



VIGNADUZZO ANDREA  
DOTTORE AGRONOMO

Ufficio: via S.Biagio, 4\_30025 Fossalta di Portogruaro (VE)  
cell +39 349 6904909 - email a.vignaduzzo@gmail.com - pec a.vignaduzzo@cpap.conafpec.it  
C.F. VGN NDR 72A26 E473H P.IVA 03478300274

Albo Dottori Agronomi e Dottori Forestali Venezia n. 270

---

PROGETTO PROGETTO PER LA MODIFICA DI IMPIANTO ESISTENTE  
A BIOMASSE VEGETALI CON INTEGRAZIONE DI UNA LINEA  
PER LA VALORIZZAZIONE DI RIFIUTI SPECIALI NON PERICOLOSI

---

FASE PROGETTUALE VERIFICA DI ASSOGGETTABILITÀ A PROCEDURA DI V.I.A., ART. 20  
D.Lgs 152/2006 E SS. MM. II.

---

TAVOLA

R\_01

RELAZIONE GENERALE DI GESTIONE IMPIANTO

---

COMMITTENTE SOCIETÀ AGRICOLA CONCORDIA BIOGAS S.R.L.  
VIA POSSIDENZA N. 5  
30028 CONCORDA SAGITTARIA [VE]  
P.IVA 0156270209

---

PROGETTISTA VIGNADUZZO ANDREA  
DOTTORE AGRONOMO

COLLABORAZIONE CAIROLI MONICA  
DOTTORE FORESTALE

PASTRELLO STEFANO  
DOTTORE IN CHIMICA

---

Data	Revisione	Oggetto	Redatto	Verificato
17/06/2024	01 2024	Presentazione progetto	VA - CM - PS	VA

---

---

---



## Indice

Premessa al progetto	3
Obiettivo della relazione	5
Informazioni relative al soggetto proponente	5
Inquadramento dell'area	6
Stato di fatto	8
Il processo anaerobico mesofilo	8
Dati dimensionali essenziali dell'impianto esistente	9
Stato di progetto	11
Descrizione generale del progetto	11
Schema di processo	12
Schema generale dell'impianto	16
SCHEMA DI PROCESSO DELL'IMPIANTO	21
LINEA1_ Schema di processo	21
LINEA 2: schema di processo	23
LINEA 2: Operazioni di recupero	24
LINEA 2: identificazione degli input di processo	26
Bilancio di massa	36
Alimentazione LINEA1 - linea agricola	36
Bilancio di massa LINEA1 agricola	36
Alimentazione LINEA2 - linea rifiuti speciali non pericolosi	37
Bilancio di massa LINEA2 - rifiuti speciali non pericolosi	38
Bilancio di massa complessivo all'impianto: L1 + L2	38
Produzione biogas e energia complessivo all'impianto: L1 + L2	39
Output di processo e stoccaggio: L1	40
Output di processo e stoccaggio: L2	41
Gestione agronomica di bioliquami e fanghi di processo	42
Premessa	42
Definizione della vulnerabilità ai nitrati ai fini dello spandimento	42
Gestione dei bioliquami ai fini dello spandimento - L1	44
Bilancio della produzione di azoto all'impianto	45
Determinazione delle superfici agricole allo smaltimento dell'azoto	47
Gestione del parco macchine aziendale	51
Ciclo vita dell'impianto	54
Fase di realizzazione opere e adeguamento reti tecnologiche	54
Fase di avvio biologico e di marcia dell'impianto	55



## PREMESSA AL PROGETTO

---

Società Agricola Concordia Biogas s.r.l. è una impresa agricola proprietaria dell'impianto per il trattamento delle biomasse di origine vegetale e animale per la produzione di energia elettrica. L'impianto produttivo si trova in comune di Concordia Sagittaria (VE) in via Brassioi, all'interno di un contesto di destinazione agricola prevalente ed è gestito in forma diretta da parte dell'Impresa titolare.

Ad oggi l'impianto è regolarmente autorizzato all'esercizio con Provvedimento della Giunta Regionale Veneto con Dgr n. 1585 del 04 ottobre 2011, successivamente modificato con Dgr n. 06 del 04 gennaio 2019 a seguito della variazione delle matrici di alimentazione.

La necessità di apportare modifiche all'impianto e di introdurre il trattamento di rifiuti speciali non pericolosi [di seguito RSNP], in affiancamento alla linea per il trattamento di biomasse vegetali e reflui zootecnici, è dettata dalla sempre più problematica gestione delle biomasse vegetali. I cambiamenti del clima che sono sotto gli occhi di tutti, con aumento delle temperature e diminuzione delle piogge nei periodi di stagione vegetativa delle colture agrarie più importanti, stanno avendo ripercussioni sulla opportunità di approvvigionamento in campagna di insilati di mais, di cereali autunno-vernini, di loietto e di altre colture da insilazione. Infatti negli ultimi 10 anni si è osservata una costante riduzione della produttività degli insilati, accompagnata ad una qualità incostante e spesso distante dagli standard ottimali. La conseguenza di ciò si ripercuote sulla difficoltà di gestione tecnica e micro-biologica dell'impianto e, quindi, sulla redditività che sta diventando non più conveniente. Per sopperire a questi inconvenienti la Società proponente ha recentemente introdotto nuove matrici - vedi ultima variazione non sostanziale all'impianto con introduzione di nuove matrici in ingresso. Tuttavia queste modifiche alla dieta non hanno prodotto miglioramenti alla produzione di biogas tali da portare l'impianto alle redditività desiderate.

Per le ragioni appena sopra esposte, Società Agricola Concordia Biogas S.r.l. intende investire sull'impianto esistente con modifiche che prevedono di mantenere la linea per la fermentazione aerobica di biomasse vegetali -attività autorizzata ed in esercizio- riducendone la capacità produttiva in termini energetici fino al 50% e ricavare una linea nuova per il trattamento di rifiuti speciali non pericolosi adottando sempre un processo di fermentazione anaerobica per la produzione di metano da destinare al cogeneratore e quindi produrre energia elettrica da immettere nella rete.



Oltre a quanto detto, gli interventi proposti consentono di perseguire anche degli obiettivi ulteriori rispetto alla valorizzazione economica dalla combustione di gas metano ed in particolare si tratta di target di elevato valore ambientale:

- ▶ la riduzione dell'impiego di biomasse vegetali ottenute da coltivazioni dedicate che vengono destinate alla produzione di energia, lasciando i terreni agrari alla produzione di prodotti da impiegare per scopi alimentari umani e/o animali. Ciò rientra pienamente all'interno della proposta della Commissione Europea *European Green Deal* denominata *Fram-to-fork -F2F-* secondo cui perseguire metodi di coltivazione sostenibili e con minore apporto di fertilizzanti chimici al suolo, oltre che sostenere la produzione di prodotti agricoli a scopi alimentari umani ed animali;
- ▶ l'introduzione di rifiuti speciali non pericolosi per avvio al recupero ai sensi dell'Allegato C alla parte IV D.lgs. n.152 del 03 aprile 2006 per la produzione di gas metano che verrà successivamente utilizzato come combustibile in un cogeneratore;
- ▶ l'impiego del fango da processo di fermentazione anaerobica dei RSNP per lo spandimento a beneficio dell'agricoltura. Anche questa iniziativa si conforma alle linee di indirizzo della Commissione europea, secondo cui l'agricoltura si deve spostare verso una forma più sostenibile di fertilizzazione delle colture agrarie.

Le operazioni relative alla trasformazione e recupero delle matrici rifiuto speciale non pericoloso sono soggette a quanto previsto all'art. 208 del D.lgs. 152/2006 che prevede l'approvazione del progetto, l'autorizzazione all'esecuzione delle opere e l'autorizzazione alla gestione/esercizio dell'attività.

In linea con il principio della sostenibilità del progetto, esso prevede di riutilizzare le strutture e le tecnologie già presenti all'interno del sito per ottenere le due linee di trattamento di biomasse e di RSNP, senza demolire vasche e manufatti già esistenti. Inoltre il progetto propone di modificare le trincee per gli insilati riducendone la superficie occupata in favore della edificazione di vasche stagne per stoccare fanghi e bioliquami, propone la costruzione di nuove vasche per la fermentazione delle biomasse a processo e propone la realizzazione di due linee indipendenti di cui una destinata al trattamento dei sottoprodotti di origine agricola ed una per il trattamento del rifiuto.

L'impianto, nella sua nuova conformazione, tratterà quindi le seguenti matrici:

- ▶ Deiezioni da allevamento di bovini;
- ▶ Pollina da allevamento avicolo;
- ▶ Sottoprodotti di ordine agricola e agroindustriale;



- ▶ Biomasse vegetali di origine agricola;
- ▶ Rifiuti speciali non pericolosi

## OBIETTIVO DELLA RELAZIONE

La presente relazione generale tratta nello specifico ciò che concerne la gestione dell'impianto, gli aspetti logistici e quelli operativi. Specifico capitolo è riservato alla descrizione delle due linee di produzione descrivendone la sequenza di processazione di prodotto e le procedure che saranno messe in atto per mantenere l'impianto in condizioni di esercizio, nel rispetto delle disposizioni qui descritte. Oltre a ciò, sarà trattato l'argomento relativo alle matrici di alimentazione con la descrizione della loro natura, della composizione chimico-fisica e microbiologica, nonché saranno riportate le modalità e le procedure adottate per la loro gestione. Infine, saranno definiti i quantitativi di input produttivi introdotti all'impianto e quindi definire la capacità produttiva dell'impianto.

Non sarà qui trattata alcuna questione relativa agli interventi edili e costruttivi per i quali si rimanda alla Relazione Generale di Progetto a firma del arch. Andrea CASTELLAN, allegata ai documenti di progetto presentati.

## INFORMAZIONI RELATIVE AL SOGGETTO PROPONENTE

Si riportano i dati relativi al proponente il progetto:

<b>Denominazione impresa</b>	SOCIETA' AGRICOLA CONCORDIA BIOGAS S.r.l.
<b>Forma giuridica</b>	Società a responsabilità limitata
<b>Sede legale</b>	CONCORDIA SAGITTARIA [VE] - via Possidenza n. 5
<b>Sede impianto</b>	CONCORDIA SAGITTARIA [VE] - via Brassioi n.
<b>P. IVA</b>	It03937250276
<b>Codice Fiscale</b>	It03937250276
<b>Codice REA</b>	VE-351161
<b>email</b>	concordiabiogas@trusendi.it
<b>pec</b>	concordiabiogas@legalmail.it
<b>Amministratore delegato</b>	TRUSENDI Marco
<b>Legale rappresentante</b>	TRUSENDI Marco



Per ulteriori informazioni relative al soggetto richiedente si rimanda alla visura camerale allegata di SOCIETÀ AGRICOLA CONCORDIA BIOGAS SRL Allegato A01.

## INQUADRAMENTO DELL'AREA

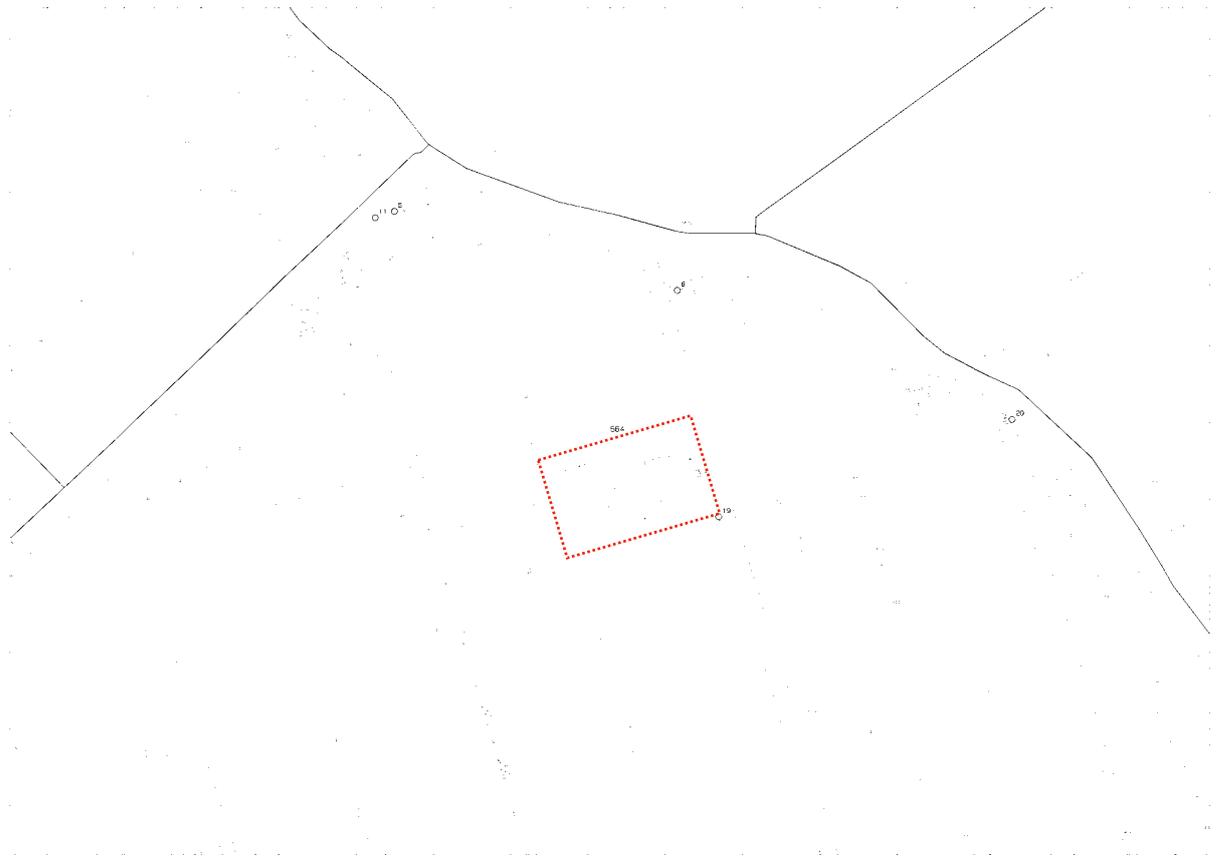
L'area di intervento è così collocata:

- ▶ Regione Veneto
- ▶ Città Metropolitana di Venezia
- ▶ Comune di Concordia Sagittaria
- ▶ Indirizzo via Brassioi, s.n.c.

L'area è meglio identificata catastalmente al Foglio 31, mappali 575 e 574 di proprietà dell'Impresa proponente il progetto. Di seguito si riportano i dati catastali dei terreni e estratto di mappa.



Aerofotogrammetria del sito: non in scala

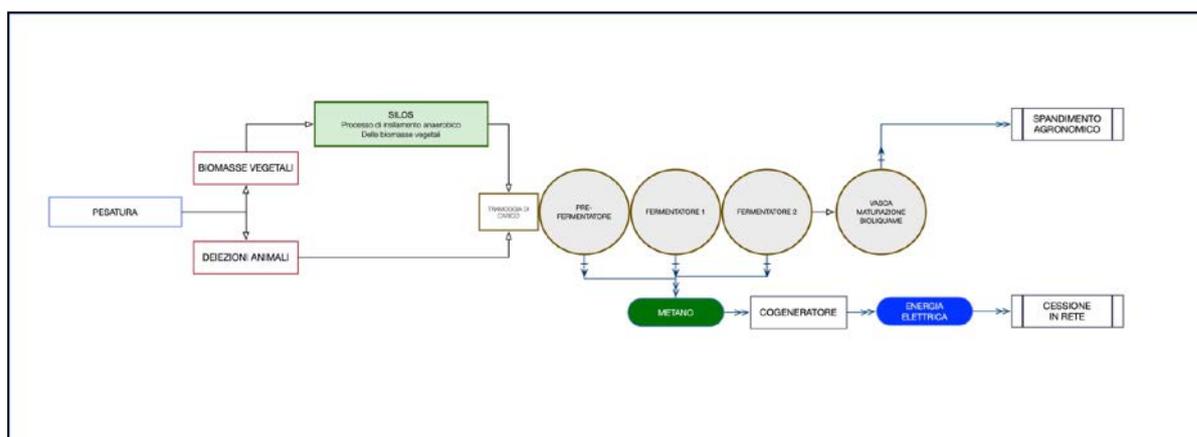


Estratto di catasto F. 31 mapp.i 574 e 575



## STATO DI FATTO

Come già detto in precedenza, il sito attualmente è autorizzato alla produzione di energia elettrica da matrici vegetali e deiezioni animali, attraverso un processo di fermentazione anaerobica che produce biogas metano che viene combusto nell'impianto di cogenerazione. Lo schema di processo è di seguito rappresentato in quella che per comodità descrittiva d'ora in poi sarà chiamata **LINEA0**, ovvero la linea esistente ed autorizzata:



LINEA 0: schema di processo

L'impianto è ad oggi in funzione ed è operativo nella produzione di energia elettrica.

## IL PROCESSO ANAEROBICO MESOFILO

L'impianto e la produzione di biogas si fonda sul processo di digestione anaerobica di materiale organico ad elevata capacità fermentativa. Si tratta di un processo biologico che avviene in assenza di ossigeno grazie al quale il carbonio organico contenuto in materiali di origine vegetale e animale viene trasformato in biogas, con elevato contenuto di metano. Il processo biochimico rilevante è costituito dalla idrolisi delle sostanze solide che, sotto il profilo chimico, si definisce una reazione chimica mediante la quale i polimeri complessi si scompongono in forme monomeriche o in ogni caso in polimeri semplici. Questa reazione avviene attraverso step conseguenti che sono alimentati da colonie batteriche in grado di attuare, in sequenza, le reazioni di acidogenesi delle matrici, la fase di acetogenesi e la fase metanogenica conclusiva, scomponendo i composti organici complessi in acidi organici, successivamente in acido acetico ed infine in metano e anidride carbonica.

Gli attori di questo processo sono microrganismi anaerobici che effettuano questa trasformazione in condizioni di anossia, ovvero in assenza di ossigeno. Per ottimizzare l'attività

di questi microrganismi è necessario garantire condizioni ottimali e stabili nell'ambiente di reazione per promuovere il metabolismo metanogenico (temperatura, agitazione, carico, ph, ecc.). Tutto ciò avviene nelle vasche di fermentazione che si dividono in vasca di pre-fermentazione, quella di fermentazione primaria e vasca di post-fermentazione: anche se il principio biochimico rimane lo stesso, nelle varie vasche la reazione avviene con diverse intensità.

#### DATI DIMENSIONALI ESSENZIALI DELL'IMPIANTO ESISTENTE

Le aree interne all'impianto sono attualmente suddivise come segue:

Denominazione	Superfici in m <sup>2</sup>
Superficie complessiva del sito	26.095
Superficie asfaltate per transito e manovra mezzi, percorsi pedonali	4.486
Superficie occupata manufatti in c.a. per trincee insilati, basamenti ed elementi strutturali	6.300
Superficie occupata da manufatti, vasche e strutture in generale	10.275
Superficie destinata ad aree verdi	5.034

In merito alle capacità di raccolta di biomasse vegetali nelle trincee di insilamento, si riporta in tabella di seguito una sintesi:

Dati dimensionamento silos biomasse e concimaia separato palabile	u.m.	Misura
Larghezza	m	20,00
Lunghezza	m	71,00
Altezza	m	4,00
Colmatura del prodotto oltre altezza	m	1,00
Capacità contenimento x 1 fossa	m <sup>3</sup>	7.100
Capacità contenimento x 4 fosse	m <sup>3</sup>	28.400
Capacità contenimento insilato (indice conversione peso specifico Kg/l 0,75)	Mg	21.300

La capacità delle trincee è calcolata per soddisfare il fabbisogno dell'impianto in funzione dei piani colturali e della necessità di poter disporre di una quantità di biomassa tale da alimentare l'impianto anche nel periodo di coltivazione del nuovo raccolto.



Le trincee sono coperte con appositi teli plastomerici disposti in modo da assicurare lo sgrondo delle acque meteoriche. La sigillatura dei teli viene effettuata manualmente, è ben curata ed esclude che il prodotto contenuto possa entrare in contatto con l'aria e con l'acqua, evitando l'ossidazione ed il marciume del prodotto contenuto.

Di seguito si riportano i dati relativi alla produzione elettrica e termica dell'impianto esistente:

Dati tecnici del co-generatore	u.m.	Dato
Potenza elettrica generatore	kW	999
Energia elettrica calcola in h/anno 8.000 di funzionamento impianto		
Energia elettrica producibile (h/anno 8.000)	kWh/a	8.003.138
Autoconsumo impianto	kW h/a	639.665
Perdite di trasformazione	kW h/a	79.899
Energia elettrica vendibile	kW h/a	8.722.702
Energia termica (h/anno 8.000)		
Energia termica prodotta	kW h/a	8.237.713
Mantenimento del regime mesofilo (38-40°C)	kW h/a	1.909.913
Da usare o dissipare	kW h/a	6.248.702

Come già riportato in precedenza, per ogni ulteriore informazione in merito alle opere esistenti si rimanda alla Relazione Generale di Progetto del arch. Andrea CASTELLAN.

## STATO DI PROGETTO

---

### DESCRIZIONE GENERALE DEL PROGETTO

---

Come detto nelle premesse, il progetto propone la modifica all'impianto ora costituito da un'unica linea per la produzione di biometano dalla fermentazione di biomasse vegetali e animali, riducendone la sua capacità produttiva e ricavando una seconda linea di fermentazione anaerobica alimentata con rifiuti speciali non pericolosi, addizionati con biomasse di ordine vegetale e animale. In dettaglio il progetto prevede il totale recupero delle strutture esistenti e la realizzazione di nuove vasche per ricavare le due linee di fermentazione anaerobica: ciascuna delle due linee sarà indipendente dall'altra ed assieme produrranno metano/biometano destinato alla combustione per la produzione di energia elettrica, nonché produrranno fango e bio-liquame quali prodotti secondari, gestiti separatamente e destinati all'impiego ad uso agronomico secondo la propria natura.

Per comodità descrittiva si adottano le seguenti definizioni relative alla linee dell'impianto:

- ▶ **LINEA0 [L0]:** si tratta della linea esistente pre-intervento, già autorizzata ed in funzione, come descritta nei capitoli precedenti. Successivamente all'intervento non sarà più fatto riferimento a questa linea che di fatto è soggetta a trasformazioni sostanziali per quanto riguarda la capacità produttiva.
- ▶ **LINEA1 [L1]:** si tratta della linea alimentata a biomasse vegetali e deiezioni animali, derivata dal parziale ridimensionamento della LINEA0 già esistente. L'intervento non comporta modifiche al principio bio-chimico e tecnologico già in adozione a L0 ma comporta la riduzione delle masse trattate e degli output di processo in uscita nella nuova linea L1.
- ▶ **LINEA2 [L2]:** si tratta della linea alimentata a rifiuti speciali non pericolosi destinati a processo di fermentazione anaerobica per la produzione di gas metano da destinarsi alla produzione di energia elettrica ed alla produzione di fanghi destinati all'impiego in agricoltura.

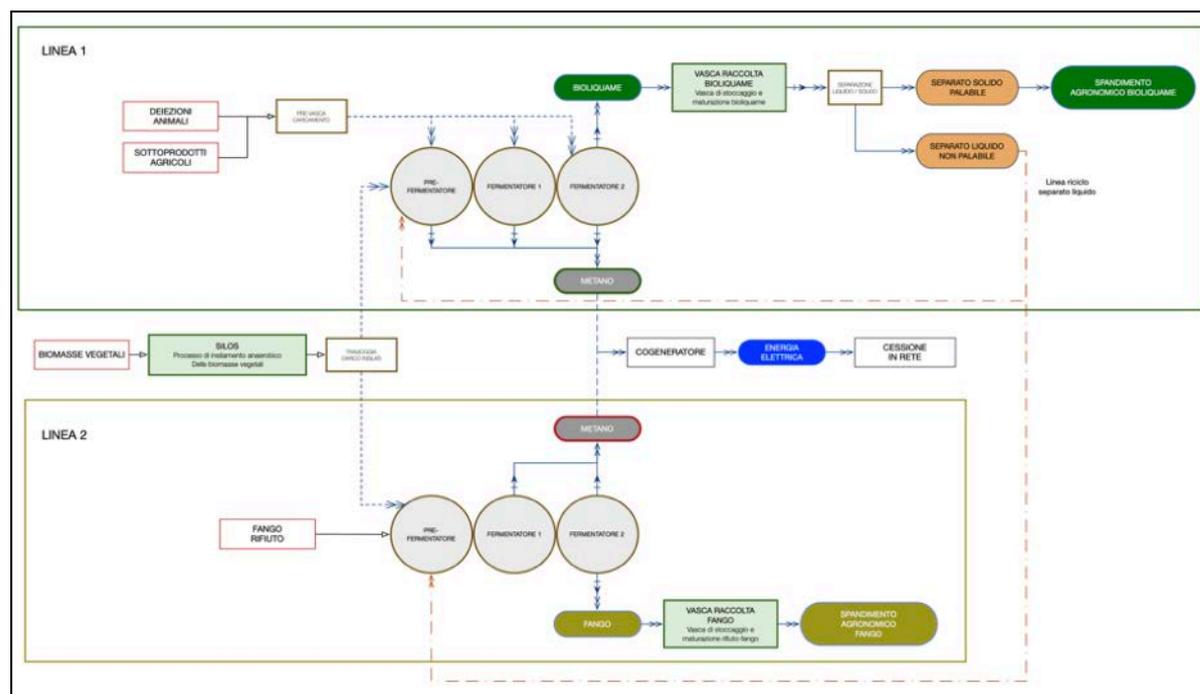
L'intervento si propone di ri-utilizzare tutte le strutture esistenti [vasche, trincee, reti di collegamento, impianti elettrici, impianti per recupero di acque e percolati, ecc.], sfruttando quanto più possibile l'impianto esistente, intervenendo con adeguamenti e modifiche necessari allo sdoppiamento delle linee. In questo modo la realizzazione di nuove opere si limita allo stretto necessario per garantire che le due linee produttive possano funzionare in autonomia per la produzione di gas metano e per la gestione dei materiali organici prodotti. È importante



ribadire che le due nuove linee tra loro non sono comunicanti e che i due processi di trasformazione si svolgeranno senza possibilità di scambio di materiali e di interferenza.

## SCHEMA DI PROCESSO

Di seguito si riporta lo schema di processo delle due linee di produzione dove si evidenzia la separazione fisica tra loro:



Schema di processo L1 e L2

A seguire si riportano le specifiche relative all'impianto ed al flusso di processo, come rappresentato sullo schema di cui sopra:

- Le due linee non comunicano tra di loro: non sono presenti by-pass che mettono in interscambio le vasche di processazione e le rispettive reti tecnologiche. Questo comporta che il flusso di materiale organico è completamente indipendente tra L1 e L2, escludendo la possibilità di mescolare i flussi di processazione sia in fase di fermentazione che in nella fase finale di stoccaggio e maturazione dei materiali organici prodotti (bioliquame e fango);
- L1 -definita linea agricola- è alimentata esclusivamente con prodotti di origine vegetale che sono conservati mediante processo di insilamento, con sottoprodotti agricoli e/o sottoprodotti derivati dalla processazione e trasformazione di prodotti agricoli, da

- deiezioni animali di allevamento. I bioliquami prodotti sono destinati allo spandimento a fini agronomici ed il biometano viene avviato alla combustione per la produzione di energia elettrica;
- c) L2 è alimentata in via prevalente da rifiuti speciali non pericolosi e in parte da altri prodotti non classificati come rifiuto, quali le biomasse vegetali di origine agricola nella forma di insilato, i sottoprodotti di produzioni agricole o di processi di lavorazione e trasformazione di prodotti agricoli. Qualsiasi matrice non-rifiuto che viene introdotta a processo, automaticamente viene considerata un rifiuto a causa del contatto con le matrici rifiuto. Il fango è il prodotto del processo di trasformazione di L2 -processo di recupero ai sensi dell'art. 3, p. 15) Dir. Rifiuti 98/2008- il cui destino finale sarà lo spargimento per scopi agronomici. Il metano, anch'esso derivante dal processo di fermentazione, è destinato alla combustione per la produzione di energia elettrica;
- d) Il gas metano prodotto da L1 e L2 viene immesso in una unica rete condivisa prima di essere avviato al cogeneratore per la combustione definitiva. Questo fa sì che il biogas derivante da L1 si miscela con il gas proveniente da L2 e forma una miscela indistinta di gas contenete metano che viene classificato rifiuto, destinato alla combustione per la produzione di energia attraverso l'operazione R1. L'impianto è dotato di un unico cogeneratore che brucia l'intera produzione di gas-metano delle due linee di produzione: questo è possibile grazie al fatto che i gas prodotti rispettivamente dalle due linee, hanno caratteristiche chimiche simili ed è possibile miscelare i gas e adottare una unica soluzione per la produzione di energia elettrica;
- e) L1 e L2 funzionano indipendentemente l'una dall'altra in virtù del fatto che gli impianti di fermentazione sono tra loro indipendenti. Questa indipendenza di funzionamento permette di gestire eventuali variazioni di performance di produzione in modo che, in caso si verificasse un calo di produzione di metano di una delle due linee, è possibile incrementare la produzione nell'altra linea. Questa opportunità di variazione produttiva di ciascuna linea tuttavia rimane vincolata ai limiti strutturali dell'impianto, con possibili modeste variazioni di produzione di gas metano. Una sola delle due linee non è nelle condizioni di poter produrre l'intero fabbisogno di gas-metano necessario per mantenere la produzione a MWatt/a 0,999: ciascuna linea produce circa 1.065.000 m<sup>3</sup>/a di metano e le variazioni possono arrivare a circa +15%, fermo restando le ottimali condizioni delle matrici in ingresso. È tuttavia previsto che, in caso di momentanea inattività di una linea -per esempio per manutenzione straordinarie- il cogeneratore viene

alimentato comunque con il biogas proveniente dalla linea attiva, benché la produzione in termini energetici risulterebbe ridotta di circa il 50%;

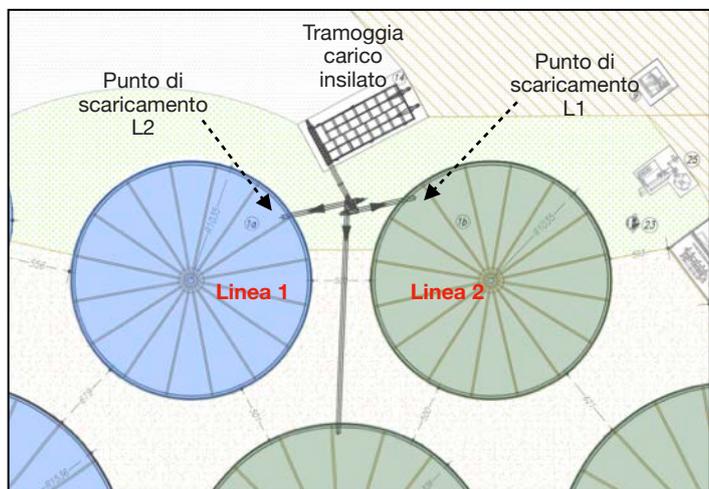
- f) La tramoggia per il carico dell'insilato è unica per le due linee. Attraverso un sistema a coclee, l'insilato ed i sottoprodotti agricoli vengono convogliati rispettivamente in Vasca1a e Vasca1b. Il caricamento delle due linee funziona in modo indipendente ed è controllato direttamente dal sistema



*Fotografia della tramoggia di carico degli insilati già installata e attiva sull'impianto esistente L0*

computerizzato centrale che gestisce tutti i flussi del processo. Il senso di rotazione delle coclee è unico ed è nella direzione di scaricamento nelle vasche, mentre la rotazione in senso contrario non è possibile per impedire il rigurgito di prodotto. In ogni caso la bocca di scarico nella vasca si trova sulla parte alta ed è molto al di sopra del massimo livello di guardia della vasca;

- g) Il gas metano che esce da entrambe le linee di fermentazione rappresenta l'output di processo di maggiore interesse economico, benché non è il prodotto maggiormente rappresentativo in termini di



*Estratto planimetrico con schema di funzionamento del sistema per caricare gli insilati nelle vasche della L1 e L0, con indicazione dei punti di scarico*

massa. Il gas prodotto dalla LINEA1 si mescola con quello della LINEA2 e viene convogliato al cogeneratore in una unica soluzione. Come detto in precedenza, l'intera produzione di gas metano convoglia in una unica linea che alimenta il cogeneratore, non distinguendo di fatto il gas metano proveniente dalla LINEA1 da quello proveniente dalla

LINEA2. La tecnologia adottata nell'impianto comporta che il gas, dopo il prelevamento dalle rispettive vasche di fermentazione, viene pompato in condotte in pressione fino all'impianto di cogenerazione, passando attraverso componenti che ne stabilizzano la pressione e la portata. In ogni caso l'intera rete per il trasporto del gas-metano è accessoriata di ridondanti valvole di non-ritorno che impediscono ogni forma di ritorno del gas verso i fermentatori e consentono il flusso del gas combustibile dalle vasche di fermentazione al cogeneratore. L'impianto è dotato anche di una torcia di combustione che si attiva allorché il gas-metano, non ancora combusto, non possa essere convogliato al cogeneratore, oppure in caso di sovrapproduzione di gas. Questa soluzione tecnica oltre a garantire che non venga immesso gas-metano tal quale nell'ambiente per motivi di ordine ecologico, è una soluzione tecnica necessaria a garantire le corrette condizioni di sicurezza dell'intero impianto;

- h) Il bioliquame rappresenta il prodotto finale della LINEA1 e viene avviato allo spandimento agronomico nel rispetto della Direttiva Nitrati DGR 2495/2006. Il bioliquame è sottoposto a separazione liquido-solido mediante separatore meccanico, destinando la frazione palabile allo spandimento in agricoltura, mentre la frazione liquida può essere re-immessa nella LINEA1 per mantenere il grado di umettamento corretto della matrici. È escluso l'impiego del separato liquido del biodigestato nella LINEA2;
- i) Il fango rappresenta il prodotto finale della LINEA 2: è definito rifiuto speciale non pericoloso che viene destinato all'impiego per fini agronomici nel rispetto della specifica norma per l'impiego di fanghi in agricoltura DGR 2241/2005 Allegato A Direttiva B Capitolo 2. Questo fango non viene destinato alla separazione liquido-solido ma viene gestito tal quale.

#### PARTICOLARITÀ DEL PROGETTO

Il progetto proposto presenta elementi di novità rispetto alla tipologia di impianti esistenti nel territorio del Veneto e della città Metropolitana di Venezia. All'interno dello stesso sito vengono realizzate due linee di processazione e trattamento di masse organiche che, attuando il medesimo principio microbiologico della fermentazione anaerobica, processano distintamente matrici diverse, producono ciascuna materiali organici diversi e producono anche biogas destinato alla produzione di energia elettrica. In termini di bilancio di massa, il biogas/gas-metano rappresenta il prodotto secondario del processo di entrambe le linee, tuttavia è il



prodotto che garantisce la remunerazione dell'investimento, mentre il fango ed il bioliquame rappresentano prodotti di minore interesse economico.

L'elemento caratterizzante ed innovativo risiede nel fatto che all'interno dello stesso sito vengono processati biomasse organiche classificate rifiuto e biomasse organiche non classificate rifiuto, e ciò avviene in modo del tutto indipendente. Tuttavia le sinergie che sostengono l'intero impianto produttivo sono importanti e garantiscono l'efficienza economica e tecnica di tutto il sistema: gli insilati, ad esempio, rappresentano una frazione della dieta necessaria sia per la LINEA1 che per la LINEA2. Ulteriore elemento che valorizza le sinergie è riferito all'unico impianto di cogenerazione alimentato da entrambe le linee che, altrimenti, vedrebbe due linee di cogenerazione dedicate e meno efficienti. Infine un elemento di sinergia importante va individuato sulla gestione generale del sito che può avvenire condividendo strutture, impianti e personale nella formula della massima valorizzazione tecnica ed economica.

Un ulteriore elemento che caratterizza questa proposta progettuale riguarda il fatto che il nuovo impianto a progetto riduce il fabbisogno di colture agrarie destinate alla produzione di energia rispetto, a quanto già nelle necessità dell'impianto esistente. Questo approccio è allineato con il principio secondi cui viene favorita la coltivazione agricola per produzione alimentare, umana o animale, seguendo il principio del *Farm to Fork -F2F-* come parte importante dell'European Green Deal promossa fortemente sostenuta dalla Commissione europea.

### SCHEMA GENERALE DELL'IMPIANTO

Il progetto proposto prevede i seguenti interventi di modifica all'impianto esistente:

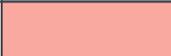
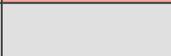
1. Realizzazione di n. 1 vasca per processazione linea fanghi
2. Realizzazione di n. 5 vasche per stoccaggio e maturazione dei fanghi esausti
3. Realizzazione di n. 1 vasca per stoccaggio delle acque di separazione del bioliquame
4. Realizzazione di nuove reti tecnologiche e impianti dedicati per il funzionamento dell'intero impianto

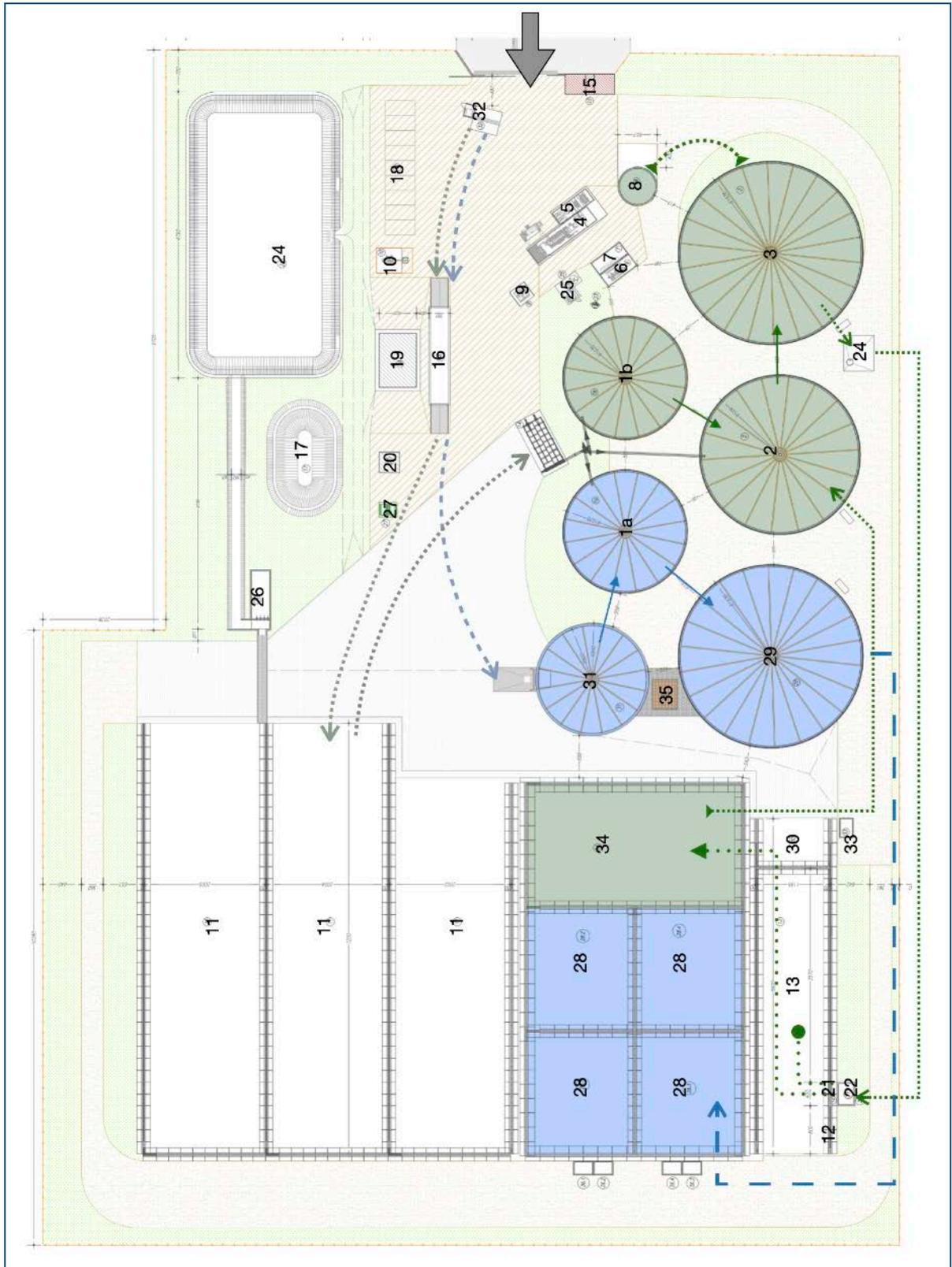
Come già detto in premessa, per ogni dettaglio relativo all'aspetto edile, strutturale e tecnologico si rimanda alla allegata Relazione Tecnica Illustrativa a firma del arch. Andrea CASTELLAN [Relazione R07].

Di seguito si riporta una rappresentazione non in scala del sito di intervento *post-operam*, con collocazione geografica delle vasche e degli elementi architettonici e tecnologici che lo compongono.



Si specifica che per comodità descrittiva e di rappresentazione, si sono assegnate le seguenti colorazioni che saranno utilizzate per identificare in seguito le componenti dell'impianto:

Tipologia di struttura dell'impianto	Colore di riferimento
LINEA 1 a biomasse colore verde	
LINEA 2 a RSNP colore bluette	
CABINA ELETTRICA DI SCAMBIO colore rosso	
PLATEA PER INSILATO colore grigio chiaro	
VANI TECNICI e ALTRI ACCESSORI colore grigio chiaro	



Di seguito si riporta l'elenco delle componenti dell'impianto con i dati dimensionali delle capacità delle vasche (volume geometrico= volume complessivo della vasca espresso in metri cubi; volume riempimento: volume massimo che può essere utilizzato in metri cubi, al netto del franco di sicurezza previsto dalle norme in vigore):

n.	Descrizione	Volume geometrico in m <sup>3</sup>	Volume di massimo riempimento in m <sup>3</sup>	Note
1a	Fermentatore LINEA2	1.884,00	1.632,80	Franco sicurezza cm 30
1b	Fermentatore LINEA1	1.884,00	1.632,80	Franco sicurezza cm 30
2	Post-fermentatore LINEA2	3.183,96	2.759,43	Franco sicurezza cm 30
3	Vasca di stoccaggio LINEA1	4.239,00	4.027,05	Franco sicurezza cm 30
4	Cogeneratore			
5	Stazione quadri elettrici			
6	Container di pompaggio gas			
7	Container impianti elettronici			
8	Pre-vasca LINEA1	84,78		
9	Skid olio			
10	Torcia di sicurezza			
11a	Trincea per insilato	5.760,00	7.200,00	Riempimento in eccedenza al colmo
11b	Trincea per insilato	5.760,00	7.200,00	Riempimento in eccedenza al colmo
11c	Trincea per insilato	5.033,60	6.292,00	Riempimento in eccedenza al colmo
12	Separatore bioliquami LINEA1			
13	Concimaia	2.294,40		Raccolta componente separato-solido / frazione palabile
14	Tramoggia di alimentazione per insilati LINEA1 e LINEA2			
15	Cabina elettrica			
16	Pesa a ponte			
17	Bacino riserva idrica antincendio			
18	Area parcheggio			
19	Uffici e servizi			
20	Vano tecnico VV.FF			

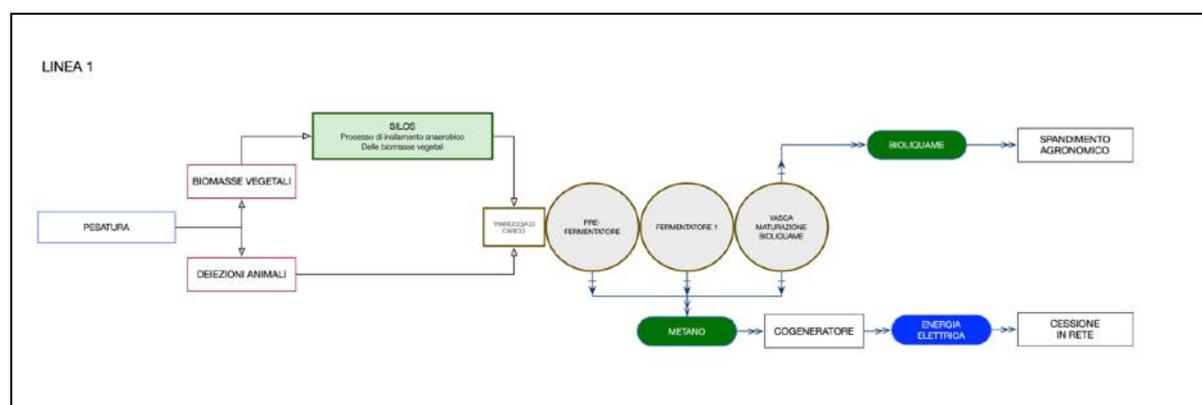
21	Vasca polmone digestato t.q. LINEA1	3,26		
22	Vasca polmone digestato liquido LINEA1	31,50		
23	Pozzetto raccolta condensa			
24	Bacino di laminazione			
25	Depurazione biogas			
26	Vasca raccolta prima pioggia			
27	Serbatoio gasolio			
28a	Vasca di stoccaggio fango da RSNP	2.349,67	2.168,93	Franco sicurezza cm 30
28b	Vasca di stoccaggio fango da RSNP	2.349,67	2.168,93	Franco sicurezza cm 30
28c	Vasca di stoccaggio fango da RSNP	2.349,67	2.168,93	Franco sicurezza cm 30
28d	Vasca di stoccaggio fango da RSNP	2.349,67	2.168,93	Franco sicurezza cm 30
29	Vasca stoccaggio LINEA1	4.239,00	4.027,05	Franco sicurezza cm 30
30	Area stoccaggio pollina	382,40		
31	Vasca di scarico RSNP - LINEA2	635,85	508,68	Franco sicurezza cm 30
32	Arco di biosicurezza - disinfezione automezzi			
33	Vasca di scarico separato LINEA1	6,00		
34	Nuova vasca stoccaggio digestato LINEA1	4.740,45	4.375,80	Franco sicurezza cm 30
35	Nuova vasca stoccaggio fango LINEA2			
36	Nuova vasca stoccaggio fango LINEA2			
37	Nuova vasca stoccaggio fango LINEA2			
38	Nuova vasca stoccaggio fango LINEA2			
39	Nuova trincea per insilati			
40	Nuova vasca di carico RSNP LINEA2			
41	Biofiltro			

## SCHEMA DI PROCESSO DELL'IMPIANTO

### LINEA1\_ SCHEMA DI PROCESSO

In termini di flusso di processo L1 mantiene il medesimo schema generale di L0, secondo una tecnologia già ampiamente consolidata. Tuttavia ci sono alcune specifiche tecniche che è opportuno elencare:

- La capacità produttiva della linea viene ridotta rispetto alla precedente, con conseguente ridimensionamento della produzione finale di bioliquame e di biogas;
- La dieta di alimentazione rimane invariata in termini qualitativi in quanto gli input di processo sono gli stessi anche dopo l'intervento a progetto vi sono variazioni relativamente alla tipologia di prodotti introdotti ed al rapporto di introduzione;
- Il caricamento delle biomasse vegetali avviene dalla tramoggia di carico [tramoggia 14] che riversa direttamente dentro alla prima vasca pre-fermentatore [vasca 1b esistente], successivamente il prodotto passa alla vasca di fermentazione [Vasca 2 esistente] ed infine alla ultima vasca di post-fermentazione [vasca 3 esistente] dove avviene la fase conclusiva di fermentazione;
- Il bioliquame proveniente dal post-fermentatore viene avviato alla separazione solido/liquido. La componente liquida separata non palabile viene immessa nella vasca Vasca 34. Da qui la parte liquida può essere distribuita al campo oppure può essere ripescata e re-inviata in una delle vasche della Linea1 per mantenere il grado di umettamento della matrice in trattamento;
- Il biometano prelevato dal fermentatore è inviato al cogeneratore per la produzione di energia elettrica [cogeneratore 4].



LINEA 1: diagramma di flusso con la schematizzazione del processo produttivo

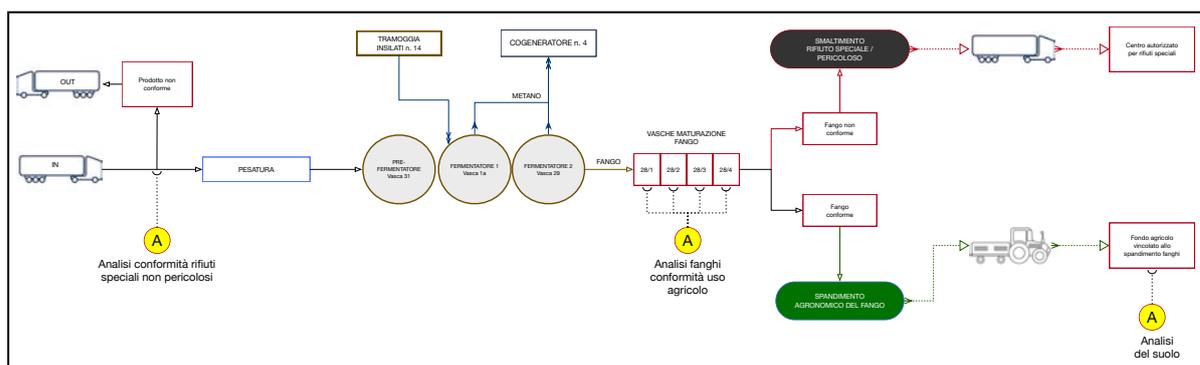
In merito alle matrici di alimentazione della LINEA1 si riporta di seguito l'elenco esaustivo di quelle previste nella razione:

TIPOLOGIA	Gruppo matrice	Matrice
Effluenti di allevamento	Letame bovino	Letame bovino
	Liquame bovino	Liquame bovino
	Separato solido bovino	Separato solido bovino
	Letame suino	Letame suino
	Liquame suino	Liquame suino
	Separato solido suino	Separato solido suino
	Pollina liquida	Pollina liquida
	Pollina solida	Pollina solida
Prodotti da coltivazioni dedicate	Insilato mais	Insilato mais
	Pastone mais	Pastone mais
	Insilato di cereali autunno-vernini	Insilato di cereali autunno-vernini
	Stocchi di mais	Stocchi di mais
	Paglia di cereali autunno-vernini	Paglia di cereali autunno-vernini
	Insilati di polpe di bietola	Insilati di polpe di bietola
	Insilati di sorgo	Insilati di sorgo
	Loietto	Loietto
	Erba medica	Erba medica
	Arundo donax (canna)	Arundo donax (canna)
	Girasole	Girasole
Frutta, ortaggi, spezie	Meloni, patate, altre orticole, pesche, mele, altra frutta, coriandolo, altre spezie	
Residui da agricoltura e sottoprodotti da	Sottoprodotti della trasformazione del pomodoro	Buccette, bacche fuori misura, passata, etc.
	Sottoprodotti della trasformazione delle olive	Sanse, sanse di oliva disoleata, acque di vegetazione
	Sottoprodotti della trasformazione dell'uva	Vinacee, graspi, etc.
	Sottoprodotti della trasformazione di ortaggi vari	Condizionamento, sbucciatura, confezionamento, etc.
	Sottoprodotti della trasformazione delle barbabietole da zucchero	Borlande; melasso; polpe di bietola esauste essiccate, suppressate fresche, suppressate insilate, etc.
	Sottoprodotti derivati dalla lavorazione del risone	Farinaccio, pula, lolla, okara, etc.

Sottoprodotti da lavorazione meccanica di prodotti agroalimentari	Sottoprodotti della lavorazione dei cereali	Farinaccio, farinetta, crusca, tritello, glutine, amido, semi spezzati, corn steep liquor, okara, etc.
	Sottoprodotti dell'industria della panificazione, della pasta alimentare, dell'industria dolciaria	Sfidi di pasta, biscotti, altri prodotti da forno, etc.
	Sottoprodotti della lavorazione delle spezie	Coriandolo, misto spezie
	Sottoprodotti della lavorazione dell'industria dei coloranti alimentari	Sottoprodotti della lavorazione dell'industria dei coloranti alimentari
	Sottoprodotti della torrefazione del caffè	Caffè e fondi di caffè
	Alimenti liquido-vegetali	Melasso, glicerina, oli vegetali, miscele liquide vegetali
Sottoprodotti di origine animale non destinati al consumo umano – Reg. Ce 1069/2009 Classificati Cat. 3	Sottoprodotti di origine animale derivanti dalla fabbricazione di prodotti destinati al consumo umano, compresi ciccioli, fanghi da centrifuga o da separatore risultanti dalla lavorazione del latte	Siero latte concentrato e yogurt
	Sottoprodotti di origine animale derivanti dalla fabbricazione di prodotti non destinati al consumo umano	Grassi di origine animale

## LINEA 2: SCHEMA DI PROCESSO

LINEA2 utilizza in parte strutture già esistenti della LINEA0 oltre che strutture nuove appositamente progettate, realizzando in questo modo una linea di fermentazione del tutto distinta da quella delle biomasse vegetali. Lo schema di flusso di seguito riportato mette in evidenza una sequenza di processi piuttosto semplice:



LINEA2: schema di flusso con indicati i punti di prelievo obbligatori con analisi di prodotto

Di seguito si riporta la descrizione sintetica delle fasi di processo appena rapprendiate:

- **Conferimento prodotto:** il conferimento dei RSNP viene effettuato con camion autorizzati che entrano nel sito, rimangono in sosta per le verifiche amministrative e per effettuare i campionamenti in contraddittorio e per effettuare la pesata in ingresso;



- ▶ **Scaricamento vasca pre-fermentatore:** dopo l'esito favorevole delle verifiche preliminari il RSNP viene scaricato direttamente nella vasca di pre-fermentazione [Vasca 31 a progetto] in cui avviene lo stoccaggio dei materiali in entrata e la pre-miscelazione prima dell'immissione della vasca di fermentazione vera e propria;
- ▶ **Processo di fermentazione:** il prodotto subisce il processo di fermentazione anaerobica in ambiente mesofilo nelle due vasche successive [Vasca 1a esistente - vasca 29 a progetto];
- ▶ **Travaso fango nelle vasche di stoccaggio e maturazione:** il prodotto fluido ora definito fango di processo viene convogliato tal quale nelle vasche di raccolta per lo stoccaggio e la maturazione finale [Vasche 28 a progetto], dove avviene l'affinamento conclusivo del fango prima dello spandimento in campo;
- ▶ **Combustione del gas metano:** il gas metano prodotto dalla fermentazione viene inviato all'impianto di cogenerazione [Cogeneratore 4] per la produzione di energia e immissione in rete per la vendita finale.

## LINEA 2: OPERAZIONI DI RECUPERO

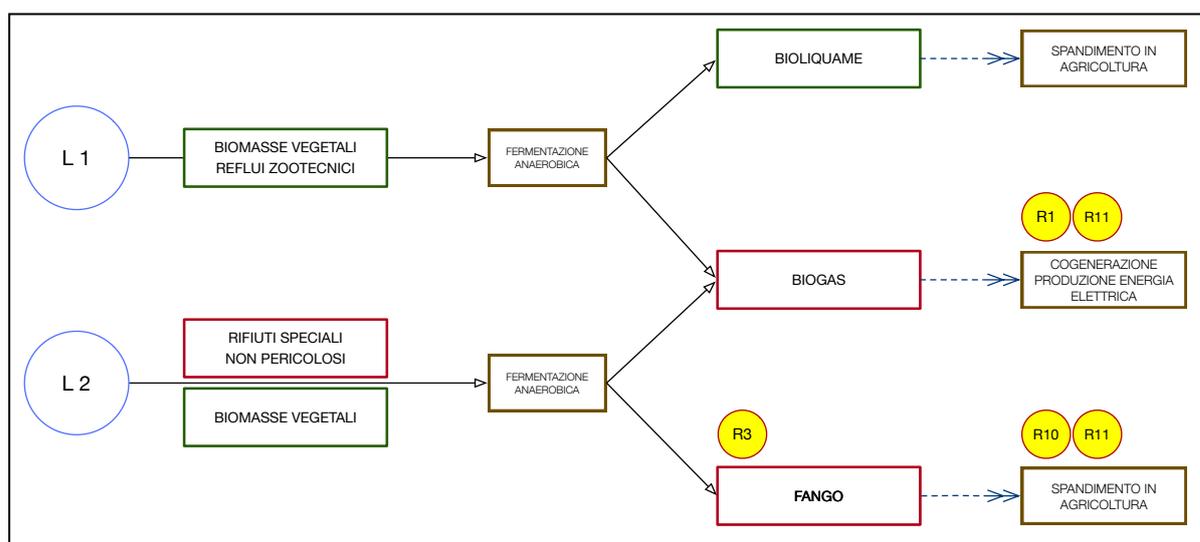
---

Il trattamento dei rifiuti si configura come operazione di recupero e si fa riferimento a quanto stabilito al ALLEGATO C alla parte IV del D. Lgs. 3 aprile 2006, n. 152. In particolare all'interno dell'impianto vengono svolte le seguenti operazioni R:

- ▶ **R1: Utilizzazione principalmente come combustibile o come altro mezzo per produrre energia.** È l'operazione di maggiore interesse economico in quanto è riferita alla combustione del gas prodotto dalla fermentazione per la produzione di energia elettrica dall'impianto di cogenerazione. L'intera produzione di gas all'impianto viene miscelata prima della combustione in cogeneratore, compreso il biogas proveniente dalla LINEA1 che dopo la miscelazione viene considerato rifiuto;
- ▶ **R3: Riciclaggio/recupero delle sostanze organiche non utilizzate come solventi (comprese le operazioni di compostaggio e altre trasformazioni biologiche).** Si fa riferimento alla produzione dei fanghi di fine processo contenenti matrice organica che saranno destinati allo spandimento per scopi agronomici. È questa l'attività di recupero prevalente ai sensi dell'All. C sostituito dall'art. 39, comm. 5 d.lgs. 205/2010: l'attività R3 è attività principale dell'impianto poiché rappresenta il processo di recupero in cui è trattata la maggior quantità di materiale in termini di massa trattata e massa ottenuta;



- ▶ **R10: Trattamento in ambiente terrestre a beneficio dell'agricoltura o dell'ecologia.** Il riferimento è alle operazioni di spandimento su terreno a beneficio delle colture agrarie. Questa attività di recupero è svolta al di fuori dell'impianto in oggetto in virtù di una specifica autorizzazione allo spandimento istruita per ogni comune ove avverrà lo spandimento. Nella programmazione generale è previsto di desinare il fango a terreni compresi nel territorio della regione Veneto. Tuttavia rimane nelle facoltà dell'impianto avviare il fango esausto a scopi diversi rispetto alle operazioni di spandimento, come per esempio è possibile provvedere allo smaltimento del fango esausto quando questo non risultasse idoneo all'impiego agronomico;
- ▶ **R11: Utilizzazione di rifiuti ottenuti da una delle operazioni indicate da R1 a R10.** Riferimento alle operazioni sopra già indicate.



Schema di impianto con indicazione delle Operazioni R di recupero

### IDENTIFICAZIONE OPERAZIONE R PREVALENTE

L'operazione di recupero dei fanghi di processo **R3** risulta essere prevalente rispetto alle altre operazioni ed in particolare rispetto a R1, in quanto la massa complessiva destinata al recupero per mezzo dell'operazione di trasformazione del carbonio organico R3 è maggiore rispetto alla massa di gas-metano prodotta e destinata a recupero R1 per combustione. Il criterio di determinazione della prevalenza è dato dalla quantità di massa che viene sottoposta alla specifica operazione. Richiamando il bilancio di massa riportato di seguito in dettaglio:

- fango di processo prodotto all'impianto : t/a 16.988,38;
- gas-metano di processo prodotto : 717,54 t/a (gas metano peso specifico normalizzato pari a  $1\text{mc}=0,671\text{Kg}$  a  $15^{\circ}\text{C}$  e 1 bar di pressione).

## LINEA 2: IDENTIFICAZIONE DEGLI INPUT DI PROCESSO

L2 è alimentata esclusivamente con rifiuti speciali non pericolosi, così definiti ai sensi dell'art. 184, c. 3 del d.lgs. 152/2006, pertanto si tratta di rifiuti provenienti da attività aziendali o commerciali -non di provenienza civile- che non contengono sostanze nocive, pericolose o infette per l'ambiente, dunque non rappresentano un concreto pericolo per l'ambiente. La codifica EER di ciascun rifiuto è assegnata dal produttore dello stesso, secondo le disposizioni previste dalla Decisione N. 2000/532/CE e s.m.i.

Di seguito si riporta l'elenco degli input di processo di LINEA 2:

<b>RIFIUTI PRODOTTI DA AGRICOLTURA, ORTICOLTURA, ACQUACOLTURA, SELVICOLTURA, CACCIA E PESCA, TRATTAMENTO E PREPARAZIONE DI ALIMENTI</b>		
<b>EER</b>	<b>DESCRIZIONE</b>	<b>STATO FISICO</b>
02 01	rifiuti prodotti da agricoltura, orticoltura, acquacoltura, selvicoltura, caccia e pesca	
02 01 01	fanghi da operazioni di lavaggio e pulizia	Fluidi
02 01 03	scarti di tessuti vegetali	Solido
02 01 06	feci animali, urine e letame (comprese le lettiere usate), effluenti, raccolti separatamente e trattati fuori sito	Solido
02 02	rifiuti della preparazione e del trattamento di carne, pesce ed altri alimenti di origine animale	
02 02 01	Fanghi da operazioni di lavaggio e pulizia	Fluidi
02 02 03	Scarti inutilizzabili per il consumo o la trasformazione	Solido
02 02 04	Fanghi da trattamento in loco degli effluenti	Solido
02 03	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 lievito ed estratto di lievito; della preparazione e fermentazione di melassa	
02 03 01	Fanghi prodotti da operazioni di lavaggio, pulizia, sbucciatura, centrifugazione e separazione	Fluidi
02 03 04	Scarti inutilizzabili per il consumo o la trasformazione	Solido
02 03 05	Fanghi da trattamento sul posto degli effluenti	Fluidi
02 04	Rifiuti prodotti dalla raffinazione dello zucchero	



<b>RIFIUTI PRODOTTI DA AGRICOLTURA, ORTICOLTURA, ACQUACOLTURA, SELVICOLTURA, CACCIA E PESCA, TRATTAMENTO E PREPARAZIONE DI ALIMENTI</b>				
<b>EER</b>			<b>DESCRIZIONE</b>	<b>STATO FISICO</b>
02	04	01	Terriccio residuo delle operazioni di pulizia e lavaggio delle barbabietole	Solido
02	04	03	Fanghi da trattamento sul posto degli effluenti	Fluidi
02	05		<b>Rifiuti dell'industria lattiero-casearia</b>	
02	05	01	Scarti inutilizzabili per il consumo o la trasformazione	Fluidi
02	05	02	Fanghi da trattamento sul posto degli effluenti	Fluidi
02	06		<b>Rifiuti dell'industria dolciaria e della panificazione</b>	
02	06	01	Scarti inutilizzabili per il consumo o la trasformazione	Solido
02	06	03	Fanghi da trattamento sul posto degli effluenti	Fluidi
02	07		<b>Rifiuti della produzione di bevande alcoliche ed analcoliche (tranne caffè, tè e cacao)</b>	
02	07	01	Rifiuti prodotti dalle operazioni di lavaggio, pulizia e macinazione della materia prima	Fluidi
02	07	02	Rifiuti prodotti dalla distillazione di bevande alcoliche	Solido
02	07	04	Scarti inutilizzabili per il consumo o la trasformazione	Solido
02	07	05	Fanghi da trattamento sul posto degli effluenti	Fluidi

<b>RIFIUTI DELLA LAVORAZIONE DEL LEGNO E DELLA PRODUZIONE DI PANNELLI, MOBILI, POLPA, CARTA E CARTONE</b>				
<b>EER</b>			<b>DESCRIZIONE</b>	<b>STATO FISICO</b>
03	03		<b>Rifiuti della produzione e della lavorazione di polpa, carta e cartone</b>	
03	03	01	Scarti di corteccia e legno	Solido
03	03	02	Fanghi di recupero dei bagni di macerazione (green liquor)	Solido

<b>RIFIUTI PRODOTTI DA IMPIANTI DI TRATTAMENTO DEI RIFIUTI, IMPIANTO DI TRATTAMENTO DELLE ACQUE REFLUE FUORI SITO, NONCHÉ DALLA POTABILIZZAZIONE DELL'ACQUA E DALLA SUA PREPARAZIONE PER USO INDUSTRIALE</b>				
<b>EER</b>			<b>DESCRIZIONE</b>	<b>STATO FISICO</b>
19	08		<b>Rifiuti prodotti dagli impianti per il trattamento delle acque reflue, non specificati altrimenti</b>	
19	08	05	Fanghi prodotti dal trattamento delle acque reflue urbane	Fluidi



In migliore dettaglio, si possono fin da ora prevedere le seguenti specifiche relative all'approvvigionamento dei rifiuti:

- ▶ **EER 02.01:** provenienze da allevamenti zootecnici (non classificabili deiezioni e/o sottoprodotti di allevamento assimilabili alle deiezioni animali), centri e industrie della lavorazione dei prodotti orto-frutticoli, centri di macellazione animali e lavorazione carne e pesce;
- ▶ **EER 02.02:** provenienza da attività di trasformazione secondaria compresi centri di macellazione animali e di lavorazione carni, centri di lavorazione di prodotti della pesca, centri di lavorazione di orto-frutta. Si tratta di scarti di lavorazione solidi o fluidi, anche con consistenza mista, contenenti materiale organico facilmente fermentescibile;
- ▶ **EER 02.03:** provenienza da centri e industrie di lavorazione di prodotti ortofrutticoli in generale e di prodotti alimentari, compresa l'industria di trasformazione agro-industriale ed agro-alimentare;
- ▶ **EER 02.04:** provenienza da industria che lavora barbabietola da zucchero, canna da zucchero, frutta per la produzione dello zucchero o altra forma di lavorazione e raffinazione dei zuccheri;
- ▶ **EER 02.05:** provenienza da caseifici e centri per la produzione di prodotti derivanti dalla trasformazione del latte, comprese acque di lavaggio e scarti di lavorazione del settore caseario;
- ▶ **EER 02.06:** provenienza da forni industriali o artigianali per la produzione di pane, altri prodotti derivanti da impasti di farine alimentari di ordine vegetale, compresi materiali solidi e polverulenti di scarto delle lavorazioni;
- ▶ **EER 02.07:** provenienza da cantine per la vinificazione, centri di distillazione e la lavorazione di prodotti alcolici alimentari. Si tratta di prodotti di scarto composti prevalentemente da vinaccioli e raspi, vinacce fresche, fermentate o distillate, residui di lavorazione e acque di lavaggio;
- ▶ **EER 03.03:** provenienza da cartiere e industria della produzione della carta e cartone, prodotti di scarto delle varie fasi di produzione della carta, compresi prodotti solidi-papabili, prodotti fluidi e liquidi;
- ▶ **EER 19.08:** provenienza da impianti di depurazione di scarichi civili (escluso scarico industriale). Si tratta di fanghi di produzione dal processo di depurazione in impianto trattamento reflui fognari civili, estratti da procedimento meccanico a freddo.



### CARATTERIZZAZIONE DEI FANGHI DA DEPURAZIONE EER19.08.05

I fanghi da depurazione civile EER 19.08.05 rappresentano senza dubbio la frazione più rappresentativa tra gli input che compongono la razione di alimentazione all'impianto. Anche se in questa sede non è possibile stabilire con migliore precisione il rapporto tra le varie tipologie di rifiuto in entrata, il fango da depurazione rappresenta senza dubbio quello prevalente sugli altri, raggiungendo anche percentuali di oltre 80% in peso rispetto agli altri RSNP in entrata.

Il fango da depurazione appartiene alla tipologia identificata ai sensi dell'art. 74 del d.lgs. 152/2006 ed è composto dai fanghi che provengono dalla depurazione delle seguenti matrici:

- **acque reflue domestiche:** acque reflue provenienti da insediamenti di tipo residenziale o da servizi e derivanti prevalentemente dal metabolismo umano e da attività domestiche;
- **acque reflue urbane:** acque reflue domestiche o il miscuglio di acque reflue domestiche, di acque reflue industriali ovvero meteoriche di dilavamento convogliate in reti fognarie, anche separate, e provenienti da agglomerato.

Nel caso in oggetto è esclusa la tipologia:

- **acque reflue industriali:** qualsiasi tipo di acque reflue scaricate da edifici od impianti in cui si svolgono attività commerciali o di produzione di beni, diverse dalle acque reflue domestiche e dalle acque meteoriche di dilavamento.

In ogni caso i fanghi di depurazione sono provenienti da impianti di depurazione civile e sono stati generati dalla sottrazione fisico-meccanica oppure bio-chimica delle componenti solide. Questi fanghi sono prodotti a seguito del processo di depurazione e pertanto le tipologie di fango sono come di seguito individuate:

- **fanghi secondari** - generati durante i processi secondari, di tipo biologico, sono quindi costituiti dalle biomasse di supero, colonie batteriche e dal materiale sospeso in esse contenuto
- **fanghi terziari** - generati nelle fasi finali del processo depurativo, a valle dei trattamenti biologici. Hanno caratteristiche differenti dai fanghi secondari solamente se questi processi finali avvengono in presenza di reagenti chimici, altrimenti presentano le medesime caratteristiche dei fanghi secondari.

La composizione chimica dei fanghi di depurazione è fortemente condizionata dalla sua origine e dalla stagionalità in cui vengono prodotti: in linea generale è possibile affermare che i fanghi sono costituiti principalmente da materia organica e nutrienti (Moretti, 2015). Possono tuttavia



contenere anche molte impurità: sostanze sia inorganiche che organiche potenzialmente tossiche e bioaccumulabili, per scongiurare la presenza delle quali è necessario attuare apposite procedure di accettazione in ingresso all'impianto.

Di seguito sono indicate i componenti tipici dei fanghi di depurazione che sono oggetto di verifica per mezzo delle analisi chimico-fisiche:

- ▶ Nutrienti: principalmente N, P e K. La quantità di nutrienti è solitamente sempre sufficiente per la realizzazione dei processi biologici di stabilizzazione. Si riportano le quantità medie di nutrienti rilevate nei fanghi di depurazione confrontate con i limiti imposto dalla normativa di riferimento:

Parametro	Fonte ARPAV (nota 1)	Fonte Metcalf (nota 2)	Limiti normativa
s.s. in %	17,22%		
Salinità (meq/100g)			<200
pH	7,29		>5,5
N (in % su s.s.s)	4,9%	4,2%	<1,5
P (in % su s.s.s)	2,3%	4,9%	<0,4
K (in % su s.s.s)	0,6%	0,6%	
C (in % su s.s.s)	35,2%		

- nota 1: dati ARPAV media analisi anni 2011-2015 presentati convegno "Fanghi di depurazione delle acque urbane. Modalità e limiti di recupero, riutilizzo e smaltimento". Roma, 9 febbraio 2017".

- nota 2: dati Metcalf e Eddy, 2006 *Nutrienti nei fanghi di depurazione espressi in % sui SST*.

- ▶ Sostanze organiche di origine antropica:
  - PCDD/F dibenzodiossine policlorurate e furani
  - PCDF furani
  - PFS tensioattivi perfluorati
  - PCB bifenili policlorurati
  - IPA idrocarburi policiclici aromatici
  - Fenoli e clorofenoli
  - Composti organici aromatici
  - Idrocarburi policiclici aromatici
  - Alifatici clorurati cancerogeni
  - Alifatici clorurati non cancerogeni
  - Alifatici alogenati cancerogeni



- AOX
  - Salmonella spp.
  - Uova di elminti parassiti
  - Coliformi fecali
- Metalli pesanti: il contenuto di metalli pesanti nei fanghi è variabile ed influenzato dai processi di trattamento e dalle caratteristiche della portata influente all'impianto. Il contenuto di metalli pesanti nei fanghi di depurazione può rappresentare una minaccia per la salute umana. Di seguito si riporta l'elenco dei metalli pensanti e i limiti consentiti ai fini del loro utilizzo in agricoltura:

Elemento	Limite in mg/Kg ss
Cadmio	<20
Cromo	<750
Mercurio	<10
Nichel	<300
Piombo	<750
Rame	<1000
Selenio	<5
Zinco	<2500

- Patogeni: batteri, virus, e uova di vermi vengono rimossi dalle acque reflue nei processi di depurazione e si ritrovano nei fanghi prodotti. Se i fanghi di depurazione venissero utilizzati in agricoltura tal quali non si può escludere che gli agenti patogeni possano raggiungere l'uomo e gli animali attraverso alimenti e mangimi (German Environment Agency, 2018). L'eventuale trattamento dei fanghi può agevolmente inibire la virulenza di molti di questi agenti biologici;
- Percentuale di SSV: i solidi volatili costituiscono circa il 70 % della sostanza secca totale nei fanghi di depurazione. Questa frazione può diminuire se si applicano dei trattamenti di stabilizzazione, con trattamenti aerobici si raggiungono valori del circa 60 % mentre si ottengono valori del 50-55 % con trattamenti anaerobici. La stabilizzazione può considerarsi raggiunta quando le concentrazioni di SSV tendono ad essere costanti nel tempo.

In merito ad altre tipologie di rifiuti speciali non pericolosi introducibili all'impianto, essi rappresentano una frazione minore all'interno della dieta all'impianto e rispetto ai fanghi di depurazione presentano minori problemi nella gestione.

In ogni caso le caratteristiche chimico-fisiche dei RSNP in ingresso devono essere tali da garantire che i fanghi di processo siano idonei allo spandimento in agricoltura. Infatti, la presenza nella matrice d'ingresso di elementi o composti non degradabili mediante fermentazione anaerobica e che non sono accettabili allo spandimento al terreno, comprometterebbe l'utilizzo ad uso agronomico dei fanghi finali.

In termini di riferimento normativi si adotta quanto al Decreto n. 6665 del 14/05/2019 della Regione Lombardia Dir. Centrale Ambiente e Clima, che integra e aggiorna quanto all'atto di riferimento D.G.R. 2031/2014. In particolare si riporta la Tabella A del DDUO n.6665/2019 *Valori limite e concentrazioni caratterizzanti i fanghi di alta qualità ed i fanghi idonei avviati all'utilizzo in agricoltura (in sostituzione della Tabella A dell'Allegato 1 alla d.g.r. 7076/2017)*:



Tabella A - Regione Lombardia DDUO n.6665/2019

Parametro	u. d. m.	Valori limite	
		Fango di alta qualità	Fango idoneo
pH		5,5 < pH ≤ 11	
Sostanza secca (residuo secco a 105°C)	%		
Residuo secco a 600°C	%		
SSV/SST <sup>1</sup>	%	< 60	< 65
<b>Metalli pesanti</b>			
Cadmio	mg/kg ss	≤ 5	≤ 20
Cromo totale	mg/kg ss	≤ 150	< 200
Cromo VI	mg/kg ss	<2	
Mercurio	mg/kg ss	≤ 5	≤ 10
Nichel	mg/kg ss	≤ 50	≤ 300
Piombo	mg/kg ss	≤ 250	≤ 750
Rame	mg/kg ss	≤ 400	≤ 1000
Zinco	mg/kg ss	≤ 600	≤ 2500
Arsenico	mg/kg ss	≤ 10	<20
Selenio	mg/kg ss	≤ 10	
Berillio	mg/kg ss	≤ 2	
<b>Parametri agronomici</b>			
Carbonio organico	% ss	> 20	
Azoto totale	% ss	> 1,5	
Fosforo totale	% ss	> 0,4	
Potassio totale	% ss		
Grado di umificazione	DH%		
<b>Inquinanti organici</b>			
IPA	Acenaftene	mg/kg ss	Σ < 6
	Fenantrene		
	Fluorene		
	Fluorantene		
	Pirene		
	Benzo[b]fluorantene		
	Benzo[j]fluorantene		
	Benzo[k]fluorantene		
	Benzo[a]pirene		
	Benzo[ghi]perilene		
	Indeno [1,2,3-c,d]pirene		
	Dibenzo [a,h] antracene		
	Benzo [a] antracene		
	Crisene		
	Benzo[e]pirene		
Dibenzo[a,e]pirene			
Dibenzo[a,l]pirene			
Dibenzo[a,i]pirene			
Dibenzo[a,h]pirene			
PCB	mg/kg ss	< 0,8	
PCDD/F + PCB Dioxine Like	ng WHO-TEQ/kg ss	≤ 25	
Toluene	mg/kg ss	≤ 100	
AOX Adsorbable Organ Halides	Lindano	mg/kg ss	Σ < 500
	Endosulfan		
	Tricloroetilene		
	Tetracloroetilene		
	Clorobenzeni		
DEHP (Bis(2-etilesil)ftalato)	mg/kg ss	< 100	
Nonilfenolo <sup>2</sup>			
Nonilfenolo monoetossilato <sup>2</sup>	mg/kg ss	Σ < 50	

Parametro	u. d. m.	Valori limite	
		Fango di alta qualità	Fango idoneo
Nonilfenolo dietossilato <sup>2</sup>			
Idrocarburi (C10 – C40) <sup>2</sup>	mg/kg ss	< 10.000	
Idrocarburi (C10 – C40) <sup>3</sup>	mg/kg t.q.	≤ 1000	
<b>Parametri microbiologici</b>			
Salmonelle	MPN/g ss	< 100	
Coliformi fecali	MPN/g ss	< 10.000	
<b>Parametri biologici</b>			
Test di fitotossicità	Test di accrescimento o di germinazione. Per l'accrescimento si applica la metodologia di cui all'Allegato B della d.g.r. 16/04/2003 n. 7/12764. Indice di germinazione (diluizione al 30%) deve essere > 60%		

## NOTE TABELLA

1. Non applicabile nel caso di utilizzo diretto in conto proprio dei fanghi.
2. Parametri annullati dalla Sentenza TAR n. 1782/2018 rispetto alla quale Regione Lombardia ha presentato ricorso al Consiglio di Stato; dovranno essere rilevati solamente successivamente all'eventuale esito positivo di detto ricorso.
3. Il limite si intende comunque rispettato se la ricerca dei marker di cancerogenicità fornisce valori inferiori a quelli definiti ai sensi della nota L, contenuta nell'allegato VI del regolamento (CE) n. 1272/2008 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 16 dicembre 2008, richiamata nella decisione 955/ 2014/UE della Commissione del 16 dicembre 2008, come specificato nel parere dell'Istituto superiore di sanità protocollo n. 36565 del 5 luglio 2006, e successive modificazioni e integrazioni.

I parametri sopra riportati sono riferiti ai fanghi destinati allo spandimento in agricoltura richiesti obbligatoriamente ai carichi in entrata nella verifica preliminare. Analisi non complete oppure che non soddisfano i requisiti minimi indicati comportano che il carico viene respinto al mittente non viene utilizzato all'impianto.

## LINEA 2: REPERIMENTO E ACCETTAZIONE DEGLI INPUT DI PROCESSO

I prodotti classificati rifiuto speciale non pericoloso -RSNP- sono reperiti dal libero mercato, attraverso normali operazioni di ricerca e selezione dei *dealers*, adottando una procedura di accreditamento dei fornitori al fine di avere garanzie qualitative degli input di processo.

In linea generale sono previsti contratti di fornitura con programmazione delle consegne tali da garantire la costanza dei flussi di approvvigionamento nel tempo. Gli accordi di fornitura sono strutturati secondo lo schema seguente:

- a) Conoscenza diretta e storicizzata del fornitore;
- b) Precedenza per fornitori che adottano certificazioni volontarie di tipo ambientale o gestionale o sulla sicurezza del lavoro o meglio ancora certificazioni integrate;
- c) Programmazione dei flussi di consegna sulle necessità di alimentazione dell'impianto per non avere stoccaggi in eccesso rispetto al fabbisogno;



- d) Prodotto accompagnato da analisi qualitative in entrata all'impianto, eseguite da ente accreditato e aderenti alle specifiche impartite.

Il trasporto all'impianto dei RSNP in entrata non viene effettuato con mezzi propri ma si farà ricorso ad autotrasportatori abilitati in Categoria 4: *Raccolta e trasporto di rifiuti speciali non pericolosi* all'Albo nazionale dei gestori ambientali. In ogni caso il trasporto all'impianto rimarrà un onere in carico al fornitore.

I rifiuti in ingresso sono conferiti allo stato fluido, semi-liquido o solido sfuso e quindi potranno essere utilizzate auto-cisterne o camion con cassone a sponde.

Il carico in entrata viene sottoposto alla procedura di ingresso che prevede *in primis* la verifica amministrativa e di congruità documentale, in conseguenza, nel rispetto delle procedure già indicate al Piano di Gestione Operativa allegato alla presente documentazione, saranno eseguiti i controlli sulla congruità del carico in confronto con una check-list operativa.

I RSNP vengono immessi direttamente sulla Vasca 31 dove avviene il pre-miscelamento e lo stoccaggio, successivamente il prodotto viene avviato al processo di fermentazione anaerobica nella Vasca 1a.

Gli input in ingresso non sono sottoposti a lavorazioni o trasformazioni preliminari prima dell'immissione nella Vasca del pre-fermentatore (per esempio di-sabbiatura, grigliatura, filtrazioni, ecc.) e sono utilizzati tal quale. Parimenti è escluso il deposito temporaneo al di fuori della Vasca 1a.

Lo scaricamento del RSNP in ingresso è autorizzato dal personale dell'impianto esclusivamente dopo le avvenute verifiche amministrative e tecniche. In caso di non conformità del prodotto in ingresso, lo stesso viene respinto al mittente. La Ditta si riserva la possibilità di effettuare campioni del prodotto in ingresso al fine di effettuare analisi di riscontro che potranno essere effettuate in parte con propria strumentazione o, se necessario, presso laboratorio accreditato.

Per migliore dettaglio sulle fasi operative in ingresso si rimanda al documento allegato R02 *Piano di gestione operativa*.



## BILANCIO DI MASSA

### ALIMENTAZIONE LINEA1 - LINEA AGRICOLA

A seguito degli interventi a progetto viene assunta una ricetta di alimentazione della linea agricola ridimensionata rispetto a quella all'impianto già autorizzato, rimanendo inteso che non vi sono sostanziali modifiche relativamente alle tipologie di matrici in ingresso.

Di seguito si riporta la *ricetta tipo* di alimentazione, prevista per almeno il primo periodo di avvio dell'impianto (dieta di riferimento che può tuttavia subire variazioni in relazione alle esigenze dell'impianto o alla disponibilità di prodotto in ingresso):

ALIMENTAZIONE STANDARD LINEA 1	Razione media di carico	
	t/d	t/anno
Effluenti di allevamento	18,24	6.659,0
Colture dedicate	17,00	6.204,0
Residui e sottoprodotti agricoli	0,73	268,2
Sottoprodotti di origine animale	0,00	0,0
Totale	35,98	13.131,2

### BILANCIO DI MASSA LINEA1 AGRICOLA

In considerazione della ricetta di alimentazione della linea agricola il bilancio di massa è di seguito proposto [valori riferiti alla massima capacità di alimentazione della LINEA1 agricola]:



INPUT DI PROCESSO	t/a t.q.	t/ gg t.q.	ss %	t/ss/a	t/ss/ gg	biogas m³/tss	Biogas m³/a	Biogas m³/gg	% CH <sub>4</sub>	CH <sub>4</sub> m³/a	PCI CH <sub>4</sub> kWh/m <sup>3</sup>	Rendimento al motore kWh/a	Energia kWh/a
Insilato di mais	4.400	12,1	33,0%	1.452,0	4,0	640	929.280,0	2.546,0	53%	492.518	10	40,6%	1.999.624,7
Insilato di triticale / orzo	1.452	4,0	33,0%	479,2	1,3	540	258.746,4	708,9	52%	134.548	10	40,6%	546.265,4
Insilato di sorgo	352	1,0	28,0%	98,6	0,3	520	51.251,2	140,4	52%	26.651	10	40,6%	108.201,5
Residui di farine e granelle	248	0,7	86,5%	214,7	0,6	610	130.979,3	358,8	53%	69.419	10	40,6%	281.841,2
Altri residui e sottoprodotti agricoli	20	0,1	27,0%	5,4	0,01	660	3.562,2	9,8	52%	1.852	10	40,6%	7.520,6
Liquame bovino	1.820	5,0	12,0%	218,4	0,6	320	69.888,0	191,5	58%	40.535	10	40,6%	164.572,3
Pollina	4.839	13,3	30,0%	1.451,7	4,0	360	522.612,0	1.431,8	60%	313.567	10	40,6%	1.273.082,8
<b>TOTALE INPUT</b>	<b>13.131,23</b>	<b>36,0</b>		<b>3.919,9</b>	<b>10,7</b>	<b>3.650</b>	<b>1.966.319,1</b>	<b>5.387,2</b>	<b>0%</b>	<b>1.079.091</b>			<b>4.381.108,5</b>

NOTE: per le voci sotto alla presente nota elencate si fa riferimento ai dati medi misurati all'impianto negli esercizi 2021 e 2022, come da Relazione tecnica sull'attività svolta nel corso dell'esercizio 2022 già trasmesso agli uffici regionali di competenza:

- ▶ ss%;
- ▶ biogas m³/tss;
- ▶ %CH<sub>4</sub>;
- ▶ Energia kWh/t.

## ALIMENTAZIONE LINEA2 - LINEA RIFIUTI SPECIALI NON PERICOLOSI

Il fabbisogno della LINEA2 prevede *in primis* l'apporto di rifiuti speciali non pericolosi come indicato e in aggiunta una parte di biomasse vegetali per correggere le dotazioni organiche della matrice e per ottenere una migliore composizione del substrato di fermentazione. Di seguito si riporta la razione tipo in alimentazione alla LINEA2:

ALIMENTAZIONE STANDARD LINEA 2	Razione media di carico	
	t/gg	t/anno
Rifiuti speciali non pericolosi	54,8	20.000
Colture dedicate	12,7	4.620,84
Residui e sottoprodotti agricoli	0,0	0
Acqua	5,5	2.000
<b>Totale</b>	<b>72,9</b>	<b>26.621</b>

Nella razione proposta in tabella sono elencati anche Residui e sottoprodotti agricoli la cui quantità è indicata a valore zero: questa è la ricetta standard adottata per l'avvio dell'impianto e successivamente sarà possibile introdurre ulteriori matrici di origine agricola anche in relazione alla disponibilità nel mercato.

### BILANCIO DI MASSA LINEA2 - RIFIUTI SPECIALI NON PERICOLOSI

In considerazione della ricetta di alimentazione della linea rifiuti il bilancio di massa è di seguito proposto [valori riferiti alla capacità ottimale di alimentazione della LINEA2 rifiuti]:

INPUT DI PROCESSO	t/a	t/gg	ss%	t/ss/a	Gas m <sup>3</sup> /tss (1)	Gas m <sup>3</sup> /a	Gas m <sup>3</sup> /gg	% CH <sub>4</sub> (2)	CH <sub>4</sub> m <sup>3</sup> /a	PCI CH <sub>4</sub> kWh/m <sup>3</sup>	Rendimento al motore kWh/a	Energia kWh/a
<b>Rifiuti speciali non pericolosi</b>	20.000	54,8	17,2%	3.440	320	1.100.800	3.016	53%	583.424	10	40,6%	2.368.701
<b>TOTALE DA RSNP</b>	20.000	55				1.100.800	3.016		583.424			2.368.701
<b>Insilato di mais</b>	3.254,112	8,9	33%	1.074	640	687.268	1.883	53%	364.252	10	40,6%	1.478.864
<b>Insilato di triticale / orzo</b>	1.074	2,9	33%	354	540	191.361	524	52%	99.508	10	40,6%	404.002
<b>Insilato di sorgo</b>	293	0,8	28%	82	520	42.642	117	52%	22.174	10	40,6%	90.026
<b>TOTALE NO RSNP</b>	4.620,84	12,7		1.510		921.272	2.524		485.934			1.972.892
<b>TOTALE LINEA 2</b>	24.620,84	67,5		4.950		2.022.072	5.540		1.069.358			4.341.593

Note: (1) fonte CRPA; (2) fonte IREN pubblicazione dati annuali 2017

### BILANCIO DI MASSA COMPLESSIVO ALL'IMPIANTO: L1 + L2

Raccogliendo i dati sopra esposti si riporta la sintesi di seguito con il bilancio di massa complessivo all'impianto:



	INPUT PROCESSO			
	Input t/a t.q.		Input t/gg t.q.	
	Biomasse agricole	RSNP	Biomasse agricole	RSNP
LINEA 1 - agricola	13.131,23	0,00	35,98	0,00
LINEA 2 -rifiuti SNP	4.620,84	20.000,00	12,66	54,79
TOTALI PARZIALI	17.752,07	20.000,00	48,64	54,79
TOTALI ALL'IMPIANTO	37.752,1		103,4	

Quantificazione degli input all'impianto suddivisi per fabbisogno annuo e giornaliero e per fabbisogno LINEA1 e LINEA2

	OUTPUT ANNUO				OUTPUT GIORNO			
	Output talquale t/a		Output gas t/a		Output talquale t/gg		Output gas t/gg	
	Bioliqua me	Fango RSNP	Biogas	Gas RSNP	Bioliqua me	Fango RSNP	Biogas	Gas RSNP
LINEA 1 - agricola	9.585,80	0,00	3.545,43	0,00	26,26	0,00	9,71	0,00
LINEA 2 -rifiuti SNP	0,00	16.988,38	4.620,84	3.011,62	0,00	46,54	12,66	8,25
TOTALI PARZIALI	9.585,80	16.988,38	8.166,27	3.011,62	26,26	46,54	22,37	8,25
TOTALI ALL'IMPIANTO	26.574,2		11.177,9		72,8		30,6	

Quantificazione degli output organici (no gas) all'impianto suddivisi per produzione annua e produzione giornaliera e per LINEA1 e LINEA2.

- Nota: la perdita di peso del gas si determina pari al 30% sul peso degli input iniziali

## PRODUZIONE BIOGAS E ENERGIA COMPLESSIVO ALL'IMPIANTO: L1 + L2

Raccogliendo i dati sopra esposti si riporta nella tabella di seguito la sintesi dei bilanci di produzione di metano e di energia elettrica distinguendo tra produzione da biomassa vegetale e da rifiuto speciale non pericoloso:

	Produzione CH4 m³/a		Produzione CH4 m³/gg		Produzione energia kWh/a		Produzione energia kWh/gg	
	Biom.	RSNP	Biom.	RSNP	Biom.	Fango	Biom.	Fango
LINEA 1 - agricola	1.079.091	0	2.956	0	4.381.109	0	12.003	0
LINEA 2 -rifiuti SNP	485.934	583.424	1.331	1.598	1.972.892	2.368.701	5.405	6.490
LINEA2 -totale	1.069.358		2.930		4.341.593		11.895	



<b>TOTALI</b>	1.565.025	583.424	4.288	1.598	6.354.000	2.368.701	17.408	6.490
	2.148.449		5.886		<b>8.722.702</b>		23.898	

Produzione di gas/biogas metano e relativa produzione di energia di energia in kWh

## OUTPUT DI PROCESSO E STOCCAGGIO: L1

In merito al bioliquame, esso viene stoccato preventivamente nella Vasca 29 [detta post-fermentatore] e successivamente avviato all'impianto di separazione solido-liquido da cui deriva una frazione non palabile che viene conferita nella Vasca 34 [vasca di maturazione bioliquame] ed una frazione palabile che viene stoccata nella Concimaia 13.

Di seguito si riportano i dati relativi alla produzione di processo e alla capacità di stoccaggio del separato liquido:

LINEA1	OUTPUT ANNUO	OUTPUT GIORNO
	Output bioliquame solido t/a	Output bioliquame solido t/gg
<b>TOTALE BIOLIQUAME</b>	9.585,8	26,3
<b>SEPARATO SOLIDO</b>	1.437,9	3,9
<b>SEPARATO LIQUIDO</b>	8.147,9	22,3

Nota sul biodigestato tal quale si ha il seguente rapporto: separato solido 15%/ separato liquido 85%;

La capacità di stoccaggio della frazione liquida non-palabile è come di seguito determinata:

LINEA1	Produzione separato liquido non palabile in t/a = mc/a	Capacità di stoccaggio in m <sup>3</sup>	Tempo di riempimento in gg
<b>Capacità effettiva della Vasca34 al netto del franco di sicurezza</b>	8.147,9	4.337,9	194,3

Pertanto sono ampiamente soddisfatti i requisiti previsti all'All.A, Titolo V del dgr 813/2021 -Disciplina per la distribuzione agronomica degli effluenti dei materiali digestati e delle acque reflue comprensiva del Quarto Programma d'Azione per le zone vulnerabili ai nitrati di origine agricola del Veneto- secondo cui il periodo minimo di stoccaggio del biodigestato ai fini della maturazione è almeno di 60 giorni.



## OUTPUT DI PROCESSO E STOCCAGGIO: L2

I fanghi esausti di fine processo non sono sottoposti a trattamento di separazione solido/liquido ed alla fine del processo sono gestiti tal quale.

Le vasche denominate Vasca28/1, Vasca28/2, Vasca28/3, Vasca28/4 e Vasca28/5 sono utilizzate per l'esclusiva stoccaggio e maturazione del fango di processo.

- ▶ capacità effettiva di ciascuna vasca è pari a: m<sup>3</sup> 2.168,93
- ▶ capacità effettiva complessiva delle 5 vasche è pari a: m<sup>3</sup> 10.844,65

LINEA2	FANGO DI PROCESSO	CAPACITA' STOCCAGGIO X1 VASCA	TEMPO DI RIEMPIMENTO X1 VASCA	TEMPO DI RIEMPIMENTO X4 VASCHE
	Produzione in t/a=m <sup>3</sup> /a	Capacità effettiva Vasca28 in m <sup>3</sup>	Periodo in gg	Periodo in gg
<b>TOTALE FANGO</b>	16.988,4	2.168,9	46,6	186,4

Dai dati della tabella di cui sopra, si determina il periodo minimo di giacenza in stoccaggio del fango prima di poter essere prelevato per l'utilizzazione in campo, calcolando il tempo partendo dall'inizio del riempimento della singola vasca:

LINEA2	Capacità effettiva Vasca28 in m <sup>3</sup>	Periodo per riempimento di una Vasca in gg	Periodo di maturazione da fine riempimento in gg	Periodo effettivo di riempimento+maturazione per singola vasca in gg
<b>TOTALE FANGO</b>	2.168,9	46,6	60,0	106,6

Tempo effettivo di riempimento+maturazione del fango determinato epr ogni singola vasca

Il dimensionamento delle vasche per i fanghi di processo soddisfa ampiamente i requisiti previsti all'All.A-Direttiva B-Capitolo 2, art. 5) Punto 5 del dgr 2241/2005 -*Criteri generali per l'utilizzo in agricoltura di rifiuti speciali non pericolosi diversi dai fanghi di depurazione e di cui sia comprovata l'utilità a fini agronomici*- secondo cui il periodo minimo di stoccaggio del fango ai fini della maturazione è almeno di 60 giorni.

## GESTIONE AGRONOMICA DI BIOLIQUAMI E FANGHI DI PROCESSO

---

### PREMESSA

---

Come già detto in precedenza, il biliquame prodotto dalla linea agricola e i fanghi provenienti dalla linea rifiuti verranno destinati allo spandimento, avvalendosi della possibilità di impiegarli ai fini agronomici. Prima di affrontare separatamente e con le dovute specifiche la trattazione dei due prodotti che saranno gestiti nel rispetto delle specifiche normative di riferimento, si specifica che migliore dettaglio relativo alle modalità di distribuzione, alla gestione agronomica dei prodotti ed alla identificazione dei fondi agricoli che saranno specificatamente individuati per la distribuzione dei fanghi.

### DEFINIZIONE DELLA VULNERABILITÀ AI NITRATI AI FINI DELLO SPANDIMENTO

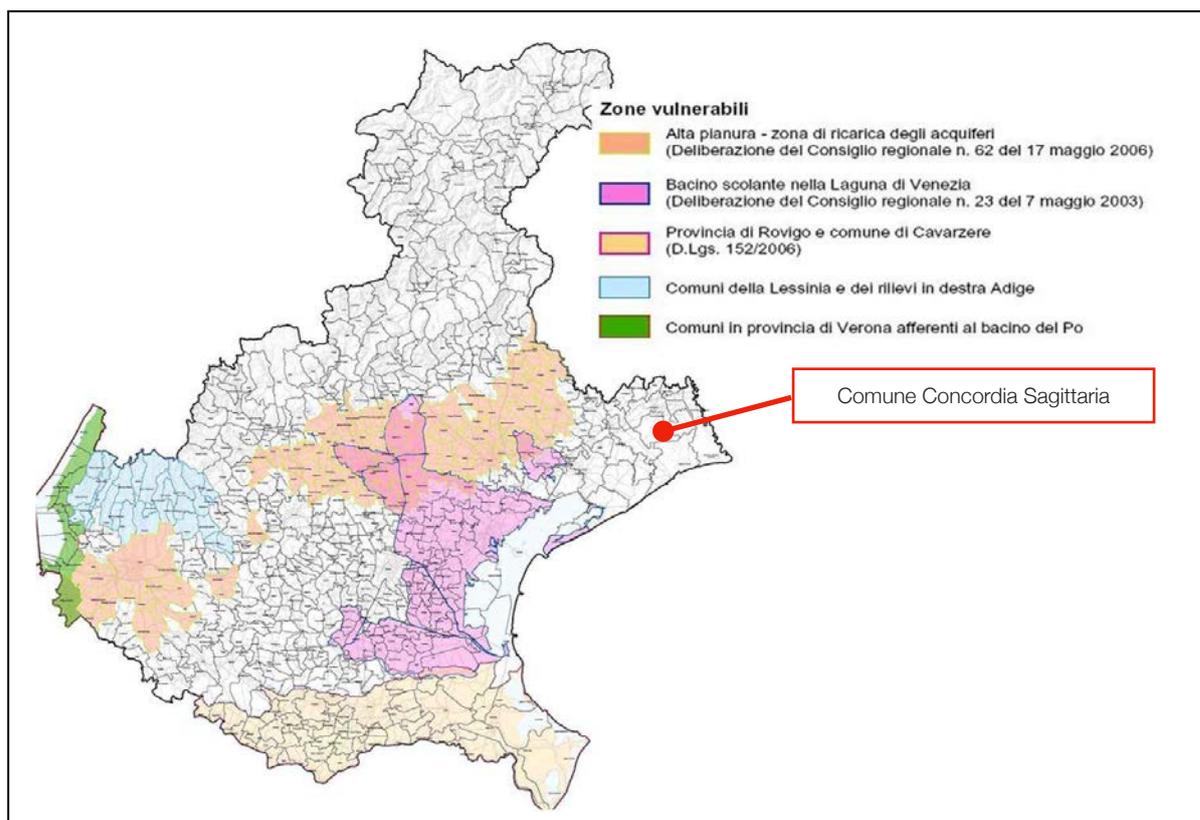
---

La Regione Veneto ha individuato le zone vulnerabili all'interno del Piano di Tutela delle Acque PTA, con dgr 107/2009 oggi aggiornato al dgr 1170/2021, in base a quanto indicato dalla direttiva 91/676/CEE e dall'Allegato 7 alla Parte III del D. Lgs. n. 152/2006.

Il comune di Concordia Sagittaria ed i comuni contermini ricadono tutti all'interno delle zone non vulnerabili ai nitrati -ZNV- (anche dette Zone Ordinarie ZO) ovvero zone in cui l'apporto di azoto al campo è stabilito in quantità non superiore a Kg/anno 340.

Di seguito estratto del PTA con tavola delle ZV e d'indicazione del comune di Concordia Sagittaria, in quanto ad ora lo spandimento è programmato esclusivamente in terreni che si trovano in questo comune:





I limiti di apporto di azoto al campo sono tuttavia ulteriormente condizionati da quanto stabilito in termini di asporto di azoto operato dalle diverse tipologie di coltura agraria, così come prevede il dgr 813/2021 all'Allegato E alla Tabella 1: *Apporti massimi di azoto efficiente -MAS- da apportare alle colture con la fertilizzazione per conseguire la resa indicata*. L'allegato citato dispone una serie di limitazioni e prescrizioni all'apporto dei nitrati al campo tali per cui la quantità di Kg/ha/a 340 di NTK non è di fatto praticabile ma è necessario determinare l'apporto di azoto in funzione dell'effettivo fabbisogno della coltura, tenuto in considerazione i fattori che la normativa prevede.

I termini vincolanti di apporto di nitrati al terreno agrario sono applicati per l'azoto sotto ogni forma, sia esso di origine organica (di origine animale o vegetale) [detto Norg.], di origine inorganica (azoto fertilizzante di sintesi) e in ogni forma in cui si trovi [nitrica o ammoniacale].

In questa sede non si procede alla stesura del piano agronomico di spandimento e si rimanda a specifica relazione agronomica che sarà redatta in occasione della richiesta di spandimento.

## GESTIONE DEI BIOLIQUMI AI FINI DELLO SPANDIMENTO - L1

---

Lo spandimento dei bioliquami al campo è possibile dopo aver presentato il Piano di Utilizzo Agronomico -PUA- previsto dalla citata Direttiva nitrati: questa procedura è ben nota all'Azienda in quanto già opera in regime di spandimento bioliquami e si attiene alle disposizioni in materia.

Le attività di spandimento del bioliquame tal-quale avvengono secondo le seguenti procedure operative:

- ▶ Prelevamento del bioliquame dalla vasca di maturazione con carro-botte dotata di sorbola per la suzione direttamente dal punto di carico;
- ▶ Trasporto al campo senza travasi;
- ▶ Spandimento mediante irrorazione di superficie nel rispetto delle distanze dai corsi d'acqua e nel rispetto di altre limitazioni e vincoli;
- ▶ Interramento conseguente mediante aratura, erpicatura, scarificazione o altro metodo di interrimento dei liquami al suolo.

Per queste operazioni l'Azienda utilizza carro-botte proprio oppure si affida ad aziende di servizi a terzi che effettuano tale servizio.

Lo spandimento avviene nel rispetto di quanto indicato nel PUA.

All'impianto è possibile operare la separazione solido-liquido del bioliquame ed ottenere una frazione palabile, che è la componente solida del bioliquame, e una frazione liquida: la frazione palabile può essere destinata allo spandimento mediante carro spandi-letame ed in ogni caso mediante spargimento uniforme al suolo, con successivo interrimento mediante lavorazione meccanica; la frazione liquida viene immessa nella Vasca34 da cui può essere prelevata per lo spandimento al campo oppure per il riutilizzo per il mantenimento del grado di umidità della matrice in fermentazione alla LINEA1.

Lo spandimento al campo è possibile dopo che è trascorso il periodo di gg 60 per la maturazione e la stabilizzazione del fango. In ogni caso lo spandimento è possibile dopo aver ottenuto la specifica autorizzazione assoggetta a procedura di Autorizzazione Unica Ambientale -AUA- ai sensi dell'art. 108 del d.lgs. 152/2006 richiesta per competenza dell'amministrazione comunale.

Le attività di spandimento del fango avvengono secondo le seguenti procedure operative:

- ▶ Prelevamento del fango da una delle vasche di maturazione Vasca28 con carro-botte dotata di sorbola per la suzione direttamente dal punto di carico;
- ▶ Trasporto al campo senza travasi;



- ▶ Spandimento mediante irrorazione di superficie, nel rispetto delle distanze rispetto ai corsi d'acqua e rispetto nei confronti di alte limitazioni geografiche;
- ▶ Interramento conseguente mediante aratura, erpicata, scarificazione o altro metodo di interramento dei liquami al suolo.

Per queste operazioni l'Azienda utilizza un carro-botte proprio che sarà impiegato esclusivamente per trasporto di fanghi-rifiuto.

Lo spandimento avviene nel rispetto di quanto indicato nella AUA per lo spandimento, all'interno dei corpi aziendali autorizzati e vincolati.

## BILANCIO DELLA PRODUZIONE DI AZOTO ALL'IMPIANTO

### LINEA1 - PRODUZIONE DI NTK

A seguire si riporta in tabella i dati relativi alla produzione di azoto -NTK- della LINEA1 in cui sono utilizzate matrici vegetali e matrici derivanti da deiezioni animali, distinguendo l'azoto di origine vegetale e quello di origine animale. La tabella riporta i parametri di calcolo utilizzati per la corretta determinazione del NTK, richiamando l'Allegato F alla dgr n. 2439 del 07/08/2007 oltre che riportando i quantitativi di azoto organico proveniente da deiezioni di allevamento rispettivamente delle ditte fornitrici:

INPUT DI PROCESSO	Dati relativi input di processo			Quantità di su matrice in NTK%		NTK tot in entrata in Kg/a	
	t/a t.q.	ss%	t/ss/a	su s.s.	su t.q.	VEGETALE	ANIMALE
Insilato di mais	4.400	33,0%	1.452,0	1,4%		2.032,8	
Insilato di triticale / orzo	1.452	33,0%	479,2	1,5%		718,7	
Insilato di sorgo	352	28,0%	98,6	1,5%		147,8	
Residui di farine e granelle	248	86,5%	214,7	1%		214,7	
Altri residui e sottoprodotti agricoli	20	27,0%	5,4	1,5%		8,1	
Liquame bovino	1.820	12,0%	218,4		3,5%		6.370,0
Pollina	4.839	30,0%	1.451,7		3%		14.517,0
<b>TOTALE INPUT</b>	13.131,23		3.919,9			3.122,2	20.887,0
						<b>24.009,2</b>	

Nota: la quantificazione del liquame bovino è relativa al contratto di fornitura in essere con l'Az. Agricola Crosariol e Venturi per complessivi mc/a 821. I contratti di fornitura di deiezioni animali vengono mantenuti attivi.



## LINEA2 - PRODUZIONE DI NTK

A seguire si riporta in tabella i dati relativi alla produzione di azoto -NTK- della LINEA2 in cui sono utilizzate matrici vegetali e RSNP, distinguendo l'azoto di origine vegetale e quello di origine rifiuto. La tabella riporta i parametri di calcolo utilizzati per la corretta determinazione del NTK:

INPUT DI PROCESSO	Dati relativi input di processo			Quantità su matrice in NTK% su s.s.	NTK tot in entrata in Kg/a
	t/a t.q.	ss%	t/ss/a		
Rifiuti speciali non pericolosi	20.000	17,2%	3.440	4,5%	15.480
<b>TOTALE DA RSNP</b>	20.000				15.480
Insilato di mais	3.254,112	33%	1.074	1,4%	1.503
Insilato di triticale / orzo	1.074	33%	354	1,5%	532
Insilato di sorgo	293	28%	82	1,5%	123
Acqua	2.000		0	0,0%	
<b>TOTALE NO RSNP</b>	4.620,83904		1.510		2.158
<b>TOTALE LINEA 2</b>	24.620,83904		4.950		17.638,0

Didascalìa

## PRODUZIONE NTK COMPLESSIVA ALL'IMPIANTO

Sommando le produzioni di azoto delle due linee, si riporta il dato calcolato dell'azoto complesso prodotto all'impianto:

TOTALE N IMPIANTO	NTK prodotto in Kg/a
LINEA 1	24.009,2
LINEA 2	17.638,0
<b>TOTALE IMPIANTO</b>	<b>41.647,2</b>



## DETERMINAZIONE DELLE SUPERFICI AGRICOLE ALLO SMALTIMENTO DELL'AZOTO

La gestione dell'azoto prodotto all'impianto ha un nesso di connessione diretto con la possibilità di usare biodigestato e fango ai fini di spandimento in campo e ottenere in tale modo un beneficio agronomico dai prodotti secondari del processo di produzione di energia elettrica. L'intero progetto presuppone l'impiego in agricoltura di biodigestato e fanghi quale principale destinazione finale degli stessi, ottenendo in tale modo il duplice effetto di valorizzare sotto il profilo agronomico prodotti che posseggono notevoli caratteristiche ammendanti ed apportano unità fertilizzanti, oltre che garantire un vantaggio economico in merito alla gestione dei costi di produzione.

Relativamente alle quantità di biodigestato e di fango spandibili al suolo si tiene conto di quanto riportato nel III Programma d'Azione Nitrati *“Al fine di garantire l'equilibrio tra il fabbisogno delle colture e gli apporti di nutrienti, l'azoto proveniente dalla distribuzione di fertilizzanti azotati e di correttivi da materiali biologici, non deve superare in tutto il territorio regionale i limiti di Massima Applicazione Standard (MAS), di cui alla tabella MAS.”*

Nella tabella MAS di cui all'Allegato II del citato programma d'azione nitrati sono riportati i limiti di azoto efficiente/ettaro/anno utilizzabile per singola coltura per ottenere la resa di riferimento. La tabella MAS, che vale sia per la “Zona Ordinaria” che per la “Zona Vulnerabile”, è stata predisposta per una corretta applicazione al suolo dei fertilizzanti azotati, conformemente alle disposizioni del Codice di Buona Pratica Agricola, e dispone i limiti di azoto totale (organico, chimico, o chimico ed organico) da applicare.

Si riporta di seguito la tabella MAS per le colture principali:



COLTURA	APPORTO MASSIMO DI AZOTO	RESA DI RIFERIMENTO		FATTORE CORRETTIVO	note
		kg N/ha	t/ha		
Colture Erbacee					-
Mais granella	280	13	granella	18	1
Mais granella (ambiti classificati non irrigui)	210	10,4	granella	18	1
Silomais	280	23	s.s.	10	1
Silomais (ambiti classificati non irrigui)	210	18,4	s.s.	10	1
Frumento tenero	180	6,5	granella	22	2
Frumento duro	190	6	granella	25	2
Orzo	150	6	granella	20	2
Avena	110	4,5	granella	20	2
Segale	120	4,5	granella	21	2
Triticale	150	6	granella	20	2
Riso	160	7	granella	18	
Sorgo da insilato	220	16	s.s.	11	3
Sorgo granella	220	7,5	granella	23	
Erbaio invernale di loiessa	120	7	s.s.	14	
Erbaio estivo di panico	110	7	s.s.	13	
Prato avvicendato o permanente	300	13	s.s.	18	4
Prato avvicendato di sole leguminose	170				5
Leguminose da granella (pisello, soia)	30				5
Colza	150	4	granella	30	
Girasole	120	3,5	granella	27	
Barbabietola da zucchero	160	60	t.q.	2	
Tabacco	200	4,4	t.q.	36	
Patate	190	48	t.q.	3,2	7
Pomodori	180	80	t.q.	1,8	7

LEGENDA: s.s = sostanza secca; granella = all'umidità commerciale; t.q. = tal quale

NOTE

- L'azoto efficiente e la resa del 20% sono ridotti nei seguenti casi:
  - coltura asciutta (in aree senza sufficienti apporti idrici da falda ipodermica);
  - semina tardiva dopo erbaio invernale; il fattore correttivo non cambia.
- I valori sono validi sia per i cereali trebbiati, sia raccolti come erbaio dopo la maturazione latteocerosa.
- L'apporto massimo di azoto e la resa di riferimento vanno ridotti del 45% nel caso in cui il sorgo segua un cereale vernino; resta invariato il fattore correttivo.
- L'apporto massimo di azoto e la resa di riferimento vanno ridotti del 30% se il prato è in coltura asciutta (in aree con piovosità annuale inferiore a 1.000 mm). Il fattore correttivo non cambia.
- La fertilizzazione con azoto è consentita esclusivamente in presemina o in copertura immediatamente dopo la semina.
- Nel caso in cui più cicli di colture orticole si succedano sul medesimo terreno nello stesso anno, l'apporto massimo di azoto non può superare 340 kg/ha (450 kg/ha per colture forzate, sotto serra o tunnel).
- Classificate anche come colture orticole.
- Per singolo ciclo, fino ad un massimo di 8 cicli.



Per la determinazione definitiva delle superfici necessarie alla gestione agronomica dei prodotti delle due linee di fermentazione anaerobica, si propone di seguito una soluzione per ciascuna linea, tenendo conto quanto di seguito:

- ▶ Il biodigestato viene di norma distribuito su terreni in diretta gestione della Società Agricola Concordia Biogas srl, fatto salvo l'opportunità di cedere a terzi il biodigestato a fronte di un contratto di cessione e relativa comunicazione attraverso il piano di utilizzo agronomico;
- ▶ Il fango viene distribuito su terreni in gestione diretta della Società Agricola Concordia Biogas srl, vincolano i fondi agrari per l'intera durata della autorizzazione all'impianto. Non è possibile lo spandimento su fondi diversi rispetto a quelli dichiarati e sottoposti a vincolo.

Di seguito si propongono due piani colturali specifici per le due linee di produzione, con indicati fabbisogni di azoto al campo e le superficie previste allo spandimento. I piani colturali tengono conto del fabbisogno produttivo di insilati dell'azienda, mantenendo un rapporto tra le colture che garantisce quanto di seguito:

- ▶ Utilizzazione ottimale delle superfici produttive disponibili massimizzando le produzioni di insilati per unità di superficie
- ▶ Possibilità di effettuare lo spandimento durante l'anno su colture che permettono l'accesso al campo secondo le buone pratiche agricole

#### LINEA1 - DIMENSIONAMENTO DELLE SUPERFICI ALLO SPANDIMENTO

LINEA 1 AGRONOMICA	MAS in Kg/ha	Rapporto colture	Ratio % N in Kg/coltura	Sup. necessaria allo spandimento in ha/anno	Apporto N in Kg/ha/a		
					N VEGETALE	N ANIMALE	N totale
Silomais	210	70%	16.806,4	80,0	38,6	171,4	210,0
Orzo/Triticale	150	25%	6.002,3	40,0	27,6	122,4	150,0
Sorgo	150	5%	1.200,5	8,0	27,6	122,4	150,0
<b>TOTALE INPUT</b>				<b>128,0</b>	4.417,7	19.591,5	24.009,2

Pertanto per la distribuzione al campo del biodigestato, rispettando il piano colturale proposto, sono necessari ha128 per anno.



## LINEA2 - DIMENSIONAMENTO DELLE SUPERFICI ALLO SPANDIMENTO

LINEA 2 FANGO	MAS in Kg/ha	Rapporto colture	Ratio % N in Kg/coltura	Ha necessari in ha
Silomais	210	70%	12.346,6	58,8
Orzo/Triticale	150	25%	6.002,3	40,0
Sorgo	150	5%	1.200,5	8,0
<b>TOTALE INPUT</b>				<b>106,8</b>

Pertanto per la distribuzione al campo del fango, rispettando il piano culturale proposto, sono necessari ha106,8 per anno.

Sommando le superfici necessarie si ottiene il seguente dato:

	ha/a
LINEA 1	128,0
LINEA 2	106,8
<b>A sommare</b>	<b>234,9</b>

In conclusione la superficie necessaria all'impianto per il corretto spandimento di biodigestato e fango ammonta a ha 235.

## GESTIONE DEL PARCO MACCHINE AZIENDALE

Il parco macchine aziendale viene strutturato per soddisfare le esigenze operative dell'impianto. Di seguito si riporta l'elenco della tipologia di attrezzature e macchine previste, indicando per ciascuna alcune specifiche tecniche ritenute utili alla comprensione del loro utilizzo:

Tipo di attrezzatura/ macchina	Utilizzo	Note	
Caricatore frontale	Caricamento di materiali sfusi ad esclusione dei rifiuti: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Insilato e matrici di carico alla Linea 1</li> <li>- Reflui zootecnici solidi</li> <li>- Sperato solido di bioliquame</li> <li>- Trasporto di materiali vari dentro all'impianto</li> </ul>	Caricatore frontale telescopico con benna adatta al caricamento delle tramogge degli insilati: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Movimento su gomma</li> <li>- Potenza motore circa cv 100/150</li> <li>- Altezza di carico minima m 3,5</li> <li>- Cabina con arco di sicurezza</li> <li>- Illuminazione di cantiere per lavoro in orario notturno</li> </ul>	
Motoscopa / Scopa accessorio	Monoscopa semovente / accessorio da allestire su altro mezzo semovente	Scopa a spinta/traino per accumulo di materiale, con spazzola in materiale resistente all'usura e con elevata tenacità	
Carro botte per bioliquami	Prelevamento, trasporto e spandimento al campo di solo prodotti classificati deiezioni animali, bioliquame, acque di separazione del bioliquame e non destinato al carico di rifiuto	Carro trainato con trattore agricola con botte della capacità di q.li 200/350, con pompa che lavora in pressione e depressione, munito di sistema di spandimento a ventaglio o localizzato, eventualmente accessorio con ancorette di interrimento. Sorbola automatica per prelevamento diretto in vasca del prodotto fluido.  Questo carro-botte è segnato con pittogramma di riconoscimento-vedi <b>Pittogramma 1)</b> . Il pittogramma è applicato su tutti 4 i lati della botte ed in particolare sul lato anteriore rivolto alla trattore.	

<p>Carro botte per fanghi</p>	<p>Prelevamento, trasporto e spandimento al campo di solo prodotti classificati rifiuto speciale non pericoloso. Non ammesso l'utilizzo per trasporto di bioliquame o reflui zootecnici.</p>	<p>Carro trainato con trattrice agricola con botte della capacità di q.li 200/350, con pompa che lavora in pressione e depressione, munito di sistema di spandimento a ventaglio o localizzato, eventualmente accessorato con ancorette di interrimento. Sorbola automatica per prelevamento diretto in vasca del prodotto fluido. Questo carro-botte è segnato con pittogramma di riconoscimento-vedi <b>Pittogramma 2)</b>. Il pittogramma è applicato su tutti 4 i lati della botte ed in particolare sul lato anteriore rivolto alla trattrice.</p>	
<p>Trattrice agricola medio-alta potenza</p>	<p>Attività di varia natura:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Traino dei carri-botte</li> <li>- Traino dei carri trasporto insilati</li> <li>- Operazioni di pressatura e sistemazione durante insilamento</li> <li>- Arature e erpicate pesanti</li> </ul>		

Nota alla tabella precedente	Pittogramma
<p>Pittogramma 1)</p>	
<p>Pittogramma 2)</p>	



*Esempio di applicazione di pittogrammi per identificazione delle botti per trasporto fanghi da rifiuto*

Per il trasporto dei rifiuti è possibile ricorrere a servizi di terzi, garantendo sempre che la botte non sia utilizzata per il trasporto di biomasse della linea agricola: rimane sempre valido il principio per cui va evitata qualsiasi forma di contaminazione incrociata tra input ed output della linea agricola con input ed output della linea dei rifiuti.

## CICLO VITA DELL'IMPIANTO

---

### FASE DI REALIZZAZIONE OPERE E ADEGUAMENTO RETI TECNOLOGICHE

---

Nell'approcciarsi alla fase di realizzazione delle nuove strutture e di implementazione delle modifiche edilizie e tecnologiche, va tenuto conto che l'impianto è operativo e sono in atto i processi di digestione anaerobica delle masse vegetali e deiezioni animali per la produzione di biogas e di bioliquame. Per tale ragione le operazioni di cantiere saranno strutturate in modo da non interrompere inesorabilmente i processi di bio-digestione che sono in atto nelle vasche di fermentazione. La compromissione degli equilibri dei microrganismi nelle vasche comporterebbe infatti notevoli difficoltà alla ripresa dei processi produttivi.

Di seguito si riportano le fasi per il processo di realizzazione delle opere a progetto:

1. RIDUZIONE FLUSSI IMPIANTO
  - 1.1. Riduzione del flusso di carico giornaliero di alimentazione dell'impianto a biomasse fino ad un valore pari a zero e fermo impianto fino al completo svuotamento delle vasche, con arresto della produzione di biogas
2. REALIZZAZIONE RETE TECNOLOGICA - Step 1
  - 2.1. Realizzazione di rete tecnologica necessaria allo svuotamento delle vasche in uso a L0, compreso montaggio di condotte in pressione e sistemi di pompaggio
3. REALIZZAZIONE OPERE EDILI
  - 3.1. Realizzazione delle platee in c.a. per la posa degli elementi edili
  - 3.2. Realizzazione in opera delle a progetto
  - 3.3. Realizzazione della nuova zona di carico della L2
  - 3.4. Realizzazione e messa in opera di reti tecnologiche e impianti di collegamento linea
4. REALIZZAZIONE RETE TECNOLOGICA - Step 2
  - 4.1. Realizzazione e installazione di condotte per flussi di prodotti di ciascuna linea
  - 4.2. Realizzazione delle linee di collegamento del gas metano all'impianto di cogenerazione
  - 4.3. Realizzazione di impianti elettrici e impianti per il telecontrollo, compreso installazione di nuovo quadro PLC presso centrale di controllo impianto
  - 4.4. Messa in opera di
5. ADEGUAMENTI FINALI
  - 5.1. Allestimento del laboratorio interno di analisi bio-chimica presso attuale sede uffici



- 5.2. Collaudo delle reti tecnologiche, delle strutture edili e test di prova di funzionamento dell'impianto
- 5.3. Posa della segnaletica orizzontale e della segnaletica verticale (dove prevista)
- 5.4. Chiusura del cantiere e smantellamento delle opere previsionali
- 5.5. Pulizia delle aree di cantiere e rimozione del materiale di cantiere

Con riferimento alle fasi appena sopra indicate si stima l'intervento di n. 4 imprese:

- ▶ Impresa per le opere edili
- ▶ Impresa per opere tecnologiche e per realizzazione delle reti di collegamento
- ▶ Impresa per opere elettriche e di telecontrollo
- ▶ Impresa per installazione accessori all'impianto e coperture vasche

Interverranno anche altre imprese per la fornitura di alcune componenti di cui cureranno anche l'installazione in opera.

Il *timing* di cantiere è stimato come di seguito, tenuto conto della sovrapposizione di alcune fasi:

FASE DI CANTIERE	Mesi consecutivi									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
RIDUZIONE FLUSSI IMPIANTO FINO AL FERMO PRODUTTIVO L0	■	■	■	■	■	■				
REALIZZAZIONE RETE TECNOLOGICA - step 1					■	■	■			
REALIZZAZIONE OPERE EDILI						■	■	■		
REALIZZAZIONE RETE TECNOLOGICA - step 2							■	■		
ADEGUAMENTI FINALI							■	■	■	
CHIUSURA E SMANTELLAMENTO CANTIERE									■	■

Pertanto il tempo stimato per la realizzazione delle opere ammonta a circa nove mesi consecutivi, fatto salvo imprevisti.

#### FASE DI AVIO BIOLOGICO E DI MARCIA DELL'IMPIANTO

L'avvio delle due nuove linee di produzione prevede tempi diversificati sia per la diversa natura biochimica delle matrici che per le diverse dimensioni delle strutture di processazione delle due



linee. La fase di avvio avviene ovviamente appena terminate le operazioni di cantiere previste alla fase precedente e si conclude quando entrambe le linee di produzione funzionano in modo ordinario e sono, appunto, in esercizio di marcia. Pertanto si propone una programmazione unica per l'intero impianto, allineandosi alla linea che impiega maggiore tempo per raggiungere la condizione di equilibrio biologico e di flusso di processazione:

STEP DI AVVIO	DURATA In gg
Avvio fase di alimentazione e caricamento impianto	40
Stabilizzazione biologica	60
Incremento razione	50
Razione definitiva e stabilizzazione bio-chimica	60
TEMPO PER IMPIANTO IN MARCIA ORDINARIA	210

L'efficienza produttiva alla massima potenzialità dell'impianto sarà raggiunta presumibilmente in circa 210 giorni dalla data di avvio della prima alimentazione.

L'impianto, considerato nell'insieme delle due linee di produzione, sarà a regime definitivo dopo circa 10 mesi dalla fase di avvio. Tuttavia, tenuto in considerazione che potranno esserci alcuni imprevisti nella LINEA 2 per installare e stabilizzare la frazione microbiologica, tenuto anche in considerazione esperienze pregresse, è plausibile ipotizzare che la definitiva efficienza al 100% dell'impianto possa essere raggiunta in un periodo compreso tra 8 e 10 mesi.

Concordia Sagittaria, li 17/06/2024

**VIGNADUZZO Andrea**

Dottore Agronomo

