

Anno II
Ottobre Dicembre
2018

5

Waste

Soluzioni e tecnologie
per l'ambiente

Casa Editrice la fiaccola Srl



IL RECUPERO LIQUIDO CHE VALE ORO



**RIVOLUZIONE BLU
ACQUACOLTURA
PER L'ALIMENTAZIONE
DEL FUTURO**

**L'ENERGIA TERMICA
ARRIVA DAL VIGNETO
BASTA MANDARE
IN FUMO RISORSE**

**POST SISMA 2016
LE MACERIE UMBRE
DIVENTANO PRODOTTI
CERTIFICATI CE**

Il recupero liquido che vale oro

*responsabile commerciale e marketing Eco-Techno

In Agiltek, grazie a Eco-Techno gli esausti diventano una risorsa. Perché lo scarto è zero

di Antonio Orlandi* e Andrea Gobbo

Negli ultimi anni il concetto di ZLD "Zero Liquid Discharge" è stato utilizzato e forse abusato per descrivere i processi di trattamento liquidi e solidi in grado di non produrre uno scarto ma di rendere riutilizzabili i diversi stream. Infatti il termine ZLD viene spesso ampliato indicando soluzioni

in grado di recuperare solo una parte delle acque. In realtà, soluzioni a recupero totale sono purtroppo molto rare. Però recentemente, presso la società Agiltek Srl, è stato raggiunto questo ambito traguardo, permettendo all'azienda di compiere un grande balzo in avanti nel proprio business.



Per i test preliminari, durati 20 giorni, è stato utilizzato un impianto pilota a doppio stadio, alimentato a vapore. Una prerogativa di Eco-Techno è quella di poter disporre di più impianti pilota per eseguire i vari test.



Fase del test pilota: sali di cloruro di ammonio depositati sulla parete della centrifuga, sistemata a valle. Nell'impianto installato presso Agiltek un tamburo rotante spinge i sali all'esterno, mentre la fase liquida viene ulteriormente concentrata dall'impianto di evaporazione.

Un incontro tecnologico

Agiltek è un'azienda italiana con stabilimento in Gattinara (VC), specializzata nella produzione di prodotti destinati al settore dell'industria elettronica e al settore agricolo.

Dal gennaio 2016 si è consolidata come leader a livello europeo nella produzione di liquido di incisione ammoniacale per le aziende produttrici di circuiti stampati. Questo liquido è destinato, oltre al mercato italiano, a quello spagnolo, francese, sloveno e tunisino.

Il recupero del liquido esausto, derivante dall'incisione del rame dei circuiti stampati e di altri esausti acidi a base rameica, garantisce una produzione annua di prodotti chimici (ossicloruro di rame, miscela bordolese e idrossido di rame), destinati all'agricoltura. Agiltek ha valutato la possibilità di recuperare ammonio cloruro dalle acque reflue derivanti dai propri processi produttivi, conducendo prove di laboratorio co-

ordinate dal Dr. Ferruccio Baroni. Queste hanno confermato la validità del progetto, consentendo di trasformare un costo in una opportunità economica. Per svolgere compiutamente questa attività però Agiltek aveva bisogno della collaborazione di un partner in grado di concretizzare il processo. In questa ottica è stata individuata Eco-Techno Srl, un'azienda Italiana leader nella progettazione e produzione di evaporatori e concentratori sottovuoto. Il principio dell'evaporazione è il fulcro di questo processo che, come vedremo, integrandolo ad altre tecnologie, ha permesso di trasformare un attuale costo di trattamento e smaltimento in un valore produttivo, così da poter generare materie prime fino ad oggi ac-



Disegno esecutivo 3D delle colonne di evaporazione sottovuoto dell'impianto Eco-Techno.

quistate esternamente. Come abbiamo detto, tra le attività di Agiltek, una delle più importanti è la produzione di una soluzione a base di NH_4Cl (ammonio cloruro) utilizzata nel

Le fasi del processo nel segno dell'automatizzazione

Grazie al sistema Eco-Techno, si attua il processo con un unico impianto di evaporazione a triplo stadio e una centrifuga a valle. Queste le principali fasi:

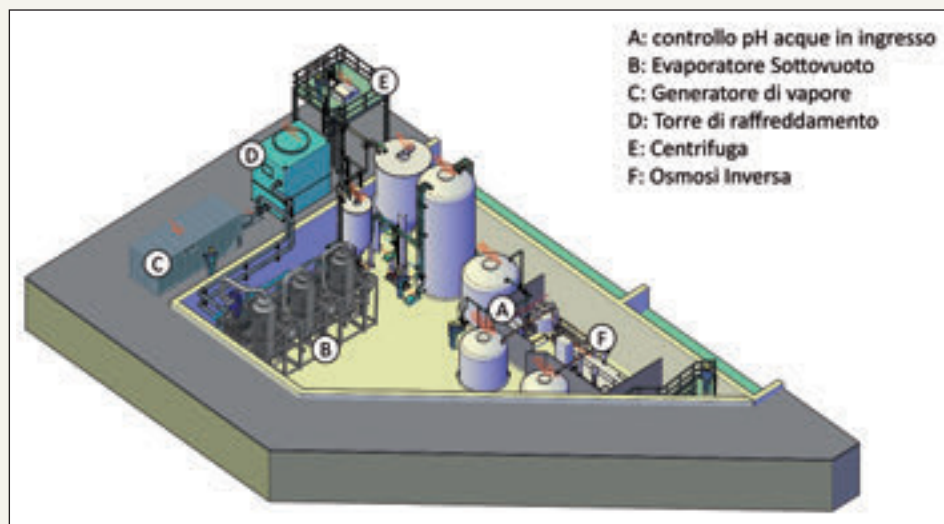
Le acque esauste da trattare, variabili tra 80 e 100 m³/giorno, vengono inizialmente stoccate regolandone il pH con aggiunta di HCl (per ridurre al minimo la presenza di ammoniaca libera e agevolare la formazione di sali) e poi filtrate per togliere le impurità grossolane. Queste, stoccate in un successivo polmone, sono poi aspirate automaticamente dall'Evaporatore Sottovuoto che produce due stream: un condensato e un concentrato. Il primo di fatto è acqua con una conducibilità portata da 180.000 µS/cm della soluzione di partenza a meno di 400; il secondo è una soluzione contenente l'ammonio cloruro (in maggior parte precipitato) arrivando addirittura al 38% in peso.

Questa salamoia viene quindi stoccata pronta per essere separata tramite centrifugazione. Il condensato, prima di essere riutilizzato, viene passato su un impianto a Osmosi Inversa a doppio stadio in grado di restituire un'acqua totalmente dissalata con meno di 5 µS/cm, riutilizzabile in produzione. La centrifuga a valle dell'Evaporatore permette di ottenere circa 6.000 kg

di NH₄Cl al giorno con un'umidità residua non superiore al 5%. Il sale prodotto viene stoccato in big-bag pronto per essere reimpiegato come materia prima. La fase liquida derivante dal processo di centrifugazione viene invece stoccata in un serbatoio dedicato e ancora concentrata ulteriormente dall'impianto di Evaporazione Eco-Techno. Tutto il sistema è stato progettato per limitare il personale di Agiltek alla sola supervisione del sistema, automatizzando completamente tutte le sue fasi. A livello di consumi, l'impianto a triplo stadio riduce al minimo il fabbisogno energetico. Inoltre per rendere tutto il processo ancora più efficiente, sono stati attuati recuperi termici tramite scambiatori di calore sia sull'alimentazione del prodotto in ingresso sia sul concentrato ottenuto, riducendo i consumi complessivi di un ulteriore 10% circa.

Ciò a testimonianza del fatto che il progetto sia 100% ZLD, Agiltek ha ridotto alle sole acque piovane lo scarico al depuratore consortile, dopo opportuno trattamento. Praticamente con il recupero interno dell'acqua Agiltek preleverà in un anno circa 20.000 m³ di acqua in meno dall'acquedotto, mentre il recupero del liquido esausto con questo impianto garantirà una produzione

di prodotti chimici fino ad oggi acquistati esternamente, trasformando il precedente costo di smaltimento in un valore produttivo.



Il layout in 3D che ha permesso la definizione degli spazi e il posizionamento dell'intero impianto nell'area scelta da Agiltek. Quest'area, una grande vasca chiamata "la piscina", in precedenza raccoglieva i reflui del precedente impianto di trattamento.



Foto dei campioni rappresentativi del processo (da sinistra a destra): soluzione talquale destinata al trattamento; distillato e concentrato ottenuto dal processo di evaporazione; cloruro di ammonio in cristalli estratto dalla centrifuga.

processo di produzione dei circuiti stampati. Il servizio offerto ai clienti, oltre alla fornitura di questa soluzione, contempla il ritiro della soluzione esausta. Fino ad oggi l'azienda smaltiva questi volumi, dopo il recupero del rame, trattandoli e depurandoli internamente con

un processo chimico-fisico e successivamente scaricando il liquido in un depuratore consortile.

Risultato scarico zero

Il progetto sviluppato insieme ad Eco-Techno ha permesso di raggiungere

effettivamente il traguardo dello scarico zero, trasformando questi esausti in nuove materie prime. Vediamo come.

La soluzione esausta ritirata da Agiltek, ha un contenuto in rame di circa 140 g/l, un altro di NH_4Cl di circa 130 g/l e una minima parte di altre sostanze. Dopo il recupero del metallo rame, portando in concentrazione la soluzione derivante con il sistema di evaporazione sottovuoto Eco-Techno, si supera abbondantemente il grado di saturazione di ammonio cloruro in acqua, provocandone la sua precipitazione sotto forma di cristalli.

L'obiettivo raggiunto ha permesso quindi di ottenere due ulteriori stream. Il primo è l'acqua destinata al riutilizzo in stabilimento, il secondo costituito da ammonio cloruro in cristalli anch'esso totalmente riutilizzabile come materia prima. La tecnologia scelta da Eco-Techno per attuare questa separazione è di tipo termico a multiplo effetto a circolazione forzata.

Tra le numerose tipologie di evaporatori realizzate dall'azienda lombarda, questa è sicuramente ciò che la contraddistingue maggiormente dal resto del mercato.

L'impiego combinato del multiplo effetto e della circolazione forzata, permette di raggiungere elevatissimi fattori di concentrazione senza i problemi di incrostazioni e calo di resa dei classici scambiatori immersi (a serpentina e soprattutto a piastre) legati alla formazione dei solidi. In questo caso,

La fase di montaggio dell'impianto nello stabilimento produttivo Eco-Techno.





Nelle prime due immagini (dall'alto): il sito produttivo di Eco-Techno dove è stato costruito l'impianto per Agiltek; stabilimento Eco-Techno: l'impianto è completato ed è pronto per essere smontato e consegnato ad Agiltek.

l'obiettivo era proprio quello di concentrare il più possibile limitando i costi energetici del processo di evaporazione.

Per chiarire meglio il processo riportiamo i concetti espressi da Silvio Biancotto, responsabile tecnico-commerciale di Agiltek: "Eco-Techno è stata scelta poiché, grazie al suo sistema, si è potuto raggiungere il risultato finale eliminando un passaggio. Altre aziende, infatti, proponevano soluzioni a tre passaggi: una prima concentrazione della soluzione con impianti classici (scambiatore immerso), una super concentrazione a valle con sistemi raschiati e una separazione finale solido-liquido tramite centrifugazione. Ma sia a livello di investimento economico che energetico, queste soluzioni sono state giudicate troppo onerose." Descrivendo alcune fasi progettuali e di realizzazione dell'impianto, Silvio Biancotto ha fornito alcuni dettagli importanti relativi ai materiali impiegati. "Eco-Techno inoltre ha avuto un approccio progettuale molto analitico - continua Silvio Biancotto - Dopo accurati esami di laboratorio testati su un campione di esausto, la soluzione proposta è stata quella di costruire l'impianto con materiali molto resistenti ai cloruri, an-



A sinistra, l'impianto installato nella sede di Agiltek, posizionato in modo da ottimizzare gli spazi.



Un particolare della torre di raffreddamento e del generatore di vapore. In questo impianto il vapore generato riscalda solo il primo dei tre moduli. Gli altri due sono riscaldati gratuitamente, riducendo in questo modo a circa un terzo il costo energetico.



La zona di camminamento che consente di ispezionare l'interno dei vessel evaporativi.

che se costosi, come la lega super duplex SAF 2507 o la vetroresina per alcune parti della circolazione idraulica. Successivamente la sperimentazione è proseguita su un impianto pilota in scala ridotta, il cui test - durato 20 giorni - è avvenuto sempre in nostra presenza. L'utilizzo di materiali nobili, un'attenzione particolare sulla

componentistica e altri importanti dettagli costruttivi saranno in grado di assicurare all'impianto una vita elevata."

La sinergia tra aziende come chiave del rilancio

L'industria manifatturiera del nostro Paese ha da sempre ricoperto un ruolo di prim'ordine a livello europeo e



Il pannello di controllo e monitoraggio dell'impianto di Evaporazione Sottovuoto e delle principali utilities. Tutte le fasi sono completamente automatizzate.

mondiale. Molte tecnologie italiane, soprattutto in ambito ambientale, sono la prova tangibile che l'Italia ha una capacità primaria di innovare e produrre tecnologia. Agiltek, come molte altre realtà italiane, ha saputo progredire con successo realizzando con Eco-Techno un progetto tanto ambizioso quanto innovativo. Questo esempio dimostra che per un rilancio della nostra economia produttiva è auspicabile una sapiente sinergia tra chi intende veramente innovare e chi sa offrire le soluzioni adatte a tale scopo. Occorre solo la giusta informazione. ●