

ANTONIO LOPEZ*

Economia circolare e acque reflue Riuso in agricoltura e non solo

15 febbraio 2018 - Bari, Sezione Sud Est

(Sintesi)

Oggigiorno è del tutto evidente come non sia più sostenibile una crescita economica basata sul modello “usa e getta” (*economia lineare*). L'alternativa è una crescita economica basata sull'uso delle risorse in modo sostenibile sia sotto il profilo ambientale che economico (*economia circolare*). In un'economia circolare, infatti, l'uso delle risorse e la conseguente produzione di rifiuti devono essere minimizzati, per cui quando un prodotto o un materiale ha finito di essere utilizzato per il suo scopo primario deve essere riutilizzato o riciclato più volte creando ulteriore valore.

In genere si intende per rifiuto tutto ciò che è privo di valore e utilità e che perciò deve essere eliminato o smaltito. Erroneamente, però, spesso classifichiamo come rifiuto anche ciò che conserva ancora un contenuto residuo di materie, sostanze ed energia potenzialmente riutilizzabile.

Un esempio è fornito dagli scarichi liquidi (reflui) prodotti da insediamenti urbani o industriali che da sempre vengono considerati rifiuti di cui sbarazzarsi, e nei quali, invece, è ancora presente un contenuto di materia ed energia potenzialmente recuperabile e riutilizzabile.

Questa constatazione, in un periodo come l'attuale, caratterizzato da una crescente preoccupazione per il continuo aumento del costo delle materie prime e il progressivo depauperamento delle risorse naturali, sta modificando l'obiettivo da perseguire negli impianti di depurazione dei reflui che dalla semplice “rimozione di inquinanti” si sta gradualmente trasformando in “recupero di materia, acqua ed energia”.

Se finalizzata al “recupero di risorse”, la depurazione dei reflui può quindi considerarsi una componente dell'economia circolare e, di conseguenza, un

* già direttore dell'Istituto di Ricerca sulle Acque del Consiglio Nazionale delle Ricerche

impianto di depurazione può essere assimilato a una “Bioraffineria”, ossia a un impianto in cui, a partire da biomasse e/o rifiuti, si producono, come in una raffineria di petrolio, carburanti, combustibili, energia e prodotti vari.

Dopo aver sostanziato con dati attuali queste premesse, durante il seminario sono stati presentati metodi e processi che consentono di recuperare dai reflui urbani: acqua, energia, nutrienti e sostanze varie.

ACQUA

Considerato che più del 99,5% in peso di un refluo è costituito da acqua, una delle principali risorse recuperabili dai reflui è la stessa acqua che una volta depurata può essere riusata e/o riciclata in molti settori e per molti scopi, nell’industria, in agricoltura, per la ricarica delle falde, per la creazione paesaggistica di aree umide, per usi civili (lavaggio strade, lavaggio automezzi, alimentazione di sistemi di riscaldamento/raffreddamento, alimentazione di sistemi antincendio, servizi igienici) e persino per usi potabili come da tempo accade in diverse aree del mondo.

In particolare, tenuto conto del crescente aumento della domanda di acqua in agricoltura a causa della continua crescita della popolazione mondiale nonché dei sempre più frequenti e gravi episodi di scarsità idrica conseguenti al riscaldamento globale, il relatore ha posto l’attenzione sul riuso dei reflui in agricoltura, sui suoi vantaggi e sui principali ostacoli di natura normativa, economica, strutturale e pianificatoria che ne ostacolano la piena implementazione con particolare riferimento alla situazione in Puglia.

ENERGIA

Dopo aver esaminato i diversi tipi di energia posseduta dai reflui urbani (*chimica, termica e potenziale*), per ciascuno di essi sono stati presentati i presupposti teorici ed esempi reali di recupero e sfruttamento.

È possibile attraverso processi anaerobici, recuperare l’energia chimica trasformando la sostanza organica contenuta nei reflui (COD) in un *biogas* costituito principalmente da metano (55÷80%) e anidride carbonica (25÷40%). Il biogas, a sua volta, può essere trasformato, con rese diverse, in calore o energia elettrica, a seconda delle necessità e degli usi. Nel mondo, nel periodo 1980-2010, gli impianti che producono biogas sfruttando processi anaerobici sono aumentati del 2.400% (!). La trasformazione di tutto il COD

di un refluo urbano in biogas consente a molti impianti di depurazione di essere energeticamente autosufficienti.

Il biogas, inoltre, se purificato portando il suo contenuto di metano oltre il 95% (*biometano*), può essere utilizzato come carburante negli automezzi alimentati a gas. A Milano dal 2016 sono in esercizio i primi distributori di carburante che forniscono metano per automezzi ottenuto per degradazione anaerobica di materia organica.

I reflui che possiedono energia termica (calore) sono principalmente le acque «grigie» ossia le acque di scarico provenienti da docce, bagni, lavatrici, lavastoviglie e cucine in cui si usa acqua calda. L'energia termica contenuta nelle acque di scarico può essere recuperata e utilizzata per diversi scopi tra cui il riscaldamento di case, edifici e ambienti vari. Il processo avviene utilizzando pompe di calore che sfruttano la differenza di temperatura tra il refluo e l'ambiente esterno (il principio è lo stesso dei classici impianti geotermici). È questa la ragione per cui questa tecnologia è più efficace nei climi freddi. In Italia, un esempio è costituito dal depuratore di Nosedo (MI) dove dal 2013 si utilizzano le acque depurate come pozzo termico, in accoppiamento con unità a pompa di calore «acqua-acqua». Si è così ottenuta una riduzione dei consumi energetici del 50% per quanto riguarda la climatizzazione caldo/freddo dei due edifici localizzati nel depuratore.

Facendo riferimento all'energia, quella potenziale di un refluo, per poterla sfruttare è necessario che ci sia un dislivello significativo e utile tra il punto di scarico dei reflui depurati e quello di ricezione degli stessi. In Italia, l'unico impianto di depurazione che sfrutta questa energia è quello di Folgaria (Trento) che depura mediamente 900.000 m³/anno di liquami fognari. Nel 2013 è entrata in esercizio una centralina idroelettrica che sfrutta il dislivello di circa 260 m che separa il depuratore dal torrente Rio Cavallo, accettore finale dello scarico, e che produce 340.000 kWh/anno. L'energia prodotta viene autoconsumata e/o immessa in rete a seconda del fabbisogno del depuratore.

NUTRIENTI E SOSTANZE VARIE

Analizzate le previsioni negative sulla futura disponibilità di fosforo e azoto, è stato evidenziato il rinnovato interesse che stanno ricevendo processi che consentono di recuperare questi nutrienti dai reflui. In particolare, il processo "RIM-NUT" che consente di rimuovere e recuperare dai reflui urbani azoto e fosforo sotto forma di Magamp (MgNH₄PO₄), un pregiato fertilizzante solido a lento rilascio.

Attraverso un altro processo (“NOVAQUATIS”), invece, usando WC particolari (NoMix), è possibile separare le urine dal resto, ottenendo così delle correnti liquide molto concentrate in nutrienti che poi vengono recuperati. Questo processo sfrutta il fatto che la maggior parte dei nutrienti presenti nelle acque reflue, circa l’80% dell’azoto e il 50% del fosforo, si trovano nelle urine che però costituiscono meno dell’1% del volume totale delle acque reflue.

Relativamente alle sostanze varie, l’esempio presentato è stato quello dell’accoppiamento del trattamento depurativo di reflui agro-industriali, ad esempio acque di vegetazione, alla produzione di polimeri biodegradabili (poliidrossialcanoati o PHA) da impiegare in sostituzione delle plastiche tradizionali non biodegradabili, sfruttando la capacità di alcuni microrganismi di accumulare PHA se coltivati in appositi bioreattori in condizioni specifiche e controllate.

L’ultima parte del seminario è stata dedicata a processi e sistemi particolarmente innovativi quali “OMNIPROCESSOR” che consente di ottenere direttamente acqua potabile da rifiuti biologici umani; “CELLVATION” che permette di recuperare la cellulosa dalla carta igienica presente nei reflui urbani e “MFC” (Microbial Fuel Cell). Questi ultimi sono sistemi che consentono di produrre energia elettrica direttamente dalla degradazione aerobica di substrati organici presenti nei reflui senza passare attraverso la produzione di metano.