

## Utilizzo degli Alimentatori a “Corrente Costante” nelle Applicazioni Industriali

September, 2012

Nel vasto mondo degli alimentatori possiamo identificare due principali categorie: a “Tensione Costante” ed a “Corrente Costante”.

Nei primi l’anello di regolazione mantiene costante la tensione al variare del carico (corrente), nei secondi la variabile controllata sarà la corrente che rimarrà costante al variare del carico applicato all’alimentatore.

Poichè il flusso di corrente è strettamente correlato al flusso di carica nel tempo ( $I = \left| \frac{dQ}{dt} \right|$ ), avere il controllo della corrente permette di controllare la velocità di alcuni processi chimici, catalizzarli, renderli più veloci o addirittura renderli reversibili.

Nelle applicazioni industriali le correnti in gioco sono molto elevate e le applicazioni le più varie.

Per questo motivo, nello sviluppo dei sistemi di alimentazione connessi, servono partner industriali con conoscenza delle applicazioni ed elevato know-how delle tecnologie e problematiche ad esse connesse.

In questo articolo focalizzeremo la nostra attenzione sui seguenti processi:

- Elettrodesalinizzazione Acque (EDI)
- Elettrolisi
- Deposizione
- Controllo attivo della corrosione

## Elettrodesalinizzazione Acque - EDI

Uno dei sistemi più validi per l'ultra-purificazione dell'acqua, anche per applicazioni industriali, è mediante l'uso di membrane a scambio ionico. Questo metodo permette, dopo diversi stadi di filtraggio, di ottenere acqua priva di ioni, con bassissima conduttività e priva di impurezze.

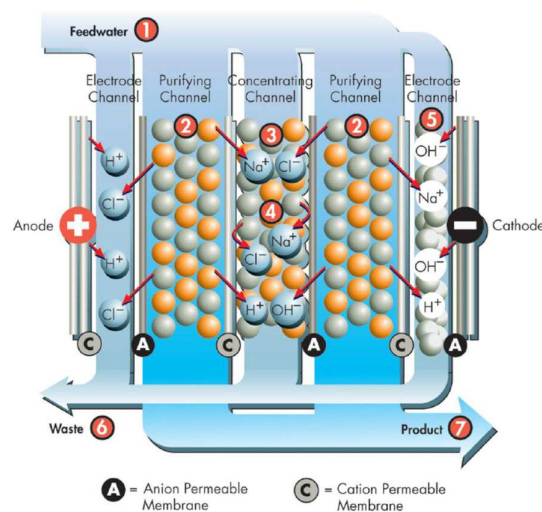


Fig. 1 – Particolare Membrana a Scambio Ionico

L'acqua, precedentemente filtrata con filtri meccanici ed osmotici, viene immessa in filtri contenenti speciali membrane a scambio ionico che necessitano di una alimentazione esterna. Dipendentemente dalla portata e dal grado di purificazione voluto, possono essere richiesti anche fino a 600Vdc e correnti di diverse decine di Ampere. Applicando una tensione tra l'anodo ed il catodo della membrana, gli ioni disciolti nell'acqua vengono estratti perchè attratti e costretti a passare attraverso le membrane anioniche/cationiche. Il grado di purificazione dipende dalla corrente applicata.

Essendo la conduttività dell'acqua molto variabile, il sistema necessita di un controllo del flusso di corrente per conoscere la quantità di carica e quindi il livello di purificazione che si vuole raggiungere.

Se il contenuto ionico dell'acqua dovesse essere eccessiva (elevata conduttività), un alimentatore a tensione costante potrebbe causare danni alle membrane per via della elevata corrente che vi scorrerebbe. Il controllo a corrente costante evita che questo avvenga. L'utilizzo di alimentatori a corrente costante programmabili permette un elevato controllo del processo di purificazione dell'acqua. Inoltre l'utilizzo di alimentatori altamente efficienti permette un notevole risparmio in termini di costi operativi.

## Elettrolisi

Un processo industriale largamente in uso per la purificazione dei metalli (specie l'alluminio ed il rame) è l'elettrolisi. Il materiale da purificare viene immerso in una "vasca elettrolitica". Viene applicata una differenza di potenziale tra il campione da purificare (nella figura Rame che funge da Anodo) ed il Catodo ove si raccoglierà il materiale puro.

Anche in questo processo la quantità di rame purificato è direttamente correlata alla corrente applicata.

L'utilizzo di Alimentatori a Corrente Costante permette il perfetto controllo dell'evolversi del processo.

Questi processi utilizzano correnti nell'ordine delle migliaia di ampere e basse tensioni operative.

L'utilizzo di alimentatori ad alta efficienza permette un risparmio significativo in termini di bolletta energetica e costi operativi.

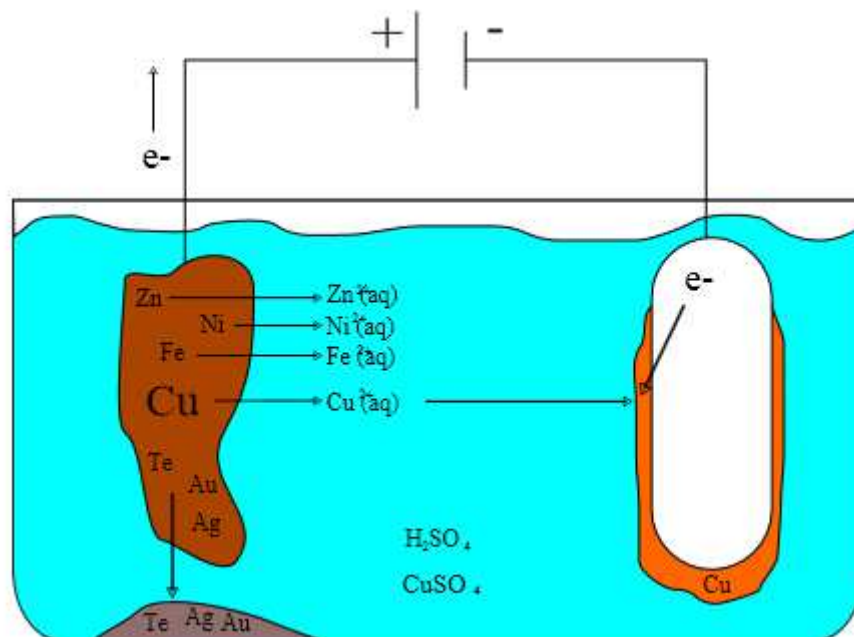


Fig. 2 – Schematizzazione Elettrolisi Rame

## Deposizione

La deposizione è un processo che viene correntemente utilizzato per ricoprire di un sottile strato di materiale pregiato (Oro, Cromo, Titanio, ecc) su di un substrato "tecnicamente povero" o con caratteristiche meccaniche differenti.

Questo renderà il substrato + trattamento superficiale idoneo agli usi più gravosi, resistente alla corrosione, brillante od opaco dipendentemente dalle necessità.

Esistono diversi metodi di deposizione, il principio base consta sull'evaporazione sottovuoto del materiale da depositare che, accelerato da un campo elettrico opportunamente applicato, verrà depositato sul substrato.

Come visibile in fig. 3, l'utilizzo di alimentatori a corrente costante semplifica il processo di evaporazione che può essere attuato mediante "Electron Beam Evaporation".

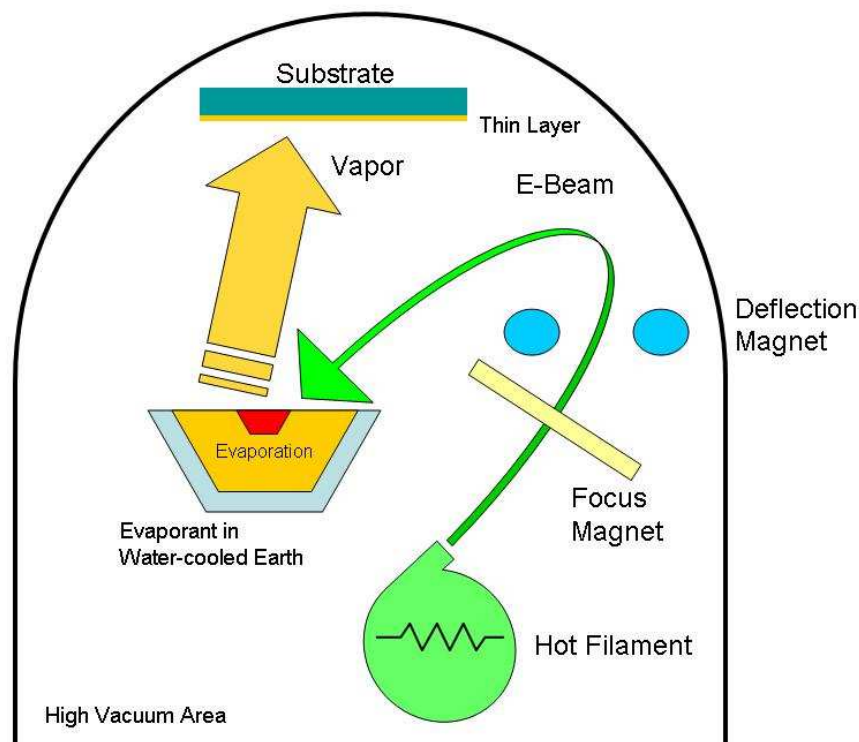


Fig. 3 – Evaporazione a Fascio Elettronico

Il processo avviene in una camera sottovuoto. Un filamento viene riscaldato applicando ai suoi capi una tensione DC dove, raggiunta una opportuna temperatura, sarà possibile estrarre elettroni. Questi verranno accelerati da un campo elettrico applicato tra il filamento ed il crogiuolo contenente il materiale da far evaporare. Il fascio viene focalizzato da dei campi magnetici generati da spire presenti in prossimità della sorgente e del crogiuolo.

L'utilizzo di alimentatori a corrente costante per l'alimentazione del filamento e dei magneti di deflessione e di fuoco (vedi fig. 3), si rivela efficace nei seguenti casi:

- Mantenere la temperatura del filamento costante evitando oscillazioni che potrebbero causare variazione nel flusso di emissione
- Mantenere costante il flusso magnetico di Focalizzazione (la programmazione della corrente permette di variare la focalizzazione del fascio)
- Mantenere costante il flusso magnetico di Deflessione (la programmazione della corrente permette di variare la deflessione del fascio)

Il controllo di tutti questi parametri, insieme all'utilizzo di alimentatori di alta qualità, con basso ripple ed elevata risposta dinamica, permettono di ottenere una deposizione di elevatissima qualità ed uniformità. Un miglior processo riduce quindi gli scarti ed aumenta l'affidabilità del prodotto.

## **Controllo Attivo della Corrosione**

Ponti, Pale Eoliche offshore e Navi sono tre esempi dove la prevenzione della corrosione della struttura è particolarmente importante e riduce notevolmente i costi operativi di queste strutture.

Le attuali leggi di salvaguardia dell'ambiente, hanno fatto in modo che sia sempre meno utilizzata la tecnologia passiva ad "Anodo Sacrificale" fig. 4, a favore di quella attiva di prevenzione a "Corrente Impressa" fig. 5. Nella prima un Anodo di metallo diverso, opportunamente scelto, viene "sacrificato" per fare in modo che la struttura venga salvaguardata dalla corrosione. Nella seconda un sofisticato sistema di controllo elettronico della corrente farà in modo di iniettare una corrente inversa a quella generata dalla corrosione per salvaguardare la struttura. Nel primo caso è facile evincere che bisognerà sostituire periodicamente l'anodo sacrificale (con conseguenti costi e dispersione di metalli nell'acqua), nel secondo caso l'unico costo sarà quello del sistema ed il costo energetico.

Elevata efficienza e capacità di controllo della corrente e tensione nel più ampio range possibile sono le principali caratteristiche richieste negli alimentatori per queste applicazioni.

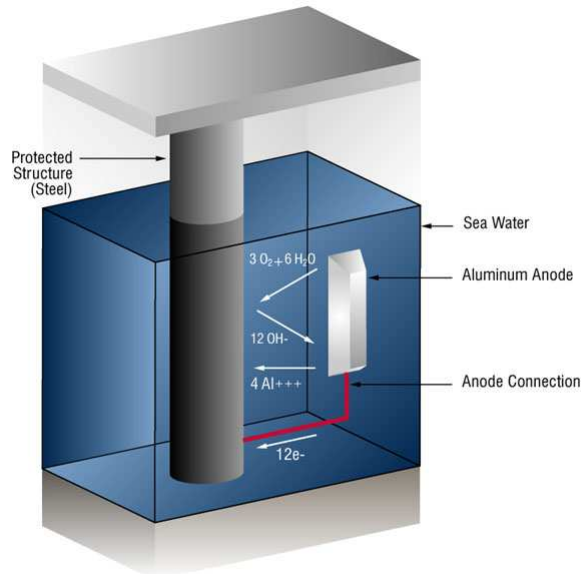


Fig. 4 – Prevenzione della Corrosione – Anodo Sacrificale

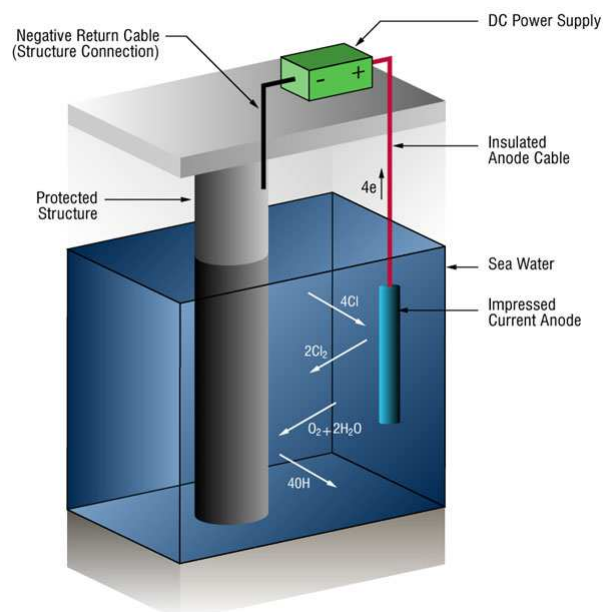


Fig. 5 – Prevenzione della Corrosione – Corrente Impressa

## Le soluzioni TDK-Lambda

TDK-Lambda, da più di 65 anni leader mondiale nella ricerca tecnologica nel campo degli alimentatori, ha sviluppato diverse soluzioni "Constant Current".

Le tre serie denominate **ZUP, Z+ e Genesys** permettono un pieno controllo della Corrente e della Tensione di uscita oltre che un feedback sugli stessi parametri. La disponibilità di interfacce analogiche anche isolate, digitali RS232/485, IEEE488, LAN permette una elevata flessibilità di integrazione.

Le potenze variano da 200W a 15KW con la possibilità di porre in parallelo fino a 4 unità, per potenze fino a 60KW e correnti fino a 4000A.



Fig.6 – TDK-Lambda – Serie ZUP, Z+, Genesys

Per sistemi OEM che necessitano di alimentatori con capacità di funzionare in ambienti ad elevato grado di inquinamento, TDK-Lambda ha appositamente sviluppato la serie **HWS/HD** per applicazioni industriali pesanti. Essa gode di **Garanzia a Vita** ed Range Esteso di Temperatura Operativa oltre che di una protezione "**Conformal Coating**" sui circuiti stampati. Le potenze disponibili vanno da 15W a 1500W.



Fig. 7 – TDK-Lambda – Alimentatori OEM serie HWS/HD

In aggiunta, TDK-Lambda ha la capacità di ottimizzare i prodotti standard o realizzare prodotti custom per soddisfare particolari specifiche o particolari applicazioni.

Per maggiori informazioni, contattare la filiale TDK-Lambda più vicina.

Giacomo MAZZULLO

TDK-Lambda - Amsterdam Office

Tel +31 62 133 6192

[giacomo.mazzullo@it.tdk-lambda.com](mailto:giacomo.mazzullo@it.tdk-lambda.com)