

NEWS FROM SLUDGE

STERILIZATION AND DEWATERING



<i>Rev.</i>	<i>Description</i>	<i>Date</i>	<i>Signed</i>	<i>Approved</i>
0	Condizioni operative trattamento fanghi ad elevata umidità	Gennaio 2017	Damiano De Martino	Giovanni Ghimenti

Con riferimento alle difficoltà e costi di smaltimento in continua evoluzione lamentati da vari gestori di impianti di trattamento di acque reflue urbane ed industriali, si è ritenuto utile effettuare una breve campagna di applicazione della tecnologia di pirolisi lenta ed a bassa temperatura su biomasse con umidità superiore al 60%, cioè negli ordini di grandezza dei fanghi in uscita da moltissimi impianti presenti sul territorio nazionale ed oggi destinati allo smaltimento in discarica.

Questa scelta è derivata da una serie di considerazioni preliminari, circa le modalità di trattamento di tali biomasse umide su una macchina di facile gestione e con costi aggiuntivi riferibili all'utilizzo o meno del solo metano, conseguenti alle numerose e diverse matrici processate sul nostro prototipo industriale nei periodi 2012/2013 e 2014/2015 con vasto repertorio di dati risultanti.

In particolare si era potuto constatare che l'umidità ed il contenuto energetico della biomassa trattata costituiscono infatti le variabili fondamentali per quantificare l'energia fornita al reattore dalla matrice medesima e l'eventuale energia esterna da fornire (metano) necessaria per chiudere a zero il relativo ciclo termico.

Nel gennaio 2017, con esplicito riferimento a quanto sopra espresso ed in relazione alle numerose risultanze dell'attività condotta sul nostro prototipo industriale, già autorizzato dalla Direzione Generale Territorio e Urbanistica della Regione Lombardia con Atto n.397 del 02.09.2011 e Atto n.730 del 08.08.2013, si è proceduto ad una ulteriore verifica di merito.

In particolare nell'attività condotta i giorni 24/25 gennaio sono stati ottenuti i seguenti risultati:

BILANCIO DI MASSA E DI ENERGIA		
Materiale processato (biomassa UR% 73.8 - residuo 600°C 5.1%)	120	Kg/h
PCI biomassa 100% s.s.	4070	Kcal/Kg
Materiale in ingresso al reattore (UR% 10.2)	35	Kg/h
Syngas prodotto (al post-combustore)	14	Nmc/h
PCI calcolato gas di pirolisi	5200	Kcal/ Nmc
Potenza termica conferita al post-combustore	72800	Kcal/h
Potenza termica conferita all'essiccatore (stima)	58240	Kcal/h
Bio-char prodotto	12.7	Kg/h
PCI Bio-char	3090	Kcal/h

Nelle condizioni di lavoro indicate il post-combustore rimane stabilizzato intorno a 900 °C e tutto il sistema opera a ciclo chiuso, a conferma dei calcoli teorici in precedenza ipotizzati.

Per avere un ulteriore riscontro si è proceduto ad aggiungere alla matrice già utilizzata la quantità di acqua necessaria a portare l'umidità relativa della stessa al 80%, per poi procedere al trattamento con le stesse modalità già sperimentate.

BILANCIO DI MASSA E DI ENERGIA		
Materiale processato (biomassa UR% 80)	120	Kg/h
PCI biomassa 100% s.s.	4070	Kcal/Kg
Materiale in ingresso al reattore (UR% 11.2)	27	Kg/h
Syngas prodotto (al post-combustore)	11	Nmc/h
PCI calcolato gas di pirolisi	5200	Kcal/ Nmc
Potenza termica conferita al post-combustore	57200	Kcal/h
Potenza termica addizionata al post-combustore (metano)	9800	Kcal/h
Potenza termica conferita all'essiccatore (stima)	67000	Kcal/h
Bio-char prodotto	11.0	Kg/h
PCI Bio-char	3040	Kcal/h

Le attività condotte nei giorni 26/27 gennaio hanno prodotto i seguenti risultati:

Come si può facilmente osservare l'umidità relativa ed il potere calorifico del fango da processare costituiscono i due parametri base su cui costruire un bilancio di massa e di energia e conseguentemente un bilancio economico.

Nel caso specifico, con un materiale con PCI s.s. non inferiore a 4000 Kcal/Kg si è evidenziato un bilancio energetico neutro quando si riscontra una UR intorno al 75%, un bilancio energetico negativo quando si riscontra un contenuto di acqua superiore.

Nel caso di bilancio negativo occorre aggiungere metano per completare le reazioni; nel caso di bilancio positivo occorre trovare forme di utilizzo del cascame termico in surplus o, nella peggiore delle ipotesi, disperderlo.

L' IMPIANTO

L' impianto strutturato per l'essiccamento, la riduzione volumetrica e la sterilizzazione dei fanghi di depurazione è costituito essenzialmente da un essiccatore mantenuto in leggero vuoto e con riscaldamento indiretto, un reattore di sterilizzazione e riduzione volumetrica con trattamento lento e catalizzato in ambiente chiuso del fango preessiccato.

I due stadi impiantistici principali sono completati da altre parti essenziali, quali ad esempio i sistemi di filtrazione e deodorizzazione del flusso caldo in uscita dalla evaporazione, prima di essere immesso in atmosfera, il sistema di condensa sulla corrente gassosa prima dell'ingresso al combustore, il controllo di tutti i parametri impiantistici e gestionali mediante PLC