

## QUANDO L'ULTRAFILTRAZIONE FUNZIONA

Indagine sugli impianti di depurazione acque per conoscere prestazioni, costi di gestione e di investimento dei diversi sistemi, in vista della realizzazione di una "Guida alla scelta degli impianti". Visita alla Inoxpran [MASSIMO TORSELLO](#)

La Inoxpran è una società che produce pentolame in acciaio inox, con una produttività giornaliera variabile tra 4000 e 6000 pezzi al giorno. Il ciclo di produzione prevede un lavaggio interoperazionale del prodotto grezzo, al fine di pulirlo dagli oli interi delle lavorazioni precedenti, prima di passare a quelle successive; per questa ragione, le prestazioni richieste al lavaggio vanno intese come sgrassaggio e risciacquo dei pezzi. Sono in funzione cinque linee di lavaggio che utilizzano come mezzo detergente un prodotto alcalino, esente da sostanze quali tensioattivi, fosfati, etc. L'acqua di risciacquo utilizzata viene prima demineralizzata mediante resine a scambio ionico. La scelta di adoperare un mezzo detergente del tipo descritto è nata dalla necessità, maturata negli ultimi anni, di disporre di un prodotto di facile gestione e che fornisse le prestazioni richieste di sgrassatura; tale scelta ha avuto, come vedremo in seguito, un effetto positivo sull'impianto di depurazione delle acque reflue. Il suddetto impianto è costituito da un sistema di ultrafiltrazione tangenziale, di capacità produttiva pari a 600 l/h di reflui trattati, dotato di sei filtri a membrana (del tipo polimerica tubolare, resistente fino a temperature di circa 65°C).

L'impianto è in funzione dal 1981, ma il suo impiego è diverso rispetto all'utilizzo comune (depurazione a circuito chiuso); esso infatti è stato acquistato come impianto generale di depurazione delle acque reflue dello stabilimento, invece dei tradizionali impianti chimico-fisici, per la semplicità e la facilità gestionale.

L'impianto di depurazione riceve quindi non solo il refluo proveniente dalle cinque linee di lavaggio, ma anche i reflui di rigenerazione dell'impianto di demineralizzazione e le acque derivanti dalle operazioni di pulizia delle strutture dello stabilimento (pavimenti, etc.), per un quantitativo complessivo di circa 30m<sup>3</sup>/sett. A questo proposito è bene precisare che i reflui delle linee di lavaggio non vengono scaricate in continuo alla depurazione, ma solo ad esaurimento dei bagni.

Nel suo complesso, l'impianto di depurazione è costituito da una vasca di decantazione di circa 30 m<sup>3</sup> di volume, nella quale gli elementi contaminanti subiscono una iniziale separazione gravimetrica (gli oli interi vanno in superficie e gli elementi pesanti sul fondo) e dall'impianto di ultrafiltrazione, il quale preleva dalla vasca di decantazione (circa a metà livello), la parte da depurare, con una portata di esercizio pari a 600 litri/ora, restituendo acqua depurata da inviare in fognatura ed un concentrato (il contaminante) che viene reimpresso nella vasca stessa. L'impianto di ultrafiltrazione lavora 3-4 giorni alla settimana in funzione del carico presente nel decantatore.

L'efficienza di depurazione è stimata essere attorno al 98%, in considerazione del fatto che le analisi effettuate allo scarico rilevano la completa assenza di oli; non ci sono però dati che chiariscano quale sia effettivamente il carico inquinante in ingresso. L'unico dato disponibile in questo senso, è il quantitativo medio di fanghi che vengono smaltiti annualmente: circa 8m<sup>3</sup>. Da questo dato si può stimare una concentrazione dello 0,5% in volume di fanghi nelle acque reflue; se consideriamo per lo sporco una densità di 0,8 Kg/l, il quantitativo in ingresso può essere stimato in circa 4 gr/l.

Le analisi vengono effettuate mensilmente ed i parametri ricercati sono: contenuto di tensioattivi, COD, ph, un metallo diverso ogni mese; il contenuto di oli viene testato ogni 6 mesi. I risultati delle analisi confermano che le acque vengono scaricate in fogna sempre nel rispetto della tabella A della Legge Merli.

Dal punto di vista funzionale e gestionale, l'impianto di ultrafiltrazione richiede una pulizia periodica delle membrane (effettuata mediante lavaggio con acqua in controcorrente e scarico dello sporco nella vasca di

decantazione) e lo smaltimento dei fanghi, una volta all'anno; quest'ultima operazione viene eseguita ad utenze ferme (tipicamente durante le ferie estive), previa concentrazione dei fanghi contenuti nella vasca di decantazione, sempre mediante il sistema di ultrafiltrazione.

La facilità gestionale è dovuta alla scelta di non utilizzare tensioattivi come coadiuvanti del lavaggio e dal sistema di lavaggio con risciacqui in controcorrente che diluiscono le acque da trattare. Infatti, prima di tale svolta, le membrane erano più soggette ad intasamenti e/o malfunzionamenti e necessitavano quindi di una manutenzione più assidua. Una ulteriore causa di malfunzionamento dell'impianto, ora scomparsa, era dovuta anche alla presenza di particelle di alluminio provenienti da una precedente linea di produzione, ora cessata. Dal punto di vista economico, escludendo la voce manodopera - peraltro non quantificabile in termini di tempo - il costo gestionale dell'impianto è dato esclusivamente dalla sostituzione delle membrane (tre all'anno, causa deperimento più o meno fisiologico), dallo smaltimento dei fanghi e dall'energia utilizzata.

Attualmente, il costo di investimento di un simile impianto è di 50 milioni circa.

La potenza installata è di kw 8, con un assorbimento medio di 6 kw/h; i prodotti di lavaggio sono limitati ad un consumo di circa 40 kg/anno, per un costo di £ 720.000.

Il costo delle membrane sostituite annualmente (mediamente 3 all'anno) è di circa £ 6.000.000. A questi costi vanno aggiunti il costo della pulizia una volta all'anno e l'acquisto di rotoli di tessuto non tessuto, per un importo molto contenuto.

Sulla base dei dati medi rilevati negli ultimi 3 anni, il costo di trattamento è di circa 8-10 lire/litro.

Si tenga conto che l'impianto lavora al 50% circa della sua potenzialità, e che quindi il costo va riferito alla particolare condizione sopra accennata. In ogni caso la scelta del trattamento con membrane di ultrafiltrazione, è sempre soggetta ad un preliminare studio accurato dei cicli di produzione, con particolare riguardo alla quantità di acque da trattare, ai prodotti di lavaggio usati ed alla disposizione delle linee di lavaggio.

In questo caso, essendo preesistenti le canalizzazioni delle linee, ubicate ad una considerevole distanza una dall'altra, si è dovuto per forza maggiore convogliare tutte le acque da trattare in un unico sistema.

L'impianto, tra l'altro, occupa poco spazio (m 6 x 3), ed è di facile installazione, essendo costituito da un monoblocco pre-assemblato.

Si può concludere che, per la particolare applicazione qui descritta, la scelta di utilizzare un impianto ad ultrafiltrazione, si è dimostrata valida per il suo contenuto costo di gestione, un trascurabile impiego di manodopera (2-3 ore alla settimana) e la costante sicurezza della qualità dell'acqua in uscita.