La digestione anaerobica è un processo biologico naturale operato in assenza di ossigeno da specifiche colonie batteriche, per mezzo del quale la sostanza organica viene trasformata in biogas (fig. 1), composto principalmente da metano e anidride carbonica.

Tale processo può essere utilizzato per la depurazione di alcuni reflui liquidi industriali, poiché è in grado di ridurre, in condizioni favorevoli, fino al 95% del carico organico (COD), praticamente senza apporto energetico; il carico organico, anziché alimentare la crescita della biomassa come avviene nei processi aerobici, viene quasi completamente convertito in biogas generando una crescita batterica minima.

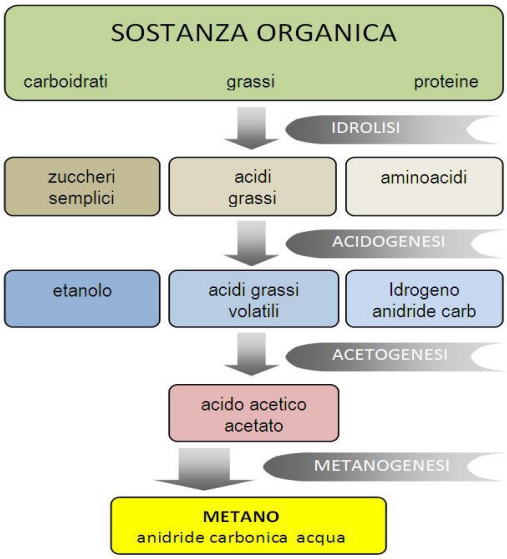

Fig. 1

Le condizioni ottimali per l'applicazione del processo si verificano con reflui ricchi di carboidrati (COD elevato) e con temperature non troppo basse, poiché la degradazione dell'inquinante avviene ad opera di batteri mesofili attivi a temperature tra 20 e 40°C: valori inferiori richiedono un riscaldamento, che però può essere alimentato con parte del biogas prodotto.

Alcuni settori industriali di applicazione:

- Food and beverage (birrifici, produzione di bibite e bevande, dolciario, caseario)
- Farmaceutico
- Produzione di biodiesel
- Petrolchimico
- Cartiere

Dove il carico organico è molto elevato la depurazione anaerobica è molto conveniente rispetto a quella aerobica a fanghi attivi, perché quest'ultima richiederebbe vasche molto grandi ed elevati costi di esercizio. Se la depurazione ottenuta con il solo trattamento anaerobico non fosse sufficiente per rispettare i limiti di scarico previsti, i reflui provenienti dalla fase anaerobica saranno sottoposti ad ulteriore depurazione in un successivo stadio aerobico (Fig. 2), che però potrà essere di dimensioni notevolmente inferiori grazie all'abbattimento garantito dallo stadio anaerobico.

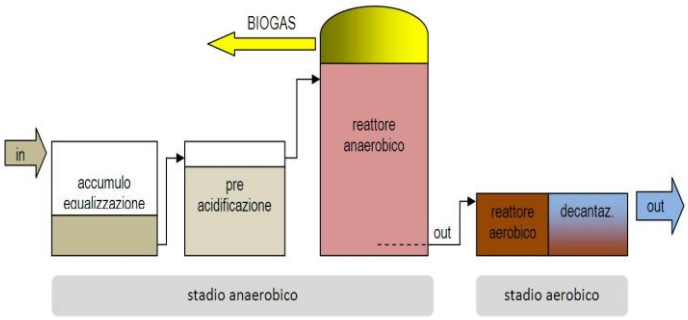

Fig. 2 – Schema di flusso stadio anaerobico + finissaggio aerobico

VANTAGGI DEL TRATTAMENTO ANAEROBICO:

- Riduzione del carico organico fino al 95% con minimo apporto energetico
- Minore produzione di fanghi da smaltire
- Produzione di biogas
- Possibilità di realizzare un successivo impianto aerobico fino a 10 volte più piccolo
- Economicità di esercizio

LA TECNOLOGIA ADOTTATA

La digestione anaerobica, in particolare di acque industriali dove è necessario utilizzare reattori ad alto carico a causa dell'elevato carico organico ed idraulico affluenti (diversamente dovrebbero essere realizzati dei reattori enormi), è un processo di per sé delicato che, per funzionare, deve soddisfare diversi equilibri biologici e funzionali. Per questo, nella scelta di quale tecnologia applicare, abbiamo scartato quelle più complesse (UASB, letto fluido…) preferendo soluzioni semplici e stabili, quale è la **digestione anaerobica a biomasse adese su letto mobile a flusso discendente** (Fig. 3).

Si tratta di un processo ad alto carico (12-25 KG_{COD}/mc*gg), che consente di diminuire i volumi necessari e quindi ridurre le dimensioni del reattore, caratterizzato dalle seguenti peculiarità:

- Il reattore viene alimentato dall'alto
- la biomassa risiede e si sviluppa attorno a supporti in materiale plastico che flottano nella parte alta della vasca
- l'acqua trattata fuoriesce dalla parte bassa

Il flusso discendente e la biomassa "ancorata" ai supporti eliminano gli effetti di un eventuale deterioramento della biomassa (sovraccarico improvviso, scarichi anomali, acidificazione, guasto impianto…), che in caso di shock tende ad emergere e, nei reattori convenzionali, fuoriuscire con lo scarico.

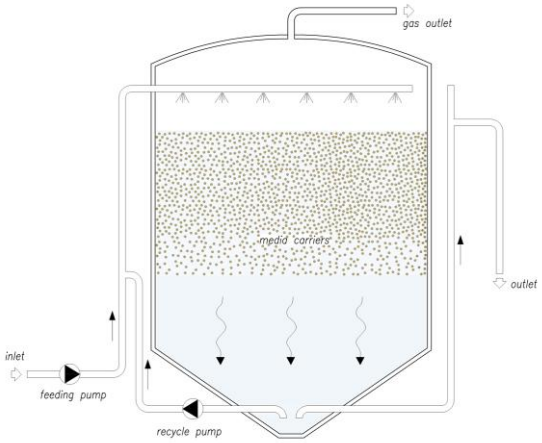

Fig. 3 – Schema reattore a biomasse adese tipo downflow

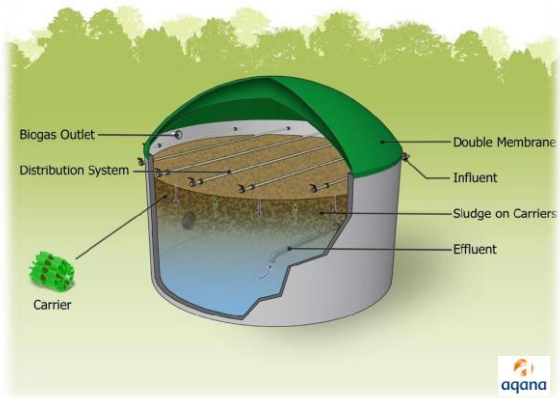

Fig. 4 – Rendering del reattore a flusso discendente

VANTAGGI RISPETTO AI REATTORI ANAEROBICI CONVENZIONALI:

- Minore sensibilità alle fluttuazioni di carico e alle conseguenze di eventuali "shock" verso la biomassa
- Nessuna formazione di "cappelli" e/o schiume in superficie, per merito dell'alimentazione dall'alto
- Elevata stabilità
- Semplicità costruttiva ed impiantistica
- Semplicità gestionale
- Realizzabili anche in vasche quadrate, adatti ad essere realizzati all'interno di vasche esistenti

Lo schema tecnologico adottato è risultato essere quello che meno risente delle problematiche che frequentemente si verificano sui sistemi anaerobici convenzionali. L'emersione e la perdita della biomassa a seguito di uno shock è infatti uno dei fenomeni più problematici, anche perché la riformazione naturale della biomassa, se non si procede con un inoculo, richiede diversi mesi. Queste problematiche e difficoltà gestionali negli anni hanno contribuito a limitare la diffusione della digestione anaerobica.

CID, in virtù della ritrovata affidabilità della soluzione tecnica descritta, punta su questo schema per gli evidenti vantaggi in economia costruttiva e di esercizio.

Fig. 5 – Stadio finissaggio aerobico MBR dopo il trattamento anaerobico (sullo sfondo i 2 digestori)

CID s.r.l. - Via Pradis, 19 - Colloredo di Monte Albano (UD) - Italy
Tel: +39 0432 888070 - Fax +39 0432 888069 - Mail: cid@cid-srl.it
C.F. - P.I. e N. Iscrizione CCIAA Udine 00608530309
www.cid-srl.it