

# UN NUOVO PARADIGMA NEL TRATTAMENTO DEI REFLUI URBANI E INDUSTRIALI

**Martini Giambattista**

*Ricerca e sviluppo SDG s.r.l.*

Il sistema ETIS (Ecological Transition Innovative Solution) è stato sviluppato e messo a punto dalla ditta SDG (sottoposto a regolare domanda di brevetto internazionale) per rispondere ai requisiti e agli obiettivi prefissati dalle Direttive per la transizione ecologica.

Si tratta di una variante reattoristica del processo depurativo dei reflui industriali e urbani ad alto contenuto di sostanza organica, che abbraccia la digestione anaerobica anche su micro-scala, che si integra nella strategia energetica europea basata su competitività, sostenibilità e sicurezza, e reale abbattimento delle emissioni di CO<sub>2</sub>.

Come è noto, un'alta percentuale del carico organico nei reflui urbani e agroindustriali è presente in forma colloidale o disciolta, quindi non sedimentabile.

\* Per informazioni: SDG Srl; Via Monte Pasubio, 186 – 36010 Zanè (VI).  
Tel 0445.314683 – E-mail info@sdgdepurazione.com.  
www.sdgdepurazione.com

Per poterle separare e recuperare come biomassa da avviare alla digestione anaerobica, la SDG ha sviluppato un trattamento chimico basato sull'idrolisi alcalina dei reflui. Detto trattamento provoca la precipitazione mediante la coagulazione e flocculazione dei solidi colloidali non sedimentabili (e in buona parte anche dei solidi disciolti) contenuti nelle acque reflue.

Questa reazione di idrolisi/denaturazione alcalina genera la rottura dei composti organici di varia natura e genere (ad esempio proteine, cellulosa, amidi, composti chimici refrattari, ecc.) con la formazione di amminoacidi, peptidi e polipeptidi e altre unità costituenti più semplici e insolubili condensate, che precipitando diventano recuperabili, prima dei processi di demolizione e trasformazione aerobica. Oltre alla maggiore quantità di biomassa recuperata con il processo, essa è più digeribile, quindi produce mediamente il 15-20% in più di biogas e di conseguenza più energia elettrica, con notevoli risparmi



**Figura 1.** Assieme gruppo di reazione, sedimentazione, ossidazione biologica e chiarificazione MBR.

dei consumi per la depurazione delle acque reflue e sullo smaltimento dei fanghi di supero da avviare allo smaltimento.

La neutralizzazione dei reflui, ormai alleggeriti dal carico inquinante organico, sfrutta la naturale acidità della CO<sub>2</sub> contenuta nel biogas e quella dei gas di scarico del gruppo di cogenerazione.

Le prime prove in impianto pilota hanno dimostrato che se il biogas viene fatto gorgogliare nella prima corrente alcalina (le acque pre-trattate), si ottiene un biogas depurato e fortemente arricchito in CH<sub>4</sub>, con valori superiori anche del 90%.

Oltre ad imprigionare la CO<sub>2</sub> in sali di sodio e di calcio, si ha anche l'abbattimento degli inquinanti gassosi a carattere acido quali anidride solforosa e ossidi di azoto, decisamente più impattanti.

Da una singola reazione (ETIS) si ottengono dunque 8 vantaggi:

- autosufficienza energetica del processo di depurazione dei reflui;
- biodegradabilità e appetibilità dei composti chimici complessi (inibitori e tossici);
- riduzione delle emissioni di anidride carbonica dirette ed indirette;
- depurazione acqua e gas di scarico;
- depurazione e arricchimento della concentrazione del CH<sub>4</sub> nel biogas;
- recupero composti azotati;
- defosfatazione;
- la rimozione dei contaminanti emergenti, come gli interferenti endocrini (EDC).

La Tabella 1 riassume i risultati ottenuti nell'impianto pilota, progettato per trattare i reflui di un'azienda del settore pet food.



**Figura 2.** Sedimentazione assistita e ispessimento fanghi.

### 1. I vantaggi del sistema ETIS

Rispetto ad un sistema convenzionale e consolidato di trattamento a fanghi attivi (aerobico), il sistema ETIS presenta numerosi vantaggi sia energetici sia ambientali. I vantaggi energetici sono:

- riduzione dell'energia elettrica da fonti fossili a servizio della stazione di depurazione;

**Tabella 1.** Efficienza depurativa del pilota ETIS misurata in condizioni operative reali.

Parametri	Unità di Misura	Ingresso Chimico-Fisico	Uscita Chimico-Fisico	Rendimento
pH		6,79	6,8	n.a.
Conducibilità	µs	2740	3120	n.a.
Solidi sedimentabili	ml/l	17	<10	>41%
Solidi totali sospesi	mg/l	780	66	91,5%
COD	mg/l	1903	572	69,9%
TN	mg/l	91	43	52,7%
NH <sub>4</sub>	mg/l	32,9	17,8	45,9%
N-NO <sub>2</sub>	mg/l	<0,01	<0,01	n.a.
N-NO <sub>3</sub>	mg/l	<0,10	<0,10	n.a.
P-PO <sub>4</sub>	mg/l	18,7	1,28	93,2%
Tensioattivi Totali	mg/l	5,89	2,38	59,6%
Fe	mg/l	1,35	0,25	81,5%
Durezza	°F	43	9	79,1%
BMP dei fanghi (margine d'incertezza 5%)		Nm <sup>3</sup> /ton COD		200

**Tabella 2.** Comparazione dei costi tra il sistema ETIS e un impianto convenzionale.

Voce di costo	U.M	Impianto convenzionale	Impianto ETIS	Bilancio Annuale In attivo
Smaltimento fango di supero	Ton/gg	8,0 = € 640,00	3,5 = € 280,00	
Consumo energia elettrica	Kw/h	2718	1743	
Produzione energia elettrica	Kw/h		9307 =+ 2.326,00 €/gg	
Energia elettrica ceduta oltre all'autoconsumo	Kw/h		7559	
Consumo prodotti chimici	€/gg	458,00	1.666,00	
Emissione CO <sub>2</sub> (diretta e indiretta)	Kg/gg	+ 9146	-1652	
Bilancio generale	€/gg	1.777,00 (costo)	+ 380,00 (ricavo)	+ 95.000,00

- aumento della quota parte di energia prodotta da fonte rinnovabile;
- bilancio energetico più che positivo;
- promozione della cogenerazione distribuita vicino alla fonte di produzione, riducendo il sovraccarico delle linee di distribuzione;
- facilità di dispacciamento;
- cessione in rete di energia elettrica.

Ai sopracitati vantaggi energetici si sommano i seguenti vantaggi ambientali:

- riduzione delle emissioni in atmosfera relative alla generazione di energia elettrica;
- dimensionamento impianto di depurazione;
- energia termica recuperata per le utenze interne alla stazione di depurazione;
- riduzione o azzeramento delle problematiche olfattive;

- riduzione del volume dei fanghi di supero;
- migliore qualità agronomica del fango di supero digerito rispetto a quello grezzo;
- possibilità di trattare reflui a basso contenuto organico e ad alte portate idrauliche;
- riduzione del carico inquinante sul refluo col conseguente maggior grado di depurazione;
- basso costo del reagente;
- basse temperature di processo;
- riduzione del consumo di ausiliari chimici per la disidratazione;
- maggiore efficienza di digestione dei fanghi recuperati dal trattamento alcalino;
- minor costo operativo dell'impianto di depurazione;
- recupero e abbattimento degli inquinanti gassosi come CO<sub>2</sub>, anidride solforosa, ossidi di azoto (zero emissioni);
- recupero e trasformazione dello ione ammonio in Sali d'azoto ad uso agronomico;
- defosfatazione;
- rimozione dei contaminanti emergenti.

## 2. I costi, limitati, del sistema ETIS

Come in ogni processo, i vantaggi hanno sempre un costo, che nel caso del sistema ETIS si riduce al consumo addizionale di soda o potassa caustica per il trattamento alcalino.

Il costo ambientale è rappresentato dalle emissioni di CO<sub>2</sub> associate alla produzione e logistica della soda; quello economico è funzione del mercato della stessa.

Il bilancio è comunque positivo: è stato calcolato che, per un impianto di trattamento di 2.000 m<sup>3</sup>/d, le emissioni di CO<sub>2</sub> risparmiate ammontano a 2932 kg/d e il valore dell'energia elettrica autoprodotta compensa largamente il costo della soda caustica.

Si ha inoltre un risparmio sul costo di smaltimento dei fanghi per via del volume ridotto che produce il sistema ETIS rispetto ai sistemi convenzionali (vedasi Tab. 2). ■



**Figura 3.** Sezione di ossidazione biologica a fanghi attivi.