70% delle acque depurate.

### Avvertenze per il corretto funzionamento dell'impianto

- Pulizia giornaliera della sonda di pH installata sulla vasca di neutralizzazione
- Controllo del livello dei reattivi nelle vasche di stoccaggio per evitare di rimanere sprovvisti
- Preparazione della soluzione di polielettrolita ad una concentrazione pari a 1-2%
- Effettuare lo scarico giornaliero dei fanghi dal filtro-prensa onde evitare un eccessivo accumulo degli stessi
- Effettuare prontamente, quando segnalato dal quadro comando il controlavaggio del filtro a sabbia e carbone attivo.
- Tarare periodicamente, almeno 1 volta al mese, la sonda pH
- Effettuare periodicamente l'analisi delle acque in uscita (pH, solidi sedimentabili, Alluminio, Solfati).

Se l'impianto funziona regolarmente le acque in uscita rientrano nei limiti previsti dal d.lgs 152 del 2006 e successivi aggiornamenti. Questo decreto stabilisce i valori limiti di emissione degli scarichi idrici.

In particolare l'allegato 5, parte terza del decreto stabilisce:

- nella tabella 3, i limiti massimi per lo scarico di acque reflue urbane ed industriali in acque superficiali ed in pubblica fognatura
- nella tabella 4, i limiti di emissione per le acque reflue urbane ed industriali che recapitano sul suolo

Riportiamo di seguito i limiti previsti da tale normativa riguardanti parametri e sostanze che si possono ritrovare nell'ossidazione anodica dell'alluminio.

Elementi/caratteristiche	Unità di misura	All. 5, parte 3 d.lgs 152 del 2006		
		TABELLA 3		TABELLA 4
		Acque superficiali	Rete fognaria	Sul suolo
pH		5,5 ÷ 9,5	5,5 ÷ 9,5	5,5 ÷ 9,5
Materiali grossolani	cm <sup>3</sup> /l	Assenti	Assenti	Assenti
Solidi speciali (tot)	mg/l	≤80	≤200	
Solidi sospesi (tot)	mg/l			≤25
BOD5	mg/l	≤40	≤250	≤20
COD	mg/l	≤160	≤500	≤100
Alluminio	mg/l	≤1	≤2	≤1
Manganese	mg/l	≤2	≤4	≤0,2
Nichel	mg/l	≤2	≤4	≤0,2
Ferro	mg/l	≤2	≤4	≤2
Stagno	mg/l	≤10		≤3
Solfati	mg/l	≤1000	≤1000	≤500

*Nota:* In alcune zone, considerate aree sensibili (un esempio è dato dalla laguna di Venezia e sue zone collegate) sono state emanate normative di legge più severe da parte degli enti locali di competenza, per una più concreta tutela in termini ambientali.

Per informazioni più precise rimandiamo al testo integrale della suddetta legge.

### **Depurazione dei fumi**

Negli impianti di anodizzazione dell'alluminio, per mantenere gli ambienti salubri, è indispensabile corredare le vasche che producono esalazioni nocive di opportuni impianti di aspirazione che riducano al massimo la diffusione dei gas inquinanti nell'ambiente di lavoro.

I principali tipi di vapori che si formano sono i seguenti:

- Vapori contenenti idrogeno e tracce di sodio idrossido sopra le vasche dei trattamenti alcalini a caldo (decapaggio e satinatura chimica)
- Vapori acidi sulle vasche di anodizzazione
- Vapore acqueo sulle vasche di fissaggio a caldo
- Per raggiungere condizioni ottimali è necessario installare anche sulla copertura della sala vasche appositi aspiratori da tetto che consentano il ricambio dell'aria nel reparto di lavorazione
- L'impianto di aspirazione si compone delle seguenti parti essenziali:
  - cappe di aspirazione, ai bordi delle vasche
  - canalizzazioni in materiale adeguato
  - aspiratori di tipo centrifugo ed adatti ai tipi di fumi da aspirare
  - soffiatori d'aria nelle vasche dotate di sistema PUSH - PULL

### **Torri di abbattimento fumi**

La depurazione di gas provenienti dalle vasche di trattamento con esalazioni nocive ha luogo nelle torri di abbattimento (SCRUBBERS).

La depurazione avviene a umido attraverso una massa filtrante costituita da speciali anelli in materiale antiacido. Con questo sistema si ottiene un abbattimento pari a circa il 95% e l'aria inviata all'esterno non provoca praticamente inquinamento atmosferico.

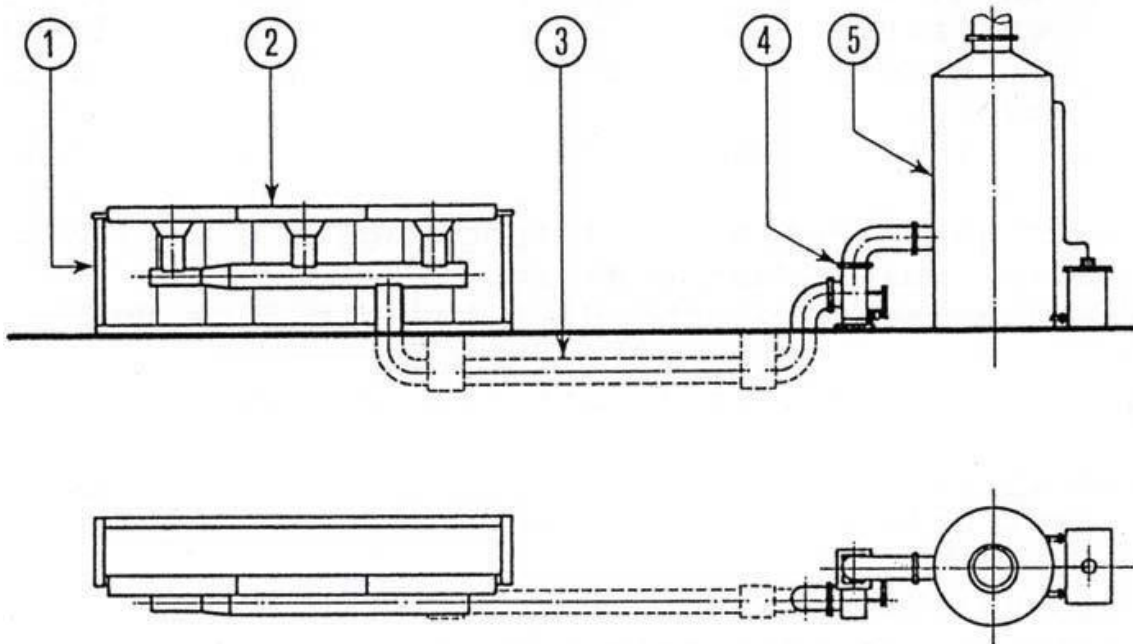
La torre di abbattimento è costituita da una struttura esterna autoportante realizzata in PVC o moplen. Internamente ad essa e sopra la vasca contenente la soluzione di lavaggio è sistemata, su appositi piani grigliati, la massa filtrante con una o più serie di nebulizzatori del liquido di lavaggio. Un separatore di gocce che funziona anche da filtro è posto sul piano grigliato superiore. La soluzione di lavaggio viene fatta circolare in continuo mediante una pompa speciale.

Per l'abbattimento dei fumi alcalini è sufficiente impiegare acqua di rete.

Per l'abbattimento e la neutralizzazione dei fumi acidi viene impiegata una soluzione di acqua e soda. Il dosaggio della soda è regolato automaticamente a mezzo di apposito pH-metro .



Schema dell'impianto



Legenda :

- 1) Vasche di processo
- 2) cappe di aspirazione
- 3) canalizzazione in PVC
- 4) aspiratore centrifugo
- 5) torre di abbattimento (scrubber)