



Energy(R)Evolution

D3

RELAZIONE DELLE FASI LAVORATIVE

IMPIANTO DI RECUPERO DEL LETAME E FRAZIONE UMIDA DEI RIFIUTI

PER LA PRODUZIONE DI COMPOST ED ENERGIA

**MODIFICA DI PROGETTO DI IMPIANTO PER IL SOLO RECUPERO DEL
LETAME GIA' AUTORIZZATO CON A.U. DELLA PROVINCIA DI
GROSSETO EX D.D. 582 DEL 23/02/2009**

COMUNE DI CAMPAGNATICO

PROVINCIA DI GROSSETO

Borgo San Dalmazzo, 02.09.2014

MARCOPOLo ENGINEERING S.p.A

Amministratore Delegato

Antonio Bertolotto

Il Progettista: Dott. Ing. Davide Aprile



**ORDINE DEGLI INGEGNERI
DELLA PROVINCIA DI CUNEO**

A1965 Dott. Ing. Davide Aprile

Il presente documento è di proprietà esclusiva della MARCOPOLo ENGINEERING S.p.A., non potrà essere duplicato e/o copiato in nessuna delle sue parti. La MARCOPOLo ENGINEERING S.p.A. si riserva il diritto di ogni modifica.

This paper is MARCOPOLo ENGINEERING S.p.A.'s exclusive property. No copies and/or duplications of any of its parts whatsoever are allowed. MARCOPOLo ENGINEERING S.p.A. reserves the right to modify it at any time.

INDICE

1	Introduzione	4
1.1	Motivazioni in base alle quali MPE presenta il progetto	4
1.1.1	I rifiuti organici	8
1.1.2	Le raccolte differenziate	9
1.1.3	La chiusura ecologica.....	10
1.2	La MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A. - Sistemi Ecologici.....	12
1.3	Esperienza di MPE nel trattamento dei rifiuti organici	12
1.4	Ubicazione dell'intervento	14
1.5	Il bacino di utenza	17
2	Descrizione tecnica del progetto.....	19
2.1	Descrizione del ciclo tecnologico e delle fasi lavorative	19
2.1.1	Composizione dell'impianto.....	19
2.1.2	Materie prime in ingresso all'impianto	21
2.1.3	Fasi lavorative: ingresso all'impianto.....	22
2.1.4	Fasi lavorative: conferimento e pretrattamento delle matrici da alimentare	23
2.1.5	Fasi lavorative: trattamento di digestione anaerobica	25
2.1.6	Fasi lavorative: separazione del digestato.....	26
2.1.7	Fasi lavorative: produzione di energia elettrica e termica dal biogas	27
2.1.8	Fasi lavorative: trattamento di compostaggio	29
2.1.9	Fasi lavorative: trattamento di depurazione del digestato liquido	30
2.2	Schemi di flusso, bilanci di massa ed energia di ogni singolo processo	32
2.3	Descrizione delle operazioni di recupero effettuate per ogni tipologia di rifiuto.....	32
3	Caratterizzazione del rifiuto trattato.....	35
3.1	Dati relativi ai rifiuti trattati alimentati e sottoposti alle operazioni di di recupero e trattamento indicate nel precedente capitolo	35
3.2	Quantitativi massimi istantanei di rifiuto stoccato e quantitativi giornalieri e annuali di rifiuti trattati	35

Il presente documento è di proprietà esclusiva della MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A., non potrà essere duplicato e/o copiato in nessuna delle sue parti. La MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A. si riserva il diritto di ogni modifica.

This paper is MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A.'s exclusive property. No copies and/or duplications of any of its parts whatsoever are allowed. MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A. reserves the right to modify it at any time.

3.3	Caratteristiche costruttive e di funzionamento dei sistemi e degli impianti prescelti per lo stoccaggio dei rifiuti	38
3.3.1	Stoccaggio dei rifiuti alimentati all'impianto	38
3.3.2	Messa in riserva dei rifiuti prodotti e trattati dall'impianto	40
4	Caratterizzazione del prodotto ottenuto dopo il trattamento	42
4.1	Quantità e tipologia dei prodotti e dei rifiuti ottenuti dopo il trattamento e loro destinazioni.....	42
4.2	Tipologia e quantità dei reagenti e MPS prodotte dalle operazioni di recupero	43
4.3	Descrizione del sistema di raccolta e smaltimento delle acque reflue e meteoriche e relativo punto di scarico	45
4.4	Indicazione grafica delle aree di stoccaggio e trattamento rifiuti	45
5	Conclusioni	46

Il presente documento è di proprietà esclusiva della MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A., non potrà essere duplicato e/o copiato in nessuna delle sue parti. La MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A. si riserva il diritto di ogni modifica.

This paper is MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A.'s exclusive property. No copies and/or duplications of any of its parts whatsoever are allowed. MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A. reserves the right to modify it at any time.

1 Introduzione

1.1 *Motivazioni in base alle quali MPE presenta il progetto*

Con la presente relazione tecnica la MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A. - Sistemi Ecologici (MPE) intende completare la documentazione prevista a corredo del progetto definitivo di un impianto di digestione anaerobica per la produzione di compost ed energia elettrica da biogas. Con l'obiettivo di poter riutilizzare quanto già costruito e portare a compimento l'intervento, tale impianto, di potenza pari a 990kWe, da ubicarsi in **Loc. Ontaneta nel Comune di Campagantico (GR)**, si prevede che sia alimentato non solo da letami (come previsto dal progetto già autorizzato dalla Provincia di Grosseto con D.D. 582 del 23/02/2009) ma anche da scarti organici di industrie agro-alimentari e di aziende agricole, nonché dalla frazione organica dei rifiuti solidi urbani (FORSU) raccolta in modo differenziato.

L'impianto in oggetto, i cui lavori sono iniziati il 30/10/2009, è stato infatti progettato ed autorizzato con la previsione di essere alimentato da letame proveniente dalla contigua azienda agricola, all'epoca di grande dimensione in termini di numero di capi allevati e con prospettive di ulteriore ampliamento.

Per una serie di condizioni esterne alla volontà ed attività della scrivente Società, la contigua azienda agricola non fornirà più le quantità di letame previste dal progetto autorizzato e, dopo una approfondita ricerca si è dovuto prendere atto che tale letame è di difficile reperimento nel contesto limitrofo all'impianto.

L'impianto senza quella quantità di biomasse in ingresso non può funzionare.

Sono stati pertanto interrotti i lavori di costruzione dell'impianto, che peraltro erano giunti ad un significativo stato di avanzamento (vedo Tav.00 Planimetria Progetto Autorizzato e Planimetria Stato Attuale)

In data 12 novembre 2012 e poi in data 20 maggio 2013 è stata richiesta alla Provincia di Grosseto una proroga dei termini di fine lavori onde avere il tempo per ripensare alle caratteristiche dell'impianto con il fine di renderlo sostenibile sotto il profilo economico anche in mancanza dell'alimentazione prevista.

Il presente documento è di proprietà esclusiva della MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A., non potrà essere duplicato e/o copiato in nessuna delle sue parti. La MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A. si riserva il diritto di ogni modifica.

This paper is MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A.'s exclusive property. No copies and/or duplications of any of its parts whatsoever are allowed. MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A. reserves the right to modify it at any time.

Si è pertanto provveduto a riprogettare l'impianto, **riutilizzando tutti i manufatti già realizzati**, e rendendolo idoneo a trattare, oltre al letame, anche altre matrici quali gli scarti organici di aziende agro-alimentari e la frazione organica dei rifiuti solidi urbani (FORSU), raccolta in modo differenziato.

Per quanto riguarda la FORSU, tenuto conto della vicinanza, nonché dell'accessibilità del sito ai territori della Regione Lazio, si individua come **bacino d'utenza quello della Provincia di Viterbo e del Nord della Provincia di Roma.**

Nella Provincia di Viterbo la produzione media di rifiuti pro-capite nel 2008 è stata di 518,4 kg/anno (Fonte Piano Rifiuti Lazio, 2012), seconda nel Lazio solo alla provincia di Roma, la cui produzione media pro-capite è stata di 648,3 kg/anno (Fonte Piano Rifiuti Lazio, 2012).

Il Piano Rifiuti Lazio stima per il 2016, anno in cui secondo le previsioni entrerà in esercizio l'impianto, una produzione complessiva di rifiuti nella Provincia di Viterbo pari a 174.853 tonnellate ed una produzione di rifiuti nella Provincia di Roma pari a 2.786.978 tonnellate.

La componente organica di tali quantità è prevista pari a circa:

- 37.678 t/anno, circa il 21,5% del rifiuto complessivo prodotto nella provincia di Viterbo,
- 596.124 t/anno, circa il 21,3% del rifiuto complessivo prodotto nella provincia di Roma.

Per quanto riguarda gli scarti organici di aziende agricole ed agroalimentari è stata condotta una indagine sulle attività agroalimentari, industrie ed allevamenti presenti nell'arco di 60 km in linea d'aria dall'impianto.

Secondo quanto risulta dalla ricerca svolta nell'area è possibile reperire le seguenti matrici organiche che potrebbero essere utilizzate nell'impianto di digestione anaerobica a completamento della dieta composta da FORSU, frazioni organiche che difficilmente oggi trovano una idonea valorizzazione e spesso implicano per le aziende produttrici importanti oneri in termini di trasporto e smaltimento:

MATRICE Rifiuto/Sottoprodotto	CODICE CER (ipotizzato)	QUANTITA' ANNUA DISPONIBILI (ton/anno)
Liquame	020106 (liquido)	24.000
Scarti di lavorazione dell'industria casearia (scotta..)	020501	14.000
Letame	020106 (solido)	10.000
Scarti dell'industria di produzione dell'olio (sansa, acque di vegetazione..)	020304	600
Scarti di lavorazione prodotti alimentari (patate...)	020301 020304	250

La modifica in termini di qualità e quantità delle matrici alimentati comporta:

- l'attivazione di una procedura di verifica di impatto ambientale di cui agli artt. 52 e segg. della L.R.10/2010 così come modificati dagli artt. 44, e segg della L.R. n° 6 del 17/02/2012.

in quanto risulta essere un impianto che tratta rifiuti.

La presente documentazione risponde a quanto necessario per chiedere la modifica dell'autorizzazione già conseguita ai sensi del D.Lgs. 387/03. Sul tema dell'impatto ambientale, la scrivente società chiede che l'allegato progetto sia direttamente sottoposto a V.I.A..

Il nuovo impianto biotecnologico di digestione anaerobica, compostaggio e di produzione di energia che si prevede di realizzare nel **Comune di Campagnatico (GR)**, si inserisce nel quadro normativo europeo, che tende sempre più a privilegiare la produzione di energia da fonti rinnovabili (in piena sintonia con il Protocollo di Kyoto per la riduzione dell'inquinamento ambientale e dell'effetto serra), impiegando un minimo del 55% di frazione umida proveniente dalla raccolta differenziata dei rifiuti di cucina e ristorazione e circa il 45% di sottoprodotti/scarti dell'industria agro-alimentare per il relativo recupero ed eventualmente, se disponibile, integrando tale dieta con un 15% di prodotti di origine zootecnica, utilizzati in sostituzione di parte delle due matrici precedentemente indicate, con l'obiettivo di ridurre i carichi azotati apportati al campo con lo spandimento degli stessi

Il presente documento è di proprietà esclusiva della MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A., non potrà essere duplicato e/o copiato in nessuna delle sue parti. La MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A. si riserva il diritto di ogni modifica.

This paper is MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A.'s exclusive property. No copies and/or duplications of any of its parts whatsoever are allowed. MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A. reserves the right to modify it at any time.

(Direttiva Nitrati). La scelta del mix di sottoprodotti dell'industria alimentare e FORSU e di sottoprodotti di origine zootecnica tiene conto di fondamentali elementi scientifici necessari per creare le migliori condizioni ottenibili da una miscela di biomasse per favorire la metanogenesi, per ottenere molto biogas, e quindi energia, e per ottenere una buona biodiversità nel digestato in uscita che verrà compostato secondo il brevetto MARCOPOLO "biodinamico" per produrre un ammendante compostato misto di elevata qualità.

La realizzazione di tale impianto, da parte della **MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A. - Sistemi Ecologici (MPE)**, con sede legale in Via XI Settembre n. 37 Borgo S. Dalmazzo (CN), consentirebbe la creazione di un nuovo ed innovativo sito dove poter avviare a recupero i rifiuti solidi urbani raccolti in maniera differenziata, individuando una soluzione alternativa all'attuale gestione dei rifiuti, anche per le aziende agro-industriali e agricole in filiera corta prossime all'impianto.

MPE ha elaborato una soluzione tecnica:

- per la gestione dei rifiuti agro-industriali e dell'industria alimentare che consenta sia la relativa valorizzazione energetica che agronomica
- per la gestione della frazione organica dei rifiuti urbani (FORSU) in ambito territoriale che consenta:
 - il rispetto della normativa nazionale ed europea per il recupero dei rifiuti urbani;
 - la riduzione dei costi di trasporto e relativa gestione per vicinanza;
 - la valorizzazione delle caratteristiche biologiche dei materiali raccolti
 - la valorizzazione delle raccolte differenziate di alta qualità
 - la compatibilità con il territorio.
- per la gestione delle deiezioni prodotte nelle aziende agricole che consenta:
 - il rispetto della direttiva 91/676/CEE, senza ricorrere alla riduzione dei capi allevati;
 - di individuare una alternativa allo spandimento in campo che attualmente comporta il trasporto del refluo verso terreni siti in pianura e lontani dalla fonte produttiva ubicata in zone collinari;
 - di ridurre i problemi di emissioni maleodoranti e climalteranti dovuti sia a stoccaggi a cielo aperto di reflui zootecnici che alle successive fasi di spandimento in campo;
 - un totale recupero delle matrici trattate finalizzato alla produzione di energia elettrica, termica e agronomica senza costi aggiuntivi per gli allevatori grazie alla

Il presente documento è di proprietà esclusiva della MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A., non potrà essere duplicato e/o copiato in nessuna delle sue parti. La MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A. si riserva il diritto di ogni modifica.

This paper is MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A.'s exclusive property. No copies and/or duplications of any of its parts whatsoever are allowed. MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A. reserves the right to modify it at any time.

produzione di energia da fonti rinnovabili incentivata dalla normativa vigente.

La MPE provvederà pertanto, subordinatamente al rilascio delle necessarie autorizzazioni, al completamento della costruzione e alla gestione dell'impianto che tratterà tutte le biomasse scelte come mix che verranno conferite, realizzando un sistema integrato a carattere interaziendale a ciclo chiuso.

Nella presente relazione viene quindi presentato il progetto nel suo complesso dal punto di vista della gestione e trattamento dei rifiuti utilizzati per la produzione di.

- biogas e conseguentemente energia elettrica;
- ammendante compostato misto (A.C.M.) di qualità da immettere sul mercato ai sensi del D. Lgs. 75/10 e s.m.i.

1.1.1 I rifiuti organici

Nell'art.183, comma 1, lettera a), del D.Lgs. 152/2006 si definisce rifiuto *“qualsiasi sostanza od oggetto che rientra nelle categorie riportate nell'allegato A alla Parte IV del presente decreto e di cui il detentore si disfi o abbia deciso o abbia l'obbligo di disfarsi”*. Il senso di questo articolo è che “nulla è rifiuto, ma tutto può diventarlo, a prescindere dalla sua utilità”. Nessun materiale post-consumo è in generale inutilizzabile per altri usi. È piuttosto la mancanza di una opportuna offerta di soluzioni per il riutilizzo che induce il cittadino a disfarsi di circa 500 kg di materiali all'anno trasformandoli in rifiuti da smaltire. Indubbiamente il cittadino, salvo i casi in cui possa effettuare un compostaggio domestico, di fronte ai suoi scarti organici, non può fare altro che disfarsene, e farlo in fretta per evitare lo sviluppo di fenomeni di biodegradazione, insalubri e maleodoranti. Modalità di raccolta orientate al ritiro dei rifiuti al più basso costo possibile, portano ad una commistione fra materiali diversi che riduce drasticamente le opportunità di riciclo e confluiscono inevitabilmente verso soluzioni di smaltimento. Questo è vero in particolare per i rifiuti organici, la cui separazione post raccolta è particolarmente difficoltosa e lascia impurezze tali da precludere ogni utilizzo finale di qualità.

Dal punto di vista quantitativo, in Italia nel 2010 si sono prodotte 32,5 milioni di tonnellate di rifiuti urbani, dei quali il 10% (circa 3,25 milioni di tonnellate) è stato avviato a

Il presente documento è di proprietà esclusiva della MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A., non potrà essere duplicato e/o copiato in nessuna delle sue parti. La MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A. si riserva il diritto di ogni modifica.

This paper is MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A.'s exclusive property. No copies and/or duplications of any of its parts whatsoever are allowed. MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A. reserves the right to modify it at any time.

compostaggio e solo il 2% (circa 650.000 tonnellate) a digestione anaerobica. Considerando che la frazione organica è pari a circa 10 milioni di tonnellate, ci sono circa 6 milioni di tonnellate di rifiuti organici che vengono smaltiti senza alcuna utilità.

In relazione ai rifiuti biodegradabili la Direttiva 2008/98/CE dichiara all'art. 22, quanto segue:

“Gli Stati membri adottano, se del caso e a norma degli articoli 4 e 13, misure volte a incoraggiare:

- la raccolta separata dei rifiuti organici ai fini del compostaggio e dello smaltimento dei rifiuti organici*
- il trattamento dei rifiuti organici in modo da realizzare un livello elevato di protezione ambientale*
- l'utilizzo di materiali sicuri per l'ambiente ottenuti dai rifiuti organici”.*

1.1.2 Le raccolte differenziate

La Direttiva 2008/98/CE entrata in vigore il 12 dicembre 2008, nella formulazione della gerarchia di gestione dei rifiuti, dopo la prevenzione e la preparazione per il riutilizzo, mette in primo piano il recupero di materia. L'orientamento Europeo di privilegiare nella gestione dei rifiuti il recupero di materia sta portando progressivamente verso sistemi di raccolta differenziata di qualità che agevolano il riutilizzo finale dei materiali selezionati. Inizialmente l'orientamento era di lasciare la frazione organica nella parte “indifferenziata” rendendo in tal modo impossibile un suo utilizzo di qualità. L'art. 205 del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i. dispone che in ogni ambito territoriale ottimale deve essere assicurata entro il 31 dicembre 2012 una raccolta differenziata dei rifiuti urbani pari ad almeno il 65%; ciò porta a ricercare una maggiore purezza dei materiali separati per agevolare i processi di riciclo/recupero.

La separazione alla fonte della frazione organica, richiesta dalle filiere degli altri materiali (vetro, plastica, metalli, carta), apre nuove prospettive di utilizzo anche per questa frazione spesso sottovalutata e trascurata. Se la purezza non è strettamente necessaria per la digestione anaerobica, salvo evitare la presenza di sostanze che possano danneggiare l'azione batterica nel digestore, la chiusura “zero waste” del processo di trattamento richiede una elevata qualità del materiale che solo le raccolte domiciliari possono

Il presente documento è di proprietà esclusiva della MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A., non potrà essere duplicato e/o copiato in nessuna delle sue parti. La MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A. si riserva il diritto di ogni modifica.

This paper is MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A.'s exclusive property. No copies and/or duplications of any of its parts whatsoever are allowed. MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A. reserves the right to modify it at any time.

garantire, per avere il massimo riutilizzo della materia organica compostata in agricoltura, o comunque nell'ambiente naturale.

Dalla qualità delle raccolte dipende la purezza della materia organica, e da questa dipende la qualità del suo utilizzo finale. Viceversa, le raccolte differenziate di alta qualità, richiedendo un maggior impegno da parte dei cittadini, una maggior complessità organizzativa e maggiori costi, trovano la loro motivazione, sociale economica ed ecologica, solo in un trattamento finalizzato ad un utilizzo di alta qualità, che consenta anche di bilanciare l'aumento dei costi con dei vantaggi economici nella chiusura della filiera.

In Italia si stanno sempre più sviluppando le raccolte "porta a porta" che consentono una elevata purezza delle singole frazioni, ma purtroppo, gli eccellenti risultati raggiunti, spesso non trovano adeguato riscontro nella offerta di trattamenti di qualità.

La raccolta differenziata delle frazioni organiche del rifiuto urbano e il compostaggio di qualità contribuiscono inoltre alla riduzione dei rifiuti biodegradabili in discarica secondo quanto disposto dalla Direttiva 1999/31/CE56 e recepito dal D. Lgs. 36/2003 che ha fissato target di riduzione dei rifiuti biodegradabili smaltibili in discarica, stabilendo i seguenti limiti massimi pro capite:

- 173 kg/anno entro il 27/03/2008,
- 115 kg/anno entro il 27/03/2011,
- 81 kg/anno entro il 27/03/2018.

1.1.3 La chiusura ecologica

Un sistema orientato al riciclo e non allo smaltimento per quanto riguarda i rifiuti organici, non può che privilegiare il loro reinserimento nel ciclo naturale del carbonio, opportunamente mixati ai fini di favorire la massima produzione di biogas/energia e la produzione di un digestato predisposto per ottenere un ammendante compostato misto di elevata qualità biologica e microbiologica, cioè la loro riqualificazione come "biomassa di ritorno" sui terreni.

Da un punto di vista qualitativo occorre sottolineare che:

1. destinando alle coltivazioni i rifiuti organici, qualitativamente tracciati, opportunamente trattati e trasformati biologicamente, è possibile arricchire i terreni di nutrienti, nonché favorire l'assorbimento dei fertilizzanti da parte della vegetazione;

Il presente documento è di proprietà esclusiva della MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A., non potrà essere duplicato e/o copiato in nessuna delle sue parti. La MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A. si riserva il diritto di ogni modifica.

This paper is MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A.'s exclusive property. No copies and/or duplications of any of its parts whatsoever are allowed. MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A. reserves the right to modify it at any time.

2. l'arricchimento organico dei terreni comporta anche una migliore ritenzione idrica, riducendo la necessità di irrigazione e di conseguenza anche il dilavamento dei fertilizzanti, l'erosione e il degrado dei suoli;
3. a differenza del processo di digestione anaerobica controllata e con finale compostaggio, l'incenerimento dei rifiuti organici re-immette in atmosfera il carbonio fissato dalle coltivazioni, che viceversa potrebbe essere immagazzinato nel suolo;
4. il biogas estraibile attraverso il processo di biodigestione anaerobica, essendo prodotto dal metabolismo batterico della materia organica è assolutamente rinnovabile e di conseguenza non contribuisce all'effetto serra;
5. a differenza del processo di digestione anaerobica controllata e con finale compostaggio, lo smaltimento in discarica sottrae definitivamente a qualsiasi utilità biologica la materia organica dando luogo alla produzione di processi fermentativi che possono produrre importanti impatti sull'atmosfera e sull'acqua.

Il presente progetto si pone come obiettivo prioritario la trasformazione della FORSU, con l'aggiunta in quantità minori di altre matrici organiche dell'industria alimentare e da agro-zootecnia, in "compost di qualità" secondo la definizione di cui all'art. 183 D.Lgs. 152/2006 e s.m.i. cioè *"prodotto, ottenuto dal compostaggio di rifiuti organici raccolti separatamente, che rispetti i requisiti e le caratteristiche stabilite dall'allegato 2 del decreto legislativo n. 217 del 2006 e successive modifiche e integrazioni"*; il D.Lgs. 217/2006 risulta abrogato a partire dal 10/06/2010 dal D.Lgs. 75/2010 "Riordino della disciplina dei fertilizzanti" che, confermando nella sostanza le prescrizioni della precedente, definisce le condizioni d'immissione sul mercato dei concimi, degli ammendanti, dei correttivi e dei prodotti correlati. Il Decreto Lgs. 75/2010 definisce il compost prodotto a partire da matrici selezione tramite raccolta differenziata come un ammendante, ossia un *"materiale da aggiungere al suolo in situ, principalmente per conservarne o migliorarne le caratteristiche fisiche e/o chimiche e/o l'attività biologica"*.

La prospettiva di riutilizzo della FORSU proposta nel presente progetto si articola sostanzialmente sulla produzione di ammendante compostato misto di alta qualità destinabile a coltivazioni agricole pregiate, colture biologiche incluse, prodotto da trattamento aerobico con innesco batterico ed enzimatico con il prodotto ENZYVEBA ed alghe selezionate. La linea di produzione va oltre la normativa stessa, ottenendo un "ammendante compostato misto di alta qualità" non previsto dalla legge, la cui qualità e

Il presente documento è di proprietà esclusiva della MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A., non potrà essere duplicato e/o copiato in nessuna delle sue parti. La MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A. si riserva il diritto di ogni modifica.

This paper is MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A.'s exclusive property. No copies and/or duplications of any of its parts whatsoever are allowed. MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A. reserves the right to modify it at any time.

provenienza viene garantita da una apposita certificazione da parte della MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A..

1.2 La MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A. - Sistemi Ecologici

MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A. – Sistemi Ecologici è oggi una realtà internazionale operante in campo ambientale, con un elevato numero di brevetti e di processi produttivi, per la valorizzazione industriale, sostenibile e attiva, degli scarti e sottoprodotti di processo finalizzata alla produzione di energia da fonti rinnovabili e di ammendanti per colture biologiche. Il gruppo porta avanti Principi di Sostenibilità Ambientale, Sociale ed Economica con la collaborazione di primarie università italiane ed estere, per lo sviluppo di proprie tecnologie e know how, frutto di un approfondito lavoro di ricerca. Molti campi di attività e una sola filosofia ambientale che hanno quindi portato all'espansione dell'azienda che attualmente si occupa di:

- progettazione, costruzione e gestione di centrali elettriche alimentate a biogas di discarica in tutto il territorio nazionale (n. 35 funzionanti), di impianti fotovoltaici, di impianti eolici e impianti a biomasse, oltre a nuovi progetti in via di sviluppo come il mini-idroelettrico e la geotermia;
- produzione di microrganismi "muffe-funghi-batteri" non geneticamente modificati, costituiti in consorzio nel prodotto ENZYVEBA, ed impiegati nelle bonifiche ambientali, nella bioattivazione di depuratori/discariche/compostaggio, nell'abbattimento degli odori, nel ripristino degli equilibri microbiologici nella zootecnia e industrie insalubri;
- produzione di ammendante/humus ANENZY con letami selezionati da filiera alimentare garantita, lavorati con tecniche biodinamiche e digeriti da lombrichi selezionati fin dal 1978, da impiegare nelle colture biologiche.

Con le attività industriali per l'ambiente MPE costruisce il BEBSSS!!®: BUONO e BIOLOGICO SOLTANTO SE SANO!!®. Per BEBSSS!!® si intende tutta la filosofia dell'azienda per ottenere il VERO biologico che parte da un terreno sano o reso sano da impieghi e pratiche agrarie eco-compatibili.

1.3 Esperienza di MPE nel trattamento dei rifiuti organici

MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A. - Sistemi Ecologici è l'azienda in grado di dare

Il presente documento è di proprietà esclusiva della MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A., non potrà essere duplicato e/o copiato in nessuna delle sue parti. La MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A. si riserva il diritto di ogni modifica.

This paper is MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A.'s exclusive property. No copies and/or duplications of any of its parts whatsoever are allowed. MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A. reserves the right to modify it at any time.

attuazione a quanto sopra citato, in quanto specializzata nella progettazione, costruzione e gestione di impianti a ciclo chiuso per la produzione di energia da biomasse e di ammendanti di qualità a partire dal materiale digerito.

Il Gruppo Marcopolo da molti anni opera nell'ambito della valorizzazione energetica del biogas da discarica progettando, costruendo e gestendo, secondo il processo MESBG-EC, centrali energetiche per la valorizzazione e conversione del biogas in energia elettrica e termica.

Attraverso il suo personale tecnico, i suoi strumenti, il centro ricerche e la sua esperienza, la MPE è in grado di valutare la produzione del biogas di una discarica, così da poter progettare un impianto che massimizzi la sua captazione al fine di garantire, da una parte, la salvaguardia dell'ambiente e delle persone e, dall'altra, di produrre la massima quantità di energia possibile.

MPE opera da molti anni nel campo ambientale con diversi brevetti e processi produttivi propri e su licenza, con responsabilità verso:

- il rispetto della trasparenza aziendale;
- il rispetto della normativa vigente e degli obiettivi volontari di Sostenibilità Ambientale, Sociale ed Economica;
- la tutela dell'ambiente;
- la salvaguardia della salute dei lavoratori.

A tale scopo è stato implementato un sistema di gestione per la qualità e l'ambiente in conformità alle norme UNI EN ISO 9001, UNI EN ISO 14001.

La Certificazione del Sistema di Gestione Qualità Ambiente è stata intrapresa a conferma della precisa volontà di operare nel pieno rispetto di quelle che dovrebbero essere le priorità comportamentali e pratiche di ogni impresa moderna e consapevole.

In funzione delle normative ISO, la MPE, ha sviluppato il proprio sistema qualità ambiente con scopo: "Progettazione, costruzione e gestione di impianti di produzione di energia elettrica alimentata da fonti rinnovabili. Tali certificati costituiscono una garanzia sulla linearità e l'efficienza dei processi avviati per valutare la capacità dell'organizzazione ad ottemperare ai requisiti atti a raggiungere obiettivi elevati e cercare di migliorare costantemente le prestazioni in modo da soddisfare le esigenze di tutte le parti interessate.

Il presente documento è di proprietà esclusiva della MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A., non potrà essere duplicato e/o copiato in nessuna delle sue parti. La MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A. si riserva il diritto di ogni modifica.

This paper is MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A.'s exclusive property. No copies and/or duplications of any of its parts whatsoever are allowed. MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A. reserves the right to modify it at any time.

La MPE è inoltre in possesso dell'attestazione SOA, l'attestazione di qualificazione alla esecuzione di lavori pubblici, per la categoria OG9 classe VIII inerente impianti per la produzione di energia elettrica, OG11 classe I impianti tecnologici, OG12 classe IV opere ed impianti di bonifica e protezione ambientale.

Tale attestazione garantisce la regolarità con gli obblighi fiscali e contributivi, capacità tecnica organizzativa, assenza di procedimenti penali e possesso di referenze bancarie, requisiti indispensabili per proporsi sul mercato, sia pubblico che privato. Inoltre certifica la capacità operativa circa l'esecuzione dei lavori per le rispettive categorie e che gli stessi sono stati eseguiti con buon esito e con l'attrezzatura opportuna.

1.4 Ubicazione dell'intervento

L'impianto in oggetto, come già quello autorizzato, si localizza in Provincia di Grosseto, Comune di Campagnatico, Frazione Montorsaio Loc. Ontaneta ed è accessibile da Strada Comunale di Pietratonda (Fig.1).

Si accede all'area, attraverso un percorso esistente, dalla Strada Comunale di Pietratonda che collega l'abitato di Montorsaio a Paganico, transitando per un piccolo tratto sulla Strada Provinciale del Tollero.

Il presente documento è di proprietà esclusiva della MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A., non potrà essere duplicato e/o copiato in nessuna delle sue parti. La MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A. si riserva il diritto di ogni modifica.

This paper is MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A.'s exclusive property. No copies and/or duplications of any of its parts whatsoever are allowed. MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A. reserves the right to modify it at any time.



Fig.1 – Ubicazione su foto area dell'area di intervento e della viabilità di accesso

L'area di intervento risulta quindi facilmente raggiungibile e ben collegata alla principale viabilità di scorrimento costituita dalla Strada Statale 223 (Fig.2 e Tav. 21 Viabilità di

Il presente documento è di proprietà esclusiva della MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A., non potrà essere duplicato e/o copiato in nessuna delle sue parti. La MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A. si riserva il diritto di ogni modifica.

This paper is MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A.'s exclusive property. No copies and/or duplications of any of its parts whatsoever are allowed. MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A. reserves the right to modify it at any time.

accesso).

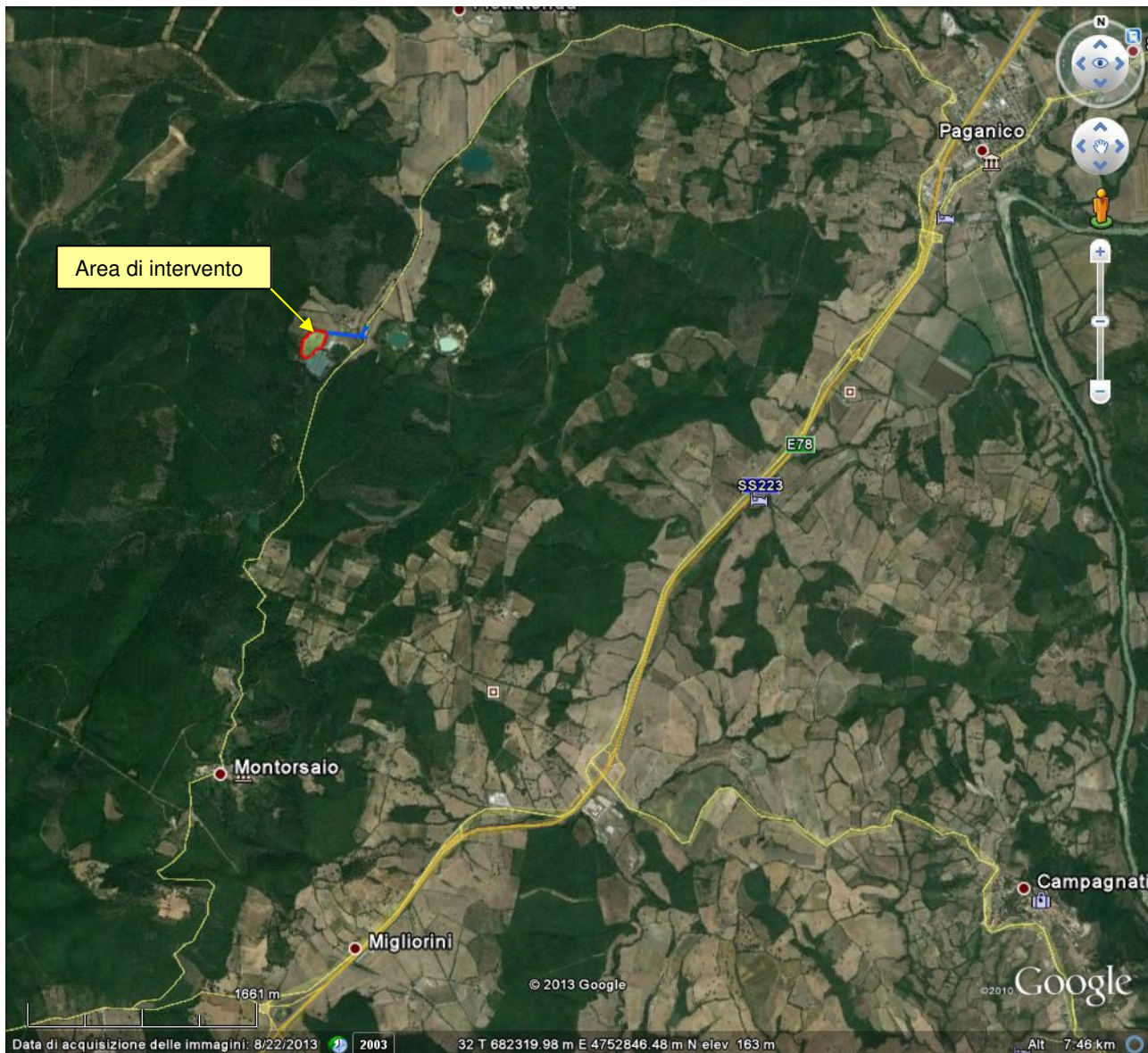


Fig.2 – Viabilità di accesso all’impianto

Il presente documento è di proprietà esclusiva della MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A., non potrà essere duplicato e/o copiato in nessuna delle sue parti. La MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A. si riserva il diritto di ogni modifica.

This paper is MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A.'s exclusive property. No copies and/or duplications of any of its parts whatsoever are allowed. MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A. reserves the right to modify it at any time.

1.5 Il bacino di utenza

L'impianto si colloca nella parte Nord della Provincia di Grosseto.

Tenuto conto della vicinanza, nonché dell'accessibilità del sito ai territori della Regione Lazio, si individua come **bacino d'utenza quello della Provincia di Viterbo e del Nord della Provincia di Roma.**

Nella Provincia di Viterbo la produzione media di rifiuti pro-capite nel 2008 è stata di 518,4 kg/anno (Fonte Piano Rifiuti Lazio, 2012), seconda nel Lazio solo alla provincia di Roma, la cui produzione media pro-capite è stata di 648,3 kg/anno (Fonte Piano Rifiuti Lazio, 2012).

Il Piano Rifiuti Lazio stima per il 2016, anno in cui secondo le previsioni entrerà in esercizio l'impianto, una produzione complessiva di rifiuti nella Provincia di Viterbo pari a 174.853 tonnellate ed una produzione di rifiuti nella Provincia di Roma pari a 2.786.978 tonnellate.

La componente organica di tali quantità è prevista pari a circa:

- 37.678 t/anno, circa il 21,5% del rifiuto complessivo prodotto nella provincia di Viterbo,
- 596.124 t/anno, circa il 21,3% del rifiuto complessivo prodotto nella provincia di Roma.

Nelle tabelle seguenti sono riportate le previsioni elaborate dal Piano Rifiuti della Regione Lazio (2012), relative ai quantitativi di rifiuto organico e verde captato.

ATO	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Frosinone	44.929	49.246	47.042	46.671	47.334	48.010	48.699
Latina	65.604	72.297	69.639	69.089	70.071	71.072	72.092
Rieti	14.738	16.061	15.236	15.115	15.330	15.549	15.772
Roma	475.845	525.294	506.834	502.832	509.983	517.266	524.685
Viterbo	30.474	33.443	32.008	31.755	32.207	32.666	33.135
Totale	631.590	696.341	670.757	665.462	674.925	684.564	694.382

Tab. 5: Quantitativi (t/anno) di rifiuto organico captato (fonte: Piano Rifiuti Regione Lazio, 2012)

ATO	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Frosinone	6.518	7.567	7.226	7.169	7.271	7.374	7.480
Latina	9.517	11.037	10.630	10.546	10.696	10.848	11.004
Rieti	2.138	2.508	2.377	2.358	2.392	2.426	2.461
Roma	69.028	80.086	77.268	76.658	77.748	78.858	79.989
Viterbo	4.421	5.133	4.911	4.872	4.942	5.012	5.084
Totale	91.621	106.329	102.411	101.603	103.048	104.519	106.018

Tab. 6: Quantitativi (t/anno) di rifiuto verde captato (fonte: Piano Rifiuti Regione Lazio, 2012)

Il presente documento è di proprietà esclusiva della MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A., non potrà essere duplicato e/o copiato in nessuna delle sue parti. La MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A. si riserva il diritto di ogni modifica.

This paper is MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A.'s exclusive property. No copies and/or duplications of any of its parts whatsoever are allowed. MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A. reserves the right to modify it at any time.

L'impianto in progetto potrà comunque anche trattare rifiuti provenienti dalla Regione Toscana qualora si determinassero situazioni di emergenza oggi non prevedibili (né auspicabili).

Attualmente sono potenzialmente interessati tutti quei comuni che hanno già avviato, o nei quali è in corso di attivazione, la raccolta porta a porta dei rifiuti organici, secondo il piano di incentivazione predisposto dalla Provincia di Viterbo e di Roma.

In conclusione l'impianto, per le quantità di FORSU che sono previste in alimentazione e sulla base degli attuali dati di raccolta rifiuti, sarebbe in grado di trattare la frazione organica dei rifiuti urbani reperibili nella province di Viterbo e Roma; si deve però tener presente che i dati sopra citati si riferiscono agli scorsi anni in cui non si sono registrati buoni risultati in termini di percentuale di raccolta differenziata attestandosi al 14% per Viterbo (2008) e 16% per Roma (2008), valori al di sotto di quelli prefissati dalla normativa nazionale (D.Lgs 152/06) ed dai Piani Regionali, i quali fissavano obiettivi che già dall'anno 2012 miravano a superare il 65% come percentuale di raccolta differenziata; pertanto risulta lecito prevedere:

- un sostanziale incremento nella produzione di FORSU per l'area di riferimento;
- un incremento della richiesta di impianti in grado di trattare tali matrici.

Infine, come dettagliato nei paragrafi che seguono, l'impianto è in grado di accettare anche sottoprodotti e scarti dell'agroindustria e reflui di allevamenti in modo da completare il mix in alimentazione; sulla base delle indagini preliminari svolte, risultano disponibili dalle industrie e dagli allevamenti presenti in un intorno di circa 60km dall'impianto, circa **48.850ton/anno** di altre matrici trattabili.

Il presente documento è di proprietà esclusiva della MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A., non potrà essere duplicato e/o copiato in nessuna delle sue parti. La MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A. si riserva il diritto di ogni modifica.

This paper is MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A.'s exclusive property. No copies and/or duplications of any of its parts whatsoever are allowed. MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A. reserves the right to modify it at any time.

2 Descrizione tecnica del progetto

2.1 Descrizione del ciclo tecnologico e delle fasi lavorative

2.1.1 Composizione dell'impianto

L'impianto di trattamento di letami, FORSU e sottoprodotti agro-alimentari, come previsto dal nuovo assetto progettuale, consta di 3 sezioni di trattamento:

- un impianto di digestione anaerobica con produzione di biogas e digestato,
- un sistema di trattamento biologico per il compostaggio del digestato in uscita dal processo di digestione anaerobica
- un impianto di produzione di energia elettrica alimentato a biogas.

L'impianto si compone di (Tav.03 Planimetria generale dell'insediamento):

- n.1 pesa per il controllo delle quantità conferite e rilasciate (4);
- n. 1 ufficio-archivio e annesso spogliatoio con bagni (3);
- n. 1 capannone prefabbricato di "pretrattamento materiale in ingresso" per lo stoccaggio e pre-selezione delle matrici organiche (11);
- n.1 sistema di biofiltrazione delle arie a servizio del capannone di pretrattamento delle matrici in ingresso (17);
- n. 1 area ricovero mezzi e deposito cassoni (21);
- n.3 digestori anaerobici e le opere annesse al loro funzionamento (5-6);
- l'unità di co-generazione (13);
- n. 1 sistema di desolforazione (10);
- n. 1 vasca di stoccaggio della frazione liquida del digestato (7);
- n. 1 separatore solido-liquido e un'area coperta da tettoia per lo stoccaggio della frazione solida separata da destinare al compostaggio (8);
- n.1 capannone prefabbricato per il trattamento della frazione liquida del digestato (12);
- n. 1 vasca di stoccaggio della frazione liquida del digestato depurata (14);
- n. 3 aree coperte da tettoia per la maturazione del digestato (9);
- n. 1 area coperta da tettoia per lo stoccaggio dell'ammendante compostato misto pronto alla vendita e delle matrici strutturanti da utilizzare nel processo di produzione dell'ammendante stesso (19);

Il presente documento è di proprietà esclusiva della MARCOPOLo ENGINEERING S.p.A., non potrà essere duplicato e/o copiato in nessuna delle sue parti. La MARCOPOLo ENGINEERING S.p.A. si riserva il diritto di ogni modifica.

This paper is MARCOPOLo ENGINEERING S.p.A.'s exclusive property. No copies and/or duplications of any of its parts whatsoever are allowed. MARCOPOLo ENGINEERING S.p.A. reserves the right to modify it at any time.

- n. 1 vasca di emergenza per i Vigili del Fuoco (16);
- n.1 cisterna di stoccaggio del gasolio per il rifornimento dei mezzi circolanti nell'impianto (15);
- n.1 sistema di lavaggio ruote per i mezzi in uscita dall'impianto (18);
- n. 1 cabina di connessione dell'impianto alla rete elettrica nazionale (20).

La nuova soluzione impiantistica proposta si “sovrappone” sostanzialmente con quanto già previsto dal progetto autorizzato, che aveva ottenuto parere favorevole da parte della Sovrintendenza dei Beni Ambientali ed Architettonici e dal Comune di Campagnatico; la sostanziale sovrapposizione si può constatare dalla tavola comparativa tra progetto autorizzato e nuovo progetto Tav. 18.

Inoltre la nuova soluzione progettuale consente di riutilizzare integralmente tutti i manufatti già realizzati e previsti dal progetto autorizzato (si veda TAV. 00 Stato attuale – Opere realizzate del progetto autorizzato) che consistono in:

- n.3 vasche in cls coibentate per la realizzazione dei digestori anaerobici (1 vasca di idrolisi e 2 digestori anaerobici);
- n.1 vasca rettangolare in cls per lo stoccaggio della frazione liquida del digestato;
- n.1 vasca di stoccaggio dell'acqua a servizio della rete antincendio;
- n.1 cabina elettrica e relativo cavidotto per la connessione dell'impianto alla rete elettrica nazionale

ed infine sono già stati realizzati la maggior parte degli sbancamenti idonei alla creazione dei piani di appoggio dei vari manufatti previsti anche dal nuovo progetto.

I dettagli costruttivi delle singole strutture sono riportati nell'allegato 'Descrizione delle Opere Civili **A4**. La descrizione dell'impiantistica e dei processi attuati sono discussi nei paragrafi dedicati nella presente relazione.

Il personale operativo che gestirà l'impianto di pre-selezione biomasse e di digestione anaerobica, il gruppo di cogenerazione, e la sezione di produzione di ammendante, sarà costituito da:

- n. 1 Direttore Tecnico di impianto;
- n. 3 operativi.

Il presente documento è di proprietà esclusiva della MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A., non potrà essere duplicato e/o copiato in nessuna delle sue parti. La MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A. si riserva il diritto di ogni modifica.

This paper is MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A.'s exclusive property. No copies and/or duplications of any of its parts whatsoever are allowed. MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A. reserves the right to modify it at any time.

In particolare, un addetto sarà presente nella sezione di alimentazione, uno per la gestione dell'ammendante e uno di supporto a queste e per tutte le attività accessorie. Il responsabile d'impianto coordinerà l'operatività degli addetti e la gestione quotidiana dell'impianto. Si prevedono turni giornalieri da 8 ore con servizio di reperibilità a turno dei tre addetti.

Si prevede che per gli esterni sarà possibile accedere all'impianto dalle ore 8.30 alle 12.30, dalle 14.00 alle 17.30 dal lunedì al venerdì (a seconda delle esigenze anche il sabato mattina dalle 8.30 alle 12.30). La circolazione interna dei mezzi per le attività d'impianto potranno verificarsi dalle 7.00 alle 19.00 a tempo pieno nei giorni feriali, altrimenti in orari diversi per necessità non programmabili.

Il parco mezzi sarà caratterizzato dalla presenza di:

- n. 2 pale gommate o mezzi equivalenti.

Nelle Tav. 15 e 16 si riportano il bilancio di massa e i flussi dei processi produttivi previsti all'interno dell'impianto MPE, e per una descrizione di maggior dettaglio si vedano i paragrafi che seguono e la Relazione di progetto definitivo **D2**.

L'impianto di valorizzazione di scarti organici che si intende realizzare, è in grado di trattare complessivamente **132ton/g** di prodotti di origine urbana, alimentare e agricola. **Ai sensi dell'art. 208 della parte IV del T.U.A., D. Lgs. 152/06 e s.m.i., tali biomasse sono classificate come rifiuti** e quindi il sito produttivo si configura come un impianto di recupero di materia dai rifiuti.

In particolare l'impianto di recupero di rifiuti organici prodotti in filiera corta mediante processo di digestione anaerobica e valorizzazione agronomica del digestato è classificato, secondo quanto previsto dall'allegato C alla Parte IV del D. Lgs. 152/2006 e s.m.i., come **impianto che effettua operazioni di recupero R3: riciclo/recupero delle sostanze organiche non utilizzate come solventi** (comprese le operazioni di compostaggio e altre trasformazioni biologiche).

2.1.2 Materie prime in ingresso all'impianto

L'impianto è stato dimensionato sulla base del trattamento delle seguenti quantità di materiali organici:

- 60-100* t/g di rifiuti urbani provenienti da raccolta differenziata compresi i codici CER

Il presente documento è di proprietà esclusiva della MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A., non potrà essere duplicato e/o copiato in nessuna delle sue parti. La MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A. si riserva il diritto di ogni modifica.

This paper is MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A.'s exclusive property. No copies and/or duplications of any of its parts whatsoever are allowed. MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A. reserves the right to modify it at any time.

200108, 200302;

- 10-50* t/g di sottoprodotti agricoli, alimentari/industriali, compresi i codici CER della famiglia 0201, 0203, 0204, 0205 e 0206, 0207;
- 20 t/g di sfalci di potatura (CER 200201), rifiuti della silvicoltura (020107) o legno, diverso da quello di cui alla voce 200137 (CER 200138);
- 2 t/g di prodotti a base di grassi (es. glicerina, olio di frittura, ...), codice CER 200125;

* La quantità di sottoprodotti agricoli, alimentari ed agroindustriali risulta essere variabile da un minimo di 10t/g ad un massimo di 50t/g in funzione della disponibilità di FORSU da raccolta differenziata che in conseguenza potrà variare da 100t/g a 60t/g.

per un totale massimo di **132 t/g** di matrici organiche in ingresso all'impianto (si veda il diagramma di flusso riportato nel disegno Tav. 15). Tutte le matrici organiche, tranne gli sfalci e le potature che saranno utilizzati direttamente come strutturanti per la maturazione del digestato, alimenteranno i digestori anaerobici, previa selezione e pre-trattamento se necessaria.

Si considera per il dimensionamento a regime delle varie sezioni d'impianto che i giorni lavorativi siano 313 all'anno. Tenendo conto cautelativamente di un modesto sovradimensionamento (circa 15%), l'impianto è dimensionato per avviare a trattamento la **potenzialità massima di trattamento di circa 47.520 ton/anno di matrici organiche.**

2.1.3 Fasi lavorative: ingresso all'impianto

L'ingresso al sito è previsto attraverso un percorso interno accessibile da Strada Comunale di Pietratonda; in corrispondenza dell'ingresso nell'area di intervento è prevista l'installazione di una recinzione e di un cancello automatico dal quale sarà possibile raggiungere la pesa antistante agli uffici. Questi ultimi, il bagno e gli spogliatoi, saranno localizzati all'interno di strutture prefabbricate dedicate, posizionate in prossimità dell'ingresso. Dagli uffici sarà possibile sorvegliare e quindi autorizzare e regolarizzare l'accesso all'impianto degli operatori e dei mezzi di trasporto delle matrici in ingresso. Si veda il dettaglio in Tav. 05 Prefabbricati ufficio-archivio e wc-spogliatoio.

Il presente documento è di proprietà esclusiva della MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A., non potrà essere duplicato e/o copiato in nessuna delle sue parti. La MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A. si riserva il diritto di ogni modifica.

This paper is MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A.'s exclusive property. No copies and/or duplications of any of its parts whatsoever are allowed. MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A. reserves the right to modify it at any time.

2.1.4 Fasi lavorative: conferimento e pretrattamento delle matrici da alimentare

All'interno dell'impianto l'accesso al capannone di ricezione e "pretrattamento delle matrici in ingresso" avverrà attraverso portoni automatizzati e controllati da fotocellule: i vettori scaricheranno, mediante ribaltamento del cassone, all'interno delle vasche di raccolta.

I rifiuti in ingresso verranno registrati su apposito registro. L'operatore segnalerà un'operazione di **carico in R13** "messa in riserva di rifiuti per sottoporli a una delle operazioni indicate nei punti da R1 a R12" (nelle vasche di raccolta per i solidi e nei serbatoi di stoccaggio per i liquidi, del capannone di preselezione) per il quantitativo registrato al momento della pesatura, stato fisico liquido o solido. Se durante la fase di scarico si verifica una non conformità del materiale in scarico (aspetto visivo non usuale, odore non usuale, non corrispondenza con il materiale previsto, presenza di elementi non riconducibili al rifiuto riconosciuto), l'operatore che assiste lo scarico, ferma l'operazione, richiede un controllo interno e può decidere se respingere il materiale non conforme.

Il pretrattamento della FORSU avviene all'interno del capannone mediante sistema automatizzato di selezione e preparazione del rifiuto. Questo pretrattamento comprende:

- n. 1 aprisacchi
- n. 1 vaglio dinamico
- n. 1 deferrizzatore
- n. 1 macchina spapolatrice/omogeneizzatrice
- n. 1 dissabbiatore.

La biomassa così trattata viene poi inviata alla sezione di idrolisi mediante pompa sommersa.

All'interno del capannone si effettua una operazione di **recupero R12** "scambio di rifiuti per sottoporli ad una delle operazioni indicate da R1 a R11". L'operatore segnerà sul registro un'operazione di **scarico allo stato solido** per il quantitativo prelevato dal sistema automatico di pre-selezione.

Il capannone che contiene il pretrattamento è completamente chiuso, con pavimentazione impermeabilizzata. Per i dettagli costruttivi si vedano le tavole di riferimento e la relazione tecnica del progetto definitivo **D2**.

Il presente documento è di proprietà esclusiva della MARCOPOLo ENGINEERING S.p.A., non potrà essere duplicato e/o copiato in nessuna delle sue parti. La MARCOPOLo ENGINEERING S.p.A. si riserva il diritto di ogni modifica.

This paper is MARCOPOLo ENGINEERING S.p.A.'s exclusive property. No copies and/or duplications of any of its parts whatsoever are allowed. MARCOPOLo ENGINEERING S.p.A. reserves the right to modify it at any time.

La capienza delle vasche di raccolta delle matrici solide è di circa 1 gg per cui si prevede per fermi impianti eccezionali e non preventivabili di non far arrivare i rifiuti in impianto. Solitamente un fermo impianto di più giorni è programmato. D'altra parte l'impianto è progettato, nelle parti più 'delicate' come il pulper per avere due macchine in parallelo di cui una sempre funzionante.

2.1.4.1 Trattamento di biofiltrazione

L'aria interna al capannone prefabbricato di ricezione e pretrattamento matrici in alimentazione verrà trattata mediante un impianto di filtrazione biologica, che consente di effettuare una depurazione dai gas odorigeni che potrebbero formarsi nel movimentare i materiali. Questo trattamento non produce rifiuti: eventuali percolati vengono ricircolati sullo stesso biofiltro o alternativamente utilizzati all'interno del trattamento di digestione anaerobica o di maturazione. Lo strutturante esausto potrà analogamente essere riutilizzato nella fase di maturazione del compost.

L'impianto di biofiltrazione è in grado di trattare una portata d'aria di circa 20.000m³/h tale da garantire un numero minimo di ricambi d'aria pari a 3/h all'interno del capannone di pretrattamento delle matrici in ingresso.

2.1.4.2 Produzione di rifiuto dal pre-trattamento

A seguito del pre-trattamento della FORSU (vagliatura, deferrizzazione, spappolatura, de sabbatura) in ingresso all'impianto si originano i seguenti rifiuti:

- codice CER 191204 (plastica e gomma);
- codice CER 191212 (altri rifiuti (compresi materiali misti) prodotti dal trattamento meccanico dei rifiuti, diversi da quelli di cui alla voce 191211);
- codice CER191202 (metalli ferrosi);
- codice 191209 (minerali (ad es. sabbia, rocce)).

I rifiuti verranno allontanati e destinati a centri autorizzati.

L'operatore registrerà un'operazione di **carico delle matrici organiche in ingresso al pretrattamento e scarico dei singoli CER 191204, 191212 191202, 191209, allo stato solido in R13 (se inviati a recupero) o D15 (se inviati a smaltimento)** al momento dell'allontanamento del cassone di contenimento in cui vengono raccolti direttamente i singoli rifiuti dopo la loro produzione.

Il presente documento è di proprietà esclusiva della MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A., non potrà essere duplicato e/o copiato in nessuna delle sue parti. La MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A. si riserva il diritto di ogni modifica.

This paper is MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A.'s exclusive property. No copies and/or duplications of any of its parts whatsoever are allowed. MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A. reserves the right to modify it at any time.

I cassoni sono a tenuta ed è previsto che possano essere stoccati in zona dedicata ed impermeabilizzata d'impianto.

2.1.5 Fasi lavorative: trattamento di digestione anaerobica

La digestione anaerobica è un processo biologico naturale, che avviene in assenza di ossigeno e consiste nella degradazione della matrice organica, ad opera di microrganismi, con la produzione di un biogas costituito per il 50÷70% da metano e per la restante parte soprattutto da CO₂. Il potere calorifico medio di tale biogas è dell'ordine di 23.000 KJ/Nm³ ed è quindi convertibile in energia elettrica e termica.

Nel processo di digestione anaerobica si possono distinguere essenzialmente tre fasi: idrolisi, fermentazione e metanogenesi.

L'idrolisi consiste nella liquefazione e depolimerizzazione dei substrati complessi, la fermentazione nella loro conversione principalmente in acidi grassi volatili tra cui acido acetico e la metanogenesi, infine, nella trasformazione finale di tali substrati in biogas.

Nell'ambito delle tecnologie di digestione anaerobica, per la conversione del carbonio organico in biogas, la MPE con il suo partner tecnico Veolia Water Solution & Technologies propone un processo innovativo che consente di trattare matrici derivanti da raccolta differenziata di rifiuti solidi urbani con il recupero e la valorizzazione energetica delle matrici stesse; inoltre la soluzione progettuale proposta consente di utilizzare i manufatti già realizzati e previsti dal progetto autorizzato adeguandone l'impiantistica per consentire di processare altre matrici organiche oltre ai letami provenienti da aziende agricole.

Il sistema proposto sarà composto dalle seguenti sezioni:

- pretrattamento biomassa e idrolisi in termofilia (in uno delle 3 vasche di digestione già realizzate);
- digestione anaerobica in termofilia (nelle restanti due vasche di digestione già realizzate);
- produzione di energia elettrica mediante cogenerazione previo stoccaggio e purificazione biogas;
- separazione digestato;
- stoccaggio e trattamento del digestato e ricircolo.

Il presente documento è di proprietà esclusiva della MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A., non potrà essere duplicato e/o copiato in nessuna delle sue parti. La MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A. si riserva il diritto di ogni modifica.

This paper is MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A.'s exclusive property. No copies and/or duplications of any of its parts whatsoever are allowed. MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A. reserves the right to modify it at any time.

Per massimizzare la produzione di biogas e quindi di energia elettrica e termica, si adotteranno i seguenti accorgimenti:

- presenza di un'efficace fase di idrolisi a monte della digestione anaerobica con lo scopo di rendere più degradabili le biomasse "difficili" garantendo così stabilità al successivo processo di metanizzazione nei digestori;
- elevata miscelazione delle biomasse con pompe di circolazione esterne (facilmente manutenibili) ad elevata portata ed ugelli di distribuzione sia centrali che periferici;
- rapporti volumetrici dei reattori (diametro e altezza) adatti a favorire la miscelazione e ad impedire fenomeni di segregazione e accumulo di sostanze solide;
- aumento del tempo di residenza dei fanghi anaerobici rispetto al tempo di residenza idraulico (della fase con ispessimento fanghi);
- gestione esterna, e quindi facilmente manutenibile, di tutti i sistemi a supporto del processo onde evitare interventi interni ai reattori salvo quelli eventualmente necessari con il trascorrere del tempo per interventi straordinari di "pulizia".

All'interno dell'idrolisi e dei digestori avviene un'operazione di **recupero R3** di sostanze organiche con conseguente produzione di biogas codice **CER 190699** e digestato codice **CER 190606/190604** da inviare alla successiva fase di separazione solido/liquido

I reattori sono a completa tenuta in quanto realizzati in cemento armato con copertura composta da doppio telo polimerico per il contenimento del biogas e dotati di un sistema di monitoraggio di eventuali trafilamenti dal cemento composta da una guaina perimetrale in HDPE che convoglia la fuoriuscita verso un tubo fessurato posto al piede della vasca stessa dal quale, in idoneo pozzetto, è possibile tenere sotto controllo visivamente tale evenienza ed intervenire.

2.1.6 Fasi lavorative: separazione del digestato

I digestori scaricano, mediante pompaggio, il materiale digerito e stabilizzato, tecnicamente chiamato "digestato", che sarà identificato con il codice CER 190606/190604 (digestato prodotto dal trattamento anaerobico di rifiuti di origine animale o vegetale/ digestato prodotto dal trattamento anaerobico di rifiuti urbani). Esso verrà inviato a separazione solido/liquido. Il rifiuto identificato con il codice CER 190606/190604 stato fisico liquido, dopo stoccaggio verrà ricircolato nel processo produttivo e quindi non verrà registrato, altrimenti dovrà essere registrato. Il rifiuto identificato con il codice CER

Il presente documento è di proprietà esclusiva della MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A., non potrà essere duplicato e/o copiato in nessuna delle sue parti. La MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A. si riserva il diritto di ogni modifica.

This paper is MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A.'s exclusive property. No copies and/or duplications of any of its parts whatsoever are allowed. MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A. reserves the right to modify it at any time.

190606/190604 stato fisico solido, dopo stoccaggio in area dedicata verrà inviato alla sezione di compostaggio (operazione di recupero R3).

L'operatore registrerà un'operazione di carico del CER 190606/190604 solido in R13 della frazione solida del digestato presso la platea di stoccaggio coperta.

Analogamente i materiali strutturanti verranno caricati in R13 per i codici CER 020106, 200201 o 200138.

L'area di stoccaggio della frazione solida del digestato in R13 è coperta e con raccolta degli eventuali colaticci e con capacità massima di stoccaggio di 525 ton pari a circa 15gg di produzione a regime.

2.1.7 Fasi lavorative: produzione di energia elettrica e termica dal biogas

Il biogas prodotto dalla digestione anaerobica viene collettato, mediante soffianti, all'unità di cogenerazione, previo passaggio in desolforazione e deumidificatore.

La composizione del biogas è indicativamente caratterizzata da:

54 % CH₄;

44 % CO₂;

2 % di microinquinanti.

Il gas prodotto è identificato con il **codice CER 190699** (rifiuti non specificati altrimenti-biogas) **stato fisico gassoso** rientrante nella tipologia di classificazione del D.M. 05/02/98 e s.m.i. allegato 2 suballegato 1 tipologia 2. Di tale rifiuto non viene effettuata messa in riserva: tutto il biogas prodotto viene inviato al **recupero energetico R1** (utilizzo principale come combustibile o come altro mezzo per produrre energia), cioè inviato al gruppo elettrogeno per essere trasformato in energia elettrica.

I gas di combustione vengono inviati al sistema di trattamento fumi costituito da un post-combustore.

Tutte le parti elettriche e di passaggio e sfruttamento del gas sono costruite a norma di legge a garanzia del funzionamento dell'impianto e per la sicurezza dei lavoratori.

Giornalmente viene registrata un'unica operazione di carico/scarico in R1 con il quantitativo di biogas inviato al motore.

Il presente documento è di proprietà esclusiva della MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A., non potrà essere duplicato e/o copiato in nessuna delle sue parti. La MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A. si riserva il diritto di ogni modifica.

This paper is MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A.'s exclusive property. No copies and/or duplications of any of its parts whatsoever are allowed. MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A. reserves the right to modify it at any time.

2.1.7.1 Produzione di rifiuto dalla cogenerazione

La gestione dell'impianto di cogenerazione prevede la produzione di rifiuto causata dalla manutenzione ordinaria e straordinaria del gruppo elettrogeno, ovvero l'olio di lubrificazione e relativi fusti e filtri, che sono identificati con i seguenti codici CER:

- **13.02.05*** / **13.02.08***: scarti di olio minerale per motori, ingranaggi lubrificazione, non clorurati / altri oli per motori, ingranaggi e lubrificazione;
- **15.01.10***: imballaggi contenenti residui di sostanze pericolose o contaminati da tali sostanze;
- **15.02.02*** / **16.01.07***: assorbenti, materiali filtranti (inclusi filtri dell'olio non specificati altrimenti), stracci e indumenti protettivi, contaminati da sostanze pericolose / filtri dell'olio.

Le operazioni di carico e scarico dell'olio nuovo ed esausto vengono effettuate posizionando i fusti dell'olio su apposita vasca di contenimento dotata di tettoia per le intemperie. Entrambi i rifiuti vengono conferiti ad impianti autorizzati per il loro recupero e/o smaltimento, prediligendo fornitori iscritti al Consorzio Obbligatorio Degli Oli Usati.

In particolare è prevista l'installazione di uno *skid* per i serbatoi di stoccaggio dell'olio lubrificante. Lo *skid* sarà dotato di un serbatoio per l'olio nuovo e uno per quello esausto. I serbatoi saranno in acciaio inox e a tenuta stagna. La capacità sarà inferiore ai 500 litri cad. I serbatoi saranno posizionati sotto una tettoia all'interno di una vasca atta al contenimento di eventuali sversamenti. Sulla stessa struttura si prevede di installare una terza vasca, anch'essa in acciaio inox, per stoccare il glicole utilizzato nel gruppo frigorifero e nei circuiti di raffreddamento del motore.



Il presente documento è di proprietà esclusiva della MARCOPOLo ENGINEERING S.p.A., non potrà essere duplicato e/o copiato in nessuna delle sue parti. La MARCOPOLo ENGINEERING S.p.A. si riserva il diritto di ogni modifica.

This paper is MARCOPOLo ENGINEERING S.p.A.'s exclusive property. No copies and/or duplications of any of its parts whatsoever are allowed. MARCOPOLo ENGINEERING S.p.A. reserves the right to modify it at any time.

Tab. 19: Esempio di *skid* per i serbatoi dell'olio e del glicole

L'operatore in questo caso registrerà un'operazione di carico a valle della manutenzione del gruppo elettrogeno e uno scarico del singolo CER al momento del ritiro da parte delle Ditte Autorizzate.

2.1.8 Fasi lavorative: trattamento di compostaggio

Dal trattamento del codice CER 190606/190604, combinato con strutturanti vegetali CER 200201, 020107 o 200138, si ottiene un prodotto finito.

Al fine di ottenere un ammendante compostato misto ai sensi del D. Lgs. 75/10 e s.m.i., i materiali in uscita dal processo di digestione anaerobica (digestato tal quale e frazione solida del digestato) verranno combinati con materiale strutturante ligneo cellulosico, all'interno di un processo di stabilizzazione e maturazione.

L'areazione nell'impianto di compostaggio è basata su un sistema a rivoltamento meccanico mediante coclee rotanti montate su macchina installata su carroponente posto trasversalmente alla lunghezza delle vasche di trattamento in cemento coperte con tettoia. È prevista l'irrorazione di una parte del digestato liquido nonché l'insufflazione di aria calda nel materiale.

Il trattamento avviene in vasche di cls e quindi completamente impermeabilizzate e delimitate. Il dimensionamento è stato fatto tenendo conto di avere cicli di lavorazione di 60 giorni.

La potenzialità massima di trattamento dell'impianto è di **38.400 t/anno** considerando in ingresso al trattamento il digestato solido e liquido e le matrici strutturanti.

I lotti di lavorazione verranno periodicamente controllati al fine di verificare il proseguo del processo verso l'ottenimento dell'a.c.m.. Tutti i lotti verranno caratterizzati ai sensi del D.Lgs. 75/10 prima di consentirne la gestione all'interno del capannone di stoccaggio del prodotto finito e quindi permetterne la vendita. In caso contrario i lotti saranno ri-processati all'interno delle corsie o, se non c'è più spazio libero nelle corsie, il materiale verrà stoccata in area chiaramente delimitata e identificata all'interno della tettoia di stoccaggio prodotto finito come 'compost fuori specifica' in attesa di essere ri-lavorato piuttosto che allontanato dall'impianto.

Il presente documento è di proprietà esclusiva della MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A., non potrà essere duplicato e/o copiato in nessuna delle sue parti. La MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A. si riserva il diritto di ogni modifica.

This paper is MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A.'s exclusive property. No copies and/or duplications of any of its parts whatsoever are allowed. MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A. reserves the right to modify it at any time.

L'operatore registrerà sul registro rifiuti un'operazione di scarico **dal R13 e di carico in R3 stato fisico solido del quantitativo di CER 190606/190604, 020107, 200201 e 200138 in ingresso al compostaggio.**

2.1.8.1 Produzione di compost

A seguito del processo di compostaggio si ottiene un ammendante compostato misto, eventualmente aggregati come ultima fase del compostaggio con le alghe ed il prodotto ENZYVEBA, attivatore enzimatico, destinabile al mercato dell'agricoltura biologica e biodinamica. Il prodotto in uscita dalla sezione di stoccaggio e maturazione della frazione solida del digestato può essere identificato ai sensi del D.Lgs. 75/10 in particolare caratterizzato da:

- Umidità <50%;
- pH compreso fra 6 e 8,5;
- C/N < 25.

Il quantitativo stimato della produzione è di circa 16.500 t/a di ammendante compostato misto.

Si precisa fin da ora che le scelte di processo verranno effettuate in modo da garantire il prodotto in uscita dall'impianto, la cui caratterizzazione sarà certificata da parte di laboratorio esterno con analisi annuali di campioni di ammendante.

Nel caso in cui il prodotto non ottemperi a quanto suddetto, si provvederà:

- prolungamento del ciclo di lavorazione;
- rilavorazione del lotto non in specifica;
- utilizzo come biostabilizzato;
- smaltimento in impianti autorizzati.

Per ogni lotto a fine lavorazione che rispetti le specifiche dell'ACM l'operatore effettuerà un'operazione di scarico in R3

2.1.9 Fasi lavorative: trattamento di depurazione del digestato liquido

La frazione liquida del digestato non utilizzata in impianto verrà inviata a depurazione come codice **CER 190606/190604 liquido in un impianto a evaporazione/concentrazione** allo scopo di ottenere un'acqua scaricabile in corpo idrico

Il presente documento è di proprietà esclusiva della MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A., non potrà essere duplicato e/o copiato in nessuna delle sue parti. La MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A. si riserva il diritto di ogni modifica.

This paper is MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A.'s exclusive property. No copies and/or duplications of any of its parts whatsoever are allowed. MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A. reserves the right to modify it at any time.

superficiale e un concentrato da inviare a recupero nell'impianto di compostaggio.

Come specificato nel dettaglio della Relazione di progetto definitivo D2, la frazione liquida del digestato in uscita dal separatore può essere:

- ricircolata all'interno dei digestori al fine di ottimizzare la miscelazione del materiale in alimentazione;
- utilizzata in fase di maturazione del digestato solido e del letame per regolarne l'umidità e il rapporto C:N;
- inviata a depurazione nella sezione d'impianto dedicata.

Nell'ottica di realizzare un ciclo energetico chiuso la naturale destinazione del digestato è la sua applicazione agronomica e quindi MPE predilige il trattamento mediante maturazione del digestato tal quale o delle sue forme separate (liquida e solida). Al fine di assicurare un bilancio controllato dei fluidi di processo, è prevista l'installazione di tutta l'impiantistica necessaria al trattamento di depurazione della frazione liquida del digestato con un evaporatore a doppio effetto in apposito capannone dedicato. La capacità massima di trattamento del sistema è per 60 m³/g di refluo.

Il ciclo di trattamento del digestato liquido viene suddiviso come segue:

- stoccaggio del digestato liquido;
- pre-trattamento: correzione pH, degasaggio e riduzione della schiuma;
- un impianto di evaporazione-concentrazione;
- un impianto di superconcentrazione;
- un sistema di polishing del condensato prodotto dall'evaporatore costituito da un'unità di osmosi inversa in due passi.

Per il trattamento si utilizzano prodotti chimici di reazione.

Il processo prevede due output finali:

- il permeato: prodotto che può essere utilizzato come acqua di processo oppure inviato allo scarico previo stoccaggio in vasca di stoccaggio della frazione liquida depurata
- il condensato: frazione solida che verrà, se le necessità produttive lo consentiranno, opportunamente dosato nella fase di maturazione del compost altrimenti sarà smaltita come codice CER190606/190604 "digestato prodotto dal trattamento anaerobico di rifiuti di origine animale o vegetale" da ditta autorizzata.

Il presente documento è di proprietà esclusiva della MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A., non potrà essere duplicato e/o copiato in nessuna delle sue parti. La MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A. si riserva il diritto di ogni modifica.

This paper is MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A.'s exclusive property. No copies and/or duplications of any of its parts whatsoever are allowed. MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A. reserves the right to modify it at any time.

Come anticipato, il permeato prodotto può essere utilizzato come acqua riutilizzabile nel processo oppure inviato allo scarico previo stoccaggio in vasca di stoccaggio della frazione liquida depurata di volumetria utile pari a 176m³. In questo caso infatti l'acqua depurata da scaricare dovrà rispettare i limiti tabellari per lo scarico in corpi idrici o strati superficiali del suolo (D.Lgs. 152/06). A riguardo **si richiede autorizzazione allo scarico delle acque industriali trattate, quantificabili in 50mc/g**, unitamente alla richiesta di autorizzazione allo scarico per massimo di 15,5l/s secondo quanto indicato nella relazione **D2** e nella Relazione per la richiesta di autorizzazione allo scarico allegata (**D9**).

2.2 Schemi di flusso, bilanci di massa ed energia di ogni singolo processo

Lo schema di flusso dell'intero impianto con indicazione dei percorsi che le diverse matrici svolgeranno all'interno del sito sono individuate nella tavola grafica **Tav. 16** Planimetria flussi di processo.

Il bilancio complessivo di massa ed energia dell'impianto e di ogni singola fase di trattamento prevista (e descritta nei paragrafi precedenti) è indicato nella tavola grafica **Tav.15** Schema di flusso e bilancio di massa.

2.3 Descrizione delle operazioni di recupero effettuate per ogni tipologia di rifiuto

La descrizione delle operazioni di recupero effettuate in ogni singola fase di trattamento è già stata indicata nel precedente paragrafo 2.1 e relativi sotto-paragrafi in relazione a ciascuna fase lavorativa presente presso l'impianto.

Inoltre, per ogni tipologia di rifiuto trattata nel sito, è stata compilata una scheda descrittiva nella quale è riportata anche l'operazione di recupero effettuata; nelle tabelle n. 2 e 3 di seguito sono state riassunte le informazioni contenute nelle diverse schede rifiuti allegata alla presente documentazione (**A5**) con la finalità di caratterizzare i rifiuti conferiti, prodotti e trattati presso l'impianto in esame.

Come risulta da quanto sopra esposto non sono previste operazioni di smaltimento di rifiuto presso il sito.

Il presente documento è di proprietà esclusiva della MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A., non potrà essere duplicato e/o copiato in nessuna delle sue parti. La MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A. si riserva il diritto di ogni modifica.

This paper is MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A.'s exclusive property. No copies and/or duplications of any of its parts whatsoever are allowed. MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A. reserves the right to modify it at any time.

CER	Rifiuto in ingresso	Stato Fisico	Zona di conferimento (vedi elemento in planimetria)	Capacità massima di stoccaggio mc	Quantità massima giornaliera trattata t/giorno	Quantità massima annua trattata t/anno	Operazione di recupero effettuata nel sito	Quantità in ingresso massima giornaliera t/giorno	Quantità in ingresso massima annuale t/anno (260 gg/anno)
020101	fanghi da operazioni di lavaggio e pulizia	2	11	180	10-50*	3.600-18.000*	R3 RECUPERO SOSTANZE ORGANICHE	150	39000
020102	scarti di tessuti animali	2	11	180	10-50*	3.600-18.000*			
020103	scarti di tessuti vegetali	2	11	180	10-50*	3.600-18.000*			
020106	feci animali, urine e letame (comprese le lettiere usate), effluenti, raccolti separatamente e trattati fuori sito	1/4	11	180/40	10-50*	3.600-18.000*			
020301	fanghi prodotti da operazioni di lavaggio, pulizia, sbucciatura, centrifugazione e separazione di componenti	2	11	180	10-50*	3.600-18.000*			
020304	scarti inutilizzabili per il consumo o la trasformazione	2/4	11	180/40	10-50*	3.600-18.000*			
020305	fanghi prodotti dal trattamento in loco degli effluenti	2	11	180	10-50*	3.600-18.000*			
020403	fanghi prodotti dal trattamento in loco degli effluenti	2	11	180	10-50*	3.600-18.000*			
020501	scarti inutilizzabili per il consumo o la trasformazione	2/4	11	180/40	10-50*	3.600-18.000*			
020601	scarti inutilizzabili per il consumo o la trasformazione	2	11	180	10-50*	3.600-18.000*			
020603	fanghi prodotti dal trattamento in loco degli effluenti	2	11	180	10-50*	3.600-18.000*			
020701	rifiuti prodotti dalle operazioni di lavaggio, pulizia e macinazione della materia prima	2	11	180	10-50*	3.600-18.000*			
020702	rifiuti prodotti dalla distillazione di bevande alcoliche	2	11	180	10-50*	3.600-18.000*			
020704	scarti inutilizzabili per il consumo o la trasformazione	2	11	180	10-50*	3.600-18.000*			
020705	fanghi prodotti dal trattamento in loco degli	2	11	180	10-50*	3.600-18.000*			

Il presente documento è di proprietà esclusiva della MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A., non potrà essere duplicato e/o copiato in nessuna delle sue parti. La MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A. si riserva il diritto di ogni modifica.

This paper is MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A.'s exclusive property. No copies and/or duplications of any of its parts whatsoever are allowed. MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A. reserves the right to modify it at any time.

	effluenti							
200108	rifiuti biodegradabili di cucine e mense	2	11	180	60-100	21.600-36.000*		
200125	oli e grassi commestibili	4	11	40	2	720		
200302	rifiuti dei mercati	2	11	180	60-100	21.600-36.000*		
020107	rifiuti della silvicoltura	2	19	700	20	7.200*		
200201	rifiuti biodegradabili (intesi come sfalci e potature)	2	19	700	20	7.200*	30	7.800
200138	legno, diverso da quello di cui alla voce 20 01 37	2	19	700	20	7.200*		

* quantitativo massimo variabile in funzione della disponibilità dei rifiuti urbani da raccolta differenziata

Tab. 2 Caratterizzazione dei rifiuti conferiti e trattati presso il sito

CER	Rifiuto prodotto e trattato presso l'impianto	Stato Fisico	Area di stoccaggio (vedi elemento in planimetria)	Capacità di stoccaggio mc	Zona di trattamento	Quantità massima giornaliera trattata t/giorno	Quantità massima annua trattata t/anno	Operazione di recupero effettuata nel sito
190606 190604	Digestato prodotto dalla digestione anaerobica di rifiuti organici/ digestato prodotto dal trattamento anaerobico di rifiuti urbani	2	8	1.050	9	39.7	14.292	R3 RECUPERO SOSTANZE ORGANICHE
190606 190604	Digestato prodotto dalla digestione anaerobica di rifiuti organici/ digestato prodotto dal trattamento anaerobico di rifiuti urbani	4	7	2.077	9/12	47	16.920	R3 RECUPERO SOSTANZE ORGANICHE
190699	Biogas - Rifiuti non specificati altrimenti	5	n.a.	n.a.	13	10	4.015	R1 RECUPERO ENERGETICO

Tab. 3 Caratterizzazione dei rifiuti prodotti e trattati presso il sito

Il presente documento è di proprietà esclusiva della MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A., non potrà essere duplicato e/o copiato in nessuna delle sue parti. La MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A. si riserva il diritto di ogni modifica.

This paper is MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A.'s exclusive property. No copies and/or duplications of any of its parts whatsoever are allowed. MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A. reserves the right to modify it at any time.

3 Caratterizzazione del rifiuto trattato

3.1 *Dati relativi ai rifiuti trattati alimentati e sottoposti alle operazioni di di recupero e trattamento indicate nel precedente capitolo*

Per una caratterizzazione riassuntiva dei rifiuti trattati alimentati all'impianto in esame si veda la tab.2 riportata nel precedente paragrafo 2.3; per una visualizzazione grafica delle quantità e dei flussi trattati nell'impianto si veda l'elaborato grafico Tav.15 Schema di flusso.

3.2 *Quantitativi massimi istantanei di rifiuto stoccato e quantitativi giornalieri e annuali di rifiuti trattati*

Da un'analisi del ciclo tecnologico dell'impianto e dei dati contenuti nella tabelle 2 si intende ora esplicitare:

➤ *Quantitativo massimo istantaneo di rifiuto stoccato in tonnellate*

Il quantitativo massimo istantaneo di rifiuto stoccato è stato calcolato ipotizzando di avere tutte le aree adibite alla messa in riserva di rifiuti (operazione R13) al massimo delle proprie capacità di accumulo per la singola tipologia di rifiuto; per poter valutare il quantitativo massimo in tonnellate è stata fatta una ipotesi di massima del valore di densità delle diverse matrici e ne è stato calcolato un valore medio per categoria.

I calcoli effettuati sono riportati nella tabella n.4 che segue.

La visualizzazione grafica delle aree adibite a messa in riserva R13 è riportata nell'elaborato grafico **Tav.20** – Aree di stoccaggio e recupero rifiuti

CER	Stato fisico	Descrizione	Area di stoccaggio R13	Quantitativo massimo istantaneo di rifiuti stoccato mc	Ipotesi di densità Media Ton/mc	Quantitativo massimo istantaneo di rifiuti stoccato ton
020101 - 020102 020103 - 020106 020301 - 020304 020305 - 020403 020501 - 020601 020603 - 020701 020702 - 020704 020705 - 200108 200302	2	Sottoprodotti agricoli/agroalimentari / industriali - Rifiuti urbani da raccolta differenziata	Vasche di alimentazione poste all'interno del capannone pretrattamento n.11	180	0,65	117
020501 - 200125	4	Sottoprodotti agricoli/agroalimentari/industriali	2 serbatoi in vetroresina posti all'interno del capannone pretrattamento n.11	40	1	40
020107 - 200201 - 200138	2	Sfalci e potature, rifiuti della silvicoltura e legno, diverso da quello di cui alla voce 200137	Tettoia di stoccaggio matrici strutturanti n.19	700	0,60	420
190606 - 190604	2	Digestato prodotto dalla digestione anaerobica di rifiuti organici/ digestato prodotto dal trattamento anaerobico di rifiuti urbani	Tettoia adibita allo stoccaggio e lavorazione del digestato solido n.9 (parte)	1.050	0,5	525
190606 - 190604	4	Digestato prodotto dalla digestione anaerobica di rifiuti organici/ digestato prodotto dal trattamento anaerobico di rifiuti urbani	Vasca di stoccaggio del digestato liquido n. 7	2.077	1	2.077
190699	5	Biogas - Rifiuti non specificati altrimenti	n.a.	n.a.		n.a.
191202 - 191204 191209 - 191212	2	Scarti del pretrattamento delle matrici in ingresso	All'interno del capannone pretrattamento n. 11 e nell'area stoccaggio	100	0,65	65

Il presente documento è di proprietà esclusiva della MARCOPOLo ENGINEERING S.p.A., non potrà essere duplicato e/o copiato in nessuna delle sue parti. La MARCOPOLo ENGINEERING S.p.A. si riserva il diritto di ogni modifica.

This paper is MARCOPOLo ENGINEERING S.p.A.'s exclusive property. No copies and/or duplications of any of its parts whatsoever are allowed. MARCOPOLo ENGINEERING S.p.A. reserves the right to modify it at any time.

			cassoni n. 21			
--	--	--	---------------	--	--	--

Tab. 4 Quantitativo massimo istantaneo di rifiuto stoccato (R13)

➤ *Quantitativo giornaliero ed annuale di rifiuto trattato in tonnellate*

Di seguito si riassumono i dati già riportati nelle precedenti tabelle 2 e 3 in relazione al quantitativo massimo giornaliero ed annuale di rifiuti trattati presso l'impianto; per una visualizzazione grafica dei flussi di impianto si veda l'elaborato **Tav.15** – Schema di flusso.

	CER	Stato fisico	Descrizione	Area di recupero R1 - R3	Quantitativo massimo istantaneo di rifiuti trattati ton/giorno	Quantitativo massimo annuo di rifiuto trattato ton/anno	Potenzialità massima dell'impianto Ton/anno
Rifiuti alimentati e all'impianto	020101 - 020102 020103 - 020106 020301 - 020304 020305 - 020403 020501 - 020601 020603 - 020701 020702 - 020704 020705	2 / 4	Sottoprodotti agricoli/agroalimentari / industriali	R3 Idrolisi e digestori anaerobici n.5-6	10-50*	3.600-18.000*	47.520
	200108 200302	2	Rifiuti urbani da raccolta differenziata	R3 Idrolisi e digestori anaerobici n.5-6	60-100*	21.600-36.000*	
	200125	4	Prodotti a base di grassi	R3 Idrolisi e digestori anaerobici n.5-6	2	720	
	020107 - 200201 - 200138	2	Sfalci e potature, rifiuti della silvicoltura e legno, diverso da quello di cui alla voce 200137	R3 Aree di maturazione del digestato solido n.9	20	7.200	
Rifi	190606 - 190604	2	Digestato prodotto dalla digestione anaerobica di	R3	39.7	14.292	33.535

Il presente documento è di proprietà esclusiva della MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A., non potrà essere duplicato e/o copiato in nessuna delle sue parti. La MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A. si riserva il diritto di ogni modifica.

This paper is MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A.'s exclusive property. No copies and/or duplications of any of its parts whatsoever are allowed. MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A. reserves the right to modify it at any time.

			rifiuti organici/ digestato prodotto dal trattamento anaerobico di rifiuti urbani	Aree di maturazio ne del digestato solido n.9			
	190606 - 190604	4	Digestato prodotto dalla digestione anaerobica di rifiuti organici/ digestato prodotto dal trattamento anaerobico di rifiuti urbani	R3 Aree di maturazio ne del digestato solido n.9	47	16.920	
	190699	5	Biogas - Rifiuti non specificati altrimenti	R1 Area cogeneraz ione n.13	10	4.015	

* quantitativo massimo variabile in funzione della disponibilità dei rifiuti urbani da raccolta differenziata

Tab. 5 Quantitativo massimo giornaliero ed annuo di rifiuto trattato (R1-R3)

3.3 Caratteristiche costruttive e di funzionamento dei sistemi e degli impianti prescelti per lo stoccaggio dei rifiuti

3.3.1 Stoccaggio dei rifiuti alimentati all'impianto

I rifiuti in ingresso all'impianto vengono destinati alle seguenti aree di conferimento e stoccaggio preliminare operazione R13 prima dell'invio alla sezione di trattamento prevista:

- nelle vasche di raccolta presenti all'interno del capannone pretrattamento matrici in ingresso (elemento n.11 della planimetria d'impianto si veda Tav.20) per l'alimentazione delle matrici solide;
- nei n.2 serbatoi cilindrici presenti all'interno del capannone pretrattamento matrici in ingresso (elemento n.11 della planimetria d'impianto si veda Tav.20) per l'alimentazione delle matrici liquide;
- nell'area interna alla tettoia di stoccaggio a.c.m. e matrici strutturanti (elemento n. 19 della planimetria d'impianto si veda Tav.20).

Il presente documento è di proprietà esclusiva della MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A., non potrà essere duplicato e/o copiato in nessuna delle sue parti. La MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A. si riserva il diritto di ogni modifica.

This paper is MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A.'s exclusive property. No copies and/or duplications of any of its parts whatsoever are allowed. MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A. reserves the right to modify it at any time.

I rifiuti conferiti verranno registrati su apposito registro. L'operatore segnalerà un'operazione di **carico in R13** "messa in riserva di rifiuti per sottoporli a una delle operazioni indicate nei punti da R1 a R12" (nelle vasche di raccolta per i solidi e nel serbatoio di stoccaggio per i liquidi, del capannone di preselezione) per il quantitativo registrato al momento della pesatura, stato fisico liquido o solido. Se durante la fase di scarico si verifica una non conformità del materiale in scarico (aspetto visivo non usuale, odore non usuale, non corrispondenza con il materiale previsto, presenza di elementi non riconducibili al rifiuto riconosciuto), l'operatore che assiste lo scarico, ferma l'operazione, richiede un controllo interno e può decidere se respingere il materiale non conforme.

Il pretrattamento della FORSU avviene all'interno del capannone mediante sistema automatizzato di selezione e preparazione del rifiuto. Questo pretrattamento comprende:

- n. 1 aprisacchi
- n. 1 vaglio dinamico
- n. 1 deferrizzatore
- n. 1 macchina spapolatrice/omogeneizzatrice
- n. 1 dissabbiatore.

All'interno del capannone si effettua una operazione di **recupero R12** "scambio di rifiuti per sottoporli ad una delle operazioni indicate da R1 a R11". L'operatore segnerà sul registro un'operazione di **scarico allo stato solido** per il quantitativo prelevato dal sistema automatico di pre-selezione.

Il capannone dove avviene il conferimento ed il pretrattamento è completamente chiuso ed è dotato di pavimentazione impermeabilizzata realizzata in cls.

Le vasche di conferimento delle matrici solide presenti nel capannone sono anch'esse realizzate in cls e dotate di sistema di raccolta e pompaggio del percolato verso la rete di gestione dei reflui d'impianto.

I serbatoi di conferimento delle matrici liquide presenti nel capannone sono realizzati in vetroresina dotati di sistema di termoregolazione per il controllo della fluidità idonea del refluo da conferire; questi serbatoi sono completamente chiusi e dotati di cartellonistica per l'individuazione del codice CER stoccato ed è prevista l'installazione di idonei sistemi

di controllo della temperatura e del livello per poter evitare il traboccamento dei rifiuti conferiti.

L'aria interna al capannone prefabbricato di ricezione materiale in ingresso per lo stoccaggio delle biomasse palabili e per la ricezione e pretrattamento della FORSU, verrà trattata mediante un impianto di filtrazione biologica, per effettuare una depurazione dai gas odoriferi che potrebbero formarsi nel movimentare i materiali. Questo trattamento non produce rifiuti: eventuali percolati vengono ricircolati sullo stesso biofiltro o alternativamente utilizzati all'interno del trattamento di digestione anaerobica o di maturazione. Lo strutturante esausto potrà analogamente essere riutilizzato nella fase di maturazione del compost.

L'impianto di biofiltrazione è in grado di trattare una portata d'aria di circa 20.000m³/h tale da garantire un numero minimo di ricambi d'aria pari a 3/h all'interno del capannone di pretrattamento delle matrici in ingresso.

Lo stoccaggio preliminare delle matrici strutturanti da inviare al processo di maturazione (che saranno caricate in R13 per i codici CER 020106 o 200201 o 200138) è previsto all'interno della tettoia individuata in planimetria con il n.19. La struttura è dotata di:

- copertura in profilo metallico per proteggere la matrici dagli apporti meteorici
- muri perimetrali di contenimento in cls su 3 lati della struttura per delimitare l'area di stoccaggio del materiale ed escludere la fuoriuscita di rifiuti
- pavimentazione impermeabilizzata in cls dotata di sistema di raccolta di eventuali colaticci

3.3.2 Messa in riserva dei rifiuti prodotti e trattati dall'impianto

I principali rifiuti prodotti e trattati dall'impianto vengono destinati alle seguenti aree di conferimento e stoccaggio preliminare R13 prima dell'invio alla sezione di trattamento prevista:

- nella vasca di raccolta della frazione liquida del digestato (elemento n.7 della planimetria d'impianto si veda Tav.20) prima dell'invio al trattamento nel processo di maturazione della frazione solida del digestato o di depurazione tramite evaporatore;

Il presente documento è di proprietà esclusiva della MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A., non potrà essere duplicato e/o copiato in nessuna delle sue parti. La MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A. si riserva il diritto di ogni modifica.

This paper is MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A.'s exclusive property. No copies and/or duplications of any of its parts whatsoever are allowed. MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A. reserves the right to modify it at any time.

- nella tettoia di stoccaggio e maturazione della frazione solida del digestato (elemento n.8 della planimetria d'impianto si veda Tav.20) prima dell'invio al trattamento nel processo di maturazione della frazione solida del digestato.

L'alimentazione dei rifiuti nelle due aree sopra indicate avviene in maniera automatizzata in dipendenza della temporizzazione prevista per l'attivazione del sistema di separazione solido-liquido; infatti la frazione solida sarà direttamente scaricata, per caduta, al di sotto del separatore e stoccata in cumulo prima della movimentazione, mediante pala, per alimentare il processo di maturazione del digestato mentre la frazione liquida del digestato viene pompata nella attigua vasca rettangolare.

L'area di stoccaggio della frazione solida del digestato in R13 è dotata di:

- copertura in profilo metallico per proteggere la matrice dagli apporti meteorici
- muri perimetrali di contenimento in cls su 3 lati della struttura per delimitare l'area di stoccaggio del materiale ed escludere la fuoriuscita di rifiuti
- pavimentazione impermeabilizzata in cls dotata di sistema di raccolta di eventuali colaticci

La vasca di stoccaggio della frazione liquida è impermeabilizzata in quanto interamente realizzata in calcestruzzo; la gestione dell'accumulo della vasca viene eseguita tramite il software di controllo dell'intero impianto che prevede sistemi di allarme e di blocco in funzione delle diverse situazioni critiche che si possono verificare nell'impianto.

4 Caratterizzazione del prodotto ottenuto dopo il trattamento

4.1 Quantità e tipologia dei prodotti e dei rifiuti ottenuti dopo il trattamento e loro destinazioni

L'impianto è in grado di trasformare la maggior parte dei rifiuti alimentati in prodotti; infatti ha come finalità la produzione di:

- energia elettrica da fonte rinnovabile;
- un ammendante compostato misto di qualità ai sensi del D.Lgs 75/2010.

Le quantità massime di prodotto che si stima di ottenere sono riportate nella tabella 6 che segue.

Prodotto	Unità di misura	Quantità massima annua
Energia elettrica da fonte rinnovabile	kWh/anno	8.019.000
A.C.M.	Ton/anno	16.500

Tab. 6 Quantitativo massimo annuo di prodotto ottenuto

L'energia elettrica prodotta verrà ceduta all'ente gestore a fronte del riconoscimento di un compenso incentivato mentre l'ammendante compostato misto sarà venduto sfuso direttamente dal sito oppure inviato ad un centro specializzato per la vagliatura ed il condizionamento per la successiva vendita all'ingrosso o al dettaglio.

Gli scarti, eventualmente riutilizzabili o/o riciclabili presso altri siti specializzati, che possono derivare dall'impianto sono molto contenuti in termini di quantità e limitati alle fasi di pretrattamento delle matrici da alimentare e alle operazioni di gestione e manutenzione dell'impianto.

Il presente documento è di proprietà esclusiva della MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A., non potrà essere duplicato e/o copiato in nessuna delle sue parti. La MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A. si riserva il diritto di ogni modifica.

This paper is MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A.'s exclusive property. No copies and/or duplications of any of its parts whatsoever are allowed. MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A. reserves the right to modify it at any time.

In particolare, come è già stato trattato nei paragrafi dedicati alle diverse fasi di lavorative presenti nell'impianto, si possono originare i seguenti CER che dovranno essere destinati a recupero o smaltimento fuori dal sito (Tab.7):

CER	Descrizione	Area di produzione	Quantità massima giornaliera prodotta Ton/giorno	Quantità massima annua prodotta Ton/anno	Destinazione
191204 -191212	Plastica e inerti	Pretrattamento matrici in alimentazione all'impianto Elemento n.11	13	4.680	Centro di recupero o smaltimento esterno al sito
191202	Metalli		4	1.440	
191209	Sabbia e inerti		3	1.080	
130205 - 130208*	Scarti di olio minerale per motori, ingranaggi e lubrificazione, non clururati - altri oli per motori, ingranaggi e lubrificazione	Manutenzione ordinaria cogeneratore Elemento n.13	n.a.	3	Centro di recupero o smaltimento esterno al sito
150110	Imballaggi contenenti residui di sostanze pericolose o contaminati da tali sostanze			0,1	
150202 - 160107*	filtri motore			0,003	

Tab. 7 Stima del quantitativo massimo annuo di rifiuti prodotti da inviare all'esterno.

4.2 Tipologia e quantità dei reagenti e MPS prodotte dalle operazioni di recupero

L'impianto utilizza, solo in caso di situazioni critiche, modeste quantità di additivi e correttivi per il controllo del processo di digestione anaerobica.

In particolare, per questa sezione, i consumi dei prodotti sono dipendenti dalla quantità e qualità di substrato e possono essere:

- Antischiuma: ci sono impianti in cui l'antischiuma non viene dosato mentre in altri casi, in cui ad es. vengono caricati giornalmente grassi e oli, il dosaggio di antischiuma può essere continuo (15l/h per 8min/h);
- Idrossido di sodio: in genere è fatto solo in fase di avviamento o in caso di problemi che abbiano portato a una deriva verso il basso del pH, e anche in questo caso ogni

Il presente documento è di proprietà esclusiva della MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A., non potrà essere duplicato e/o copiato in nessuna delle sue parti. La MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A. si riserva il diritto di ogni modifica.

This paper is MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A.'s exclusive property. No copies and/or duplications of any of its parts whatsoever are allowed. MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A. reserves the right to modify it at any time.

impianto è diverso dall'altro. Si può passare da qualche m³ a necessità a decine di m³, sempre a necessità;

- Cloruro ferroso/ferrico: utilizzato per abbassare l'H₂S, tenendo conto del sistema di desolfurazione esterno, è utilizzabile quando si introducono sostanze con quantitativi di solfati così alti da alterare il processo di digestione anaerobica.
- Micronutrienti: non ci sono casi di utilizzo pratico nel caos del trattamento dei rifiuti ma non se ne esclude l'applicazione.

Inoltre, nell'ipotesi di inviare la frazione liquida del digestato al trattamento di depurazione con evaporatore/concentratore, si deve considerare il consumo di idonei reagenti previsti dal processo.

Le quantità saranno definite in fase di esercizio in quanto sono strettamente dipendenti dalle caratteristiche del refluo da trattare ma in ogni caso possiamo dare delle indicazioni di massima su quelli che si stimano essere i consumi previsti:

Acido cloridrico 33%, 5÷20 kg/m³

Acido solforico 30%, 2-5 kg/m³

Antischiuma, 1-2 kg/m³

Idrossido di sodio 30%, 2-7 kg/m³

Anti-incrostante per evaporatori, 0,1÷0,3 kg/m³

Battericida, 0,01÷0,02 kg/m³

Detergenti per evaporatori, 0,05-0,1 kg/m³

Detergenti per osmosi inversa, 0,05-0,1 kg/m³

Tutti i prodotti chimici utilizzati nell'impianto sono stoccati in idonei serbatoi in zona delimitata e chiaramente individuata.

Non si prevede la produzione di Materie Prime Secondarie dalle operazioni di recupero messe in atto dall'impianto.

Il presente documento è di proprietà esclusiva della MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A., non potrà essere duplicato e/o copiato in nessuna delle sue parti. La MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A. si riserva il diritto di ogni modifica.

This paper is MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A.'s exclusive property. No copies and/or duplications of any of its parts whatsoever are allowed. MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A. reserves the right to modify it at any time.

4.3 Descrizione del sistema di raccolta e smaltimento delle acque reflue e meteoriche e relativo punto di scarico

L'impianto è dotato di idonee reti di raccolta e trattamento per tutti i flussi di impianto (si veda elaborato grafico Tav. 14 Regimentazione acque e sistemi di trattamento); in particolare è prevista:

- la raccolta delle acque meteoriche dalle coperture degli edifici (acque bianche);
- la raccolta ed il trattamento delle acque dei servizi igienici (acque nere e grigie)
- la raccolta ed il trattamento delle acque meteoriche che ricadono sui piazzali e le aree di manovra impermeabilizzate interne all'impianto (acque di prima e seconda pioggia dei piazzali);
- lo stoccaggio ed il trattamento dell'acqua di processo

prima di destinarli, tramite tubazione interrata, al corpo idrico recettore il Fosso Ontaneta o della Nave nel punto di scarico previsto e posto a circa 230m a est dall'area di intervento.

Da un'analisi dettagliata, riportata nella relazione **D2** (paragrafo bilancio idrico 5.2.2) e nella relazione Piano di prevenzione e gestione della AMD e AMDC (Allegato **A13**), risulta una portata complessiva massima di acqua depurata di circa **15,5l/s** scaricabile nel Fosso della Nave tramite una tubazione interrata in PVC DN200 da posizionare in corrispondenza del percorso di accesso interno all'impianto (si veda elaborato grafico Tav.14 Regimentazione acque e sistemi di trattamento).

4.4 Indicazione grafica delle aree di stoccaggio e trattamento rifiuti

Per una visualizzazione delle aree adibite allo stoccaggio e al recupero dei rifiuti è stato predisposto l'elaborato grafico Tav.20 – Aree di stoccaggio e recupero rifiuti dove sono state campite, con colorazioni diverse, le aree dell'impianto utilizzate per lo stoccaggio ed il recupero del rifiuto con indicazione delle superfici totali di competenza.

Sulla stessa planimetria sono presenti anche i percorsi impermeabilizzati utilizzabili per la movimentazione del rifiuto.

5 Conclusioni

L'impianto MPE nasce dall'esigenza di risolvere il problema della gestione dei rifiuti urbani ed agroindustriali, riutilizzando le strutture già realizzate e previste dal progetto autorizzato con la D.D. 582 del 23/02/2009 della Provincia di Grosseto. La presente relazione pone evidenza sulla gestione dei rifiuti a partire dalla loro disponibilità in ambito locale alla verifica del loro trattamento nell'impianto MPE.

L'impianto prevede la possibilità di recuperare tutti i rifiuti in ingresso all'impianto ad esclusione di minime quantità di scarto derivanti dal pretrattamento per produrre energia rinnovabile compost di qualità.

Il presente documento è di proprietà esclusiva della MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A., non potrà essere duplicato e/o copiato in nessuna delle sue parti. La MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A. si riserva il diritto di ogni modifica.

This paper is MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A.'s exclusive property. No copies and/or duplications of any of its parts whatsoever are allowed. MARCOPOLO ENGINEERING S.p.A. reserves the right to modify it at any time.