

# Impianto di Produzione di Biometano da Digestione Anaerobica di Fonti Rinnovabili con Trattamento di Digestato Solido e Liquido per la Produzione di Compost e Riutilizzo delle Acque

## NOTA DI INTEGRAZIONE IN RIFERIMENTO AL PARERE ARTA DEL 31/07/2019



Rev.	Data	Descrizione	Redatto da	Verificato da	Approvato da
00	13/09/2019	Prima EMISSIONE	SMEN	SMEN	SMEN

*Reproduction of this document and the utilization and communication of the contents are inadmissible unless express permission is granted: infringements are liable to prosecution and will involve claims for damages. All rights reserved in the case of the granting of patent rights or registration of the design.*

## **Indice**

0. Introduzione .....	3
1. DESCRIZIONE CODICI CER IN INGRESSO .....	4
2. Rifiuti dei processi implementati nell'impianto .....	5
3. Avviamento e messa a regime dell'impianto.....	6
4. lavaggio delle ruote degli automezzi e gestione relativa acqua di lavaggio .....	6
5. INQUADRAMENTO COME RIFIUTO DEL CONCENTRATO DI OSMOSI INVERSA .....	7
6. Bioessiccazione degli scarti plastici.....	7
7. AGGIORNAMENTO SPECIFICHE DEL BIOFILTRO .....	9
7.1 Altezza letto filtrante e tempo medio di residenza.....	9
7.2 Valori di emissione .....	10
8. AGGIORNAMENTO Sistema di raccolta e trattamento acque di pioggia .....	11

## 0. INTRODUZIONE

Il presente documento raccoglie le integrazioni che si rendono necessarie in risposta alle richieste di chiarimenti e/o prescrizioni contenute nel parere rilasciato da ARTA in data del 31.07.2019.

Le integrazioni riguardano in dettaglio:

1. Descrizione dei codici CER dei rifiuti in ingresso;
2. Descrizione dei codici CER corrispondenti ai rifiuti prodotti dai processi implementati nell'impianto;
3. Descrizione della fase di avviamento dell'impianto con stima delle relative tempistiche;
4. Lavaggio delle ruote degli automezzi conferenti i rifiuti e gestione delle relative acque di lavaggio;
5. Inquadramento come rifiuto del superconcentrato dell'osmosi inversa;
6. Descrizione della fase di bioessiccazione dei sovralli plastici;
7. Aggiornamento specifiche del biofiltro su (i) spessore del materiale filtrante e (ii) verifica del tempo di contatto richiesto in caso di inoperatività di uno degli elementi che lo compongono;
8. Aggiornamento del sistema di trattamento delle acque di pioggia con particolare riferimento al trattamento differenziato di acque di prima e seconda pioggia ed alle modalità di gestione delle acque di pioggia in caso di fermi dell'attività produttiva di impianto.

## 1. DESCRIZIONE CODICI CER IN INGRESSO

In dettaglio, l'elenco dei codici CER alimentati all'impianto, definito in accordo con le Linee Guida GSE per il biometano avanzato, è il seguente.

CATEGORIA	CODICE CER		ORGANICO (per digestione anaerobica)	STRUTTURANTE (per compostaggio)
C) Rifiuto organico come definito all'articolo 183, comma 1, lettera d), proveniente dalla raccolta domestica e soggetto alla raccolta differenziata di cui all'articolo 183, comma 1, lettera p), del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152.	CER 20 01 08	rifiuti biodegradabili di cucine e mense	> 90%	-
	CER 20 01 38	legno, diverso da quello di cui alla voce 20 01 37	-	< 20%
	CER 20 02 01	rifiuti biodegradabili di giardini e parchi	-	> 80%
	CER 20 03 02	rifiuti dei mercati	-	-
D) Frazione della biomassa corrispondente ai rifiuti industriali non idonei all'uso nella catena alimentare umana o animale, incluso materiale proveniente dal commercio al dettaglio e all'ingrosso e dall'industria agroalimentare, della pesca e dell'acquacoltura	CER 02 01 03	scarti di tessuti vegetali	< 10%	-
	CER 02 02 03	scarti inutilizzabili per il consumo o la trasformazione		-
	CER 02 03 04	scarti inutilizzabili per il consumo o la trasformazione		-
	CER 02 05 01	scarti inutilizzabili per il consumo o la trasformazione		-
	CER 02 06 01	scarti inutilizzabili per il consumo o la trasformazione		-
	CER 02 07 04	scarti inutilizzabili per il consumo o la trasformazione		-
TOT			40.000 ton/anno	8.000 ton/anno

Tabella 1 – Tabella Codici CER

Tra i codici CER elencati in tabella, alcuni **non vengono alimentati al processo anaerobico, ma sono utilizzati come strutturante nel processo di compostaggio**. Si tratta di:

- CER 20.01.38 legno di verso da quello di cui alla voce 20.01.37
- CER 20.02.01 rifiuti biodegradabili (rifiuti di giardini e parchi inclusi i rifiuti provenienti dai cimiteri)

**I restanti codici CER sono invece destinati all'alimentazione del processo anaerobico per la produzione di Biometano Avanzato**. Si tratta di:

- CER relativi alla *Frazione Organica dei Rifiuti solidi Urbani*
  - o CER 20.01.08 rifiuti biodegradabili di cucine e mense
  - o CER 20.03.02 rifiuti dei mercati
- CER relativi a *Scarti Agroalimentari provenienti dalla "agricoltura, orticoltura, acquacoltura, selvicoltura, caccia e pesca"*
  - o CER 02.01.03 scarti di tessuti vegetali
- CER relativi a *Scarti Agroalimentari provenienti dalla "preparazione e trattamento di carne, pesce ed altri alimenti di origine animale"*
  - o CER 02.02.03 scarti inutilizzabili per il consumo o la trasformazione
- CER relativi a *Scarti Agroalimentari provenienti dalla categoria "rifiuti della preparazione e del trattamento di frutta, verdura, cereali, oli alimentari, cacao, caffè, tè e tabacco; della produzione di conserve alimentari; della produzione di lieviti"*
  - o CER 02.03.04 scarti inutilizzabili per il consumo o la trasformazione
- CER relativi a *Scarti Agroalimentari provenienti dalla categoria "industria lattiero-casearia"*
  - o CER 02.05.01 scarti inutilizzabili per il consumo o la trasformazione

- CER relativi a Scarti Agroalimentari provenienti dalla categoria "industria dolciaria e della panificazione".
  - o CER 02.06.01 scarti inutilizzabili per il consumo o la trasformazione
- CER relativi a Scarti Agroalimentari provenienti dalla categoria "produzione di bevande alcoliche ed analcoliche (tranne caffè, tè e cacao)"
  - o CER 02.07.04 scarti inutilizzabili per il consumo o la trasformazione

**In fase di primo avviamento, al fine di "inoculare" il processo di digestione anaerobica saranno temporaneamente ammessi i seguenti:**

- CER 19.06.04 digestato prodotto dal trattamento anaerobico di rifiuti urbani
- CER 19.06.06 digestato prodotto dal trattamento anaerobico di rifiuti di origine animale o vegetale

**Sempre in fase di primo avviamento, al fine di "inoculare" il processo depurativo biologico della frazione liquida sarà temporaneamente ammesso (direttamente in depurazione) il seguente:**

- CER 19.08.12 Fanghi prodotti dal trattamento biologico delle acque reflue industriali, diversi da quelli di cui alla voce 19 08 11

## **2. RIFIUTI DEI PROCESSI IMPLEMENTATI NELL'IMPIANTO**

I processi implementati nell'impianto danno luogo alla produzione di rifiuti che verranno smaltiti all'esterno dell'impianto presso idonei siti di trattamento autorizzati e che potranno essere identificati dai seguenti codici CER:

- 16 10 Rifiuti liquidi acquosi destinati ad essere trattati fuori sito
  - 16.10.04 Concentrati acquosi, diversi da quelli di cui alla voce 16 10 03
- 17 04 metalli (incluse le loro leghe)
  - 17 04 02 Alluminio
  - 17 04 05 Ferro e acciaio
  - 17 04 07 Metalli misti
- 19 06 Rifiuti prodotti dal trattamento anaerobico dei rifiuti
  - 19.06.04 digestato prodotto dal trattamento anaerobico di rifiuti urbani
- 19 12 rifiuti prodotti dal trattamento meccanico dei rifiuti (ad esempio selezione, triturazione, compattazione, riduzione in pellet) non specificati altrimenti
  - 19.12.12 Altri rifiuti (compresi materiali misti) prodotti dal trattamento meccanico dei rifiuti, diversi da quelli di cui alla voce 19.12.11\*
- 20 01 frazioni oggetto di raccolta differenziata (tranne 15 01 00)
  - 20.01.38 Legno diverso da quello di cui alla voce 20 01 37

Si osserva che il CER 19.06.04 derivante dalla separazione solido liquido del digestato non esce dall'impianto ma viene alimentato all'unità di compostaggio.

Vedi anche tav. 7.11 con indicazione planimetrica del deposito temporaneo dei rifiuti prodotti.

### **3. AVVIAMENTO E MESSA A REGIME DELL'IMPIANTO**

L'avviamento dell'attività produttiva dell'impianto comprende l'avviamento di alcuni processi di tipo biologico e cioè:

1. Avviamento del processo di digestione anaerobica finalizzato alla produzione di biogas;
2. Avviamento dell'unità di trattamento biologico inserita nel sistema per la depurazione della frazione liquida del digestato.

Le tempistiche di avviamento di detti processi sono condizionate dalle esigenze del metabolismo delle specie batteriche utilizzate in detti processi che implicano la necessità di avviare l'alimentazione dei processi lentamente ed in modo progressivo, evitando di assoggettare i batteri a "traumi".

In dettaglio, nel caso siano disponibili biomasse "attive" provenienti da impianti analoghi per "inoculare" i processi (permettendo una certa accelerazione delle attività), i tempi di avviamento e portata a regime dei processi biologici possono essere cautelativamente stimati in:

- 20-25 settimane per il processo di digestione anaerobica;
- 8-10 settimane per il processo depurativo biologico.

I due avviamenti (della digestione e della depurazione) devono avvenire sequenzialmente, infatti il depuratore deve essere alimentato dalla frazione liquida che residua dal processo di digestione anaerobica. Conseguentemente la messa a regime del processo produttivo può richiedere fino a 35 settimane.

### **4. LAVAGGIO DELLE RUOTE DEGLI AUTOMEZZI E GESTIONE RELATIVA ACQUA DI LAVAGGIO**

E' previsto il lavaggio delle ruote di tutti gli automezzi conferenti rifiuti. L'attività di lavaggio ruote sarà effettuata in una apposita area cordolata ed impermeabilizzata. Le acque di lavaggio sono raccolte e canalizzate nella rete di raccolta e gestione dei percolati ("rete colaticci"). Le acque della rete colaticci verranno inviate in un pozzetto dal quale verranno rilanciate alla prevasca di carico dove si misceleranno con la sospensione organica, quindi avviate a trattamento anaerobico.

## 5. INQUADRAMENTO COME RIFIUTO DEL CONCENTRATO DI OSMOSI INVERSA

Il concentrato dell'osmosi viene inviato in un'unità di concentrazione, con EVAPORATORE A TRIPLO EFFETTO, della potenzialità di 30-35 t/d.

L'energia necessaria per far l'ebollizione del prodotto è fornita da acqua calda a 85°C min., mentre l'acqua necessaria per la condensazione dei vapori sarà fornita da un sistema di refrigerazione esterno.

Il concentrato prodotto dall' evaporatore è accumulato in un serbatoio, in parte potrà essere miscelato con la frazione solida del sistema di separazione solido / liquido e conferito al compostaggio, ed in parte smaltito come rifiuto presso un impianto di smaltimento autorizzato. Il distillato/condensato, subirà un finissaggio in osmosi inversa prima dello scarico in fognatura. Confronta anche tav. 7.11 area 06.

## 6. BIOESSICCAZIONE DEGLI SCARTI PLASTICI

Nella stessa area della sezione di compostaggio dove sono presenti le biocelle per la bioossidazione accelerata sono previste due biocelle di dimensione ridotta (**B\_01-02**) dedicate alla bioessiccazione dei sovralli provenienti dall'area di pretrattamento del rifiuto umido

La fase di bioessiccazione ha la finalità di minimizzare il volume di quantitativi dei residui provenienti dalla fase di pretrattamento da destinare a smaltimento ed a facilitarne il recupero . A tal proposito i residui provenienti dalla fase di pretrattamento del rifiuto organico vengono caricati con pala meccanica ed alimentati a 2 biotunnel statici areati dedicati. Ognuno dei due biotunnel avrà lunghezza 10 m, larghezza 6 m, altezza 5,5 m.

Qui i residui verranno disposti in cumuli di altezza definita, iniziando il ciclo di bioessiccazione dalla durata di 21 gg durante il quale il materiale verrà areato attraverso la pavimentazione. Il sistema di insufflazione prevede che l'aria venga prioritariamente aspirata dal locale di ricezione per mezzo di ventilatori centrifughi ed immessa poi nel sistema di distribuzione a pavimento. L'aria esausta, una volta attraversato il materiale, viene ricircolata e allorquando il tenore di O<sub>2</sub> sarà inferiore ad una percentuale definita dal software di gestione, verrà aspirata per mezzo di condotte di ventilazione e inviata al sistema di abbattimento odori. I residui verranno depositati in cumuli di altezza massima pari a circa 2,7 metri.

Il processo sarà controllato e regolato costantemente mediante un sistema computerizzato di controllo (PLC).

ACT x SOVVALLI	N biocelle	2,0 m
	Lungh.	10,0 m
	Largh.	6,0 m
	H max	2,70 m
	Volume in biocella	162 m <sup>3</sup>
	Tonnellate in biocella	97 t
	Sup. tot biocelle	120 m <sup>2</sup>
	Vol. tot biocelle	324,00 m <sup>3</sup>
	P.sp.	0,6 t/m <sup>3</sup>
	Peso tot. in Biocelle	194,4 t
	Durata ACT	16,1 d
	Perdite di processo	20% %
	Riempimento	4,0 d
	Svuotamento	1,0 d
	Durata ciclo totale	21 d
	n. cicli anno	17 cicli/y

Tabella 2 – Bilancio di massa della fase di bioessiccazione dei sovvalli

In caso di problemi, apposite finestre di segnalazione avvertiranno l'operatore dello stato anomalo e degli interventi necessari per correggerlo.

L'aria viene insufflata nel materiale dal basso attraverso il pavimento, che è dotato di un sistema di distribuzione integrato nel getto di calcestruzzo armato che forma il pavimento stesso.

Dopo aver attraversato il materiale, l'aria viene ripresa per essere ricircolata finché il suo tenore di ossigeno è sufficiente.

Quando il tenore di ossigeno scende sotto i valori preimpostati, automaticamente viene introdotta aria fresca prelevata dalla condotta delle aspirazioni generali.

Durante la fase di bio-essiccazione accelerata si prevedono delle riduzioni ponderali della massa. Queste perdite di peso sono dovute principalmente alle perdite di processo che si verificano con la produzione di percolato e di arie esauste (CO<sub>2</sub>, vapor d'acqua). La fase di bioessiccazione termina quando l'umidità del sovvallò si è ridotta sufficientemente. Al termine del ciclo il programma bloccherà automaticamente l'afflusso di aria al reattore dandone evidenza all'operatore.

I percolati rilasciati dai cumuli di materiale saranno intercettati per mezzo della pavimentazione forata, realizzata con apposita pendenza verso il pozzetto di recapito, così da permettere lo scarico alla rete di raccolta, che li convoglierà verso la digestione anaerobica.

Ogni tunnel è dotato di un ventilatore centrifugo di caratteristiche tecniche analoghe a quelle dei ventilatori delle biocelle destinate al trattamento della frazione solida del digestato.

Ogni tunnel è dotato di un portone a scorrimento sostenuto su guide posizionate in alto.

## 7. AGGIORNAMENTO SPECIFICHE DEL BIOFILTRO

### 7.1 Altezza letto filtrante e tempo medio di residenza

Il biofiltro avrà dimensione in pianta 28 x 30 m; la vasca sarà realizzata in cemento armato e suddivisa in 3 settori indipendenti. I grigliati saranno realizzati in PP caricato minerale, in formato 500 × 500 mm; di seguito la verifica dei principali parametri di dimensionamento.

#### **Dimensioni biofiltro:**

Superficie	:	840 m <sup>2</sup>
Portata aria	:	100.000 Nm <sup>3</sup> /h
Altezza letto filtrante:		2.00 m

#### **Individuazione delle SubAree**

n. di Aree	:	3
Superficie Area	:	280 m <sup>2</sup> /cad
Superficie Subarea	:	93 m <sup>2</sup> (10mx9,3m)

	a	b	c
1	a1	b1	c1
2	a2	b2	c2
3	a3	b3	c3

**Carico specifico superficiale:** tale parametro esprime il flusso di gas che attraversa l'unità di superficie (sezione) del biofiltro.

$$C_{ss} = 119 \text{ Nm}^3 / \text{m}^2 \cdot \text{h} \text{ (valore adeguato se } < 200 \text{ Nm}^3 / \text{m}^2 \cdot \text{h)}.$$

**Carico specifico volumetrico:** inteso come quantitativo di aria da trattare nell'unità di tempo e per unità di volume di biofiltro. Questo parametro è indirettamente collegato al tempo medio di residenza dell'aria all'interno del letto.

$$C_{sv} = 60 \text{ Nm}^3 / \text{m}^3 \cdot \text{h} \text{ (valore adeguato se } 50 < C_{sv} < 200 \text{ Nm}^3 / \text{m}^3 \cdot \text{h)}$$

**Tempo medio di residenza:** è il tempo di residenza del flusso gassoso nel biofiltro. Un valore adeguato del tempo di residenza è necessario per permettere il trasporto e la degradazione degli inquinanti. Tale tempo di residenza è calcolato mediante la seguente formula:

$$Tr(s) = \frac{3600}{C_{sv}} = 60 \text{ secondi}$$

dove:

Tr = Tempo di residenza

Csv = Carico specifico volumetrico

**Tempo medio di residenza con soli due settori del biofiltro operativi:** in caso di indisponibilità per in caso di manutenzione di uno dei moduli costituenti il biofiltro porta ad un temporaneo aumento del Carico Specifico Superficiale e del Carico Specifico Volumetrico ed una riduzione del tempo di residenza.

In dettaglio risulta:

C<sub>sv2m</sub> = 179 Nm<sup>3</sup> /m<sup>2</sup>\*h (valore adeguato se < 200 Nm<sup>3</sup> /m<sup>2</sup>\*h).

C<sub>sv2m</sub> = 89 Nm<sup>3</sup> /m<sup>3</sup>\*h (valore adeguato se 50 < C<sub>sv</sub> < 200 Nm<sup>3</sup> /m<sup>3</sup>\*h)

$$Tr_{2m}(s) = \frac{3600}{C_{sv2m}} = 40 \text{ secondi}$$

dove:

dove:

Tr<sub>2m</sub> = Tempo di residenza con soli due moduli del biofiltro operativi

C<sub>sv2m</sub> = Carico specifico volumetrico con soli due moduli del biofiltro operativi

C<sub>sv2m</sub> = Carico specifico volumetrico con soli due moduli del biofiltro operativi

Anche in caso di manutenzione ed indisponibilità di uno dei moduli i parametri di dimensionamento risultano rientrano nel campo richiesto per un buon funzionamento del biofiltro.

## 7.2 Valori di emissione

Il sistema di trattamento aria previsto è in grado di garantire i più alti standard di depurazione, tecnologicamente allineato con le BAT di settore.

Parametro	UdM	Valore atteso
Qualità olfattiva	OU/Nm <sup>3</sup>	250
Ammoniaca	mg/Nm <sup>3</sup>	5
Acido solfidrico	mg/Nm <sup>3</sup>	3,5
COT	mg/Nm <sup>3</sup>	50

## 8. AGGIORNAMENTO SISTEMA DI RACCOLTA E TRATTAMENTO ACQUE DI PIOGGIA

Ad integrazione di quanto richiesto, con riferimento anche all'aggiornamento della tav. 7.4, il sistema di trattamento delle acque di pioggia prevederà 3 fasi distinte:

1. Separazione, tramite un pozzetto scolmatore di by-pass (separatore acque di prima pioggia dalle acque di seconda pioggia) di volume pari a 2,5 m<sup>3</sup>, delle prime acque meteoriche, che risultano inquinate, dalle seconde. Il pozzetto separatore contiene al proprio interno uno stramazzo su cui sfiorano le acque di seconda pioggia dal momento in cui il pelo libero dell'acqua nel bacino raggiunge il livello della soglia dello stramazzo.
2. Accumulo temporaneo, in un'apposita vasca in cls di capacità circa 100 m<sup>3</sup> detta "Vasca di prima pioggia", delle prime acque meteoriche molto inquinate, per permettere, durante il loro temporaneo stoccaggio, la sedimentazione delle sostanze solide ("sabbie"); all'interno della vasca di prima pioggia sarà installata una pompa di svuotamento che verrà attivata automaticamente dal quadro elettrico tramite un microprocessore capace di elaborare il segnale di una sonda rivelatrice di pioggia installata sulla condotta di immissione del pozzetto. alla fine della precipitazione, la sonda invierà un segnale al quadro elettrico il quale avvierà la pompa di rilancio dopo un intervallo di tempo pari a 48/72 h (tempo di svuotamento previsto).
3. Convoglio, con elettropompa sommersa a portata costante installata nella vasca di prima pioggia, delle acque desabbiate e temporaneamente stoccate ad una unità di trattamento per la separazione degli idrocarburi (disoleatore statico di capacità 6,5 m<sup>3</sup>).

Successivamente al trattamento le acque verranno convogliate al recapito finale, costituito dalla vasca di stoccaggio della frazione liquida centrifugata (**M13**) e riutilizzate come acque di diluizione all'interno del ciclo produttivo. La vasca di stoccaggio della frazione liquida centrifugata ha capacità sufficiente per costituire un buffer in grado di compensare i prevedibili fermi dell'attività produttiva. In ogni caso eventuali eccessi rispetto alle esigenze del ciclo produttivo sono gestiti inviando il contenuto della vasca all'unità depurativa della frazione liquida del digestato e, dopo trattamento mediante depuratore biologico, ultrafiltrazione ed osmosi inversa, allo scarico in corpo idrico superficiale.