



**SOLUZIONI INNOVATIVE PER LA
GESTIONE DEI REFLUI
INDUSTRIALI:**

Riduzione dei costi, recupero di
materia ed energia

Venerdì 26 ottobre 2012



1. INTRODUZIONE AL SEMINARIO

Prof. R. Canziani, Politecnico di Milano, tel. 02/23996410 e-mail: roberto.canziani@polimi.it

2. CENNI NORMATIVI E OTTIMIZZAZIONE CICLO DI GESTIONE RIFIUTI E REFLUI INDUSTRIALI

Dott. G. Santosuosso, Santosuosso e Associati Studio Legale, e-mail verona@santosuosso.it

3. TRATTAMENTO AUTONOMO VS INVIO AD IMPIANTI DI TRATTAMENTO IN CONTO TERZI;

Giuseppe Genon, Politecnico di Torino – DIATI, e-mail: d000484@polito.it

4. REQUISITI E CARATTERISTICHE DI UN SISTEMA DI GESTIONE CENTRALIZZATO DI RIFIUTI LIQUIDI, ALTERNATIVA AD UNA SOLUZIONE INTERNA ALL'AZIENDA.

Alberto Riva, Ecologica Naviglio SpA., tel. 0331/875000, e-mail: direzione@ecologicanaviglio.it

Ing. Stefano Grandinetti, SO.GE.IM.E. Srl, tel. 02/96740090, e-mail: sogeime@sogeime.it, www.sogeime.it

5. GESTIONE DI RIFIUTI ORGANICI IN DIGESTORI ANAEROBICI ESISTENTI PRESSO IMPIANTI DI TRATTAMENTO REFLUI URBANI

Roberto Villano, SEAM engineering, tel. 02/36714388-320/4785671 e-mail: roberto.villano@seam-eng.com, www.seam-eng.com

6. UTILIZZO CAPACITÀ RESIDUALE DI DEPURAZIONE PER TRATTAMENTO REFLUI CONTO TERZI

Carlo Zaffaroni, CH2MHILL S.r.l., tel. 02/36003174-347/9010510, e-mail: carlo.zaffaroni@ch2m.it, www.ch2m.com

7. ESPERIENZE DI GESTIONE INTEGRATA DEI REFLUI PROVENIENTI DALL'INDUSTRIA METALLURGICA-GALVANICA, MINIMIZZAZIONE DEL REFLUO, RIDUZIONE DEI COSTI DI GESTIONE E RECUPERO DI MATERIE PRIME

Ing. Nicola C. La Rocca, E3 Environmental Consultant (Berlino), tel +49 (0)30 303620-180 - +49 1577 620 90 18, e-mail: nlarocca@e3nvironment.com, www.e3nvironment.com

8. VALORIZZAZIONE DEI RIFIUTI DI ORIGINE ORGANICA DI ORIGINE LATTIERO CASEARIA.

Prof.ssa E. Ficara - D.I.I.A.R, Politecnico di Milano, tel. 02/23996407 e-mail elena.ficara@polimi.it

9. GESTIONE REFLUI DA INDUSTRIA TESSILE DALLO STATO DELL' ARTE ALLE POSSIBILI IMPLEMENTAZIONI ATTRAVERSO TECNOLOGIA SBBGR (FANGO GRANULARE + OZONO, SPERIMENTAZIONE PILOTA)

Ing. Giovanni Bergna, Lariana Depur SpA, tel. 031 920518 e-mail: giovannibergna@lariana.it



1 INTRODUZIONE AL SEMINARIO PROF. R. CANZIANI – POLITECNICO DI MILANO

I residui liquidi aziendali sono da sempre fonte di dibattito.

a) IN NEGATIVO - per i problemi che pongono come ad esempio:

- Il conflitto tra chi scarica liquami industriali e chi gestisce impianti centralizzati, conflittualità alimentata sia dalla natura degli scarichi, sia per gli aspetti tariffari: *spesso gli scarichi industriali contengono sostanze tossiche o inibenti per i processi biologici degli impianti consortili centralizzati, o bioaccumulabili, o generalmente pericolose per l'ambiente e la salute (ricordo la vicenda D. M. 367 del 2003, nato dalla necessità di recepire una direttiva comunitaria e definire le corrette modalità per controllare l'immissione di sostanze pericolose per l'ambiente e abrogato dal D. Lgs. 152/06);*
- I confini incerti e a lungo dibattuti tra rifiuti liquidi e scarichi liquidi;
- Le sinergie tra trattamento degli scarichi e rifiuti, spesso non sfruttate per problemi normativi e amministrativi.

b) IN POSITIVO, per le potenzialità e le opportunità che devono essere colte, quali:

- la possibilità di addurre rifiuti liquidi agli impianti centralizzati per integrarne la capacità residua di trattamento;
- la valorizzazione (o minore penalizzazione) di scarichi con caratteristiche complementari a quelle dei reflui urbani (penso ad esempio a quelli con alto contenuto organico ma poveri di azoto);
- il recupero di materia ed energia da alcuni rifiuti liquidi, la prevenzione dell'inquinamento alla fonte mediante la razionalizzazione dei cicli produttivi, che spesso, oltre alla riduzione dell'inquinamento, comportano anche minori sprechi.

Credo che debba considerarsi “vecchia” l'impostazione per cui le aziende allacciate alla fognatura si sentivano in qualche modo legittimate a scaricare tutto (ma proprio tutto) nella fognatura urbana o consortile. Oggi, i limiti e le potenzialità sopra delineati devono essere attentamente valutati quando un'azienda deve decidere quali e quanti scarichi liquidi deve conferire a terzi con autobotte, quali e quanti possa scaricare in fognatura e quali e quanti possa trattare in un proprio impianto, per scaricarlo in fognatura o in acque superficiali.

Tale valutazione potrà portare a:

- 1) minimizzare i costi di smaltimento dei rifiuti liquidi;
- 2) minimizzare gli inconvenienti agli impianti centralizzati (che saranno quindi meno ostili a concedere qualche deroga e qualche sconto tariffario);
- 3) minimizzare l'impatto ambientale degli scarichi sull'ambiente, riducendo gli sprechi e favorendo il recupero di scarti altrimenti scaricati con i liquami.

Nella giornata di oggi si cercherà quindi di dare una panoramica dello stato delle cose alla luce dell'attuale normativa e delle innovazioni tecnologiche disponibili, affrontando non solo i problemi di trattamento e smaltimento ma evidenziando anche soluzioni che minimizzano i residui da smaltire e, in alcuni casi, consentano anche la valorizzazione (energetica e non solo) di alcuni scarti di lavorazione.

2 CENNI NORMATIVI E OTTIMIZZAZIONE CICLO DI GESTIONE RIFIUTI E REFLUI INDUSTRIALI DOTT. G. SANTOSUOSSO – SANTOSUOSSO E ASSOCIATI STUDIO LEGALE

L'intervento si propone di delineare schematicamente la complessa problematica della nozione di acque reflue, principalmente industriali, e dei rifiuti liquidi. La trattazione prende le mosse dalla definizione legislativa di “scarico”, “acque di scarico” e “rifiuto” e prevede la disamina di pronunce giurisprudenziali che si sono espresse sul punto. Una volta definite le due nozioni si darà conto delle conseguenze che ne derivano sul piano della disciplina applicabile. Una particolare attenzione verrà data al trattamento che il testo unico ambientale riserva ai fanghi da depurazione, anche alla luce della recente giurisprudenza in materia, relativamente alla qualificazione e al momento in cui la relativa disciplina trova applicazione.



La relazione darà conto delle condizioni normative sussistendo le quali si può qualificare lo scarto liquido come sottoprodotto o materia prima secondaria, potendo così sottrarsi all'applicazione della più rigida disciplina prevista per i rifiuti.

Una volta chiarito il panorama delle definizioni, sarà offerto un inquadramento della disciplina autorizzatoria e sanzionatoria che coinvolge i reflui.

Si prenderà in esame anche la materia delle responsabilità personali dei soggetti coinvolti nell'ambito della gestione dei reflui e dei rifiuti, indicando il "decalogo" dei requisiti necessari affinché gli amministratori possano delegare a terzi le funzioni in materia ambientale, andando così esenti dalla responsabilità penale.

Un recente aspetto di rilevante portata nella gestione di imprese che presentano rischi di inquinamento ambientale è la introduzione tra i reati presupposto che determinano la responsabilità "amministrativa" degli enti ex 231/01 dei reati ambientali.

3 TRATTAMENTO AUTONOMO VS INVIO AD IMPIANTI DI TRATTAMENTO IN CONTO TERZI; PROF. G. GENON – DIATI POLITECNICO DI TORINO

Il trattamento di reflui di origine tecnologica o comunque produttiva, nel caso abbiano caratteristiche di inquinamento compatibili, può essere condotto mediante soluzioni consortili con il trattamento con acque di origine civile, in alternativa ad un trattamento autonomo.

Una procedura di verifica in questo senso prevede come passo preliminare l'accertamento della sostenibilità ed utilità ambientale del trattamento stesso, volta ad accertare i punti seguenti:

- ✓ assenza di fenomeni di inibizione da parte del refluo industriale nei riguardi della efficacia del trattamento del refluo civile;
- ✓ effettiva idoneità del trattamento congiunto ad effettuare una reale depurazione dei parametri di inquinamento del refluo industriale, e non a dar corso ad una semplice diluizione.

A valle della verifica processistica di tali aspetti, condizione necessaria ma non sufficiente per sviluppare la procedura, occorre prendere in considerazione i punti seguenti:

- ✓ criteri economici di costo del trattamento congiunto, ripartizione dei costi di costruzione e di esercizio, possibilità di individuare idonei parametri tariffari;
- ✓ aspetti operativi di gestione, con riferimento a controlli analitici in ingresso, conduzione del processo, responsabilità dello scarico;
- ✓ vantaggi ambientali del procedimento congiunto dal punto di vista dei consumi di energia, di chemicals, dell'affidabilità di processo, del risultato complessivamente raggiunto.

Il percorso di verifica così schematizzato viene illustrato sia sulla base di considerazioni progettuali, processistiche ed operative, sia facendo riferimento a talune situazioni reali di maggiore o minore efficacia della scelta.

4 REQUISITI E CARATTERISTICHE DI UN SISTEMA DI GESTIONE CENTRALIZZATO DI RIFIUTI LIQUIDI, ALTERNATIVA AD UNA SOLUZIONE INTERNA ALL'AZIENDA. DOTT. A. RIVA – ECOLOGICA NAVIGLIO S.P.A., ING. S. GRANDINETTI – SOGEIME S.R.L.

Qualunque azienda di produzione impiegando materie prime ed ausiliarie a fine ciclo ottiene prodotti finiti e rifiuti.

Trattiamo del caso dei rifiuti liquidi, la cui gestione può avvenire all'interno dell'insediamento o all'esterno affidandosi ad aziende di servizio specializzate. Esponiamo condizioni ed elementi da considerare nella scelta.

L'approccio presentato, che non può comunque prescindere dalla natura tecnica del refluo, impone valutazioni di tipo prettamente economico.

Queste ultime, che devono essere condivise da tutte le funzioni aziendali interessate, dalla produzione agli acquisti, dalla manutenzione alle vendite, ecc., non sono definitive e mutano con il mutare delle condizioni del mercato che richiede prodotti sempre diversi all'azienda.



Per fornire indicazioni pratiche, vengono esposti:

- ✓ per la soluzione “interna”, i due casi-tipo di impianto di piccola taglia e di grande taglia - in questo caso con riferimento ad attività e fasi di produzioni idroesigente;
- ✓ per la soluzione “esterna”, due casi riferiti ad impegni economici che possono apparire rilevanti, ma che nell’analisi svolta rappresentano – con la scelta esterna – un elemento di competitività per l’azienda rispetto ai concorrenti.

La soluzione interna prevede comunque – di necessità – l’esigenza di appoggiarsi ad un servizio esterno per lo smaltimento dei rifiuti prodotti dall’attività di depurazione del refluo, citiamo ad esempio il concentrato da osmosi per gli impianti di piccola taglia o i fanghi di depurazione per i grandi impianti.

Un punto fermo: obiettivo di impresa è produrre per le esigenze del mercato. Qualunque sia la soluzione prescelta – sia in termini di capacità di trattamento che di tipologia dei rifiuti smaltiti – non deve mai condizionare le scelte produttive tese a soddisfare il mercato, assicurando la massima flessibilità.

I criteri di scelta presentati fanno riferimento:

- ✓ ad elementi tecnici, amministrativi ed economici;
- ✓ alle competenze necessarie (personale qualificato);
- ✓ ai soggetti coinvolti nei diversi ruoli a titolo di decisione (interni ed esterni all’impresa);
- ✓ alle variabili significative da monitorare nel tempo.

Le conclusioni presentate rilevano la necessità che l’organizzazione aziendale sia dotata di un idoneo sistema di rilevazione e controllo di tutte le voci che afferiscono in via diretta e indiretta alla gestione dei rifiuti che decadono dai cicli produttivi; tale sistema deve essere basato su indicatori di prestazione adeguati e oggettivi e su una procedura di verifica periodica.

5 GESTIONE DI RIFIUTI ORGANICI IN DIGESTORI ANAEROBICI ESISTENTI PRESSO IMPIANTI DI TRATTAMENTO REFLUI URBANI ING. R. VILLANO – SEAM ENGINEERING S.R.L.

Molti dei digestori anaerobici costruiti negli anni ’80-’90 sono oggi spesso sottocaricati (o in alcuni casi in disuso) per via dell’aumento dell’età del fango secondario nei processi biologici, in seguito ai limiti più restrittivi allo scarico nei confronti dell’azoto.

La capacità residua dei digestori anaerobici può essere sfruttata attraverso l’attività di ricezione di rifiuti liquidi esterni non pericolosi con notevoli vantaggi economici e senza significativi interventi sulle strutture d’impianto.

Con i recenti sviluppi della normativa in materia di ricezione dei rifiuti, seguendo quanto contenuto nell’art.216 D.Lgs 152/06 è possibile fornire la documentazione necessaria al fine dell’ottenimento dell’autorizzazione al recupero rifiuti in digestione anaerobica attraverso procedura semplificata.

Le categorie e i quantitativi massimi di rifiuti accettabili in digestione anaerobica sono definiti attraverso il DM 05/02/98.

La verifica di assoggettabilità alla VIA, necessaria per la ricezione in R3 di quantitativi di rifiuti non pericolosi superiori a 10 t/d, per la regione Lombardia è effettuata attraverso la metodologia semplificata contenuta nel DGR N. 8/11317 del 10 febbraio 2010. Tale procedura applicata ad un caso reale ha evidenziato un basso impatto ambientale e la non assoggettabilità alla VIA.

L’utilizzo di tecnologie specifiche per la gestione dei fanghi (come la riduzione dei volumi di fanghi e la loro valorizzazione energetica) permette inoltre di ottimizzare le potenzialità del recupero in digestione anaerobica e ottenere ulteriori vantaggi economici dall’attività di recupero.

6 UTILIZZO CAPACITÀ RESIDUALE DI DEPURAZIONE PER TRATTAMENTO REFLUI CONTO TERZI ING. C. ZAFFARONI – CH2M HILL S.R.L.

Il trattamento dei reflui conto terzi viene sempre più individuato come una possibile soluzione per conseguire un contenimento dei costi operativi utilizzando le capacità di trattamento dell’impianto che,



tipicamente, risultano eccedenti le necessità depurative; tale motivazione è quella principale alla base della decisione di verificare la possibilità di trattare reflui conto terzi presso un impianto esistente.

Ciò accade sia per gli impianti di trattamento acque reflue industriali, ove i flussi di massa a trattamento sono spesso in diminuzione rispetto ai dati di progetto sia per le azioni di recupero materie prime e minimizzazione scarichi in produzione che per le contrazioni produttive, che per gli impianti municipali che hanno comunque – in genere – capacità residuale di trattamento. Il trattamento dei reflui conto terzi viene considerata come primo approccio un'operazione:

- ✓ ad impatto praticamente nullo sulla quota fissa degli OPEX (es. personale) e comunque relativamente trascurabile sulla quota variabile (energia elettrica, generazione sottoprodotti etc);
- ✓ che però consente un ritorno economico ragionevole ed immediato grazie ai ricavi relativi allo smaltimento dei reflui.

Senza considerare, in questa sede, gli aspetti autorizzativi (che hanno, come ben noto, un “peso” significativo sull'operazione) si intende porre l'attenzione sul fatto che in linea di principio l'operazione di utilizzo di capacità “residuali” di trattamento ha senso tanto più quanto più sfrutta delle sinergie tra le tipologie di reflui principali e quelle dei reflui conto terzi, ma che è comunque necessario valutare propriamente l'effettiva capacità di trattamento dal punto di vista dei macrobilanci di materia e di energia e dal punto di vista impiantistico per poi confrontare gli stessi con quanto il mercato (locale e/o “allargato”) dei reflui conto terzi può offrire.

Per contro, se da un lato è necessario un approccio di valutazione rigoroso per evitare errori che portino a conseguenze non desiderate, dall'altro è comunque opportuno “pensare in grande” e non precludere a priori delle possibilità che possono comunque concretizzarsi (spesso iniziative di valutazione in merito alla possibilità di trattamento reflui conto terzi vengono bloccate tout-court, anche quando potrebbero avere senso, a causa dell'avversione al cambiamento).

Nella presentazione si riassume tale approccio sistematico di valutazione che, a partire dalle semplici valutazioni di processo individua sia le potenzialità che le possibili criticità del “sistema di trattamento”. Sono poi presentati sinteticamente due esempi di tale valutazione, effettuata da CH2MHILL per conto di clienti industriali:

- ✓ un caso in cui lo screening ha individuato la tipologia di reflui appropriata, che era anche reperibile sul mercato, ma che è stata poi bloccata dalla Corporate del cliente, che non intendeva in alcun modo che il proprio brand fosse associato al trattamento dei rifiuti conto terzi
- ✓ un caso in cui si è realizzata un'ottimizzazione di più sistemi di trattamento accentrando presso il un impianto industriale a tecnologia avanzata il trattamento di differenti reflui convogliati via tubo.

7 ESPERIENZE DI GESTIONE INTEGRATA DEI REFLUI PROVENIENTI DALL'INDUSTRIA METALLURGICA-GALVANICA, MINIMIZZAZIONE DEL REFLUO, RIDUZIONE DEI COSTI DI GESTIONE E RECUPERO DI MATERIE PRIME ING. N. LA ROCCA - E3

In pochi altri settori come nel metallurgico-galvanico, realizzare una corretta gestione dei reflui industriali non significa solo minimizzare i costi di gestione ma recuperare materia prima, quali metalli, che possono facilmente essere riutilizzati all'interno dell'impianto di produzione stesso, ottimizzando i costi di produzione e garantendo un utilizzo efficiente delle risorse.

Condizione necessaria per garantire tale gestione integrata è la comprensione dei complessi processi produttivi e dei flussi di reflui derivanti, che devono essere opportunamente parzializzati e gestiti secondo tecnologie diverse. L'intervento si propone di identificare, mediante alcuni esempi concreti, le possibilità di recupero corredate da una preliminare analisi costo-beneficio.



8 VALORIZZAZIONE DEI RIFIUTI DI ORIGINE ORGANICA DI ORIGINE LATTIERO CASEARIA. PROF.SSA E. FICARA - D.I.I.A.R, POLITECNICO DI MILANO

Il siero di caseificazione rappresenta in volume tra l'80 e il 90% del latte utilizzato in caseificazione, era in passato destinato, in particolare in Italia, all'alimentazione suinicola o allo spargimento sui campi. Attualmente, i limiti sempre più restrittivi sulla qualità delle acque di scarico, hanno comportato la necessità di modificare l'approccio alla gestione del siero. Alla base di questa nuova gestione sta la trasformazione del siero per il recupero di alcuni dei suoi componenti di grande interesse nutrizionale e farmaceutico. Non tutte le aziende producono, però, sieri di elevata qualità richiesti attualmente dall'industria di trasformazione. Esistono infatti molti sieri piuttosto acidi, non raffreddati e, in certe situazioni, molto carichi di ceneri, difficilmente valorizzabili. Inoltre alcune aziende trovano grosse difficoltà nella collocazione finale del siero a causa ad esempio dell'eccessiva lontananza dai centri di raccolta, dalla mancanza di allevamenti suini in prossimità del caseificio, dall'eventuale qualità scadente del prodotto, ma anche dal quantitativo eccessivamente modesto di siero da raccogliere. In questi ultimi casi il problema diventa serio per la difficoltà nel reperire strumenti finanziari in grado di supportare eventuali soluzioni di smaltimento.

Attualmente, sono molteplici gli studi che si stanno effettuando sui possibili trattamenti da riservare a questo bene, prima considerato solamente un scarto dell'industria casearia e adesso capace, di incrementare le entrate dei caseifici stessi in termini economici, e di aumentare l'energia disponibile per cercare di rendere gli stabilimenti sempre più energeticamente autosostenuti.

La presentazione illustrerà i possibili trattamenti per la valorizzazione del siero di caseificazione per produrre energia e per valorizzare le componenti del siero ad alto valore aggiunto. In particolare, saranno trattate in maggior dettaglio le alternative che prevedono la produzione di sieroproteine accoppiata alla valorizzazione energetica del siero deproteinato mediante produzione di bioidrogeno mediante il processo di dark fermentation e/o di biometano mediante digestione anaerobica convenzionale.

9 GESTIONE REFLUI DA INDUSTRIA TESSILE DALLO STATO DELL' ARTE ALLE POSSIBILI IMPLEMENTAZIONI ATTRAVERSO TECNOLOGIA SBBGR (FANGO GRANULARE + OZONO, SPERIMENTAZIONE PILOTA.) ING. G. BERGNA – LARIANA DEPUR S.P.A.

Le acque reflue di origine tessile sono difficili da trattare poiché, frequentemente, contengono inquinanti spesso recalcitranti, tossici e inibitori. Di conseguenza sono necessari schemi di trattamento complessi basati sulla sequenza di diverse fasi per ottenere risultati adeguati. Spesso le acque reflue tessili sono trattate in impianti consortili con acque reflue domestiche, dove, in funzione della quota di refluo industriale presente, sono necessari trattamenti spinti per rimuovere, in particolare, colore e tensioattivi. E' il caso dell'impianto Alto Seveso di Lariana Depur SpA, dove è stato realizzato un trattamento terziario di chiariflocculazione e ozonazione.

E' sempre più stringente la necessità di sviluppo di nuove tecnologie da applicare in impianti consortili o a piè di fabbrica, per ottimizzare le prestazioni del processo e ridurre i costi.

L'Istituto di Ricerca sulle Acque del C.N.R. di Bari, ha sviluppato negli ultimi anni una nuova tecnologia, nota con l'acronimo SBBGR (Sequencing Batch Biofilter Granular Reactor), in grado di depurare le acque di scarico con elevata efficacia e minima produzione di fango.

Le attività sperimentali condotte a scala di laboratorio su refluo misto domestico – tessile, hanno indicato l'adeguatezza della tecnologia ottenendo prestazioni ottimali con un limitato tempo di ritenzione idraulica e una bassa produzione di fango. Anche le prove condotte su solo refluo tessile hanno indicato l'efficacia della tecnologia SBBGR come pretrattamento per lo scarico in fognatura e la possibilità di ottenere prestazioni adeguate per lo scarico in corpo d'acqua superficiale, combinando la fase biologica con un trattamento ossidativo con ozono.