

DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE ED AMBIENTALE

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PERUGIA

e

COMUNE DI MARSCIANO (PG)

**Consulenza tecnico scientifica per la
messa in sicurezza dell'impianto di digestione anaerobica di Olmeto
(contratto n. 1167 del 15.12.2015)**

Fase 1

Relazione Tecnica

Il Comitato Tecnico
Prof. Piergiorgio Manciola
Prof. Giovanni Gigliotti
Prfo Filippo Ubertini
Ing. Sergio Leombruni
Ing. Francesco Zepparelli

Perugia aprile 2016

fenomeni ossidativi e/o di precipitazione del tutto compatibili con le modalità di conservazione e con il tempo trascorso tra i due prelievi.

Prima che l'impianto di digestione anaerobica fosse definitivamente chiuso nel 2009, il digestato in uscita subiva una separazione solido/liquido con successivo utilizzo differenziato delle due frazioni. Infatti, la frazione solida veniva inviata a compostaggio nell'attiguo impianto gestito sempre da SIA, mentre la parte liquida, definita anche acque azotate, veniva utilizzata direttamente in agricoltura per la pratica della fertirrigazione. Il digestato prelevato nel 2011 e nel 2016 può essere, da un punto di vista operativo, paragonato alla frazione liquida prima menzionata, in quanto il lungo tempo di permanenza all'interno del reattore ha provocato la sedimentazione della frazione solida sul fondo del reattore stesso.

Se questa similitudine è chiara da un punto di vista operativo, può essere confermata anche da un punto di vista analitico. Nelle tabelle 5 e 6 si riportano i risultati di alcune analisi di caratterizzazione delle acque azotate effettuate, presso diversi laboratori, negli ultimi anni di funzionamento dell'impianto. A parte alcune analisi condotte direttamente da SIA, la maggioranza delle determinazioni sono state effettuate da laboratori di Enti pubblici, Università di Perugia (Chimica Agraria, sotto la responsabilità del Prof. Giovanni Gigliotti) ed ARPA Umbria.

Tabella 5: Analisi acque di fertirrigazione effettuate ante 2009 ed ottenute da separazione solido liquido mediante centrifugazione.

Parametro	Unità di misura	Valore				
		Facoltà di Agraria I Prelievo	Facoltà di Agraria II Prelievo	ARPA UMBRIA	Analisi interne SIA I prelievo	Analisi interne SIA II prelievo
Solidi totali	% t.q.		1,2			
SVT	% s.s.		65,6			
pH	/	8,2	8,3			
CE	mS cm ⁻¹	13,9	15,1			
N tot	mg/l		2.310	2.145		
N amm	mg/l	1.295	1.806	2.055	1.022	507
N organico	mg/l		504,0			
COD	mg/l	5.568	2.072		4.042	3.204
P tot	mg/l	91	150		106	79
K tot	mg/l	1.513	1.100		2.304	1.692
Fe	mg/l	2,1	12,2		9,26	6
Mg	mg/l	17,6	13,2		8,0	12
Cd	mg/l	<0,05	< 0,2		<0,01	<0,01
Ni	mg/l		0,9		<0,01	<0,01
Pb	mg/l	<0,5	< 1		<0,05	<0,05
Cr totale	mg/l	0,6	0,6		<0,01	<0,01
Cu	mg/l	5,4	4,0	2,1	1,12	0,81
Zn	mg/l	16,1	18,2	10,3	5,44	4,74

Tabella 6: Analisi acque di fertirrigazione effettuate da ARPA Umbria nel 2010 e prelevate dalla laguna di stoccaggio.

ANALISI DEL LIQUIDO		LAGUNA 1	LAGUNA 2
		OLM9	OLM10
azoto totale	mg/l	527	653
COD	mg/l	354	669
azoto ammoniacale	mg/l	550	593
solidi sospesi totali	mg/l	639	1.136
arsenico	mg/l	0,0022	0,006
cadmio	mg/l	0,0023	0,0028
cromo totale	mg/l	0,042	0,079
ferro	mg/l	4,1	7
nichel	mg/l	0,082	0,13
piombo	mg/l	0,013	0,012
rame	mg/l	0,9	1,3
zinco	mg/l	3,5	6,2

La frazione di digestato prelevato dai due digestori primari è del tutto paragonabile alle acque di fertirrigazione caratterizzate da ARPA Umbria e

Laboratorio di Chimica Agraria dell'Università di Perugia. Nel 2016 i solidi totali ammontano allo 0,8% circa, contro 1,1 – 1,2% delle analisi precedenti. In entrambi i casi il valore di pH è subalcalino e la distribuzione di N nelle forme organico ed ammoniacale è in tutti i casi decisamente spostato verso quest'ultimo. Praticamente sovrapponibili i dati anche delle concentrazioni di Cu e Zn. In conclusione, il lungo tempo di permanenza del materiale all'interno dei digestori ha portato ad una sedimentazione della frazione solida con una resa di separazione del tutto paragonabile a quella attraverso la quale si ottenevano le acque di fertirrigazione per anni autorizzate dalle autorità competenti ed utilizzate in agricoltura.

Nel 2010 il Comune di Marsciano, a conclusione di un percorso partecipato che aveva coinvolto Regione dell'Umbria (Assessorati all'Agricoltura ed all'Ambiente), Provincia di Perugia, ARPA Umbria ed Università di Perugia, chiese al Laboratorio di Chimica Agraria dell'Università di Perugia supporto tecnico scientifico per lo svuotamento di alcuni siti di stoccaggio delle acque di fertirrigazione, più precisamente dei così detti "Laghetto Platoni", "Laghetto Papiano" e il laghetto interno all'impianto SIA contenete esclusivamente acque di fertirrigazione (frazione liquida del digestato). Di concerto con le Autorità competenti si decise di intraprendere un percorso autorizzativo secondo quanto dettato dall'allegato C parte IV 152/2006 e s.m.i., cioè una pratica di recupero R10 con lo spandimento delle acque di fertirrigazione sul suolo a beneficio

dell'agricoltura. Dopo aver dimostrato attraverso analisi chimiche e chimico-fisiche che il materiale contenuto nei diversi invasi non rappresentava "rifiuto pericoloso" ed aver individuato i terreni sui quali effettuare lo spargimento e le dosi di applicazione secondo le Buone Pratiche Agricole, l'operazione veniva autorizzata e permetteva il completo svuotamento dei Laghetti Papiano e Platoni, con successiva restituzione degli invasi alle rispettive proprietà, ed il parziale svuotamento dell'invaso interno agli impianti SIA. Tutto il percorso è stato effettuato con il supporto tecnico scientifico dell'allora Laboratorio di Chimica Agraria, oggi Laboratorio di Chimica Agraria – Chimica delle Biomasse di Uso Agrario del Dipartimento di Ingegneria Civile ed Ambientale dell'Università di Perugia.

In considerazione dell'esperienza maturata dal Comune di Marsciano e dal Gestore dell'impianto e delle risultanze analitiche del presente studio, si può ipotizzare di operare lo svuotamento dei due digestori con recupero della frazione liquida del digestato sul suolo a beneficio dell'agricoltura tramite operazione R10 di cui all'allegato C parte IV 152/2006 e s.m.i.

Per quanto riguarda la campana gasometrica, seppure non ci siano dubbi che la composizione del materiale al suo interno sia del tutto analoga a quella dei due digestori primari, dai quali tra l'altro perviene alla stessa campana, nel momento in cui le saracinesche di scarico saranno poste in situazione di