



**DEPURAZIONE DEGLI SCARICHI DI LAVANDERIA - IMPIANTO TF/SC**

## **1. Introduzione**

La presente relazione descrive le caratteristiche costruttive e le modalità di funzionamento di un impianto progettato dallo Studio di Ingegneria Ambientale per la depurazione delle acque di scarico delle lavanderie industriali e di aziende similari (jeanserie, tintorie, aziende tessili, ecc.).

L'impianto è basato sullo schema di processo TF/SC (trickling filter/solids contact) che può essere utilizzato anche per la ristrutturazione di depuratori esistenti. Questa tipologia di depuratore è indicata per aziende di grossa dimensione mentre per quelle minori si può ricorrere ad una soluzione più economica che è quella proposta nella scheda "Sistemi di trattamento innovativi".

## **2. Tecniche di depurazione delle acque di scarico delle lavanderie**

Le acque di scarico delle lavanderie industriali devono essere depurate in quanto non conformi ai limiti di emissione disposti dall'allegato 5 alla parte terza del D.Lgs. n. 152/2006 sia per gli scarichi in fognatura e in acque superficiali (tabella 3) sia per il recapito sul suolo (tabella 4). I parametri di inquinamento che esorbitano dai limiti normativi sono sostanzialmente quelli relativi al contenuto di sostanze organiche (BOD<sub>5</sub>, COD) ed alla concentrazione dei tensioattivi.

Nella fotografia che segue, tratta da un articolo pubblicato nel giugno del 1993 da un quotidiano di Ischia e Procida (IL GOLFO), è mostrato uno dei primi esempi di impianto per la depurazione e il recupero delle acque di scarico di una lavanderia realizzato su progetto dell'Ing. Giovanni Scarano.



## *2.1 Tecnica tradizionale*

L'impianto realizzato presso la Lavanderia PAT di Ischia all'inizio degli anni 90 consiste in un depuratore biologico costituito da un filtro percolatore sopraelevato a ventilazione naturale (torre biologica) che ancora oggi può a buon ragione ritenersi appropriato per la depurazione di acque reflue biodegradabili quali sono quelle di scarico delle lavanderie industriali.

Nella maggior parte delle applicazioni, la torre biologica viene realizzata in sopraelevazione al bacino interrato di raccolta e sollevamento delle acque di scarico ed è abbinata con i pozzetti di ricircolo in testa al filtro dell'acqua percolata e con il bacino di sedimentazione secondaria. Il sistema è completato dalle unità di grigliatura fine delle acque di scarico, di disinfezione dell'acqua depurata e di trattamento del fango biologico di supero.

Rispetto a un depuratore a fanghi attivi, la torre biologica presenta i seguenti vantaggi:

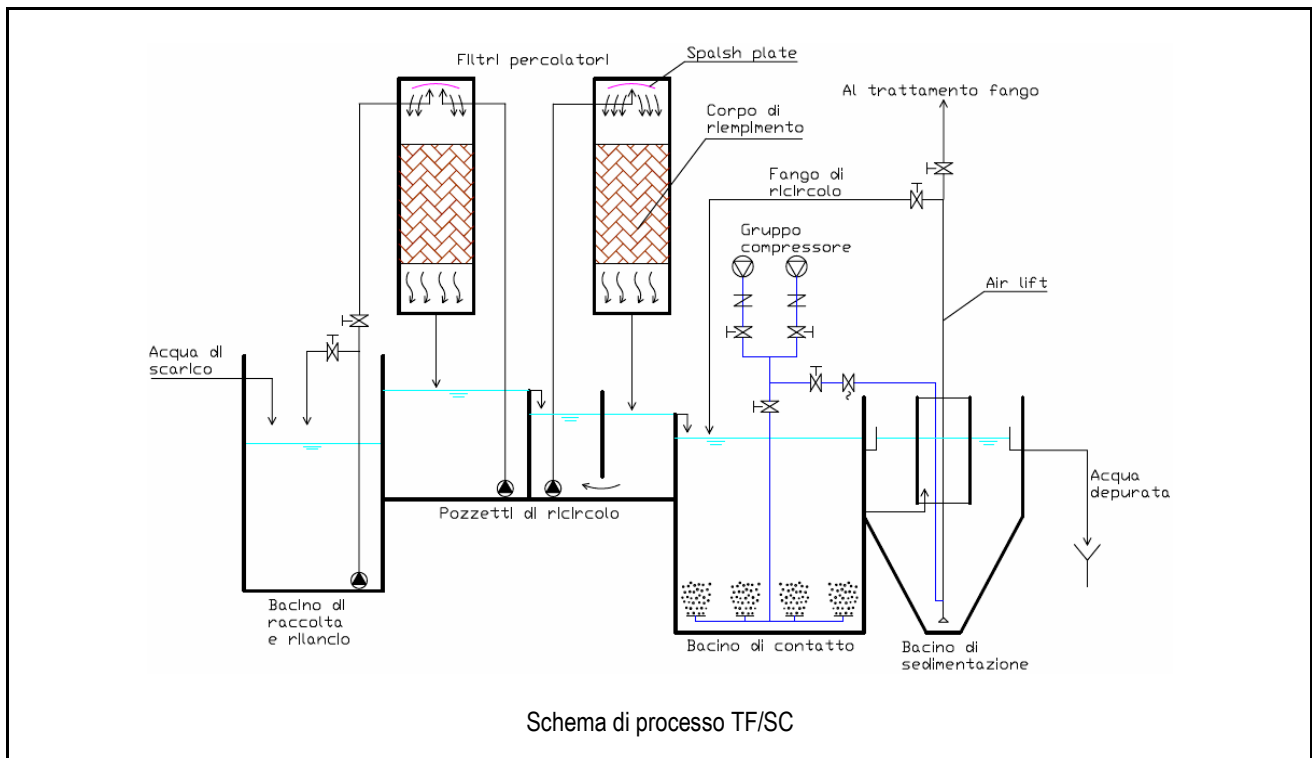
- minore impegno di spazio, in quanto la torre viene in genere realizzata al di sopra del bacino di raccolta e accumulo delle acque di scarico;
- maggiore affidabilità e semplicità di operazione, che sono notoriamente peculiarità tipiche dei depuratori biologici a biomassa adesa;
- minori costi di gestione, derivanti dai minori consumi energetici e dalla minore produzione di fango biologico di supero con conseguente risparmio dei costi di smaltimento.

Le principali novità introdotte negli ultimi anni riguardano soprattutto la struttura costruttiva dei filtri. Il mezzo filtrante viene attualmente realizzato con l'impiego di moduli plastici parallelepipedici a canali esagonali incrociati (pacchi di riempimento) aventi una elevata superficie specifica e la capacità di distribuire il flusso discendente dell'acqua su tutta la sezione trasversale del filtro in modo da massimizzare il contatto fra l'acqua percolante e il film biologico che si instaura sulle superfici esposte dei pacchi di riempimento. Questi vengono sovrapposti in modo da formare una catasta sopraelevata rispetto alla base della torre e tamponata con strutture non aventi funzione di contrasto in quanto i pacchi sono autosostenenti. La struttura di tamponamento ha quindi il solo compito di creare l'effetto camino necessario per sostenere la ventilazione naturale del mezzo filtrante. Nella soluzione proposta dallo Studio Associato di Ingegneria Ambientale, tale struttura è costituita da una tamponatura in ondulato plastico intelaiata con profilati metallici imbullonati come evidenziato dalla fotografia riportata nella pagina precedente.

## *2.2 Processo TF/SC*

La tecnica proposta nella presente relazione per la depurazione delle acque di scarico delle lavanderie industriali è basata sul processo TF/SC (Trickling Filter/Solids Contact) che, rispetto allo schema tradizionale sopra detto, prevede l'ossigenazione dell'acqua uscente dal filtro in una vasca di contatto aerata e il ricircolo del fango dal vano di sedimentazione a quello di contatto.

Il sistema di trattamento generalmente impiegato si basa sullo schema di processo sotto raffigurato.



Il processo TF/SC è stato sperimentato negli anni 80 in America ed è stato oggetto di numerose applicazioni per cui oggi può ritenersi una tecnica collaudata. Tali applicazioni hanno dimostrato che la variante introdotta allo schema tradizionale a filtro percolatore consente di aggiungere ai vantaggi sopra elencati quelli di una migliore qualità dell'effluente ed una maggiore affidabilità del trattamento depurativo. A riprova di questa asserzione, in quanto segue viene descritto un esempio di conversione allo schema TF/SC di un depuratore a filtro percolatore tradizionale.

### 3. Esempio di applicazione del processo TF/SC

L'esempio riguarda l'intervento di ristrutturazione dell'impianto di depurazione delle acque di scarico della lavanderia Lava+ di Perugia effettuato su progettazione dello scrivente Studio.

La lavanderia scarica 120 m<sup>3</sup> di acque reflue in dieci ore di lavorazione giornaliera e l'impianto preposto alla loro depurazione era composto da tre filtri percolatori identici operanti in serie, ciascuno dei quali costituito da un serbatoio metallico a sezione circolare contenente un corpo di riempimento di 30 m<sup>3</sup> (per complessivi 90 m<sup>3</sup>) realizzato con particelle di plastica accatastate alla rinfusa al di sopra di una rete di supporto sopraelevata rispetto al fondo del serbatoio.



Filtri percolatori a servizio della lavanderia Lava +

I filtri erano posizionati fuori terra a valle della stazione di grigliatura fine e del bacino di raccolta e rilancio delle acque di scarico e a monte di tre pozzetti di ricircolo dell'acqua percolata di cui l'ultimo comunicante con la vasca di raccolta dell'acqua biofiltrata al cui interno era ricavato un vano di sedimentazione secondaria comunicante con la condotta di scarico in fognatura.

Le analisi chimiche dell'acqua depurata effettuate dall'Ente gestore del depuratore comunale rilevavano una concentrazione dei tensioattivi totali superiore al limite di emissione previsto dalla tabella 3 dell'allegato 5 alla Parte terza del D.Lgs. n. 152/2006 per lo scarico di acque reflue industriali in fognatura. Da cui l'esigenza di effettuare un intervento di ristrutturazione dell'impianto. Prima di tutto, la vasca di raccolta dell'acqua biofiltrata è stata compartimentata in tre vani preposti rispettivamente all'aerazione, alla sedimentazione secondaria (in sostituzione del decantatore esistente sottodimensionato) e all'accumulo e digestione del fango biologico di supero.



Bacino di contatto aerato

Il vano di aerazione dell'acqua biofiltrata (bacino di contatto aerato) è stato attrezzato con diffusori d'aria a bolle fini, del tipo a disco con membrana di gomma sintetica micro fessurata, posizionati uniformemente sul fondo del vano e raccordati ad un circuito di tubazioni alimentato da due soffianti (di cui una di riserva) del tipo a canale laterale bistadio ciascuna in grado di erogare la portata d'aria e quindi la resa di ossigeno sufficiente a sostenere l'attività batterica nel bacino.

Il bacino di contatto aerato è stato collegato con due sedimentatori secondari, operanti in parallelo, ricavati nel contiguo vano di calma mediante la posa in opera di due tramogge di fondo prefabbricate e l'installazione per ciascuno di essi dei dispositivi tipici dei decantatori statici a flusso ascensionale: condotta di immissione della miscela acqua-fango, deflettore cilindrico coassiale, canaletta perimetrale a profilo Thomson per lo sfioro dell'acqua depurata, estrattore del fango sedimentato (air lift) raccordato con una tubazione di ricircolo in testa al bacino di contatto aerato ed una di spurgo nel bacino di accumulo e digestione anaerobica del fango biologico di supero, ambedue munite di valvola di intercettazione. Infine, le canalette di sfioro sono state collegate tramite un tubo di uscita con un contiguo vano di raccolta dell'acqua depurata per un suo eventuale recupero in lavanderia.



Tramoggia di fondo prefabbricata



Bacino di sedimentazione secondaria

Una volta completate le opere di ristrutturazione, l'impianto è stato riavviato e dopo circa un mese sono stati analizzati i campioni di acqua prelevati all'entrata e all'uscita dell'impianto con i risultati riportati nella sottostante tabella limitatamente ai parametri di inquinamento in origine fuori norma.

Parametri	Concentrazioni (mg/l)		
	Entrata impianto	Uscita impianto	Limiti di emissione
Solidi sospesi	-	10	200
BOD <sub>5</sub>	554	33	250
COD	1511	110	500
Tensioattivi MBAS	2,8	1,0	-
Tensioattivi TNI	4,4	1,5	-
Tensioattivi totali	7,2	2,5	4

I valori in tabella attestano l'assoluta conformità dei parametri di inquinamento dell'acqua depurata ai limiti di emissione disposti dalla tabella 3 dell'allegato 5 alla parte terza del D.Lgs. n. 152/2006 relativamente agli scarichi di acque reflue industriali in fognatura.

Nel complesso, le opere di ristrutturazione dell'impianto sono costate alla azienda circa 10.000 €.