

PNRR Investimento M2C1/1.1 "Realizzazione di nuovi  
Impianti di rifiuti ed adeguamento di impianti esistenti"

**IMPIANTO DI TRATTAMENTO RIFIUTI SOLIDI URBANI  
E VALORIZZAZIONE RACCOLTE DIFFERENZIATE A  
SERVIZIO DELL'AMBITO TERRITORIALE OTTIMALE  
DELLA PROVINCIA DI ORISTANO**

**REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO PER IL  
TRATTAMENTO ED IL RECUPERO DI RIFIUTI URBANI E  
ASSIMILABILI DA PRODOTTI ASSORBENTI PER LA  
PERSONA – PAP  
(pannolini, pannoloni ed assorbenti igienici)**

PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA

ELABORATO:

**STUDIO PRELIMINARE  
AMBIENTALE**

ALLEGATO

**A7**

Data: Febbraio 2024

CUP: E56I22000080006

CIG:

IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO  
*(Ing. Salvatore Daga)*

IL PROGETTISTA  
*(Ing. Agostino Pruneddu)*

IL DIRETTORE  
*(Dott. Marcello Siddu)*

rev.	data	descrizione	redatto	verificato	approvato

Codice Elaborato

P N R R 0 1 P F 0 1 A 0 0 8 R 0 1

Lavoro

Fase

Sub Fase

Tipo

Elaborato

Revisione

**IMPIANTO DI TRATTAMENTO RIFIUTI SOLIDI URBANI E VALORIZZAZIONE RACCOLTE  
DIFFERENZIATE A SERVIZIO DELL'AMBITO TERRITORIALE OTTIMALE DELLA  
PROVINCIA DI ORISTANO**

**REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO PER IL TRATTAMENTO ED IL RECUPERO DI RIFIUTI URBANI E  
ASSIMILABILI DA PRODOTTI ASSORBENTI PER LA PERSONA - PAPA  
(pannolini, pannoloni ed assorbenti igienici)**

**STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE**

**RELAZIONE**

## SOMMARIO

<b>1. PREMESSE</b>	<b>4</b>
<b>1. DESCRIZIONE DELL'AZIENDA</b>	<b>5</b>
<b>2. DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO E DELLA DISCARICA DI SERVIZIO</b>	<b>5</b>
2.1. Linea del Secco non Riciclabile	6
2.2. Linea di Compostaggio	9
2.3. Piattaforma di Valorizzazione dei Rifiuti Secchi Provenienti da RD	13
2.4. Discarica di Servizio	21
2.5. Serbatoio carburante	23
2.6. Stoccaggio Oli e Deposito Temporaneo Rifiuti Prodotti	23
2.7. Officina	23
<b>3. INTERVENTI IN CORSO DI REALIZZAZIONE</b>	<b>23</b>
<b>3.1. IL DIGESTORE ANAEROBICO</b>	<b>24</b>
3.1.1. La Digestione anaerobica	24
3.1.2. Caratteristiche del Digestore in corso di esecuzione	27
<b>3.2. CENTRALE DI COGENERAZIONE A BIOGAS</b>	<b>31</b>
3.2.1. Sistema di trattamento del biogas	31
3.2.2. Cogeneratore	31
3.2.3. Unità di Controllo	31
3.2.4. Nuova linea di Pretrattamento della FORSU	31
<b>4. INTERVENTI PREVISTI IN PROGETTO</b>	<b>34</b>
<b>5. INQUADRAMENTO URBANISTICO – TERRITORIALE -</b>	<b>45</b>
5.1. COERENZA CON LA PIANIFICAZIONE REGIONALE, PROVINCIALE E COMUNALE	45
5.2. COERENZA CON IL PAI, IL PGFF E IL PIANO DI GESTIONE RISCHIO ALLUVIONI	46
5.3. COERENZA CON IL PIANO PAESAGGISTICO REGIONALE	46
<b>6. COERENZA CON IL QUADRO PROGRAMMATICO REGIONALE</b>	<b>48</b>
<b>7. INQUADRAMENTO AMBIENTALE</b>	<b>48</b>
7.1. Descrizione Generale del Paesaggio e Accessibilità	48
7.2. Attività Antropiche nella Zona	49
7.3. Uso Pregresso ed Attuale del Sito di Intervento	49
7.4. Inquadramento Geologico e Idrogeologico Generale	50
7.4.1. Descrizione del Contesto Geologico della Zona	50
7.4.2. Inquadramento Idrogeologico	51
<b>8. ASPETTI AMBIENTALI</b>	<b>53</b>
8.1. Emissioni in Atmosfera	54

<b>8.1.1.Situazione Esistente</b>	<b>54</b>
<b>8.1.2.Situazione con l'Impianto di Biodigestione/Coogenerazione in corso di esecuzione</b>	<b>56</b>
<b>8.1.3.Miglioramenti introdotti dagli Interventi In corso di realizzazione</b>	<b>59</b>
<b>8.2. Situazione con l'Impianto di trattamento e recupero di pap</b>	<b>62</b>
<b>8.2.1.Inquinanti in emissione</b>	<b>62</b>
<b>8.2.2.Accorgimenti introdotti dagli Interventi in progetto</b>	
Errore. Il segnalibro non è definito.	
<b>8.2.3.Sistema di monitoraggio delle emissioni</b>	<b>64</b>
<b>8.3. Scarichi Nelle Acque</b>	<b>64</b>
<b>8.3.1.Impatti sulle Acque Superficiali</b>	<b>64</b>
<b>8.3.2.Impatti sulle Acque Sotterranee</b>	<b>70</b>
<b>8.4. Produzione di Rifiuti</b>	<b>72</b>
<b>8.5. Gestione Rifiuti/MPS Prodotti</b>	<b>78</b>
<b>8.6. Uso e Contaminazione del Suolo</b>	<b>83</b>
<b>8.7. Consumi Energetici</b>	<b>85</b>
<b>8.7.1.Utilizzo Materie Prime e Ausiliarie</b>	<b>86</b>
<b>8.8. Rumore</b>	<b>87</b>
<b>8.9. Impatto Visivo</b>	<b>88</b>
<b>8.10. Presenza di Pcb/Pct</b>	<b>89</b>
<b>8.11. Presenza Sostanze Lesive per L'Ozono</b>	<b>89</b>
<b>8.12. Traffico Indotto</b>	<b>91</b>
<b>8.13. Salute e Sicurezza</b>	<b>91</b>
<b>8.14. Impatto su Flora e Fauna</b>	<b>94</b>
<b>8.15. Impatto sul Paesaggio</b>	<b>95</b>
<b>8.16. Impatto su Beni a Valenza Ambientale e Valori Culturali</b>	<b>96</b>
<b>8.17. Impatto sulle Risorse Territoriali e sulle Attività Economiche</b>	<b>97</b>
<b>8.18. Impatti sulle Relazioni Sociali</b>	<b>98</b>
<b>9. PROCEDIMENTO AUTORIZZATIVO</b>	<b>100</b>

## 1. PREMESSE

Il procedimento autorizzativo dell'impianto di trattamento dei R.S.U. e connessa discarica di servizio ubicati nel Comune di Arborea, loc. "Masangionis" si è concluso positivamente in data 04/08/2008 con il rilascio da parte della Provincia di Oristano della Autorizzazione Integrata Ambientale, giusta Determinazione Dirigenziale n°323/2008.

Nel corso degli anni la Provincia di Oristano ha rilasciato numerosi aggiornamenti dell'Autorizzazione Integrata Ambientale rilasciata con la su richiamata Determinazione n° 323 del 4 agosto 2008, di cui gli ultimi maggiormente significativi sono:

- Determinazione Dirigenziale n° 248 del 31 gennaio 2014 del Settore Ambiente e Suolo della Provincia di Oristano con la quale si rinnova l'Autorizzazione Integrata Ambientale n° 323 del 04/08/2008;
- Determinazione del Dirigente del Settore Ambiente e Suolo della Provincia di Oristano n° 31 del 14 gennaio 2016 del Settore Ambiente e Suolo della Provincia di Oristano con la quale si aggiorna la Determinazione n° 248 del 31/01/2014;
- Determinazione n° 604 del 04/01/2016 del Dirigente del Settore Ambiente e Suolo della Provincia di Oristano (modifica non sostanziale dell'Autorizzazione Integrata Ambientale n° 31/2016);
- Determinazione del Dirigente del Settore Ambiente e Suolo della Provincia di Oristano n° 1529 del 10/12/2018 avente ad oggetto "Modifica non sostanziale dell'AIA n.248 del 31/01/2014 ss.mm.ii. Impianto di trattamento dei R.S.U. e valorizzazione della raccolta differenziata a servizio dell'ambito ottimale della provincia di Oristano sito in loc. Masangionis Arborea (OR). Incremento volumetria massima della discarica".
- Determinazione n° 129 del 23/02/2021 del Dirigente del Settore Ambiente e Attività produttive - Ufficio bonifiche e AIA della Provincia di Oristano (incremento sostanziale della capacità autorizzata della Discarica di servizio);
- Determinazione n° 131 del 18/02/2022 del Dirigente del Settore Ambiente e Attività produttive - Ufficio bonifiche e AIA della Provincia di Oristano (riesame ai sensi dell'art. 29 octies del D. Lgs. 152/06);
- Determinazione n° 440 del 16/06/2022 del Dirigente del Settore Ambiente e Attività produttive - Ufficio bonifiche e AIA della Provincia di Oristano (rettifica in autotutela e modifica non sostanziale AIA per la selezione e il trattamento dei rifiuti ingombranti).

L'impianto di Trattamento RSU, in conseguenza delle sopra citate autorizzazioni, è attualmente autorizzato per le seguenti potenzialità:

- linea di pretrattamento del rifiuto secco residuo: potenzialità autorizzata 30.000 t/a;
- linea di valorizzazione delle frazioni organiche provenienti da r. d.: potenzialità autorizzata 22.700 t/a;
- linea di valorizzazione delle frazioni secche provenienti da r.d.: (carta, plastica, vetro, barattolame, ecc.), potenzialità autorizzata 36.000 t/a per i rifiuti urbani e 4.000 ton/a per i rifiuti speciali.
- Discarica di servizio: volumetria autorizzata 299.741 mc.

## 2. DESCRIZIONE DELL'AZIENDA

Il Consorzio Industriale Provinciale Oristanese è titolare dell'Impianto di Trattamento RSU, che comprende anche la Discarica di servizio. L'impianto e la Discarica di servizio sono operativi dal gennaio 2012, inizialmente con una gestione ad opera di un Concessionario e dal dicembre del 2015 mediante gestione diretta con proprio personale.

La Scheda Anagrafica Aziendale è così sinteticamente composta:

**RAGIONE SOCIALE:** CONSORZIO INDUSTRIALE PROVINCIALE ORISTANESE

**ATTIVITÀ SVOLTA:** Trattamento, Selezione e Smaltimento Rifiuti Urbani

**SEDE LEGALE:** via Carducci 21 - Oristano

sede **AMMINISTRATIVA:** via Marongiu sn – Porto Industriale – Santa Giusta (OR)

**SEDE IMPIANTO:** Loc. Masangionis – Arborea (OR)

Legale **RAPPRESENTANTE:** Ing. Gianluigi Carta – Presidente pro tempore

**DIRETTORE GENERALE:** Dott. Marcello Siddu

**DIRIGENTE SERVIZIO IMPIANTI:** Ing. Salvatore Daga

**DIRETTORE TECNICO IMPIANTO:** Ing. Giuliana Fadda

recapiti: Telefono: 0783/35461 - 354620

Email: [protocollo@pec.ciporistano.it](mailto:protocollo@pec.ciporistano.it) - [ut.impianti@ciporistano.it](mailto:ut.impianti@ciporistano.it)

## 3. DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO E DELLA DISCARICA DI SERVIZIO

L'impianto di trattamento dei RSU si sviluppa su una superficie di circa 21,50 ha di cui poco meno di 14 occupata da capannoni industriali, viabilità di accesso e perimetrale, palazzina uffici, aree di stoccaggio dei rifiuti e del compost maturo, aree di stoccaggio rifiuti, dai piazzali e dalle aree destinate a verde, dalla discarica di servizio per il deposito definitivo dei residui di lavorazione non recuperabili o riciclabili e dalle relative aree di rispetto destinate a verde.

L'impianto si compone, nella sua configurazione completa, di tre linee principali alimentate prevalentemente da rifiuti provenienti dalle raccolte differenziate operate a livello comunale nell'ambito provinciale dell'Oristanese:

- una linea di separazione e trattamento del rifiuto secco residuo della potenzialità di trattamento autorizzata di 30.000 t/a;
- una linea dedicata alla valorizzazione delle frazioni organiche provenienti dalla raccolta differenziata, della potenzialità autorizzata di 22.700 t/a per la produzione di compost di qualità utilizzabile in agricoltura.
- una linea dedicata alla valorizzazione delle frazioni secche provenienti da RD (carta, plastica, vetro, barattolame, ecc), della potenzialità autorizzata pari a 25.000 t/a per i rifiuti urbani e 4.000 ton/a per i rifiuti speciali.

La flessibilità dell'impianto è tale da consentire un adattamento delle linee di processo alla variabilità delle caratteristiche quali/quantitative degli RSU conferiti.

L'impianto è attualmente organizzato nelle seguenti sezioni:

1. **Sezioni di ricezione e pesatura** di tutti i rifiuti e materiali conferiti e degli scarti e materiali in uscita.
2. **Impianto di selezione meccanizzata della frazione indifferenziata** del rifiuto urbano per la separazione della componente organica da quella secca destinata a valorizzazione energetica. La stessa linea di trattamento del secco indifferenziato può essere utilizzata per la riduzione volumetrica e la pressatura dei rifiuti ingombranti destinati allo smaltimento.
3. **Linea di stabilizzazione della frazione organica** separata dal flusso di rifiuto indifferenziato.
4. **Impianto di compostaggio** della frazione organica selezionata alla fonte (organico domestico, organico da utenze specifiche, scarti del verde) con formazione di un compost valorizzabile nel comparto agricolo. *E' inoltre in corso di realizzazione la sezione di digestione anaerobica della frazione organica con produzione di biogas e conseguente produzione di energia elettrica attraverso cogenerazione.*
5. **Impianto di trattamento e selezione delle frazioni secche valorizzabili** provenienti dalla Raccolta Differenziata;
6. **Presidi ambientali** a servizio dell'intera piattaforma di trattamento quali i sistemi di captazione e trattamento dell'aria esausta e polverosa, il sistema di captazione e raccolta dei percolati e delle acque nere, i sistemi di raccolta delle acque di prima pioggia e bianche, l'impianto di supervisione e controllo.
7. **Platee di stoccaggio** del compost di qualità, platee per lo stoccaggio temporaneo di rifiuti vari e del sovravvallo in balle in attesa di conferimento alla valorizzazione energetica o dello smaltimento a discarica.
8. **Opere e impianti di servizio** quali uffici, impianti antincendio e idrico, impianti elettrico e di illuminazione, viabilità e piazzali, diesel tank, locale officina, contenitori mobili di distribuzione del gasolio a servizio delle macchine operatrici all'interno dell'impianto, deposito per i rifiuti speciali prodotti, aree verdi.
9. **Discarica di servizio** per lo smaltimento dei residui dei trattamenti che non possono essere recuperati o riciclati.

#### **1.1. LINEA DEL SECCO NON RICICLABILE**

La linea risulta composta dalle seguenti aree:

- Area di accesso veicoli conferitori;
- Area di ricevimento RSU con accumulo temporaneo in attesa di trattamento e carico del trituratore primario;
- Area adibita alla selezione dei rifiuti triturati con deferrizzazione, pressatura e stoccaggio del sovravvallo e con accumulo del sottovaglio (FOS);
- Biocelle per la stabilizzazione accelerata della frazione umida selezionata meccanicamente (tenuto conto dell'elevato livello raggiunto dalle raccolte differenziate nella Provincia di Oristano l'utilizzo delle biocelle non è più necessario per la FOS e le stesse vengono di norma esclusivamente dedicate alla stabilizzazione

dell'organico di qualità; eccezionalmente, in presenza di notevoli quantitativi, la FOS potrebbe ancora essere destinata ad una biocella);

- Platea insufflata per la stabilizzazione della FOS.

Attualmente, come detto, per la stabilizzazione della FOS è sufficiente la sola platea insufflata.

Le lavorazioni possono essere schematizzate secondo le seguenti fasi:

- Ricezione
- Triturazione e apertura dei sacchetti;
- Deferrizzazione mediante separatore magnetico a nastro;
- Vagliatura con separazione di due tipi di sottoprodotti;
- By-pass della sezione di vagliatura ed alimentazione diretta della pressa (utilizzato nel caso di trattamento degli ingombranti o di pressatura della FOS dopo stabilizzazione);
- Carico e pressatura dei sovvalli;
- Carico e scarico della FOS nella platea insufflata di stabilizzazione oppure, qualora necessario, in biocella.

L'impianto è autorizzato a trattare 30.000 tonnellate/anno di rifiuti urbani a valle delle raccolte differenziate, potenzialità che viene raggiunta lavorando su un turno giornaliero.

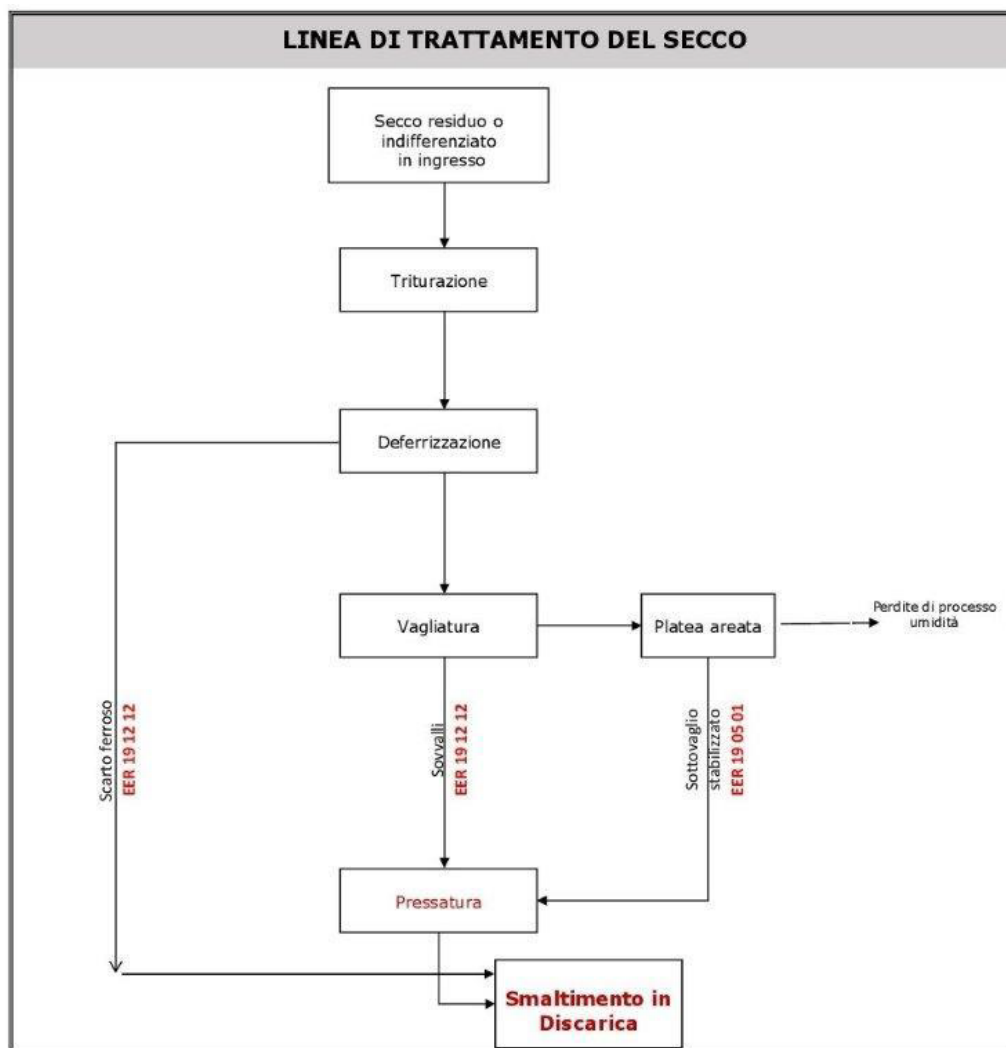
I rifiuti che possono essere ammessi in questa sezione sono caratterizzati dai seguenti codici CER:

- CER 200301 – rifiuti urbani non differenziati (frazione secca residua da R.D. e rifiuti indifferenziati); - CER 200307 – rifiuti ingombranti da sottoporre a trattamento meccanico.

Il rifiuto residuo a valle della raccolta differenziata (RSU) viene scaricato, previa pesatura nella apposita area di accumulo temporaneo; in fase di scarico viene effettuato un controllo visivo dall'operatore in cabina del mezzo d'opera, che provvede a rimuovere eventuali materiali indesiderati.

I materiali indesiderati vengono stoccati temporaneamente in un'area appositamente individuata all'interno della zona di scarico (area ingombranti) per essere successivamente avviati a riduzione volumetrica e alle forme di smaltimento più idonee. I rifiuti ingombranti a smaltimento (CER 200307) dopo il controllo visivo preliminare vengono stoccati temporaneamente nell'area ingombranti prima di essere avviati a trattamento. Il rifiuto viene movimentato dalla platea di accumulo mediante pala gommata e/o caricatore gommato con benna a polipo e depositato nella tramoggia del nastro di caricamento del trituratore primario che provvede all'apertura dei sacchi ed alla riduzione della pezzatura. Il rifiuto secco residuo e indifferenziato viene avviato a trattamento, di norma, nella stessa giornata di conferimento. L'intera area è mantenuta in depressione mediante sistema di aspirazione e trattamento delle arie odorose che garantisce un minimo di 3 ricambi d'aria ogni ora.

Come riportato nel layout seguente la configurazione impiantistica funziona nel modo seguente:



Dal trituratore, mediante i nastri trasportatori, il rifiuto tritato viene inviato, previa deferrizzazione, al vaglio a dischi che origina due flussi di materiali: (sottovaglio) frazione con presenza di matrice organica destinata (previa stabilizzazione) allo smaltimento in discarica; (sovvall) frazione secca, sovvall da destinare a termovalorizzazione o alla discarica di servizio previa pressatura in balloni.

Il vaglio a dischi, attraverso la distanza tra gli alberi e la distanza dei dischi, costituisce un sistema di selezione che può essere paragonata ad un setaccio con fori di circa 60 mm di diametro da cui viene estratta, se presente, la frazione umida a prevalente composizione organica. Tale frazione viene raccolta dal trasportatore a catena del tipo completamente chiuso installato sotto la sezione vagliante e fatta confluire, sempre mediante un nastro trasportatore elevatore del tipo completamente chiuso alla zona di accumulo costituita da un box realizzato in calcestruzzo armato. Da qui, utilizzando una pala meccanica, il materiale potenzialmente fermentescibile viene inviato alla stabilizzazione accelerata.

Il sovvallò in uscita dal vaglio o in arrivo dai nastri di by-pass (sovvallò provenienti dal trattamento dei rifiuti ingombranti) viene inviato tramite nastro trasportatore alla pressa che confeziona balle a forma di parallelepipedo legate mediante reggette di polipropilene. I balloni vengono stoccati temporaneamente all'interno del capannone trattamenti o nella platea esterna dedicata allo stoccaggio delle balle di sovvallò, in attesa di essere avviate a termovalorizzazione o depositate nella discarica di servizio.

Il materiale ferroso captato dal deferrizzatore magnetico viene scaricato direttamente in un box realizzato in calcestruzzo armato, da qui movimentato con pala gommata e caricato sui cassoni scarrabili prima di essere avviato a recupero o smaltimento. Il materiale ferroso captato dal deferrizzatore, in particolare nei casi di raccolta differenziata porta a porta, è di piccole dimensioni ed è presente in modeste quantità. Si presenta molto sporco in quanto i piccoli oggetti in ferro attirati dal deferrizzatore si portano dietro pezzi di plastica in film difficilmente separabili. Nel caso in cui il mix ferro-plastica prodotto non risulti collocabile a recupero viene smaltito in discarica.

## **1.2. LINEA DI COMPOSTAGGIO**

La sezione di impianto risulta composta dalle seguenti aree:

- Area di ricevimento della FORSU;
- Area di ricevimento e triturazione dei materiali ligneo-cellulosici;
- Area di pretrattamento delle matrici organiche;
- Biocelle di stabilizzazione accelerata;
- Vagliatura primaria (opzionale);
- Platea insufflata con rivoltamento;
- Vagliatura finale;
- Aree di maturazione e stoccaggio compost di qualità.

La Linea di compostaggio è schematizzabile nelle seguenti fasi o sezioni:

- Sezione di preparazione mediante triturazione delle sostanze ligneo-cellulosiche;
- Sezione destinata al ricevimento e stoccaggio iniziale dei materiali organici provenienti dalle raccolte differenziate;
- Sezione di apertura sacchi, miscelazione e omogeneizzazione del substrato;
- Sezione di bioossidazione accelerata in biocelle;
- Sezione di stabilizzazione in platea insufflata;
- Sezione di maturazione in platea non insufflata;
- Sezioni di raffinazione primaria (facoltativa) e finale del compost di qualità prima della sua immissione sul mercato.

L'impianto è attualmente autorizzato a trattare 22.700 tonnellate/anno di rifiuti compostabili. Tale potenzialità viene raggiunta lavorando su un unico turno di lavoro. I rifiuti che possono essere ammessi in

questa sezione sono provenienti da raccolta differenziata:

- CER 200108 – rifiuti biodegradabili di cucine e mense (umido da raccolta differenziata);
- CER 200302 – rifiuti dei mercati;
- CER 200201 – rifiuti biodegradabili (sfalci e ramaglie);

Sono inoltre ammessi alla linea di compostaggio i seguenti rifiuti provenienti da altri impianti di compostaggio:

- CER 190501 – parte di rifiuti urbani non compostata;
- CER 191207 – legno diverso di quello di cui alla voce 191206;

I materiali organici putrescibili utilizzabili per la produzione di compost di qualità (FORSU) vengono conferiti alla specifica platea di scarico e di stoccaggio ed accumulati in attesa del trattamento che di norma avviene entro le 48 ore dal conferimento. La zona di scarico è dotata di piano di carico inclinato dove accede il veicolo conferitore che effettua le operazioni di scarico garantendo che non ci sia contatto fra il materiale scaricato e le ruote del veicolo.

Il materiale organico conferito viene avviato alla sezione di pretrattamento che funziona secondo le seguenti modalità operative:

- Si determina preventivamente (previa verifica della composizione del rifiuto) la composizione della miscela di partenza con la definizione della percentuale in peso di rifiuto organico e di rifiuto ligneo-cellulosico (di norma rispettivamente 70% e 30%, ma comunque variabile in funzione dell'umidità del rifiuto organico e della sua composizione);
- il materiale ligneo-cellulosico scaricato dal nastro del trituratore per ramaglie viene accumulato in un'apposita zona delimitata da muretti in calcestruzzo, successivamente viene prelevato con pala gommata e caricato nella apposita tramoggia con nastro estrattore utilizzata per l'alimentazione del miscelatore;
- il dispositivo di pesatura presente nell'attrezzatura di miscelazione collegato a PLC consente di inserire nel miscelatore in modo automatico e controllato la quantità preimpostata di materiale ligneo-cellulosico tritato. Quando viene raggiunto il quantitativo richiesto di materiale di supporto, il nastro alimentatore si ferma ed il sistema di controllo avvia il trituratore lacerasacchi, per scaricare nel miscelatore il quantitativo di FORSU o di altro rifiuto biodegradabile necessario per completare la miscela;
- la frazione organica viene caricata nella tramoggia del trituratore lacerasacchi mediante pala meccanica; dopo la triturazione e riduzione volumetrica la FORSU viene inviata al miscelatore utilizzando un apposito nastro trasportatore del tipo completamente chiuso. Quando nel miscelatore viene raggiunto il quantitativo preimpostato di materiale organico necessario per ottenere la miscela ottimale da inviare alla biostabilizzazione, il sistema di pesatura e controllo ferma la linea che alimenta il materiale organico pretrattato ed aziona il miscelatore.
- Il miscelatore effettua l'omogeneizzazione del materiale per il tempo (preimpostabile dall'operatore) necessario ad ottenere la miscelazione ottimale; dopodiché, sempre comandata dal PLC, l'apposita

portella di scarico si apre scaricando il materiale in un trasportatore a catena che la trasporta nell'area adibita al carico delle biocelle per la biostabilizzazione accelerata.

I materiali ligneo-cellulosici vengono sottoposti, se necessario, a triturazione per ridurre la dimensione ed aumentare la superficie di contatto; a tal fine viene impiegata una macchina tritratrice a rotazione lenta dotata di inserti taglienti. Tale operazione avviene in un locale attiguo alla linea di trattamento, dove possono essere stoccate temporaneamente anche le ramaglie.

Il sistema scelto per il compostaggio utilizza le migliori tecnologie disponibili ed è caratterizzato da specifiche soluzioni impiantistiche correlate alla fase di processo di degradazione della sostanza organica. Per la fase iniziale di biossidazione accelerata viene utilizzato il sistema a biocelle statiche che garantisce un elevato grado di stabilizzazione in tempi relativamente brevi.

La miscela scaricata dal trasportatore a catena forma un cumulo all'interno di un box prospiciente i portoni delle biocelle e da qui viene prelevata con pala meccanica gommata ed inserita all'interno della biocelle adibite alla fase di biossidazione accelerata. All'interno delle biocelle, definibili come reattori chiusi o accelerati a sviluppo orizzontale (sistema tipicamente statico), viene realizzata la decomposizione dei materiali più facilmente degradabili contenuti nella biomassa (miscela di materiale organico e materiale ligneo-cellulosico) quali gli zuccheri, i grassi e le proteine, la cosiddetta biossidazione. La biomassa viene disposta in letti dell'altezza di circa 2,80-3,00 metri, altezza che tende a prevenire la compattazione del materiale e favorisce la diffusione dell'aria all'interno.

Nelle biocelle vengono controllati i parametri di temperatura e perdita di carico dell'aria insufflata nel cumulo di materiale. L'apposito sistema di areazione forzata dal basso e di aspirazione dall'alto, unitamente al sistema di irrorazione dei cumuli, consente di mantenere i parametri di processo e i fenomeni odorigeni entro i valori ottimali.

La captazione del percolato prodotto in biocella avviene mediante la rete di insufflazione nei periodi di pausa, il liquido raccolto nelle tubazioni raggiunge per gravità un pozzetto dotato di pompa di rilancio e da qui, mediante una tubazione di sfioro, raggiunge il pozzetto dedicato da cui sempre tramite pompa viene inviato alla batteria dei serbatoi di stoccaggio per essere successivamente inviato ad impianto di depurazione esterno.

L'acqua per la bagnatura del materiale depositato in biocella può essere distribuita mediante il sistema di irrorazione installato in ognuna di esse. Per i cumuli in platea di stabilizzazione della FORSU la bagnatura avviene sia in fase di rivoltamento con la macchina all'uopo dedicata, che è dotata di apposito serbatoio con sistema di irrorazione, sia mediante una rete fissa.

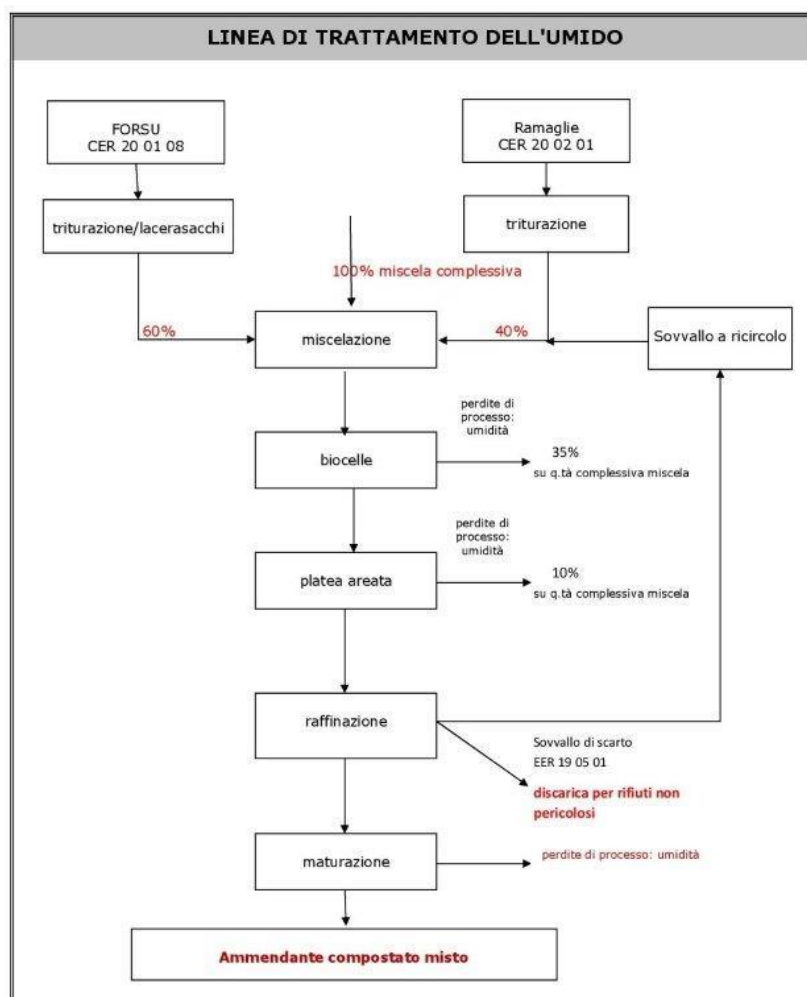
Completato il previsto periodo di permanenza in biocella (circa due settimane) il materiale organico parzialmente stabilizzato potrà subire una prima vagliatura mediante vaglio rotante ad azionamento elettrico per togliere pezzi di plastica ed eventuali altri materiali indesiderati che potrebbero creare problemi nella successiva fase in platea aerata. Questa azione ha perso di significato con l'avvio dell'utilizzo obbligatorio delle buste non compostabili e attualmente non sempre viene attuata.

Dopo la prima facoltativa vagliatura, il materiale viene trasferito nelle due platee insufflate di biostabilizzazione dedicata alla FORSU ubicate nel “capannone biostabilizzazione” e depositato in cumuli. Su dette platee insufflate il materiale subisce periodici rivoltamenti mediante macchina rivoltatrice semovente dotata di sistema per l’umidificazione del materiale o a mezzo di pala gommata, al fine di completare la fase di stabilizzazione ed iniziare la fase di maturazione. Il tempo di permanenza in platea areata è di circa 20÷25 giorni.

Al termine della programmata permanenza in platea insufflata il materiale viene sottoposto a vagliatura e quindi depositato in platea non areata, sempre all’interno dei capannoni, dove vengono realizzati cumuli statici con eventuale rivoltamento mediante pala gommata fino a raggiungere la completa maturazione (90 gg).

Nel corso delle suddette attività di vagliatura lo strutturante separato dal compost viene sottoposto, qualora necessario, ad una deplastificazione, mediante una macchina all’uopo dedicata, in grado di separare le plastiche, gli eventuali inerti e metalli presenti nello strutturante da re-inviare in testa al ciclo di compostaggio.

Si riporta di seguito il layout della linea di compostaggio:



### **1.3. PIATTAFORMA DI VALORIZZAZIONE DEI RIFIUTI SECCHI PROVENIENTI DA RD**

La piattaforma di selezione e trattamento delle frazioni secche valorizzabili, realizzata all'interno dell'area dell'Impianto Integrato di trattamento rifiuti, è destinata al trattamento dei rifiuti valorizzabili raccolti in maniera differenziata ed è composto da due capannoni prefabbricati interconnessi da una tettoia e dalle aree di stoccaggio dei rifiuti in ingresso e dei rifiuti/materie prime secondarie ottenuti a valle dei diversi processi di trattamento.

In questa sezione sono previste le operazioni di selezione e recupero dei seguenti rifiuti provenienti dalla raccolta differenziata comunale e/o privata:

- carta e cartone;
- plastiche;
- vetro;
- legno;
- metalli ferrosi e non ferrosi.

L'impianto si presenta come un'unica linea di trattamento, sinteticamente riassumibile nelle seguenti sezioni:

- aree di stoccaggio rifiuti;
- aree di scarico e controllo della qualità dei rifiuti in entrata;
- caricamento in linea con eventuale apertura sacchi;
- selezione meccanica con vaglio rotante;
- selezione meccanica con vaglio a doppio stadio;
- selezione manuale delle frazioni cellulosiche;
- selezione e controllo manuale della plastica per frazioni omogenee;
- selezione automatica dei materiali ferrosi (lattine in banda stagnata);
- selezione automatica dei materiali non ferrosi (lattine in alluminio);
- selezione ottica per polimero e colore degli imballaggi in plastica;
- pressatura delle varie frazioni (a meno del vetro, del legno e dei metalli che vengono tenuti sfusi in cumuli o all'interno di cassoni scarrabili).

Il processo di trattamento delle frazioni provenienti dalla raccolta differenziata si differenzia a seconda della natura delle stesse, che condiziona, a parità di configurazione delle opere elettromeccaniche, la modalità di funzionamento dell'impianto e più precisamente in:

- Selezione e pressatura delle frazioni cellulosiche;
- Selezione e pressatura delle frazioni plastiche e metalliche (multimateriale leggero);
- Selezione e pressatura di rifiuti misti comunque valorizzabili.

L'impianto opera pertanto in modo diversificato in relazione alla tipologia di materiale da trattare.

Tutte le attività di selezione vengono svolte all'interno di appositi capannoni chiusi, con pavimentazione in calcestruzzo realizzata con trattamento antiusura, dotati ciascuno di impianto di estrazione e depolverazione dell'aria indipendente dal resto dell'impianto ed aventi entrambi una superficie di circa 2.200 mq e altezza interna di 8 m.

La piattaforma è completata da una tettoia di superficie complessiva pari a 2.000 mq, dei quali 1.000 mq necessari per la movimentazione e 1.000 mq destinati allo stoccaggio dei rifiuti in ingresso e dei rifiuti già sottoposti a selezione e/o riduzione volumetrica (balloni di plastica, alluminio, barattolame, teli in polietilene, ecc).

L'impianto è autorizzato alla ricezione dei seguenti rifiuti:

- EER 15 01 01 - Imballaggi in carta e cartone (compresi i rifiuti urbani di imballaggio oggetto di raccolta differenziata);
- EER 15 01 02 - Imballaggi in plastica (compresi i rifiuti urbani di imballaggio oggetto di raccolta differenziata);
- EER 15 01 04 - Imballaggi metallici (compresi i rifiuti urbani di imballaggio oggetto di raccolta differenziata);
- EER 15 01 05 - Imballaggi in materiali compositi (compresi i rifiuti urbani di imballaggio oggetto di raccolta differenziata);
- EER 15 01 06 - Imballaggi in materiali misti (compresi i rifiuti urbani di imballaggio oggetto di raccolta differenziata);
- EER 19 12 04 – Plastica e gomma provenienti da trattamento meccanico di rifiuti
- EER 20 01 01 - Carta e cartone (frazioni oggetto di raccolta differenziata tranne 15 01);
- EER 20 01 39 - Plastica (frazioni oggetto di raccolta differenziata tranne 15 01);

Oltre alla selezione e trattamento dei sopra elencati rifiuti è prevista anche l'accettazione dei seguenti rifiuti:

- EER 02 01 04 – Rifiuti plastici (ad eccezione degli imballaggi);
- EER 15 01 03 - Imballaggi in legno (compresi i rifiuti urbani di imballaggio oggetto di raccolta differenziata);
- EER 15 01 07 - Imballaggi in vetro (compresi i rifiuti urbani di imballaggio oggetto di raccolta differenziata);
- EER 20 01 02 – Vetro;
- EER 20 01 38 – Legno diverso da quello di cui alla voce 20 01 37
- EER 20 01 40 – Metallo.

La piattaforma di trattamento delle frazioni secche provenienti dalle raccolte differenziate è configurata come un'unica linea che può operare alternativamente:

1. come linea di Trattamento e Valorizzazione Manuale per il controllo di qualità delle frazioni cellulosiche;

2. come piattaforma di selezione di rifiuti misti o monomateriali costituiti prevalentemente da rifiuti plastici provenienti dalla raccolta differenziata urbana;

Il Trattamento e la Valorizzazione Manuale delle frazioni cellulosiche sono stati concepiti in maniera da poter procedere alle operazioni di valorizzazione con estrema semplicità e flessibilità gestionale.

I materiali cellulosici da sottoporre a processo di valorizzazione, potranno essere scaricati direttamente sul pavimento in adiacenza alla fossa di alimentazione della linea di trattamento; in alternativa, in caso di ricezione di materiali già soggetti a preliminare selezione all'atto della raccolta (p.es. cartone), gli stessi potranno essere scaricati direttamente sul nastro di carico della pressa ubicata nel capannone di preselezione o in adiacenza alla tramoggia di carico del nastro di alimentazione della pressa ubicata nel capannone di selezione ottica ed avviati alle stesse by-passando il trattamento di selezione.

Non essendo prevista la necessità di apertura dei sacchi, una volta scaricate a terra le frazioni cellulosiche saranno avviate alla linea di selezione mediante il caricatore gommato che provvederà ad alimentare la tramoggia di un nastro mobile che alimenta la linea di controllo manuale posta nella cabina di cernita.

La selezione manuale consentirà di separare, con criterio "attivo" o "passivo" le differenti frazioni cellulosiche (carta, cartaccia, carta patinata, tetrapack, ecc.) e la frazione di scarto mediante l'utilizzo di postazioni di cernita manuale.

Tutte le frazioni selezionate saranno inviate ai sottostanti box di accumulo, dai quali saranno spinte, previa apertura delle saracinesche metalliche avvolgibili installate allo scopo, sul nastro di carico della pressa imballatrice.

La pressa imballatrice provvederà infine alla compattazione delle differenti matrici selezionate.

Il Trattamento e la Valorizzazione dei rifiuti misti o monomateriali costituiti prevalentemente da rifiuti plastici provenienti dalla raccolta differenziata urbana (principalmente costituiti da lattine e plastica) è stato concepito in maniera da poter procedere alle operazioni di valorizzazione con estrema semplicità e flessibilità gestionale.

I materiali plastici da sottoporre a processo di valorizzazione vengono scaricati nell'apposita area confinata con muri paracolpi di contenimento in calcestruzzo e dedicata all'accumulo e al controllo di qualità; in alternativa, in caso di ricezione di materiali già soggetti a preliminare selezione all'atto della raccolta gli stessi possono essere scaricati direttamente sul nastro di carico della pressa ed avviati alla stessa by-passando il trattamento di selezione.

Essendo prevista la necessità di apertura dei sacchi, una volta scaricate a terra le frazioni plastiche vengono riversate nella tramoggia di un lacerasacchi rotativo con coltelli retraibili che riversa i rifiuti sul nastro di alimentazione del vaglio rotante.

Qualora l'apertura dei sacchi non fosse necessaria, i materiali potranno essere inviati immediatamente alla linea di selezione scaricandoli immediatamente in fossa dalla quale saranno avviati, mediante apposito nastro trasportatore, alla selezione meccanica.

La prima selezione meccanica viene effettuata da un Vaglio Rotante che, posto subito a valle dell'apri sacchi, consente di operare la separazione del FIL/M dal resto dei rifiuti.

A valle dell'apri sacchi, prima del caricamento del vaglio rotante, sono state previste due postazioni di controllo. I flussi in uscita dal Vaglio Rotante sono i seguenti:

- Sopra vaglio: Plastica costituita da film di dimensioni superiori ai 250 mm per il recupero del FIL/M;
- Sotto vaglio: Plastica costituita da film di dimensioni inferiori ai 250 mm per recuperare il FIL/S e la Frazione pesante e rotolante costituita prevalentemente da bottiglie e nel caso di raccolta congiunta anche da lattine (materiale rotolante);
- Frazione plasmix fine < 50 mm.

Ciascuna delle suddette frazioni viene convogliata, mediante appositi nastri, verso diverse direzioni di trattamento, ovvero:

1. La frazione > 250 mm viene inviata, mediante nastri trasportatori, all'interno della Cabina di selezione al fine di effettuare la selezione con cernita manuale del FIL/M, da scaricare su apposito box esistente, con criterio "passivo".
2. La frazione < 50 mm in uscita dal vaglio rotante e dal separatore balistico viene scaricata nei cassoni di stoccaggio del PLASMIX fine.
3. La frazione < 250 mm viene scaricata su un nastro trasportatore e da questo inviata al Vaglio Balistico da cui è possibile ottenere tre ulteriori frazioni distinte.

La prima frazione in uscita dal separatore balistico viene avviata ad un selettore ottico per la selezione del FIL/S che scarica mediante nastri su apposito box. A valle del selettore è stata prevista una postazione di controllo del film di piccole dimensioni selezionato al fine di eliminare eventuali frazioni di scarto o materiale rotolante ancora valorizzabile da inviare alla selezione automatica a selettori ottici.

La seconda frazione invece viene sottoposta in linea ad una prima deferrizzazione con deferrizzatore a nastro e avviata, attraverso nastri trasportatori, all'interno della Cabina di selezione per una eventuale cernita manuale per eliminare eventuali materiali indesiderati e per la separazione automatica dei materiali non ferrosi con separatore a correnti indotte e delle lattine in ferro residue con separatore magnetico. La frazione plastica rotolante, prima di essere convogliata alla sezione automatica con selettori ottici, subisce un ulteriore trattamento per la separazione dei materiali leggeri mediante apposito sistema aeraulico.

La terza frazione è costituita da PLASMIX fine.

Se necessario, a seconda della merceologia e della qualità del materiale in ingresso, il trattamento meccanizzato potrà non essere effettuato, by-passando il vaglio balistico attraverso l'inversione del movimento del nastro reversibile di caricamento del vaglio stesso.

La selezione manuale consentirà di separare, con criterio "attivo" o "passivo" le differenti frazioni plastiche e la frazione di scarto mediante l'utilizzo di n° 1 postazione doppia di cernita manuale.

Prima di essere avviata alla linea di selezione automatica, la frazione residua sarà comunque soggetta a deferrizzazione, mediante separatore magnetico a nastro posizionato in linea e ulteriore separatore a

tamburo collocato sulla testata del nastro trasportatore, e a separazione dei metalli non ferrosi (lattine in alluminio).

Tutte le frazioni selezionate e gli scarti sono inviate ai sottostanti box di accumulo, dai quali vengono spinte, previa apertura delle saracinesche metalliche avvolgibili installate allo scopo, sul nastro di carico della pressa imballatrice.

Per poter operare la selezione dei rifiuti plastici con i detettori ottici prescritti dalle specifiche CO.RE.PLA. è stata installata, all'interno del capannone 2 (capannone di selezione ottica), una sezione che viene alimentata, attraverso nastri trasportatori, direttamente dalla linea ubicata nel capannone 1 (capannone di preselezione).

La prima selezione ottica è quella del PET dal NON PET e viene effettuata da un selettore dedicato avente larghezza pari a 2.400 cm. Il PET in uscita da questo selettore viene inviato, attraverso un nastro trasportatore, ad un selettore ottico per la selezione del PET AZZURRATO [Frazione Positiva]. Da questo, il PET AZZURRATO, attraverso alcuni nastri viene scaricato nell'apposito Box destinato al PET AZZURRATO.

La frazione negativa in uscita dal Selettore dell'azzurro viene convogliata, attraverso alcuni nastri al selettore ottico per l'estrazione del PET TRASPARENTE, la cui Frazione Positiva, con un apposito nastro esistente, viene scaricato nel sottostante Box destinato allo stoccaggio del PET TRASPARENTE (PET CLEAR).

La frazione negativa in uscita da questo selettore ottico viene convogliata, tramite un nastro, al selettore ottico per l'estrazione del PET COLORATO, la cui Frazione Positiva, attraverso un nastro, viene scaricata nel sottostante Box destinato allo stoccaggio del PET COLORATO (PET COLOR).

La frazione negativa in uscita dal selettore ottico del PET COLOR viene convogliata, tramite nastri TRASPORTATORI all'ultimo selettore ottico che opera in positivo la selezione delle bottiglie e dei flaconi per il loro riavvio a ricircolo, mentre il resto dei rifiuti viene invece convogliato allo stoccaggio del PLASMIX.

Il materiale diverso dal PET (NON PET) in uscita dal primo Selettore viene inviato, mediante nastro trasportatore, al selettore ottico che opera la selezione dell'HDPE [Frazione Positiva]. Da questo, l'HDPE, attraverso un apposito nastro esistente, viene scaricato nell'apposito Box sottostante destinato allo stoccaggio dell'HDPE.

La frazione negativa in uscita dal Selettore dell'HDPE viene convogliata al selettore ottico per l'estrazione dell'IPP [Frazione Positiva] che, con un apposito nastro, viene scaricato nel sottostante Box destinato allo stoccaggio dell'IPP.

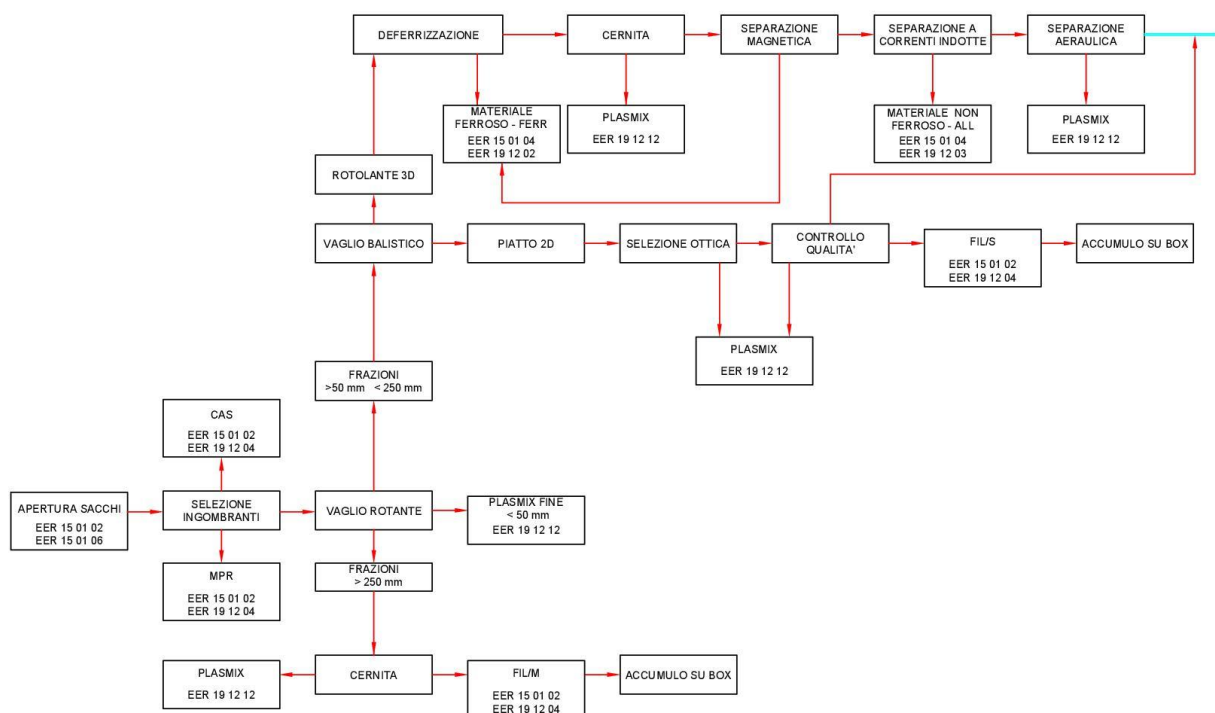
La frazione negativa in uscita dal Selettore dell'IPP viene convogliata, attraverso un nastro, al selettore ottico esistente per l'estrazione dell'IPS. La Frazione Positiva di questo selettore viene scaricata nel sottostante Box destinato allo stoccaggio dell'IPS. La frazione negativa, invece, attraverso due nuovi nastri, viene convogliata verso un ulteriore selettore ottico che recupera il materiale non captato dai selettori ottici disposti in precedenza nella linea e lo invia sulla linea del ricircolo per essere rilavorato. La Frazione Negativa di quest'ultimo selettore viene inviata come scarto nel sottostante Box destinato allo stoccaggio del PLASMIX.

È stata prevista la realizzazione di una linea per il ricircolo dei materiali da rilavorare che vengono intercettati nelle varie postazioni di controllo. Tale linea consente appunto, di recuperare i materiali che non sono stati captati dai vari selettori ottici ed inviarli in testa alla linea dei selettori ottici. La funzione della linea dei ricircoli è quella di incrementare la percentuale di recupero dei materiali plastici valorizzabili.

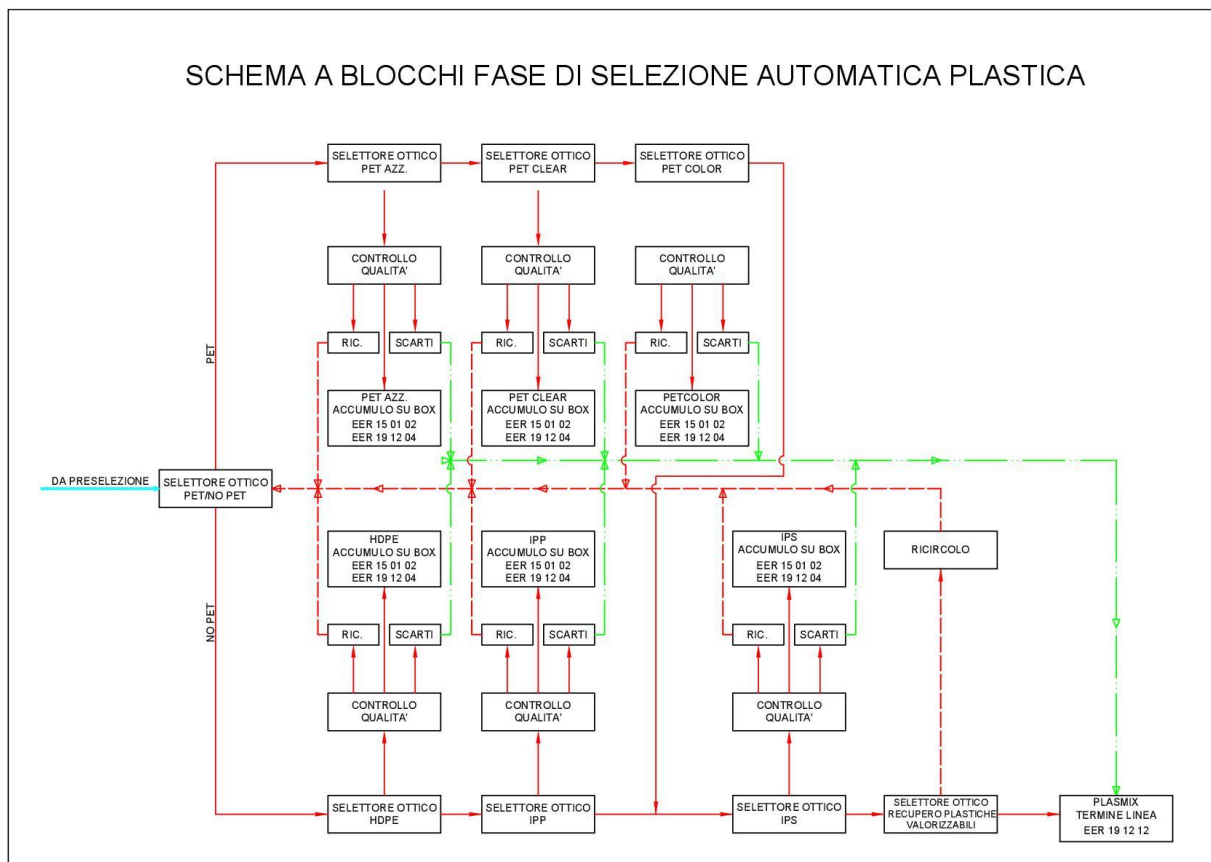
È stata prevista una Cabina di protezione dell'area di cernita per gli operatori addetti al controllo dei flussi in uscita dai selettori ottici, realizzata con struttura portante in profili metallici, tamponamento con pannelli "sandwich" e finestratura scorrevole.

Si riportano nel seguito gli schemi a blocchi di funzionamento della linea:

### SCHEMA A BLOCCHI FASE DI PRESELEZIONE PLASTICA



**SCHEMA A BLOCCHI FASE DI SELEZIONE AUTOMATICA PLASTICA**



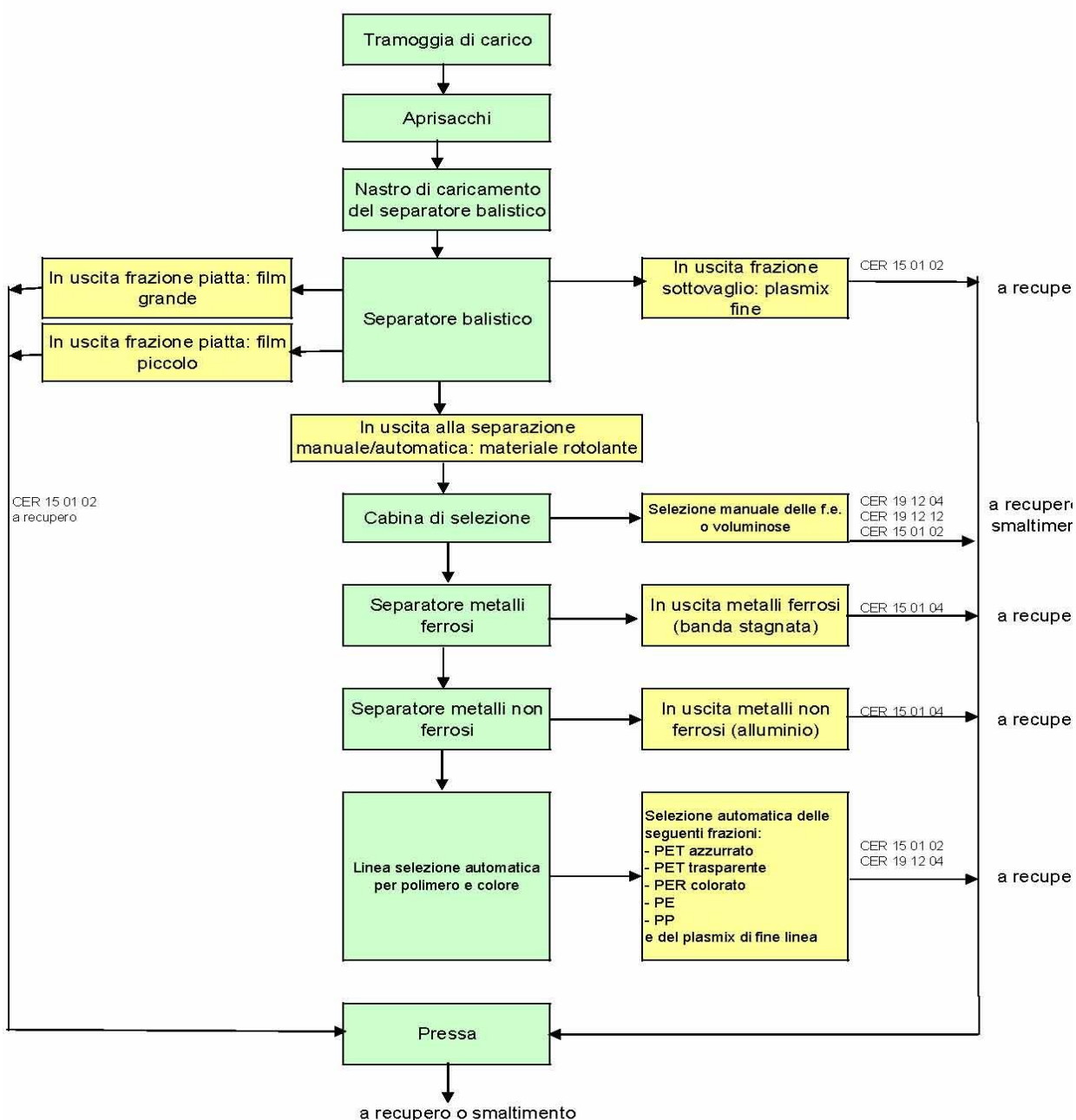
La piattaforma è stata così strutturata per essere qualificata quale Centro di Selezione Spinta (CSS), cioè come un impianto idoneo ad effettuare la selezione per polimero/colore della raccolta differenziata dei rifiuti di imballaggi in plastica provenienti dalla raccolta differenziata, ottenendo a valle della lavorazione le diverse tipologie come di seguito elencate:

- Contenitori di PET incolore (SELE-CTL/M)
- Contenitori di PET azzurrato (SELE-CTA/M)
- Contenitori di PET colorato (SELE-CTC/M)
- Contenitori di PE (SELE-CTE/M)
- Cassette (CAS)
- Imballaggi misti di polipropilene (SELE IPP/C)
- Imballaggi in Polistirene (SELE IPS/C)
- Film di imballaggio (SELE-FIL/M)
- Imballaggi rigidi di poliolefine (SELE-MPR/C)
- Imballaggi flessibili di plastica (SELE-FIL/S)
- Plasmix
- Plasmix fine

Le presse imballatrici, a valle delle diverse selezioni, provvederanno alla compattazione delle differenti matrici selezionate.

I rifiuti non soggetti ad alcun trattamento nella linea di selezione (legno, vetro, teli provenienti dall'agricoltura, metalli), per i quali è prevista esclusivamente una prepulizia e/o la riduzione volumetrica mediante pressatura (teli provenienti dall'agricoltura), saranno stoccati in cumulo o all'interno di contenitori scarrabili nelle apposite zone individuate dall'autorizzazione.

**Imballaggi plastica-lattine e plastica monomateriale  
CER 150106 - CER 150102**



#### **1.4. DISCARICA DI SERVIZIO**

La discarica di servizio è un'area adibita allo stoccaggio definitivo dei residui di processo non riutilizzabili o riciclabili e dei sovvalli ed è stata realizzata in un apposito sito adiacente l'impianto di trattamento dei rifiuti solidi urbani per ridurre o eliminare gli impatti causati dai veicoli utilizzati per il trasporto a discarica.

La discarica è stata dimensionata in modo tale da garantire, se destinata ai soli residui, autonomia all'impianto per circa 15 anni. Per le carenze del sistema complessivo di gestione dei rifiuti della Sardegna, in particolare per la mancanza di termovalorizzatori efficienti, la durata temporale della vita della discarica di servizio si è invece considerevolmente ridotta.

La discarica di servizio è suddivisa in tre moduli ed è stata realizzata secondo le modalità costruttive indicate dal Decreto Legislativo n. 36 del 13.01.2003. In particolare, sono stati realizzati:

- Impermeabilizzazione del fondo e delle pareti con uno strato dello spessore di 100 cm di argilla avente  $K = 10^{-9}$  m/s ed un telo in HDPE dello spessore di 2,5 mm;
- Sovrastante strato drenante dello spessore di 60 cm in cui è inserita una rete di tubazioni microfessurate per la raccolta dei fluidi di percolazione la cui presenza è prevalentemente determinata da infiltrazioni derivanti dalle precipitazioni meteoriche.

Nel corso degli anni sono stati richiesti e concessi dall'Ente competente degli aumenti della capacità autorizzata di abbancamento che, ai sensi di quanto disposto dalla Determinazione della Provincia di Oristano n° 129 del 23/02/2021, consentono una volumetria non superiore a 299.741 mc.

Nel mese di agosto 2022, a seguito dell'esaurimento della capacità di abbancamento, è stato completato il capping provvisorio, che include anche il ricoprimento impermeabile con telo in HDPE su tutta la superficie della discarica.

I percolati sono inviati ad una batteria di cisterne a tenuta stagna collocate all'interno di una vasca fuori terra con funzione antisversamento e successivamente caricati su autocisterna ed inviati ad idoneo impianto di depurazione esterno.

Per la gestione del biogas, in conformità al D. Lgs. n. 36/2003, è stato installato un sistema di estrazione costituito da pozzi di captazione collegati ad una centrale di aspirazione e ad una torcia di combustione. Gli studi effettuati negli anni ai sensi di quanto previsto dall'Autorizzazione Integrata Ambientale hanno infatti escluso la possibilità di recupero energetico del biogas prodotto.

I pozzi di captazione sono stati progressivamente collegati al ventilatore di aspirazione, e quindi alla torcia, mediante una rete di condotte in HDPE e attualmente tutto il sistema è completo ed in esercizio.

Ai fini del controllo della tenuta nel tempo della membrana impermeabile in HDPE (polietilene ad alta densità), è stato prescritto in sede di V.I.A., inserito nel progetto esecutivo della Discarica di servizio e quindi realizzato in corso d'opera un *Sistema di monitoraggio geoelettrico permanente*, in grado di localizzare eventuali punti di foratura del telo in HDPE e permettere un intervento manutentivo circoscritto e mirato.

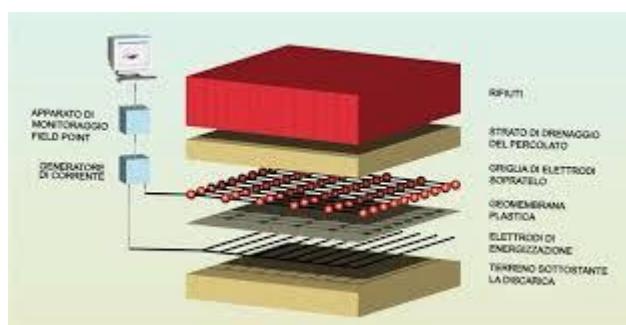
Il sistema G.M.S. (Goelectric Monitoring System) si basa sull'elevata differenza di resistività della geomembrana in HDPE (capace di resistività elettrica dell'ordine di  $10^{13} \div 10^{16}$  ohm/m), rispetto ai rifiuti e al terreno di posa (resistività elettrica dell'ordine di  $20 \div 200$  ohm/m).

Mediante la posa di una serie di elettrodi posti al di sotto e al di sopra della geomembrana, l'applicazione di una tensione elettrica e la misura del potenziale elettrico che viene ad instaurarsi è possibile verificare la continuità dell'isolamento dato dal telo in HDPE.

Il bacino, così predisposto, infatti, risulta assimilabile ad un grosso condensatore a facce piane e parallele in cui il dielettrico interposto è costituito dalla geomembrana in HDPE.

La caduta di resistività dovuta ad una eventuale lacerazione della geomembrana porta ad un passaggio di corrente che viene segnalato ad un apparato di acquisizione delle correnti di tipo modulare.

Dal confronto dei segnali provenienti dai vari elettrodi, eseguito su un terminale informatico, è possibile localizzare la perdita con una approssimazione inversamente proporzionale al passo della maglia con cui gli elettrodi sono stati posati in opera. Si ottiene un buon livello di precisione tramite una griglia con un passo di 10 metri.



Schema di massima di un sistema di monitoraggio geoelettrico.

In fase di costruzione della discarica di Masangionis, dopo la posa, la giacitura degli elettrodi è stata rilevata topograficamente riferendola a capisaldi noti al fine di rendere più agevole l'individuazione di un'eventuale anomalia anche a discarica riempita.

Successivamente gli elettrodi sono stati collegati mediante cavi in rame ad apposite morsettiere che consentono sia l'alimentazione, sia le connessioni tra il campo ed il sistema modulare di acquisizione dei dati, contenuto di norma all'interno di un armadio a tenuta stagna (IP 55).

I dati, attraverso un apposito software di elaborazione grafica, possono essere gestiti con un personal computer portatile direttamente sul campo o in alternativa essere inviati alla stazione fissa posizionata negli uffici.

Come già detto, attualmente la discarica ha esaurito la capacità volumetrica autorizzata ed è stata realizzata la copertura provvisoria con telo impermeabile in previsione della chiusura definitiva e della conseguente post-gestione.

#### **1.5. SERBATOIO CARBURANTE**

Nella zona del piazzale antistante l'officina è installato un diesel tank di contenimento del gasolio avente volume pari a 9 mc. Il dispositivo in questione rientra tra le attività soggette a controllo (attività n.ro 12A del DPR 151/11) in quanto trattasi di deposito privato di liquido infiammabile per uso industriale, avente capacità geometrica complessiva inferiore a 9 mc. Il diesel tank è utilizzato per il rifornimento del parco macchine operatrici impiegate all'interno degli edifici di trattamento più sopra descritti e nella scarica di servizio. Le macchine operatrici sono costituite da pale meccaniche caricatori ed altri mezzi simili che attualmente svolgono il loro compito solo all'interno dell'impianto di trattamento stesso.

#### **1.6. STOCCAGGIO OLI E DEPOSITO TEMPORANEO RIFIUTI PRODOTTI**

Una parte del locale officina è destinata allo stoccaggio di olio lubrificante ed idraulico a servizio dei mezzi meccanici che operano all'interno dell'impianto. Conseguentemente è previsto il contenimento massimo di 10 mc.

Lo stoccaggio di olio così previsto rientra tra le attività soggette a controllo (attività n.ro 12B del DPR 151/11) in quanto trattasi di deposito di oli lubrificanti e simili per capacità superiore ad 1 mc.

#### **1.7. OFFICINA**

Il locale officina, oltre a permettere lo stoccaggio degli oli, permette lo svolgimento delle manutenzioni ordinarie dei mezzi in dotazione all'impianto ed il ricovero delle attrezzature utili alle manutenzioni delle macchine presenti in impianto. Al suo interno infatti troviamo le bombole di gas tecnici, saldatrici e utensileria manuale varia.

### **4. INTERVENTI IN CORSO DI REALIZZAZIONE DI AUSILIO ALL'INTERVENTO IN PROGETTO**

L'intervento in corso di realizzazione, sviluppato nel rispetto della normativa UE e nazionale sulle migliori tecniche e tecnologie (BAT), prevede la modifica/integrazione della sezione di trattamento della FORSU attualmente in esercizio mediante l'inserimento di una serie di nuove apparecchiature/impianti necessari per preparare la miscela utile per l'alimentazione di un digestore anaerobico, per la digestione anaerobica e per la "pulizia" del biogas prodotto. Il digestato verrà poi mescolato con ulteriore frazione verde e compostato in biocelle e platee aerate per produrre compost di qualità, mentre il biogas verrà utilizzato per alimentare un gruppo di cogenerazione per la produzione di energia elettrica e calore.

L'introduzione di una sezione di digestione anaerobica a monte del compostaggio consente di massimizzare il recupero della FORSU. Dapprima il recupero di energia ottenibile attraverso la produzione di biogas e, successivamente, il compostaggio dei materiali in uscita dal biodigestore mediante miscelazione con ulteriore verde e con il flusso della frazione di sopravaglio derivante dalla vagliatura finale del compost.

Per renderla funzionale ed integrata con la sezione attualmente in esercizio per il trattamento della FORSU, l'impiantistica esistente verrà modificata mediante i seguenti interventi principali:

- **Inserimento di un Biodigestore anaerobico;**
- Installazione di un **cogeneratore a biogas;**
- Realizzazione della **nuova linea di pretrattamento della FORSU** e alimentazione automatica del biodigestore anaerobico;
- **Ampliamento dell’Edificio** destinato alla sezione per la valorizzazione delle frazioni organiche provenienti dalla raccolta differenziata per l’installazione della sezione di alimentazione e delle nuove apparecchiature e macchinari di pretrattamento;

Si riportano sommariamente di seguito le caratteristiche impiantistiche previste in corso di esecuzione.

#### **4.1. IL DIGESTORE ANAEROBICO**

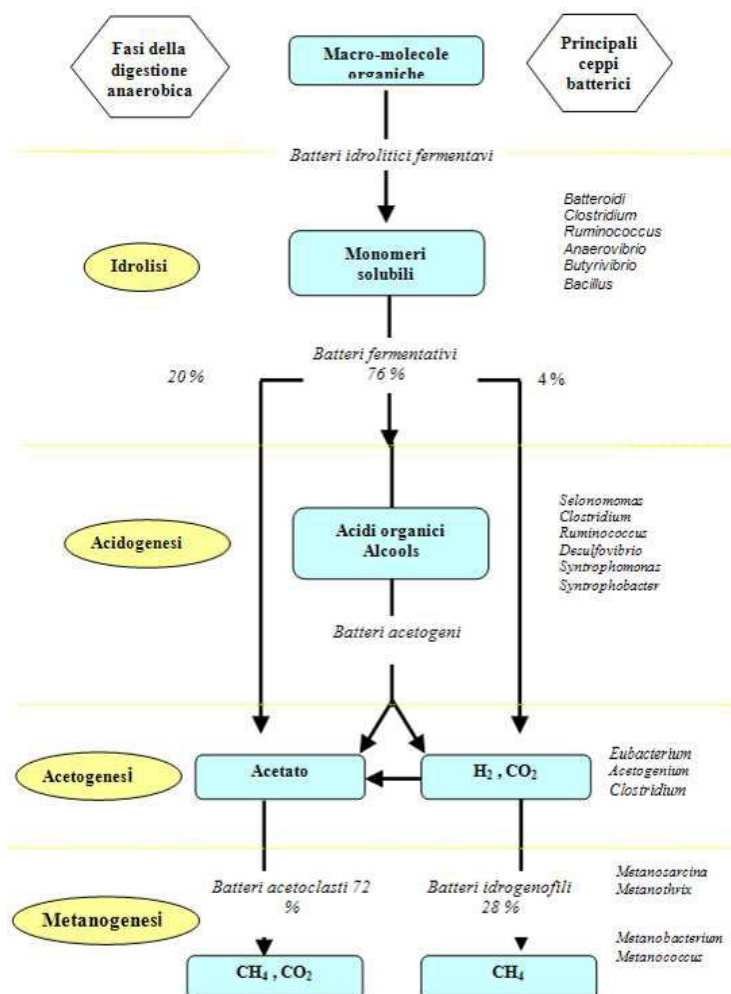
##### **4.1.1. LA DIGESTIONE ANAEROBICA**

È in corso di realizzazione l’implementazione di una specifica sezione di trattamento anaerobico della FORSU, con successivo recupero energetico dal biogas prodotto, da integrare nell’ambito del processo aerobico già in esercizio presso l’Impianto Trattamento RSU consortile sito nel Comune di Arborea.

Detto processo viene di norma realizzato non solo allo scopo di recuperare energia rinnovabile, biogas, ma anche con la finalità di controllare le emissioni odorigene e di stabilizzare efficacemente la biomassa.

Lo scopo del processo è quello di ottenere la stabilizzazione della biomassa alimentata, intesa come riduzione almeno del 50% della frazione volatile, con conseguente riduzione del rapporto C/N e contemporaneamente un recupero energetico del biogas prodotto.

Si riporta di seguito uno schema del processo di digestione anaerobica:



Il processo biodegradativo si compone essenzialmente delle tre seguenti fasi: una prima fase di idrolisi dei substrati complessi accompagnata da una sub fase di acidificazione con formazione di acidi grassi volatili, chetoni ed alcoli; una successiva fase acetogenica, in cui, a partire dagli acidi grassi, si ha la formazione di acido acetico, acido formico, biossido di carbonio ed idrogeno molecolare, ed, infine, un'ultima fase in cui, a partire dai prodotti della fase precedente, si osserva la metanizzazione, cioè la formazione di metano a partire dall'acido acetico o attraverso la riduzione del biossido di carbonio utilizzando l'idrogeno come co-substrato. In minor misura si ha la formazione di metano a partire dall'acido formico.

In sintesi si ha:

- **prima fase, Idrolisi e Acidificazione:** degradazione di substrati organici complessi (zuccheri, grassi, proteine) che vengono trasformate in composti semplici in forma solubile (monosaccaridi, acidi grassi, amminoacidi) accompagnata da una sub fase di acidogenesi con formazione di acidi grassi volatili, chetoni ed alcoli;
- **seconda fase, Acetogenesi:** a partire dagli acidi grassi volatili, si ha la formazione di acido acetico, acido formico, biossido di carbonio ed idrogeno molecolare;

- *terza fase, **Metanizzazione***: formazione di metano a partire dall'acido acetico o attraverso la riduzione del biossido di carbonio utilizzando l'idrogeno come co-substrato. In minor misura si ha la formazione di metano a partire dall'acido formico.

I microrganismi anaerobi presentano basse velocità di crescita e basse velocità di reazione e quindi occorre mantenere ottimali, per quanto possibile, le condizioni dell'ambiente di reazione:

- pH tra 7 e 7,5;
- temperatura ottimale: 35°C se si opera con batteri mesofili; 55°C se con termofili;
- occorre prestare attenzione alla concentrazione di alcuni elementi e sostanze che possono inibire o limitare la crescita dei batteri (in particolare metanigeni) quali metalli pesanti (Zn, CU, Cr, Cd), Sali, NH<sub>4</sub> +, residui di pesticidi, prodotti farmaceutici, detergenti e disinfettanti, solventi, ecc.

Nell'ambito delle tecniche per la gestione dei rifiuti, il processo di digestione anaerobica, quindi, è una tecnica che permette:

- **la stabilizzazione del rifiuto**: la parte biodegradabile subisce una riduzione della frazione volatile, del contenuto di carbonio, e del rapporto Carbonio/Azoto;
- **la valorizzazione energetica**: il processo, che viene condotto in appositi reattori, produce biogas, costituito principalmente da metano (50-80%) e anidride carbonica, utilizzabile quindi come combustibile nella produzione di energia (**elettrica e/o termica**) o come metano per autotrazione. Il biogas ottenuto ha un PCI di 4.000-5.000 kcal/Nm<sup>3</sup>.

Dal punto di vista impiantistico il processo di biodigestione anaerobica viene classificato in base al **tenore di sostanza secca** del substrato alimentato al reattore: l'impianto consortile in fase di realizzazione è del tipo a *digestione a secco (dry)*, in quanto il substrato in digestione ha un contenuto di sostanza secca superiore al 20%.

I sistemi **dry** si sono, infatti, sviluppati specificatamente per l'applicazione sui rifiuti solidi con elevati indici di contaminazione da plastiche e altri materiali non biodegradabili.

Con riferimento al **regime termico** con cui viene condotto il processo biologico: il processo all'interno del reattore anaerobico dell'impianto consortile in fase di realizzazione prevede condizioni di *termofilia (55°C)*.

I reattori operanti in termofilia sono generalmente caratterizzati da rese di produzione di biogas più elevate ma anche da un maggior impegno gestionale per il mantenimento degli equilibri operativi. La scelta della termofilia determina anche la durata del processo che nel caso in esame prevede un tempo di residenza di circa 24÷26 giorni.

Il caricamento dei reattori è del tipo a *processo in continuo*, dove il reattore viene alimentato con frequenza oraria o maggiore, con una quota di rifiuto a cui corrisponde lo scarico di una analoga quantità di digestato. Nell'ambito dei processi in continuo si è optato, in base alle condizioni fluidodinamiche, per un reattore con flusso a pistone (PF, Plug Flow).

Infine, è stato scelto un processo bistadio: il substrato organico viene idrolizzato separatamente in un primo stadio, ove avviene anche la fase acida, mentre la fase metanigena avviene in un secondo stadio.

Ciò permette di associare il tempo di residenza nel reattore alle diverse cinetiche dei ceppi microbici connessi alle due diverse fasi del processo di digestione.

#### **4.1.1.1. La produzione di biogas**

L'applicazione della digestione anaerobica al trattamento dei rifiuti consente di ottenere, oltre ad un digestato da trattare successivamente aerobicamente, un notevole quantitativo di biogas utilizzabile ai fini energetici.

Il biogas si presenta come una nuova e valida alternativa di energia rinnovabile generando vantaggi ambientali e socio-economici per la società e per l'ambiente stesso. Utilizzando questa forma si riducono anche i costi di gestione del sistema di Trattamento dei rifiuti.

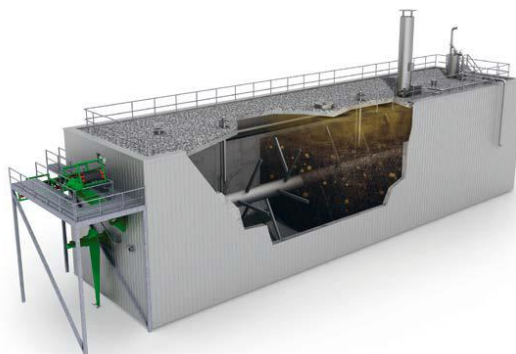
Dal punto di vista ambientale la digestione anaerobica consente di ridurre l'emissione di gas serra grazie alla sostituzione dell'uso di combustibili fossili con l'utilizzo di biogas ed inoltre rappresenta un'importante opportunità nella strategia di gestione delle frazioni organiche dei rifiuti solidi urbani (FORSU), che la normativa obbliga ad opportuno recupero.

L'inserimento di una sezione di digestione anaerobica all'interno dell'impianto di compostaggio in esercizio consente di utilizzare le apparecchiature esistenti con diversi altri vantaggi quali:

- bilancio energetico positivo dell'impianto, in quanto nella fase anaerobica si ha la produzione di un surplus di energia rispetto al fabbisogno dell'intero impianto. Ogni tonnellata di rifiuto organico biodegradabile sottoposta al trattamento biologico può produrre fra 100 e i 200 m<sup>3</sup> di biogas;
- miglior controllo, e a costi minori, dei problemi olfattivi; le fasi maggiormente odorigene sono gestite in un reattore chiuso e eventuali "arie esauste" sono rappresentate dal biogas (utilizzato e non immesso in atmosfera). Il digestato è un materiale già semi-stabilizzato e, quindi, il controllo degli impatti olfattivi durante la fase aerobica risulta più agevole;
- riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> in atmosfera.

#### **4.1.2. Caratteristiche del Digestore in corso di esecuzione**

È prevista l'installazione di n. 1 modulo di digestione a flusso orizzontale del tipo **Dry** con alimentazione in **continuo** con processo **termofilo**, con una temperatura di circa 55 °C ed una umidità del substrato media di



circa il 70%.

La modalità di flusso prevista della miscela all'interno del digestore è del tipo a pistone (PFR – Plug Flow Reactor), con attraversamento dell'intero corpo del fermentatore dall'ingresso sino all'uscita in un tempo finito, con avanzamento costante tale da ottenere l'ottimizzazione della decomposizione anaerobica del materiale.

La tipologia del modulo di digestione prescelta è costituita essenzialmente da un reattore chiuso, a tenuta stagna ed isolato termicamente, a flusso orizzontale attraverso il quale il substrato avanza in modo continuo. Un albero agitatore orizzontale, dotato di pale radiali, provvede a mescolare lentamente a frequenza costante il substrato in modo da evitare la formazione di accumuli di materiale nelle sezioni di avanzamento, ed assicurando l'accumulo del biogas nella parte superiore del fermentatore.

Il modulo di digestione e tutti i suoi componenti saranno certificati secondo la direttiva macchine (2006/42/CE), la direttiva bassa tensione (2006/95/CE) e la direttiva compatibilità elettromagnetica (2004/108/CE) e tutte le macchine avranno la marcatura CE in seguito alla certificazione da parte di un organismo notificato.

#### **4.1.3. Strutture edili del digestore**

La struttura portante del modulo di digestione è costituita da una camera di fermentazione totalmente in acciaio a tenuta stagna ed avente una struttura portante composta da una platea di fondazione ed i muri perimetrali fino alla copertura in calcestruzzo. Il rivestimento interno in acciaio è costituito nella parte inferiore da una culla semicircolare in acciaio collegata a delle lamiere poste sulle pareti verticali a loro volta collegate ad una copertura eseguita solamente in acciaio. In questo modo si ottiene una camera di fermentazione completamente in acciaio a tenuta stagna dove il materiale in fermentazione ed il biogas non sono mai in contatto con il calcestruzzo della struttura portante.

Sopra la struttura è possibile l'installazione dei dispositivi di sicurezza previsti (torcia emergenza, valvola di sicurezza di sopra e sotto pressione a membrana e disco di rottura a membrana).

L'intera struttura che costituisce il modulo di digestione sarà opportunamente coibentata per limitare lo scambio termico con l'esterno garantendo la temperatura interna di esercizio prossima ai 55°C e quantitativi massimi di energia termica impiegata per vincere le perdite pari a 1.300 MWhth/anno.

#### **4.1.4. Alimentazione del digestore**

Al fine di limitare al massimo gli odori provocabili dalla matrice in ingresso, è stato previsto che l'alimentazione del digestore avvenga per mezzo di una coclea avente la parte terminale inserita all'interno del digestore stesso sotto battente idraulico.

#### **4.1.5. Sistema di scarico digestato dal digestore**

Lo scarico del digestato dal digestore, l'alimentazione del miscelatore ed il ricircolo avviene tramite una pompa del tipo di quelle utilizzate per fanghi.

Questa pompa funziona secondo il principio di una pompa peristaltica a pistoncini. Un pistone muove il materiale uscente dal digestore, una valvola commuta il percorso ed il pistone forza il materiale nella

condotta verso il miscelatore verso il ricircolo in testa al digestore o verso lo scarico. La pompa è azionata idraulicamente. La pompa è dotata di punto di misurazione manuale di pressione sul lato di aspirazione. L'unità idraulica deve essere collocata in una vaschetta di scarico per contenere eventuali sgocciolamenti. Il dimensionamento della pompa è tale da garantire lo scarico di materiale durante il tempo di funzionamento giornaliero, sufficiente per l'alimentazione durante la notte del digestore.

#### **4.1.6. Sistema di supervisione e controllo del digestore**

Il modulo di digestione sarà controllato da un sistema PLC centralizzato tale da consentire sia il funzionamento in automatico, sia il funzionamento manuale.

Il controllo manuale potrà intervenire nel processo attraverso un apposito terminale PC.

È prevista la segnalazione di anomalie del sistema mediante allarmi in remoto.

Il sistema di supervisione deve gestire:

- Sistema di alimentazione;
- Valori di temperatura, pressione e pH della matrice;
- Agitatore interno e livelli digestato;
- Sistema di scarico e ricircolo digestato per inoculo;
- Dispositivi di sicurezza e segnalazioni di allarme;
- Interfaccia con la sezione di valorizzazione energetica del biogas.

#### **4.1.7. Attrezzature ausiliarie del digestore**

Il digestore sarà dotato delle seguenti apparecchiature ed impianti:

- **linea estrazione del biogas** e avvio a sezione di valorizzazione energetica;
- **linea derivazione biogas** per invio a torcia di emergenza;
- centrale **di scambio termico** con relativo piping dell'acqua calda dalla sezione di valorizzazione energetica al digestore;
- **impianto di riscaldamento** per garantire il mantenimento della temperatura all'interno del digestore costituito da un sistema di riscaldamento con lance di scambio termico direttamente infisse nella massa in fermentazione. Il sistema di riscaldamento ad acqua a circuito chiuso riceverà il calore necessario dai cascami termici del motore cogenerativo a biogas restituendo ad esso l'acqua a temperatura inferiore in uscita dal sistema di riscaldamento;
- **Sistema di gestione** e controllo del processo costituito da adeguato Software installato su pc e su supporto magnetico;
- **Piattaforme**, ballatoi, camminamenti, scale ed accessori per il modulo di digestione;
- **Centrale elettrica ed idraulica** a servizio dei digestori.

Se durante il processo si verificano malfunzionamenti, sovrapproduzioni o nel caso di fermo impianto (cogeneratore) per manutenzioni o guasti o di utilizzo parziale, il biogas in eccesso deve essere automaticamente eliminato utilizzando una torcia di emergenza.

Al servizio del modulo di biodigestione è prevista una torcia installata sul solaio di copertura.

Sinteticamente la torcia di emergenza è costituita dai seguenti elementi.

- tubazione di mandata del biogas in acciaio;
- valvole d'intercettazione e di sicurezza;
- filtro rompifiamma;
- circuito di alimentazione fiamma pilota completo di termocoppia;
- accensione automatica;
- bruciatore principale;
- bruciatore fiamma pilota, con accensione a propano per una più alta affidabilità di funzionamento.

La combustione avviene all'interno di un tubo d'acciaio, in maniera tale che la fiamma non sia visibile e che la combustione stessa non possa essere ostacolata dal vento e/o da altri eventi atmosferici sfavorevoli.

Il funzionamento della torcia di emergenza è completamente automatico, regolato dal valore della pressione del biogas, con più stadi di attivazione comandati dal sensore della pressione del gas. È comunque possibile sempre l'attivazione anche manuale della torcia, fermo restando che essa si attiva sempre se viene raggiunto il valore del livello minimo di guardia impostato.

Al raggiungimento del valore della pressione minima (valore letto da un sensore), se non vi è fiamma nel condotto di combustione, viene attivato un apposito circuito di alimentazione fiamma pilota a gas propano mediante l'apertura di una elettrovalvola e l'attivazione di un arco fra elettrodi che infiama il propano.

Successivamente il biogas viene fatto confluire con flusso volumetrico del 1° stadio che si accenderà e brucerà indipendentemente senza il sostegno della fiamma di gas propano. La fiamma viene così rilevata dal sensore IR nel condotto di combustione che farà interrompere l'afflusso di propano.

Con l'aumento della pressione del biogas fino al raggiungimento del 2° stadio del sensore di pressione, sarà attivata l'elettrovalvola che aprirà il 2° stadio di flusso della torcia. Con la diminuzione della pressione del biogas saranno successivamente chiusi i condotti dell'alimentazione fino al completo spegnimento della torcia. Tutto il condotto è riscaldato da un sistema autoregolante che previene la formazione di gelo.

Il dispositivo di controllo della sovrappressione del gas (valvola di sicurezza di sovra e sotto pressione a membrana) è flangiato direttamente sul digestore e serve per lo sfogo del gas in caso di sovrappressione o sottopressione, a protezione dello stesso digestore.

Nel caso di sovrappressione (oltre 60 mbar) il gas fuoriesce dallo sfiato.

#### **Durata ciclo di trattamento**

FASE ANAEROBICA: tempo di ritenzione 24 giorni;

FASE DI COMPOSTAGGIO:

- in biocella per la gestione della fase intensiva del processo aerobico: 14-18 giorni;
- in aia di maturazione: 35 giorni.

CICLO BIOLOGICO COMPLESSIVO: 65-67 giorni.

#### **4.2. CENTRALE DI COGENERAZIONE A BIOGAS**

Un Impianto di cogenerazione a biogas permette la produzione simultanea di elettricità e calore ed è composto da 3 parti principali:

- il trattamento del biogas;
- il motore (Cogeneratore);
- l'unità di controllo.

##### **4.2.1. Sistema di trattamento del biogas**

I trattamenti preliminari previsti consistono in:

- **desolforazione** all'interno di un filtro a carboni attivi che provvede ad abbattere l'idrogeno solforato (ed altri contaminanti) presente nel biogas;
- **deumidificazione** per l'eliminazione della condensa mediante un processo di refrigerazione ed essiccazione in apparecchiatura specifica;
- **filtrazione grossolana** mediante filtri a ghiaia con granulometria compresa tra 30 e 60 mm;
- **filtrazione fine** mediante filtri a candele ceramiche.

##### **4.2.2. Cogeneratore**

La sezione di valorizzazione del biogas (centrale di cogenerazione) è costituita da n. 1 cogeneratore.

L'unità di cogenerazione trova alloggio in un container insonorizzato di dimensioni standard, pronto per la connessione ed il servizio.

La modalità di funzionamento del digestore anaerobico garantisce la continuità di alimentazione dell'unità di cogenerazione. Solo in caso di temporanea inattività ovvero nella evenienza in cui la produzione di biogas dovesse superare la capacità del modulo di cogenerazione (sovrappressioni), è previsto lo smaltimento dell'eccedenza medesima a mezzo di apposita torcia di emergenza.

##### **4.2.3. Unità di Controllo**

L'unità di controllo è costituita da tutte quelle apparecchiature Hardware opportunamente equipaggiate con idonei software che consentono di eseguire i controlli e la gestione in automatico di tutte le fasi che avvengono nelle varie sezioni dell'Impianto;

##### **4.2.4. Nuova linea di Pretrattamento della FORSU**

Le operazioni preliminari cui verranno sottoposti i materiali organici in ingresso all'impianto saranno essenzialmente rivolte alla predisposizione della miscela (FORSU + VERDE) per l'alimentazione del sistema di biodigestione e, in sintesi, riguarderanno:

- **Triturazione della FORSU**, mirata alla completa apertura di tutti i contenitori e ad una omogeneizzazione e riduzione in pezzatura congruente con il successivo trattamento;
- **Deferrizzazione**, mirata alla completa eliminazione di eventuali corpi estranei ferrosi;
- **Vagliatura della FORSU** triturata, mirata a separare i corpi estranei con dimensioni non compatibili con il digestore;

- **Triturazione della Frazione Verde** (rifiuti di natura ligneo cellulosica) al fine di ridurre il materiale legnoso a dimensioni idonee per l'introduzione nel biodigestore anaerobico.

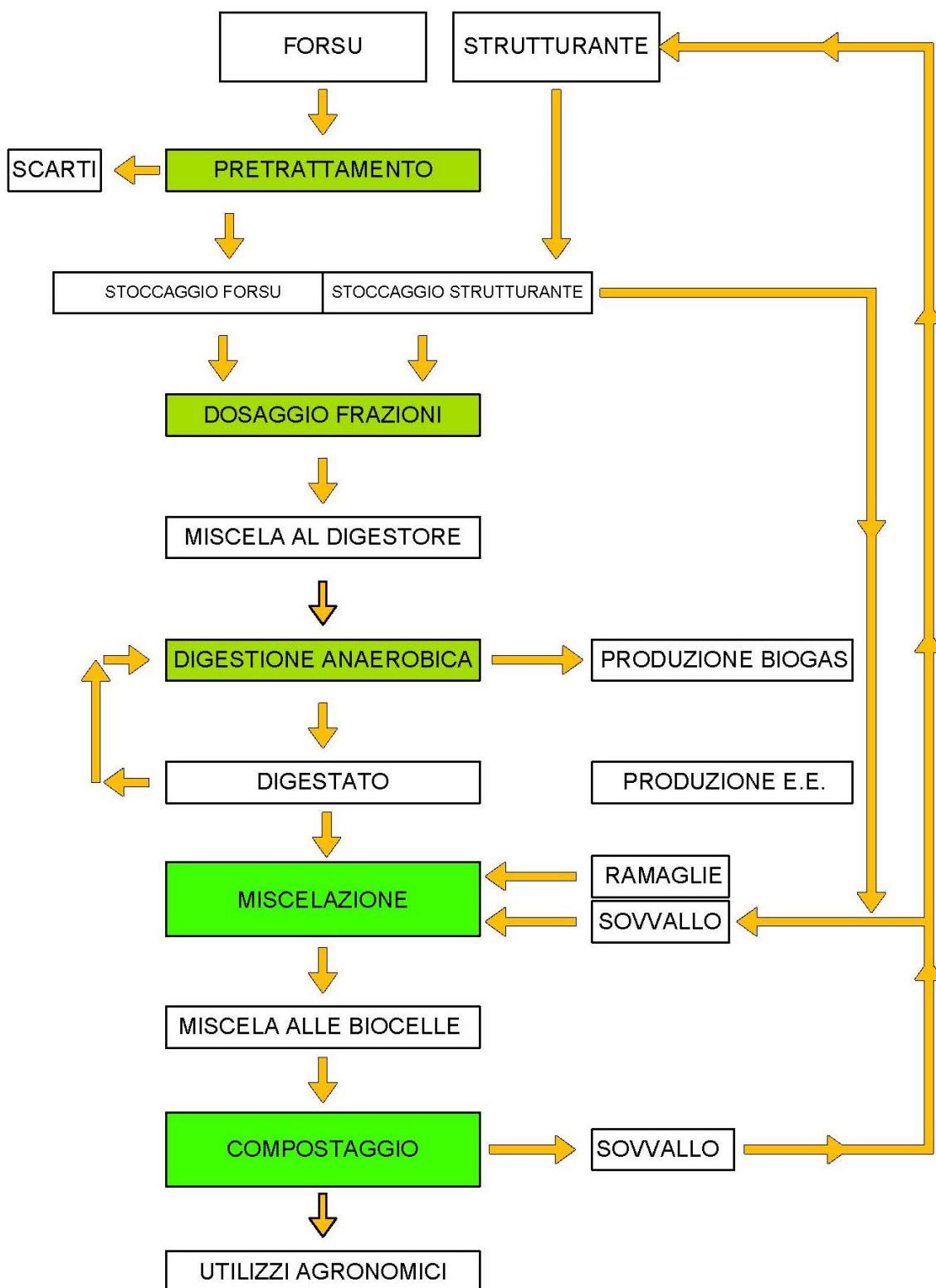
La sezione di pretrattamento della FORSU, prima della sua immissione nel **Biodigestore** per il processo digestione anaerobica, verrà quindi modificata come di seguito descritto.

La nuova linea in corso di esecuzione sarà costituita dalle seguenti apparecchiature:

- **Lacerasacchi**: per aprire i sacchi e sminuzzare la frazione (verrà utilizzata l'apparecchiatura esistente);
- **Nastri Trasportatori**: vari per convogliare il materiale nelle varie sezioni (verranno riutilizzati tutti i nastri esistenti, con eventuali modifiche e integrazioni);
- **Miscelatore**: questo macchinario ha la funzione fondamentale di miscelare il digestato con la frazione ligneo cellulosica. Per evitare fermi della linea di estrazione del digestato verrà installata una seconda macchina maggiormente performante, mentre quella esistente sarà affiancata come riserva;
- **Deferrizzatore**: per eliminare le parti ferrose eventualmente presenti (verrà installato un nuovo macchinario);
- **Vaglio**: per eliminare le parti non trattabili per dimensione e per qualità (verrà installato un nuovo macchinario);
- **Cassoni di contenimento scarti**;
- **Caricatore**: installato su carro ponte per l'alimentazione del biodigestore in modalità totalmente automatica (verrà installato un nuovo macchinario).

Si riporta di seguito uno schema a blocchi con l'indicazione delle varie fasi di processo che verranno attuate una volta completati gli interventi in corso di esecuzione.

**SCHEMA DI FLUSSO DEI MATERIALI  
NELLA BIODIGESTIONE ANAEROBICA**



## 5. INTERVENTI PREVISTI IN PROGETTO

L'intervento in progetto riguarda un Impianto per il Trattamento dei prodotti assorbenti per la persona (PAP), comprendente il recupero delle Frazioni componenti il rifiuto stesso, costituite essenzialmente da:

1. Frazione di Cellulosa in fiocchi con basso contenuto di polimero superassorbente (SAP);
2. Frazione composta da plastiche eterogenee;
3. Frazione composta da Super Assorbente.

Il processo di recupero dei PAP, di seguito brevemente descritto, prevede una sezione di sanificazione preliminare del PAP, finalizzata alla rimozione dei microrganismi patogeni naturalmente presenti, alla rimozione dei medicinali e di altre sostanze chimiche, seguita da un articolato sistema di separazione e recupero delle su richiamate matrici.

La potenzialità dell'Impianto che si propone di realizzare è pari a 10.000 t/anno, da cui è possibile recuperare in uscita le seguenti frazioni (30% del totale):

Plastica	750 t;
cellulosa:	1.500 t;
Polimero super assorbente	750 t.

In particolare il polimero super assorbente può essere riutilizzato per sistemi antidilavamento, per sistemi di protezione dei cavi o per prodotti assorbenti.

La plastica ottenuta può essere reimmessa nel mercato per svariati usi o sotto forma di scaglie o sotto forma di granuli da ottenersi con un successivo trattamento di estrusione.

Gli scarti sono rappresentati principalmente dalla parte liquida del prodotto da trattare della quale il 70 % evapora nel processo di essiccazione ed il restante 30 % viene avviata a trattamento e smaltimento/riciclo.

### 5.1. SISTEMA DI DOSAGGIO E PRETRATTAMENTO PAP

La problematica principale del rifiuto in ingresso in un Impianto di questo tipo è la potenziale emissione di odori. Per affrontare questo aspetto ambientale, è prevista una zona di stoccaggio, chiusa e in depressione con quattro ricambi orari delle arie odorose, dove i rifiuti vengono accumulati ancora contenuti nelle proprie buste, consentendo così di ridurre il più possibile il rischio di dispersione di sostanze odorose nell'ambiente circostante.

I sacchi di PAP, chiusi in sacchi in PE trasparenti, tramite pala gommata vengono caricati dall'area di stoccaggio direttamente sul trasportatore gommato che alimenta la linea di trattamento posta anch'essa all'interno di capannoni chiusi e tenuti in depressione.

Il nastro di carico trasferisce il materiale in un magazzino di stoccaggio (buffer) dotato di un apposito spintore che tiene accumulato il materiale verso la zona di alimentazione della stazione di trattamento successiva e fa, al tempo stesso, da chiusura della bocca di carico una volta che il materiale è stato completamente

caricato. La zona di scarico e di travaso del rifiuto all'interno della camera di stoccaggio (buffer) è dotata di aspirazione localizzata collegata all'impianto di aspirazione.

Il sistema di dosaggio e pretrattamento ha le seguenti funzioni:

1. Ridurre la potenziale emissione di odori, separando fisicamente il locale stoccaggio PAP dal locale produttivo, impedendo così al cattivo odore proveniente dal locale stoccaggio di diffondersi nel locale produzione, dove lavorano gli operatori.
2. Introdurre nel locale produttivo i PAP tenendoli segregati in un ambiente chiuso e sotto aspirazione.
3. Preparare i PAP alla sterilizzazione, con idoneo processo di triturazione L'apertura dei sacchi e la riduzione della pezzatura degli stessi permetterà un'adeguata predisposizione alle successive fasi di lavorazione.
4. Dosare i reagenti chimici per ottimizzare il processo di riciclo ed il raggiungimento delle caratteristiche chimico / fisiche che ne consentano la cessazione della qualifica di rifiuto in accordo con il decreto EOW.
5. Stoccare e miscelare i PAP trattati per dar tempo alla reazione chimica di avvenire correttamente, in maniera uniforme con i giusti tempi di reazione.
6. Caricare i PAP triturati e trattati in autoclave.

Il processo di pretrattamento include processi di triturazione dei sacchi di PAP e trasporto del materiale ottenuto. Ciò comporta la gestione di materiale con elevato carico odorigeno e contaminato da batteri fecali. Per evitare che emissioni odorigene si diffondano nell'ambiente produttivo ed all'esterno, l'intero processo (triturazione, trasporto, dosaggio reagenti, miscelazione) si svolgerà in aree chiuse sottoposte ad aspirazione, con invio delle arie odorose al sistema di abbattimento costituito da scrubber e biofiltro.

**Per eliminare il rischio sanitario per gli operatori** saranno presi i seguenti accorgimenti:

1. Nessuna operazione di processo ordinaria prevederà il contatto degli operatori con i PAP triturati, prima dell'ingresso in autoclave per la sterilizzazione;
2. Quando sarà necessario fare interventi manutentivi ordinari o straordinari sul sistema di pretrattamento e caricamento in autoclave, sarà attivato un sistema automatico di lavaggio con acqua calda e vapore e soluzione sanificante. Ciò consentirà l'abbattimento dei potenziali patogeni e renderà possibile l'intervento degli operatori in sicurezza.

I residui del processo di lavaggio e sanificazione saranno stoccati in appositi serbatoi e smaltiti come rifiuto liquido.

Nella sua parte iniziale, quindi, l'impianto di pretrattamento presenta le seguenti caratteristiche tecniche:

1. Nastro di carico: nastro in gomma in grado di caricare un conferimento medio stimato in circa 100 m<sup>3</sup>;
2. Camera di stoccaggio della capacità di circa 100 m<sup>3</sup> con fondo dotato di vasca di raccolta del percolato che potrebbe drenare dal rifiuto stoccato;
3. Sistema pneumatico a pistone con piatto per compattare il materiale al fine di utilizzare tutto il volume disponibile all'interno della camera di pretrattamento. Il sistema di spinta chiude la bocca di carico del rifiuto. L'avanzamento del materiale è supportato da un nastro trasportatore in gomma posto sul fondo della camera stessa;
4. Caricamento del reattore di abbattimento farmaci mediante apposita coclea di carico;
5. Caricamento dell'Autoclave mediante apposita coclea di caricamento alimentata a sua volta dalla coclea di scarico reattore farmaci.

## **5.2. SISTEMA ALIMENTAZIONE COCLEE AUTOCLAVI**

Dopo il processo di dosaggio e pretrattamento, i PAP sono inviati al sistema di sterilizzazione, tramite coclee. La coclea di alimentazione autoclave, al fine di garantire la corretta portata di carico all'autoclave evitando accumuli di prodotto, dovrà essere costituita da un corpo interamente chiuso, per evitare trafilamenti di prodotto e dovrà essere montata su di una struttura metallica di supporto dotata di motorizzazione per la cremagliera installata sulla coclea stessa che ne consenta la traslazione lungo il suo asse per poter caricare l'autoclave: la coclea dovrà rimanere in posizione arretrata durante le fasi di processo/scarico autoclave e dovrà avanzare fino ad entrare nella camera della stessa durante le operazioni di carico.

## **5.3. AUTOCLAVE E SISTEMI SKID**

L'autoclave è un recipiente in pressione rotante con chiusura ermetica automatica. È composto da una camera interna, entro cui sono caricati i prodotti da lavorare ed in cui è iniettato vapore a pressione, e da una camicia in cui scorre acqua surriscaldata per il riscaldamento indiretto del materiale. Il rotolamento dell'autoclave avviene mediante cerchioni di rotolamento in forgiato azionati da 4 rulli montati sugli alberi dei motoriduttori. La gestione di tutti i motoriduttori avviene sotto un unico inverter che ne gestisce la rotazione.

L'azione combinata della rotazione meccanica, del vuoto e della temperatura realizza, all'interno dell'autoclave, garantisce la totale sterilizzazione dei prodotti.

Tale processo, in impianto già esistente, è stato verificato durante i test eseguiti e come certificato da Ente Terzo secondo gli standard UNI EN 285 e UNI EN 17665 (UNI EN 17665-1 e UNI EN 17665-2) utilizzati per valutare l'efficacia della sterilizzazione dei dispositivi medico-chirurgici.

Il funzionamento previsto è di tipo batch secondo le 3 seguenti fasi:

- carico del quantitativo programmato da trattare,
- ciclo di trattamento,
- scarico del materiale trattato.

È prevista una impostazione del profilo tempo/temperatura al di sopra dei parametri raccomandati per garantire la totale sterilizzazione dei prodotti trattati in autoclave, e cioè 121°C per 15 minuti al fine di riuscire ad eliminare eventuali microrganismi presenti (Escherichia Coli e Salmonella), da confermare con appositi test.

Il riscaldamento del prodotto è facilitato dalla camicia riscaldata dell'autoclave.

Le linee di adduzione di vapore di contatto e di riscaldamento camicia e la linea vuoto sono collegati all'autoclave tramite un giunto rotante a tenuta, posto sul fondo dell'autoclave opposto alla porta di carico/scarico.

Una volta completato il ciclo in autoclave, i materiali ancora mescolati tra loro, vengono avviati alle fasi successive del processo.

Si prevede di installare nella zona della porta dell'autoclave una cappa di aspirazione per evitare l'emissione in ambiente di odori molesti.

La regolazione del vapore di contatto per l'autoclave è ottenuta con le valvole presenti sullo skid.

La regolazione dell'acqua surriscaldata per la camicia dell'autoclave è ottenuta con le valvole presenti sullo skid.

#### **5.4. SCAMBIATORE RECUPERO CALORE, CONDENSATORE, POMPA VUOTO E SERBATORIO RECUPERO CONDENSA**

Parte integrante del processo è il gruppo pompa vuoto, composto da pompa vuoto, condensatore e scambiatore di recupero di calore.

**La pompa vuoto** è di tipo ad anello liquido a circuito chiuso e garantisce il vuoto necessario per poter penetrare nel prodotto con maggiore efficacia tramite l'iniezione di vapore al fine di favorire l'evaporazione dei sottoprodotti e una pre asciugatura del PAP prima dello scarico alle fasi successive

**Il condensatore** è di tipologia a fascio tubiero al fine di garantire una facile pulizia ed è previsto per condensare i vapori in uscita dall'autoclave in fase di evaporazione ed in fase di vuoto e condensare l'evaporato in un serbatoio sottostante; l'evaporato sarà scaricato nel serbatoio di raccolta.

**Lo scambiatore di recupero calore** è previsto per le prime fasi di depressurizzazione dell'autoclave per poter sfruttare il calore residuo del vapore in pressione, da cedere, tramite contatto indiretto all'aria in aspirazione, all'essiccatore così da ottimizzare i consumi dell'essiccatore medesimo, sfruttando il calore recuperato dal vapore "sporco" in modo indiretto, pre-riscaldando l'aria di processo dello stesso; viene migliorata la funzionalità del condensatore che non viene sovraccaricato con il picco di potenza termica derivata dallo scarico del vapore in pressione dell'autoclave, aumentandone così l'efficienza termica.

Si prevede un Serbatoio recupero condensa per raccogliere tutto il vapore condensato nell'impianto che, tramite una pompa dedicata, viene rimandato alla caldaia.

Scaricando la condensa della camicia tramite il giunto rotante dell'autoclave, la stessa può essere convogliata all'interno del serbatoio di recupero.

L'acqua di condensa, a temperature di c.ca 90°C, può essere parzialmente riutilizzata in batterie di riscaldamento per i separatori del materiale; la maggior parte di essa, verrà fatta ritornare alla centrale termica per ridurre i consumi.

#### **5.5. COCLEE DI SCARICO AUTO CLAVE E NASTRO DI CARICO BUFFER**

Il materiale trattato dall'autoclave è scaricato e trasportato tramite coclee al buffer di scarico.

Si prevede un buffer per garantire l'alimentazione continua ed uniforme del materiale all'essiccatore.

Poiché si prevede un funzionamento dell'autoclave in batch, la scarica del batch di prodotto avverrà in un tempo ridotto rispetto alla produttività nominale.

Si prevede un buffer realizzato con spirale interna di altezza variabile con una capacità tale da assorbire il picco del prodotto (mediante una zona con spira maggiorata), per poi dosarlo in modo costante nella zona di scarico.

Sostanzialmente il buffer è un'autoclave metallica rotante a bocche aperte con rotolamento realizzato mediante cerchioni di rotolamento in forgiato, vincolati al corpo e azionati da rulli montati sugli alberi dei motoriduttori con gestione di tutti i motoriduttori sotto un unico inverter che ne gestisca la rotazione.

Anche in questo caso in corrispondenza delle bocche di ingresso e uscita materiale si prevedono apposite cappe di aspirazione per captare i vapori del materiale macinato.

#### **5.6. NASTRO DI CARICO ESSICCATORE**

Si prevede un nastro di carico dell'essiccatore di tipo Redler autopulente. Questa tipologia di nastro è particolarmente adatta poiché consente una distribuzione stabile del materiale sull'intera larghezza del nastro stesso. Il nastro è autopulente in quanto i piatti di trasporto trascinano il materiale sul fondo del nastro e tornano indietro al punto di prelievo, scorrendo sulla parte superiore del nastro stesso così da far cadere i residui di materiali sulla parte inferiore del nastro.

#### **5.7. ESSICCATORE, VENTILATORE ARIA DI PROCESSO, BRUCIATORE ARIA DI PROCESSO, FILTRO ARIA DI RICIRCOLO E NASTRO DEFERRIZZATORE**

Il materiale, dosato in modo continuo ed uniforme dal buffer, tramite il redler entra nel primo nastro e viene distribuito uniformemente nello stesso mediante un livellatore rotante.

Una volta sul nastro, il materiale sarà investito da un flusso di aria calda. Un diffusore interno al nastro garantirà la distribuzione uniforme dell'aria calda. Il nastro sarà costituito da una tela a maglie permeabili che consentono il passaggio dell'aria calda.

Il processo prevede che l'aria calda faccia evaporare l'acqua presente nella PAP triturata. Sono previsti appositi condotti di aspirazione che consentono di trasportare l'umidità evaporata.

Il materiale verrà fatto passare su nastri azionati da motorizzazioni indipendenti controllate da inverter, per poter gestire lo spessore del materiale ed il suo tempo di processo, garantendo di abbattere l'umidità relativa del materiale dal 65~70% iniziale al 10 - 20% in scarico.

L'umidità finale del materiale, infatti, è fondamentale per un corretto funzionamento dei successivi stadi di separazione.

La temperatura del materiale sarà controllata tramite pirometri ad infrarossi e l'umidità tramite apposita telecamera.

L'essiccatore sarà realizzato interamente in Acciaio Inox AISI 304.

L'aria di processo sarà surriscaldata tramite scambiatore di calore connesso con la linea dell'acqua calda proveniente dal Biodigestore anaerobico previsto con altro appalto.

Tuttavia, al fine di ridurre i consumi, parte dell'aria esausta di alcuni nastri sarà ricircolata, in misura da sfruttare al massimo la saturazione dell'aria.

Le tubazioni di ricircolo sono provviste di un filtro a secco di abbattimento delle polveri per evitare di portare la polvere sullo scambiatore indiretto del bruciatore e ridurre l'efficienza.

L'aria in eccedenza, carica di umidità, verrà mandata allo scrubber tramite tubazioni in acciaio inox.

Una volta essiccato, il materiale sarà scaricato tramite un nastro trasportatore sulla tramoggia di scarico situata nella parte terminale del nastro in cui è installato un magnete montato su di un cassetto di facile smontaggio per l'eliminazione dei residui metallici.

#### **5.8. SEPARAZIONE PLASTICA/FIBRA**

Il materiale in uscita dagli essiccatori verrà quindi trasportato all'ingresso del primo step del processo di separazione plastica/fibra.

La separazione della plastica e della fibra mista a SAP avverrà tramite azione meccanica. Il materiale in ingresso avanza mediante un tamburo costruito a coclea che ruota ad elevato numero di giri.

Al materiale sarà, quindi, impressa una notevole forza centrifuga al fine di spingerlo verso la parete esterna da realizzare con una lamiera forata così da far uscire le particelle di dimensioni minori (fibra), e consentire il trasporto verso il lato di scarico del restante materiale (plastica).

Dalle tramogge fibra il materiale sarà prelevato tramite trasporto pneumatico ed inviato alle macchine successive.

#### **5.9. TRITURATORE PLASTICA E GRUPPO CICLONI PLASTICA**

La plastica sarà trasportata pneumaticamente fino al trituttore, sopra il quale sarà installato un ciclone.

Il materiale da macinare sarà introdotto attraverso la tramoggia di carico in una apposita camera di taglio perché possa essere granulato sotto l'azione di diversi gruppi di lame costituite tipicamente da:

- **Lame rotanti**, solidali al rotore direttamente collegato al motore;
- **Controlame**, solidali alla carcassa della macchina e quindi non in movimento,

Per far defluire nella tramoggia di scarico il materiale plastico macinato sarà posta al di sotto del rotore una apposita griglia forata (vaglio).

#### **5.10. ACCUMULO PLASTICA ESTRUSORE.**

L'accumulo serve a garantire la continuità di alimentazione all'estrusore.

È costituito da un serbatoio agitato, che mantiene in movimento la plastica evitandone l'impaccamento.

Sul fondo dell'accumulo è installata una coclea di estrazione che garantisce la corretta portata di alimentazione della plastica all'estrusore.

#### **5.11. ESTRUSORE E DEODORIZZATORE.**

Dall'accumulo si procede ad alimentare l'impianto di estrusione con plastiche eterogenee poliolefiniche (PP e PE) in forma di foglie.

Al fine di ottimizzare la fase logistica di questo materiale e per una migliore valorizzazione economica sul mercato dei materiali da riciclo, è prevista in futuro una implementazione impiantistica per la trasformazione della plastica in granuli mediante un estrusore.

Il sistema di estrusione prevederà:

- un **densificatore/omogenizzatore** per la preparazione del materiale all'estrusione mediante il riscaldamento per frizione meccanica e con l'aria calda di raffreddamento dell'estrusore;
- una prima **vite** per la fusione del materiale;
- due **dosatori di additivi** posti in testa all'estrusore, da utilizzare eventualmente per consentire il rispetto di determinate specifiche di mercato;
- un **filtro autopulente** posto in coda alla prima fusione al fine di ridurre le contaminazioni;
- due **punti di degasaggio sottovuoto**, per eliminare vapore acqueo e gas vari;
- una seconda **vite** che metta in pressione il materiale per la trafilatura e successivo taglio;

Durante tale processo di estrusione verrà prodotto del gas che determinerà un elevato grado di porosità del granulo e conseguentemente una certa percentuale di materiale altamente igroscopico.

Durante il processo di estrusione si determina, quindi, un elevato assorbimento da parte dei granuli che, presentando una certa Ur%, manterranno un cattivo odore.

Per risolvere il problema si dovrà prevedere un essiccatore/deodorizzatore, che sfruttando il calore scaldi i granuli facendo evaporare l'acqua e le componenti odorigene contenute in essi. Potrà essere previsto un apposito scambiatore accoppiato con una linea dedicata proveniente dal Cogeneratore alimentato dal biogas del digestore in fase di costruzione o, in alternativa, un apposito bruciatore a gas.

Il granulo ottenuto dopo il processo di essiccazione e deodorizzazione dovrà avere una  $Ur\% < 1\%$  e dovrà essere privo di cattivo odore.

È previsto un processo di tipo batch. Un sistema pneumatico dovrà caricare un silo con i granuli. Non appena pieno esso dovrà venir scaldato con l'aria riscaldata in vena d'aria.

La temperatura dell'aria ed il tempo di residenza del materiale nel silo dovranno essere tali da determinare la riduzione di Ur% del materiale.

Il materiale alla fine del ciclo dovrà essere scaricato su un sistema intermedio per ridurre la temperatura ( $< 80^{\circ}\text{C}$ ) e poi in appositi big bags.

Tutti i flussi d'aria espulsi dal sistema, carichi di umidità e componenti maleodoranti, dovranno essere convogliati al sistema di abbattimento ad umido (scrubber) e poi al biofiltro.

#### **5.12. FORNO PULIZIA FILTRI**

È previsto un forno per la rimozione termica delle parti metalliche da tutti i tipi di plastica, in completa assenza di un agente ossidante (normalmente ossigeno).

Questo processo di pulizia termica richiede in genere da 30 a 60 minuti.

L'aria esausta è inviata allo scrubber e poi al biofiltro.

#### **5.13. GRUPPO CICLONI FIBRA**

Dai separatori plastica/fibra, il prodotto (la fibra contenente SAP) verrà trasportato mediante apposito impianto pneumatico fino al gruppo cicloni. Da questi il materiale sarà scaricato sulla pressa oppure inviato all'impianto di riciclo superassorbente (SAP).

#### **5.14. PRESSA CELLULOSA**

È prevista una pressa per ridurre i volumi da stoccare della cellulosa prodotta che ha un basso peso specifico apparente.

La pressa sarà alimentata da un trasportatore pneumatico, tramite un ciclone posto sopra alla bocca di carico della stessa.

La pressa prevista è di tipologia continua, con legatore verticale, coltello a “v” e regolazione automatica dello strettoio, che agisce su tutti i lati.

Sarà completa da un dispositivo automatico elettronico per la misurazione della lunghezza della balla e dotata di trattenitori del materiale sui tre lati per impedirne il ritorno dopo la pressatura.

#### **5.15. SISTEMA DI TRASPORTO CELLULOSA**

La cellulosa sarà trasportata mediante apposito sistema di trasporto per il successivo stoccaggio della cellulosa e SAP. Il sistema è costituito da tubazioni di collegamento alle utenze, n.3 ventilatori, n.3 cicloni e n.3 valvole a stella con portata per singolo ventilatore pari a 3.000 m<sup>3</sup>/h circa, completo di sistema di tubazioni di raccolta con diametro 200 mm realizzate in lamiera d'acciaio AISI 304, tipologia saldata, spessore 20/10, con punti di ispezione e pulizia ogni 15 metri circa.

#### **5.16. SKID DOSAGGIO PROFUMO**

Lo skid per il dosaggio profumo, posizionato vicino alla pressa cellulosa, prepara e dosa il profumo secondo le specifiche richieste.

È composto da un serbatoio per contenere il liquido, una pompa di dosaggio e degli ugelli per distribuire uniformemente il liquido all'interno della tramoggia di carico della pressa.

Il profumo è necessario per contrastare gli odori residui della cellulosa.

#### **5.17. IMPIANTO TRATTAMENTO ARIA POLVEROSA**

È prevista l'installazione di un impianto trattamento con filtrazione dell'aria polverosa, proveniente dal trasporto e stoccaggio plastica e fibra di cellulosa più SAP. Tale impianto è costituito da tubazioni di collegamento tra apparecchiatura e utenze, filtro a maniche autopulente ad aria compressa di portata pari a 20.000 m<sup>3</sup>/h, dimensioni 6.800 x 2.400 mm, altezza 4.800 mm circa, con pannelli in lamiera zincata di spessore 20- 30-40/10, tetto pedonabile, portelli estrazioni calze dall'alto, completo di N° 252 maniche filtranti in tessuto agugliato in poliestere antistatico con cestelli portamaniche; serbatoio aria compressa, elettrovalvole diametro 1" a rapida apertura per pulizia maniche, camera di calma, n. 3 dischi di rottura, valvola a stella diametro 600 mm, potenza del motore di trazione pari a 2,2 kW, perdita di carico 700 Pa, superficie filtrante 278 m<sup>2</sup> circa completo di ventilatore filtro con portata pari a 20.000 m<sup>3</sup>/h, pressione 3.650 Pa, di potenza pari a 37 kW, funzionante con una velocità di rotazione pari a 1.475 rpm.

#### **5.18. SISTEMA DI TRASPORTO PLASTICA**

La plastica dovrà essere trasportata pneumaticamente fino al luogo di raccolta dove successivamente, con apparecchiature da prevedersi in altro appalto, verrà macinata e introdotta attraverso apposita tramoggia di carico in una camera di taglio perché possa essere granulata.

### 5.19. QUADRO ELETTRICO

Il quadro elettrico principale dell'impianto contiene tutti i componenti elettromeccanici (interruttori, fusibili, inverter, PLC, etc.) per far funzionare l'impianto.

Il quadro sarà installato in una sala condizionata all'interno della quale sarà installato anche il PC per la supervisione dell'impianto.

La sala in cui sarà messo andrà tenuta in leggera sovrappressione per evitare infiltrazioni di aria sporca.

L'aria calda proveniente dal quadro elettrico sarà canalizzata ed espulsa all'esterno, per ridurre il carico termico all'interno del locale.

### 5.20. CENTRALE TERMICA

Il Consorzio, mediante apposito altro appalto, sta realizzando in prossimità del sito di installazione dell'Impianto PAP in oggetto un impianto di digestione anaerobica della frazione umida con produzione di biogas per l'alimentazione di un cogeneratore che potrà produrre acqua surriscaldata a 90 °C da sfruttare per il processo di sterilizzazione nell'autoclave e negli essiccatori. È, tuttavia, prevista la centrale termica ed il relativo serbatoio di accumulo a servizio dell'autoclave per la produzione di vapore (sia di processo, che di riscaldamento camicia).

La centrale termica avrà il compito di incrementare la temperatura dell'acqua da 90 °C fino alla temperatura di utilizzo nell'autoclave (circa 110 °C). È evidente il risparmio energetico rispetto alla necessità di dover portare alla temperatura di esercizio acqua a temperatura ambiente (a circa 20 °C) in quanto il salto termico passerebbe da 20 °C a 90 °C).

La centrale termica è composta da:

- generatore di vapore saturo, a tre giri di fiamma effettivi, tipo monoblocco con focolare pressurizzato, piastre tubiere piane, camera d'inversione fumi e fondo focolare completamente bagnati; la caldaia è realizzata con mantellatura in acciaio Inox AISI 430;
- economizzatore fumi/acqua di alimento, completo di regolazione automatica modulante con inverter alle pompe;
- Quadro elettrico generale, a logica programmabile PLC, interfacciato con sistema di supervisione;
- Bruciatore di gas metano, del tipo monoblocco, idoneo per aria temperatura ambiente, funzionamento modulante, camma elettronica programmabile; completo di rampa gas a norme CE e di accessori per il corretto funzionamento, minima pressione gas in rete 100 mbar e massima 360 mbar;
- Serbatoio di accumulo vapore coibentato, necessario per assorbire i picchi di consumo del sistema (iniezioni di vapore in sterilizzazione);
- canna fumaria per il generatore, nella versione in acciaio inox AISI 316/304;
- serbatoio di stoccaggio acqua trattata e recupero condense;
- serbatoio di blow down, per lo scarico in pressione degli spurghi del generatore;

In funzione della qualità dell'acqua disponibile presso il sito di installazione, nella centrale termica dovrà essere installato un addolcitore o un impianto ad osmosi inversa.

#### **5.21. COMPRESSORE ARIA DI SERVIZIO**

È previsto un compressore aria per alimentare tutte le utenze dell'impianto che necessitano di aria compressa, come valvole, filtri, sistemi di pulizia ad aria, ecc.

Il gruppo compressore è composto da:

- Compressore a vite alimentato da motore gestito da inverter;
- Sistema di raffreddamento ad aria del compressore;
- Separatore aria/olio;
- Essiccatore aria compressa (con DP +3°C).

Il compressore è dotato di un serbatoio di accumulo da 2.000 litri che insieme all'inverter garantisce la stabilità della pressione nel sistema anche a fronte di picchi di consumo discontinui.

#### **5.22. CHILLER**

È prevista l'installazione di un impianto di refrigerazione a circuito chiuso al fine di raffreddare:

- Il condensatore della pompa vuoto;
- Lo scambiatore dell'acqua anello liquido pompa vuoto;
- L'estrusore.

L'impianto è composto da:

- Un frigorifero:
  - ✓ con compressori scroll a più circuiti frigoriferi per gestire al meglio la parzializzazione del carico di raffreddamento;
  - ✓ dotato di ventilatori assiali, adatto all'installazione all'esterno;
  - ✓ una pompa di circolazione a bassa prevalenza per la circolazione sul serbatoio;
- un serbatoio di accumulo acqua di raffreddamento coibentato;
- un gruppo pompe di circolazione per l'alimentazione delle utenze, completo di vaso di espansione.

#### **5.23. IMPIANTO TRATTAMENTO ARIE ODOROSE**

È prevista l'installazione di un impianto aspirazione e trattamento aria umida uscita essiccatore, estrusore ed aspirazione locale impianto riciclo e stoccaggio pannolini, composto da: 3 aspiratori a media pressione, funzionante per accoppiamento a trasmissione. Parti a contatto realizzate in acciaio AISI 304, parti non a contatto in acciaio S235JR. Completo di: basamento in acciaio da costruzione S235JR con antivibranti, girante bilanciata staticamente e dinamicamente, premistoppa su mozzo girante, monoblocco/supporti, pulegge cinghie trapezoidali, carter di protezione trasmissione e motore asincrono trifase. 50.000 m<sup>3</sup>/h; 3.000 Pa; 75 kW; 1.124 giri/minuto. Tubazioni di collegamento a punti aspirazione e collettori Esecuzione in lamiera d'acciaio AISI 304, tipologia puntata sp. 8-20/10. Complete di curve, anelli di giunzione e fissaggi zincati mediante corda/reggetta/profilo a soffitto. N.3 Scrubber in polipropilene; diametro 2,9 m; altezza 8 metri

circa; portata 50.000 m<sup>3</sup>/h cadauno; a letto flottante singolo stadio; corpi di riempimento sfere di plastica. N.3 Pompa di ricircolo liquido 7,5 kW, centralina misure pH e pompa dosaggio additivi.

#### **CIMINIERA AUTOPORTANTE**

Avente diametro 1.900 mm e altezza 15 m da terra. Esecuzione in lamiera nera dello spessore di 30-40/10, zincata a caldo.

Completa di:

N.1 Basamento con n.1 piastra di base forata per imbullonare i tirafondi di ancoraggio, opportunamente rinforzata con piatti in ferro saldati verticalmente;

N.1 Porta ispezione imbullonata;

N.1 Tubo da 2" per scarico condense posto alla base del camino;

N.2 Tronchetti per raccordo ai ventilatori delle opportune dimensioni dello spessore di 40/10;

Il tutto corredato da bulloneria di assemblaggio, flange, N.2 bocchettoni di prelievo.

Velocità 14,7 m/s considerando la portata di 150.000 m<sup>3</sup>/h

#### **5.24. SKID PREPARAZIONE E DOSAGGIO REAGENTI CHIMICI**

È previsto uno skid per la preparazione dei reagenti (ossidanti, disinfettanti, neutralizzanti ossidante) ed il suo dosaggio sui PAP o sulla parte di impianto da sanificare, il dosaggio sui PAP sarà nel reattore abbattimento farmaci.

Esso è composto da skid in acciaio al carbonio verniciato completo di n°2 serbatoi di capacità 500 litri in acciaio AISI304 con agitatore meccanico con motoriduttore montati su celle di pesatura per il controllo del peso, N°1 pompa di carico componenti da cisterna per ogni serbatoio agitato, N°1 pompa di pompaggio componenti all'interno del reattore abbattimento farmaci, valvole pneumatiche e strumentazione di controllo.

#### **5.25. SERBATOIO RACCOLTA CONDENSE DI CONTATTO E SCRUBBER**

È prevista la installazione di un serbatoio di raccolta condense di contatto e condense provenienti dall'impianto di trattamento aria di capacità pari a 10 m<sup>3</sup> realizzato in acciaio AISI 304 completo di collegamenti idraulici alle utenze, dotato di gambe in acciaio al carbonio verniciato, dotato di attacco standard per aggancio autocisterna di spurgo, di sistemi di controllo di livello e controllo di processo, di quadro dedicato e di linee di collegamento segnali.

#### **5.26. IMPIANTO ANTINCENDIO**

È prevista la installazione di un sistema di protezione attiva per impianto antincendio a protezione delle diverse apparecchiature facenti parte della linea di trattamento e riciclo, composto da N° 53 sensori di rilevazione fiamma e scintilla idoneamente installati sulle diverse parti della linea oggetto di rischio di innesco, N° 10 termovelocimetrici posti a protezione dell'essiccatore, dei separatori plastica / fibra, dei cicloni trasporto materiali e del filtro a secco. L'impianto sarà inoltre dotato di N° 4 pulsanti manuali uniformemente distribuiti sulla linea di impianto e collegati a N° 2 sirene e N° 2 avvisatori ottici di allarme. I segnali saranno collegati al sistema di elettrovalvole certificate per diluvi automatici presenti all'interno delle macchine

laddove necessario; il tutto sarà asservito ad una centralina di controllo alimentata con batteria tampone e collegamento interblocco e interfacciata con il PLC di automazione impianto e con la esistente centrale antincendio che controlla l'impianto antincendio dell'impianto.

## **6. INQUADRAMENTO URBANISTICO – TERRITORIALE -**

### **6.1. COERENZA CON LA PIANIFICAZIONE REGIONALE, PROVINCIALE E COMUNALE**

L'area in esame è situata nella Sardegna Centrale, in provincia di Oristano ed è compresa nelle tavolette Oristano Sud (Foglio N. 528 sez. II) e Terralba (Foglio N. 538 sez. I) dell'I.G.M. in scala 1: 25.000 del Foglio N. 216-217 Capo Mannu – Oristano in scala 1:100.000. È inoltre compresa nel Foglio n. 538 sezione 040 in scala 1:10.000.

Più specificatamente l'area dell'impianto e della discarica di servizio è localizzata in località "Masangionis", nell'agro del Comune di Arborea; tale sito presenta una ottimale possibilità di accesso dalla Strada Statale 131 e dista circa 6 Km a Nord - Est dall'abitato di Arborea, circa 2 km a Ovest dalla frazione di S. Anna e circa 5 km a Nord dall'abitato di Marrubiu.

Sono altresì presenti alcune case sparse, in direzione nord (loc. Prunixedda – Comune di Arborea, a circa 1,9 km) con una dozzina di abitanti, ed in direzione est in territorio di Marrubiu: per quest'ultimo si segnala che in località Masongiu a circa 1,5-2,0 km dal sito risultano circa un centinaio di abitanti in case sparse, con circa una decina di abitanti nella zona Masongiu-Tenuta Maccioni a circa 1 km dal sito.

Nella tavoletta 1:25.000 (vedi **Allegato grafico a7.1**) è rappresentato con maggiore dettaglio l'intorno dell'impianto e della discarica di servizio ed in esso sono riportati tutti i piccoli agglomerati rurali presenti con le relative distanze dal sito.

Per quanto attiene alla coerenza con la pianificazione regionale, provinciale e comunale, si rappresenta quanto segue.

Il Consiglio Comunale di Arborea, con Deliberazione n. 10 del 08/02/2011, **ha accolto** il contenuto delle seguenti Determinazioni:

- Determinazioni dell'Assessorato Regionale della Difesa dell'Ambiente – Direzione Generale dell'Ambiente – Servizio sostenibilità ambientale, valutazione impatti e sistema informativo ambientale (SAVI) n. 19100/805 del 16.09.2009, n.2561/27 del 29.01.2010 e n. 9767/427 del 20.04.2010, aventi ad oggetto il Piano Urbanistico Comunale del Comune di Arborea. Procedura di valutazione di incidenza ai sensi dell'art. 6 del DPR 120/03;
- Determinazione n. 422 del 28.10.2009 del Dirigente del Settore Ambiente della Provincia di Oristano, avente ad oggetto: parere motivato sulla procedura di valutazione ambientale strategica (VAS) di cui al D.Lgs. 152/06 parte II, come modificato dal D.Lgs 04/2008, del Piano Urbanistico Comunale del Comune di Arborea in adeguamento al Piano Paesaggistico Regionale (PPR);

- Determinazione n. 68/3049 del 25.06.2010 della RAS – Presidenza - Autorità di Bacino – Direzione generale agenzia regionale del distretto idrografico della Sardegna, di approvazione dello studio di compatibilità idraulica e dello studio geologico-geotecnico relativo al Piano Urbanistico Comunale;

**preso atto e recepito integralmente** le prescrizioni di cui alla:

- Determinazione n. 2568/D.G. del 24.11.2009 della RAS – Assessorato degli Enti Locali, Finanze ed Urbanistica – Direzione generale della pianificazione urbanistica territoriale e della vigilanza edilizia, concernente l'esito della verifica di coerenza di cui all'art.31 della L.R. 7/2002, come riportato negli elaborati che costituiscono il Piano Urbanistico Comunale (PUC) in adeguamento al P.P.R, completo del Piano di utilizzo del litorale (PUL), della Valutazione Ambientale Strategica (VAS) dello Studio di compatibilità idraulico, del Piano Comunale per il Commercio.

Per quanto sopra, il Piano Urbanistico Comunale in adeguamento al PPR e al PAI del Comune di Arborea insieme a tutti i suoi allegati risulta aver superato tutti i livelli di approvazione e, conseguentemente, l'Impianto di Trattamento RSU e la sua Discarica di servizio, compresi nel Piano Urbanistico Comunale di Arborea all'interno della zona G.4.6 destinata a servizi generali e più nel dettaglio al trattamento dei Rifiuti Solidi Urbani (Vedi Allegato Grafico a7.2), sono coerenti con la pianificazione regionale, provinciale e comunale.

## **6.2. COERENZA CON IL PAI, IL PGFF E IL PIANO DI GESTIONE RISCHIO ALLUVIONI**

Nel percorso che il Piano Urbanistico Comunale in adeguamento al PPR e al PAI del Comune di Arborea ha dovuto superare è naturalmente inclusa l'analisi della compatibilità idraulica e geologico-geotecnica.

Lo studio di compatibilità idraulica e lo studio geologico-geotecnico inerenti al Piano Urbanistico Comunale sono stati ritenuti meritevoli di approvazione da parte della Direzione Generale Agenzia Regionale del Distretto Idrografico della Sardegna, come da propria Determinazione n. 68/3049 del 25.06.2010.

A maggiore evidenza si allegano le mappe del Piano di gestione del rischio alluvioni (vedi **Allegati Grafici a7.3 e a7.4**) e del Piano stralcio delle fasce fluviali (vedi **Allegato Grafico a7.5**) da cui si evince che l'area di sedime dell'Impianto di trattamento RSU e della Discarica di servizio risulta ampiamente al di fuori delle zone esondabili con tempo di ritorno fino a 500 anni.

## **6.3. COERENZA CON IL PIANO PAESAGGISTICO REGIONALE**

L'area di sedime dell'Impianto di Trattamento RSU e della sua Discarica di servizio è compresa nel Piano Urbanistico Comunale di Arborea all'interno della zona G.4.6 destinata a servizi generali e più nel dettaglio al trattamento dei Rifiuti Solidi Urbani.

Detta area ricade inoltre all'interno dell'**Ambito di Paesaggio n. 9 – Golfo di Oristano.**

In merito nella sua definizione dell'Assetto Ambientale, il PPR (art.17) specifica le categorie di beni paesaggistici (ai sensi dell'art.143 comma 1 lett. i e dell'art.142 del D.Lgs. 42/04) per i quali qualunque trasformazione è soggetta ad autorizzazione paesaggistica. L'area di interesse per questo studio non comprende alcuna delle categorie menzionate nell'art.17.

In ogni caso detto PPR stabilisce all'art.109 che alcune categorie di opere, ancorché non ricadenti nelle aree individuate come beni paesaggistici (ai sensi dell'art.143 del D.Lgs. 42/04), sono soggette a valutazione di compatibilità paesaggistica; tra queste opere rientrano anche le discariche e gli impianti di trattamento dei rifiuti.

Lo *Studio di Impatto Ambientale* del *Progetto dell'impianto di trattamento R.S.U. e valorizzazione della raccolta differenziata a servizio dell'ambito territoriale ottimale della Provincia di Oristano*, redatto in via preliminare e propedeutica alla realizzazione dell'Impianto e della sua Discarica di servizio contiene gli elementi stabiliti dalla Norma Regionale per gli studi di compatibilità paesistico - ambientale dell'intero impianto, ivi compresa la discarica di servizio. L'ampliamento in progetto è caratterizzato, dal punto dell'inserimento paesaggistico, da un capannone di tipologia del tutto analoga a quella dei capannoni esistenti ed a quella del capannone originariamente previsto nella stessa area di sedime che si intendeva destinare al trattamento degli scarti di macellazione. Quest'ultima destinazione d'uso è stata poi abbandonata e si è deciso di inserire nella stessa area di sedime il capannone per il trattamento dei PAP. L'insieme dei capannoni era inserito nello studio di impatto ambientale che ha ricevuto il positivo giudizio di compatibilità ambientale, giusta Deliberazione della Giunta Regionale della Sardegna n° 25/27 del 03/07/2007.

Si riporta di seguito un'immagine del rendering allegato allo Studio di Impatto ambientale che riporta anche il capannone all'epoca previsto per il trattamento degli scarti di macellazione.



#### **6.4. COERENZA CON IL QUADRO PROGRAMMATICO REGIONALE**

L'impianto di trattamento RSU di Arborea è previsto dal Piano Regionale di Gestione dei Rifiuti del 2008 e dal suo successivo aggiornamento del 2016. Si tratta di una Piattaforma complessa costituita, come già illustrato, da: Linea Trattamento Meccanico/Biologico, Linea compostaggio, Linea di selezione imballaggi e discarica di servizio. L'impianto è oggi in esercizio in tutte le sue linee.

In particolare, la linea di compostaggio è autorizzata per una potenzialità di 22.700 tonnellate/anno, in linea con le previsioni dell'Aggiornamento 2016 del PRGR-Sezione Rifiuti Urbani per la produzione di sostanza organica della Provincia di Oristano, anche se la potenzialità effettiva dell'impianto è maggiore. Negli anni i quantitativi trattati sono stati sempre superiori, indice di un gettito di FORSU del bacino della Provincia di Oristano superiore a quello ipotizzato dal Piano del 2008 e dall'Aggiornamento del 2016.

Infatti, a seguito di autorizzazioni per modifica non sostanziale, sono stati trattati da un minimo di 20.744 tonnellate nel 2013 fino ad un massimo che nell'ultimo triennio si è attestato su quantitativi annui di oltre 27.500 tonnellate.

### **7. INQUADRAMENTO AMBIENTALE**

#### **8.1. DESCRIZIONE GENERALE DEL PAESAGGIO E ACCESSIBILITÀ**

L'area in cui ricadono l'impianto di trattamento e la discarica di servizio presenta una morfologia sub pianeggiante ed è posta a una quota media sul livello del mare nel range 16-19 metri.

La piana è caratterizzata da presenza di infrastrutture e opere di regimazione idraulica e, nella parte più occidentale, di irrigazione. La piana infatti rientra nella zona sottoposta a bonifica ad inizio del secolo scorso, caratterizzata da presenza di numerose case coloniche, ex ETFAS, e di alcune aziende agricole di discrete dimensioni.

Nella parte occidentale si riconosce a circa 1,2 km dal sito, il perimetro della zona interessata dalla Bonifica, delimitata dal Canale Adduttore Irriguo che lambisce i centri Sassu 2 e 3, situato a metà tra il Canale delle Acque Basse e il Canale Adduttore Tirso-Arborea: la zona prossimale al sito è caratterizzata da modesta presenza di poderi e aziende, più che altro localizzati ancora più a ovest oltre il canale delle acque medie. Tutto il territorio oggetto di bonifica (che si estende fino alla linea di costa in cui è stata realizzata una pineta come protezione dal vento) è caratterizzato da un paesaggio agrario con grandi superfici coltivate a seminativi e sistemazione dei terreni agricoli in appezzamenti uniformi (rettangolari di 4 ha nella parte prospiciente l'abitato di Arborea, di circa 0,5 ha nella zona ex stagno Sassu) dotati di filari di eucaliptus come protezione dall'azione del vento.

Nella parte orientale (in territorio di Marrubiu), fisicamente separata dal sito di interesse dalla presenza della SS 131, si riconosce una zona destinata ad uso agricolo intensivo parzialmente irriguo con presenza di case sparse (poderi) e aziende agricole ad una distanza tra 1-2 km dal sito.

Attualmente è possibile accedere all’Impianto RSU in argomento mediante la Strada Vicinale “Masongioxoris”, sistemata e bitumata a cura del Consorzio Industriale, che si innesta dalla Complanare ANAS in sx alla SS 131 al Km 80+230 in località “Masangionis”.

## **8.2. ATTIVITÀ ANTROPICHE NELLA ZONA**

In generale il territorio limitrofo al sito di interesse si caratterizza per la sua vocazione prettamente agricola, con un settore industriale sostanzialmente assente ed un settore terziario appena sviluppato.

Nelle vicinanze del sito, in direzione Nord e adiacenti alla SS 131, si riconoscono due vecchie cave abbandonate (diventate nel tempo discariche con materiali contenenti amianto e pertanto inserite nell’elenco dei siti inquinati da sottoporre a bonifica), nate negli anni ’60 -’70 come cave di prestito per materiali utilizzati per l’adeguamento della Carlo Felice a strada statale. Ciò è indice che parte del territorio ha continuato ad essere utilizzato come cava di prestito, come d’altronde dimostra la presenza, proprio nel sito di interesse, di una cava nata alla fine degli anni ’90 come cava di prestito per materiali necessari all’ulteriore adeguamento della SS 131, in buona parte utilizzata per la costruzione della discarica di servizio. La zona prospiciente il sito è altresì utilizzata a pascolo e come area di forestazione a eucalipti ad uso produttivo, seppur con modesti risultati. In prossimità sono anche presenti degli esemplari di sughere, residuali di antico bosco.

È presente, a circa 100 m a Est del sito, una struttura di ristorazione da tempo chiusa (Ristorante Su Carropu), con ingresso oramai solo dalla complanare alla SS 131. Inoltre, a circa 500 m a sud-est del sito, è presente un’altra struttura ricettiva denominata Albergo Sa Concordia, anch’essa da tempo chiusa e con ingresso sempre dalla complanare alla SS 131 ma lato di scorrimento verso Oristano. Entrambe le strutture risultano in territorio del Comune di Marrubiu.

## **8.3. USO PREGRESSO ED ATTUALE DEL SITO DI INTERVENTO**

Il sito in cui trovano ubicazione i fabbricati e gli impianti dell’Impianto di Trattamento RSU insiste su un’area precedentemente caratterizzata da un utilizzo agricolo non intensivo e non irriguo con presenza significativa di spazi naturali. La maggior parte della superficie era caratterizzata dalla presenza di eucalipteti, mentre la parte più meridionale del sito era stata sfruttata come cava poi dismessa, che interessava complessivamente un’area di 6,5 ettari.

La Discarica di servizio è stata in parte realizzata sull’area di sedime della vecchia cava.

Dall’analisi di studi pregressi, nel sito non si rilevano attività che abbiano comportato la presenza di sostanze inquinanti nei terreni sede delle opere.

L’intervento di ampliamento programmato richiede un modesto incremento dell’attuale volumetria occupata dai capannoni industriali per realizzare la nuova sezione di trattamento e recupero dei PAP. Verrà inoltre incrementata la superficie già urbanizzata in quanto le nuove opere verranno posizionate su aree non pavimentate.

#### 8.4. INQUADRAMENTO GEOLOGICO E IDROGEOLOGICO GENERALE

In fase di predisposizione dello "*Studio di Impatto Ambientale del progetto dell'impianto di trattamento R.U. e valorizzazione della raccolta differenziata a servizio dell'ATO della Provincia di Oristano*", è stato effettuato un profondo studio idrogeologico e geologico dell'area di sedime dell'impianto di trattamento RSU e della discarica di servizio; il tutto è raccolto nella "***Relazione geologica, idrogeologica e geotecnica per la valutazione di impatto ambientale relativa all'impianto di trattamento di R.S.U. e valorizzazione della raccolta differenziata con discarica a servizio dell'ambito territoriale ottimale della provincia di Oristano***".

Ulteriori indagini relative al sito di intervento sono state più recentemente effettuate in fase di completamento della Discarica di servizio; le risultanze di dette indagini sono riportate nell'elaborato "***A1-1 Relazione geologico- tecnica***" allegato al progetto esecutivo (***Progetto III° Lotto Funzionale - II° Stralcio***).

Nel presente documento si farà quindi riferimento agli elaborati di cui sopra al fine di definire un quadro completo della situazione idrogeologica del sito di intervento.

Si precisa che il sito interessato dai lavori di ampliamento non ricade in area soggetta ad esondazione di corso d'acqua, non risulta infatti riportato nel PAI.

Si riportano di seguito i dati relativi agli aspetti geologici e idrogeologici dell'area in argomento.

#### 8.5. DESCRIZIONE DEL CONTESTO GEOLOGICO DELLA ZONA

Il sito ricade all'interno della fossa tettonica del Campidano originatasi in seguito alla tettonica distensiva che ha interessato il Tirreno meridionale nel periodo plio-quaternario. All'interno della fossa si depositano sabbie, limi e argille di ambiente fluvio-lacustre mentre ai bordi ha origine un vulcanismo prima di tipo riolitico con termini ossidianacei (caratteristici del Monte Arci) poi di tipo basaltico. Le litologie più recenti, costituite da alluvioni recenti e attuali, sono tipiche della zona vasta pianeggiante di Arborea e del sito di imposta dell'impianto.

Entrando nel dettaglio del sito di interesse, lo studio evidenzia la presenza di:

- depositi alluvionali ciottolosi rossastri con intercalazioni argillose (Pliocene), che appartengono ai terrazzi più alti;
- depositi alluvionali antichi sabbiosi, localmente ghiaiosi (Pliocene), che si presentano poco cementati, con intervallati anche livelli di argille e limi sabbiosi ad andamento lenticolare;
- alluvioni ciottoloso – sabbiose e argillose, depositi limo – argillosi palustri o salmastri recenti e attuali (Pleistocene), che si trovano in prossimità dei corsi d'acqua che attraversano la piana della bonifica di Arborea.

Le attività geognostiche eseguite nel sito di interesse (sondaggi, prove di permeabilità, osservazioni in situ sui fronti della cava dismessa esistente) hanno permesso di identificare le caratteristiche geologiche di dettaglio.

In estrema sintesi il sottosuolo del sito in esame è costituito, fino a 30 m di profondità dal piano di campagna, da depositi alluvionali antichi sabbiosi, localmente ghiaiosi in giacitura pseudo - orizzontale. Più in particolare, negli strati superiori fino a circa 20 m dal p.c. si ha alternanza di sabbia e ghiaia talvolta in matrice limo-argillosa, mentre in quelli sottostanti si rinvenivano limi e argille grigio-verdi e talvolta bentonitiche.

In particolare, le indagini effettuate nel fondo della cava in cui è stata realizzata la discarica, che risultava depresso rispetto all'originario p.c. di circa 6 - 7 m, hanno evidenziato la presenza di limi e argille a circa 12 - 13 m dal fondo scavo, ma gli strati immediatamente sovrastanti essendo inseriti in matrici limo - argillosa evidenziavano dei valori del coefficiente di permeabilità in situ (con prova Lefranc) nel range  $10^{-6} - 10^{-8}$  m/s. In ragione di tale bassa permeabilità, nel fondo della cava permaneva per buona parte dell'anno dell'acqua. Le indagini di laboratorio hanno permesso di attestare che le argille di fondo hanno una permeabilità dell'ordine di  $10^{-8}$  m/s.

## **8.6. INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO**

### **8.6.1. IDROGRAFIA SUPERFICIALE**

La zona di Arborea appartiene all'Unità Idrografica Omogenea del Mannu di Pabillonis - Mogoro, ed in particolare ricade nel bacino idrografico del Rio Mogoro. L'elemento che caratterizza questa Unità Idrografica (vedi Piano Tutela Acque della Regione Sardegna) è il vasto sistema di aree umide costiere tra le quali lo stagno di S.Giusta ed una serie di corpi idrici minori.

L'assetto idrografico attuale del territorio non rappresenta la naturale evoluzione dell'idrografia preesistente ma consegue all'imponente opera di trasformazione fondiaria - agraria a cui venne sottoposta la "piana di Terralba" in cui è inserito il territorio di Arborea.

La Società Bonifiche Sarde (costituita nel 1918) presentò un complesso progetto di bonifica integrale, idraulica e agraria, nel comprensorio di Terralba, Uras, Marrubiu, S.Giusta, comprendente anche lo stagno di Sassu, che prevedeva:

- la deviazione del Rio Mogoro con l'allacciamento delle acque provenienti dal monte Arci e realizzazione dei canali acqua alte, acque medie e acque basse;
- il prosciugamento dello stagno di Sassu e delle altre depressioni lacustri e palustri (Pauli Luri, Pauli Estius, Pauli Arbai) e spianamento delle dune;
- la ricezione delle acque del Tirso attraverso un canale irriguo collegato alla diga di S.Vittoria sul lago Omodeo, allora già in esecuzione per realizzare un invaso da 460 Mmc, in grado di alimentare una centrale elettrica da 70.000 Kwh e di irrigare nei mesi estivi un territorio di 30.000 Ha.

La zona dell'odierna Arborea infatti aveva buona parte del territorio altimetricamente al di sotto del livello del mare ed era occupata dallo stagno Sassu, dell'estensione di circa 2000 ha; lo stagno Sassu era in comunicazione diretta con l'attuale Stagno S'Ena Arrubia e riceveva anche le acque del Rio Mogoro. Dagli anni '30 l'idrovora del Sassu (realizzata nella zona di collegamento tra lo stagno Sassu ed il S'Ena Arrubia) mantiene asciutta tutta la piana ex stagno Sassu e raccoglie le acque di scolo dei campi attraverso il "canale

delle acque basse”, centrale rispetto alla zona ex stagno Sassu, che risulta essere il precedente corso del Rio Mogoro nella parte dismessa.

La bonifica infatti ha previsto la realizzazione del Diversivo Rio Mogoro, che ha deviato le acque del Rio (che prima andavano verso Sassu e S’Ena Arrubia) verso la zona sud della Piana di Arborea-Terralba, verso lo stagno di S.Giovanni e Marceddì.

Negli anni ’70 vennero realizzate altre opere di protezione della piana ex stagno Sassu, con la costruzione del Diversivo S.Anna (in precedenza era l’ultimo tratto del Rio S.Anna) dotato di arginature atte a contenere le piene e a proteggere la piana Sassu. Va anche menzionato il Canale Acque Alte, a Nord-Est, ubicato anch’esso in parte lungo il compluvio dell’ex Rio S.Anna.

Gli apporti idrici della zona alta della piana di Arborea trovano nello stagno S’Ena Arrubia il ricettore ultimo; infatti vi convergono:

- il diversivo S.Anna a cui va a confluire anche il canale rivestito in calcestruzzo ubicato proprio in adiacenza al sito di Masangionis (Canale "Masangionis") e che colletta le acque provenienti dalla zona di Marrubiu per avviarle nella zona a nord proprio in corrispondenza del diversivo S.Anna;
- il canale delle acque basse, che rappresenta il canale di sgrondo delle acque della piana ex Sassu ed è quasi per intero sotto il livello del mare;
- il canale adduttore Tirso-Arborea;
- la rete di canali della zona Nord di Arborea;
- la zona Zugru Trottù-Cirras, nella parte nord dello stagno, (bacino imbrifero di circa 8 Km<sup>2</sup>).

L’analisi idrologica dello stagno di S’Ena Arrubia ha mostrato come gli apporti medi superficiali nello stagno siano dell’ordine di quasi 32 milioni di mc/anno, a cui si devono aggiungere circa 1 milione di mc/anno di apporti sotterranei e circa 62 milioni di mc/anno di apporti di acqua salata per le maree.

Immediatamente a ridosso dell’area dell’impianto e della scarica di servizio è ubicato uno dei canali che compongono il complesso sistema idraulico della piana di Arborea (Canale "Masangionis"). Esso corre per un lungo tratto quasi parallelo al Canale Adduttore Tirso-Arborea (le cui acque scorrono in senso opposto, in direzione Marrubiu), per incrociarlo circa 1 km a nord-ovest del Centro 2 e dirigersi quindi verso il canale “Diversivo S.Anna” che sfocia nello stagno di S’Ena Arrubia, a circa 6 km in linea d’aria dall’area d’intervento. Lo studio di settore eseguito per lo Studio di Impatto Ambientale ha segnalato che per il sito in esame **si escludono eventi naturali che possono determinare il verificarsi di esondazioni che possono interessare il sito specifico.**

#### **8.6.2. IDROGRAFIA SOTTERRANEA**

Il contesto geologico generale evidenziato consente di affermare che il sottosuolo della zona in esame, ubicato nel territorio di Arborea, è costituito da un sistema di più acquiferi in cui quelli più profondi si presentano con grado artesianesimo.

La presenza di diversi ambienti di deposizione, alternati tra loro, con frazioni grossolane e fini, nonché la presenza di ambienti di duna costiera e di spiaggia con deposizione quasi predominante di sabbie possono confermare la presenza di un acquifero multifalda.

Le analisi riportate negli allegati tecnici dello S.I.A. evidenziano una circolazione idrica complessa condizionata da una litologia determinata da alluvioni, depositi alluvionali ciottolosi rossastri con intercalazioni argillose, depositi alluvionali antichi sabbiosi, localmente ghiaiosi, alluvioni ciottoloso – sabbiose e argillose, depositi limo – argillosi palustri o salmastri recenti e attuali.

Tali depositi presentano una giacitura a lenti interdigitate con caratteristiche di permeabilità variabili sia in profondità che lateralmente, condizionata inoltre dalla grande variabilità granulometrica anche nella stessa lente. La presenza di queste alternanze di lenti porta alla presenza, talvolta anche di piccole falde, con limitata alimentazione e capacità che, con il variare delle condizioni meteo-climatiche, spesso si estinguono.

A profondità variabili anche di pochi metri talvolta coesistono più livelli di falde, anche se, con l'avvento della stagione siccitosa, tali falde tendono ad estinguersi e non danno luogo ad una vera e propria circolazione idrica sotterranea.

Nell'area della Discarica di servizio l'unico livello di falda superficiale è stato rilevato dai sondaggi a quota 4,00 metri s.l.m.

Per quanto concerne l'andamento delle direzioni di flusso, esso risulta nel caso specifico indagato, non facilmente determinabile, poiché le differenze dei livelli di falda misurata sono dell'ordine di pochi centimetri tali da essere assorbiti dall'errore di misura della quota del terreno.

Sostanzialmente in tutta l'area indagata la quota della falda è attestata intorno ai 4.00 m slm, in modo quasi costante, senza che si individui una precisa direzione di flusso anche se **l'unica direzione possibile in virtù delle quote delle isofreatiche è quella verso W - SW.**

Nel 2021 è stata commissionato al Dott. Geologo Giovanni Mele un nuovo studio idrogeologico propedeutico alla trivellazione di nuovi pozzi di monitoraggio e finalizzato anche a ricostruire l'andamento della falda acquifera sul sito-specifico della discarica di servizio di Masangionis. Lo studio contiene una ricostruzione puntuale delle stratigrafie del terreno e ricostruisce con precisione l'idrografia sotterranea del sito. Rimandando allo studio in esame per i dettagli, l'esame delle quote assolute sul livello del mare dei pozzi analizzati, pur con una pendenza della falda non molto accentuata, **conferma la direzione del flusso EstEstNordEst- OvestOvestSudOvest.**

## **ASPETTI AMBIENTALI**

L'esame delle varie fasi in cui si articola il processo produttivo ha permesso di individuare quelle azioni capaci di generare impatti diretti nei confronti delle componenti ambientali, e di conseguenza sulle persone, nella fase di esercizio dell'impianto di Trattamento RSU e nella considerazione che la Discarica di servizio, avendo ormai esaurito la sua capacità autorizzata, risulta ricoperta con un capping provvisorio il cui ultimo strato è

costituito da un telo impermeabile in LDPE e tutti i pozzi di captazione del biogas sono collegati con una torcia di combustione.

In particolare per quanto riguarda gli aspetti legati alla conformazione e all'integrità fisica del luogo si devono esaminare le attività che possono provocare fenomeni di inquinamento localizzato come l'emissione di polveri e rumori, odori, scarichi nelle acque e nel suolo, l'inquinamento dovuto a traffico veicolare, ecc..

## **9.1. EMISSIONI IN ATMOSFERA**

### **9.1.1. SITUAZIONE ESISTENTE**

L'Impianto esistente può provocare un impatto sull'ambiente atmosferico per emissioni di polveri, particolati, odori e altre emissioni gassose.

Il progetto ha adeguatamente considerato l'argomento ed ha previsto la presenza di una linea di captazione e trattamento dell'aria da depolverare e dell'aria da deodorizzare, oltre alla presenza di edifici di lavorazione chiusi.

La discarica di servizio, ormai esaurita, che ha visto esclusivamente lo stoccaggio dei sovvalli provenienti dal trattamento meccanico biologico dei rifiuti indifferenziati confezionati in balloni e di sottovaglio stabilizzato, oltre agli scarti di processo, sabbie e vaglio dagli impianti di depurazione e dello spazzamento stradale, essendo dotata di chiusura provvisoria impermeabile ed impianto di estrazione del biogas collegato ad una torcia di combustione, non contribuisce più alle emissioni odorigene.

Per quanto concerne l'emissione di polveri e particolati, viste le dotazioni dell'impianto (depolveratori e ambienti confinati in depressione) si ritiene che l'impatto sull'ambiente circostante sia reso trascurabile. Non essendoci coltivazione della Discarica di servizio non vi è emissione di polveri dalla stessa.

Per quanto riguarda l'aspetto degli odori, per valutarne l'impatto è stata simulata in sede di progettazione originaria la situazione derivante dall'esercizio contemporaneo dell'Impianto e della Discarica di servizio. Tale configurazione di funzionamento dell'impianto è evidentemente di gran lunga più penalizzante rispetto a quella attuale (assenza di coltivazione della discarica) e pertanto le risultanze dello Studio all'epoca condotto rappresentano un limite superiore per le emissioni odorigene non più raggiungibile dall'Impianto di trattamento RSU neppure con l'aggiunta della nuova sezione di trattamento dei PAP, che si trova all'interno di un capannone chiuso dotato di moderni presidi ambientali (scrubber e biofiltro).

Per completezza, si riporta di seguito una sintesi dello studio originario sulla diffusione degli odori effettuato in sede di Valutazione di Impatto Ambientale. In tale studio si è considerata la situazione più svantaggiosa di atmosfera stabile e quella più frequente (vento in quota da maestrale); inoltre si sono considerate le due situazioni di gestione della discarica senza copertura intermedia e con copertura frequente.

Dalle simulazioni è emerso che:

- nella situazione meteorologica più frequente (atmosfera neutra e vento in quota) la fascia di disturbo rientra sostanzialmente nell'area dello stesso sito mentre la fascia di percettibilità degli odori è contenuta nel raggio di circa 600 m dal centro del sito; nella fascia di percettibilità non rientrano bersagli sensibili

e/o significativi, salvo le due strutture ristorative ubicate lungo la S.S. 131, peraltro ormai da tempo chiuse, ed una porzione della stessa S.S. 131 (in assenza di barriere arbustive);

- nella condizione meteo più sfavorevole (atmosfera stabile e calma di vento) e nella situazione di emissione più sfavorevole (discarica sempre aperta) la percezione olfattiva può coinvolgere una fascia di raggio 3,5 km mentre la fascia di disturbo può comprendere una porzione di territorio di raggio 1,7-1,8 km, con fascia di incidenza massima di raggio 0,9 km; rientrano nella fascia di disturbo alcuni agglomerati di case sparse (Centro Il Sassu e la zona di Masongiu) mentre l'agglomerato di S. Anna non risulta essere interessato sebbene appena al limite; i centri abitati di Arborea e Marrubiu non vengono invece coinvolti neanche nella fascia di percettibilità significativa;
- nella condizione meteo più sfavorevole (atmosfera stabile e calma di vento) e nella situazione di emissione con discarica ricoperta e solo fronte di scarico aperto, le fasce di impatto si riducono significativamente: la fascia di percezione olfattiva può coinvolgere un territorio di raggio 3,2 km, la fascia di disturbo si riduce a circa 1,5 km e quella di massima incidenza a 700 m.; si deduce che la frazione di S. Anna non rientra nella fascia di disturbo ma al più nella fascia di percettibilità, mentre continuano ad essere interessate dalla fascia di disturbo le case sparse o i piccoli agglomerati precedentemente citati. Questa situazione climatologica si presenta con una frequenza teorica del 15% considerando tutte le direzioni possibili e di circa il 2% (riferito in media all'anno) nel caso di direzione preferenziale verso S. Anna.
- Va precisato che la simulazione eseguita considera la situazione ideale estremamente svantaggiosa, con emissioni al limite della soglia di ammissibilità ed assenza di barriere nella dispersione degli odori e quindi deve essere considerata fortemente cautelativa nelle risultanze ottenute.
- I risultati dell'ultima simulazione sono riportati nella Tavola n. 5 allegata allo S.I.A., nella quale sono evidenziate con cerchi concentrici le varie fasce di impatto e precisamente:
  - la fascia di massima incidenza, quantificata come la zona in cui si raggiungono i massimi valori;
  - la fascia di disturbo, quantificata come la zona in cui la concentrazione di odore si mantiene sopra la soglia di disturbo (5 o.u./mc), secondo le indicazioni dei maggiori studiosi del problema;
  - la fascia di percettibilità odorigena, quantificata come la zona in cui si ha superamento della soglia di significativa percezione nelle condizioni reali.

Dalla disamina esposta nello S.I.A. si conclude che l'impatto degli odori è di medio-bassa entità nella situazione di emissioni di odori dai biofiltri e dalla discarica, considerata come superficie sempre aperta, in quanto può interessare come fascia di disturbo, ma limitatamente alla situazione di calma atmosferica e calma di vento che si presenta con frequenza al più uguale al 2% su base annuale (circa 7 giorni/anno), alcuni piccoli agglomerati di case sparse; il centro di S. Anna non viene invece coinvolto se non marginalmente. L'impatto si riduce significativamente se si gestisce la discarica con copertura frequente.

**9.1.2. SITUAZIONE CON L'IMPIANTO DI BIODIGESTIONE/COGENERAZIONE IN CORSO DI ESECUZIONE****1) Inquinanti in emissione**

Il biogas proveniente dalla digestione anaerobica, costituito principalmente da metano (50-75%) alimenta un cogeneratore costituito da un motore a combustione interna (Diesel, a ciclo Otto modificato o turbina a gas), accoppiato ad un alternatore e ad uno scambiatore di calore per il recupero termico.

Il principio su cui lavora un cogeneratore si basa sull'ossidazione di metano mediante combustione, ne consegue una trasformazione del metano prevalentemente in CO<sub>2</sub> e H<sub>2</sub>O e altri inquinanti che possono derivare dalla incompleta combustione.

**Inquinanti Caratteristici degli Impianti a Biogas****Emissioni del cogeneratore**

Le emissioni in atmosfera derivanti dall'impianto di produzione energia sono quelle puntuali relative al camino del cogeneratore.

La "sorgente" di tali emissioni è costituita dal cogeneratore a biogas che utilizza il biogas come combustibile per produrre energia. Il punto di scarico/emissione in atmosfera del cogeneratore è costituito dal "camino" con altezza da terra (piano viabilità impianto) pari a circa 10,0 m.

La portata secca stimata in uscita del camino è pari a circa 3.500 Nm<sup>3</sup>/h.

Le emissioni in atmosfera dell'Impianto di produzione energia elettrica e termica a biogas dovranno rispettare i valori limite di legge: Allegato 1 alla Parte V del D lgs 152/2006 come di seguito riportato:

INQUINANTI IN EMISSIONE	VALORI DI RIFERIMENTO NORMATIVO (mg/Nm <sup>3</sup> )
<b>COT</b> (carbonio organico totale).	150
<b>Monossido di carbonio (CO)</b>	800
<b>Ossidi di Azoto</b>	500
<b>Composti del Cloro</b>	10
<b>Ossidi di Zolfo</b>	200

Nel parametro COT sono compresi tutti gli inquinati derivanti dalla incompleta combustione del metano (**formaldeide, idrocarburi, benzene**). Il COT corrisponde alla somma totale di questi composti ma non è previsto uno specifico limite per ognuno di essi.

***Formaldeide***

La formaldeide è il principale inquinante, fra i composti del carbonio, che si forma nei processi di combustione del metano (circa il 60%) in un motore a combustione interna per incompleta combustione del metano.

Il Dlgs 152/2006 nell'Allegato 1 alla Parte Quinta Parte II Tabella D Classe II prevede:

Valore di emissione 20 mg/Nm<sup>3</sup> (espresso come concentrazione).

***Idrocarburi e benzene***

Possono essere presenti anche questi ma in quantità minore rispetto alla Formaldeide, per combustione incompleta del metano.

#### ***Diossine***

Le diossine si formano in tracce in ogni processo di combustione (200-450 °C) in presenza di cloro e sostanze organiche (carbonio, ossigeno, idrogeno).

**Tuttavia va evidenziato che la sezione di scarico dei gas combusti dei sistemi di cogenerazione è dotata di una serie sistemi di trattamento e di apparecchiature che permettono il recupero di calore dai fumi di combustione.**

Per garantire l'abbattimento degli inquinanti sopra richiamati e mantenerli entro i limiti legislativi vigenti a livello nazionale o a livello regionale, verranno installate specifiche apparecchiature e strumentazioni che vengono di seguito descritte:

#### ***CATALIZZATORI***

I catalizzatori sono apparecchiature in grado di accelerare la reazione di ossidazione anche a temperature relativamente basse (300 °C) senza subire essi stessi cambiamenti chimici permanenti, abbattendo gli ossidi di azoto, il monossido di carbonio, gli idrocarburi, la formaldeide e i particolati. I catalizzatori sono costituiti e caratterizzati da un elemento estraibile che permette la sostituzione e la manutenzione del substrato catalitico attraverso una apposita flangia di ispezione che consente anche la semplice verifica dello stato dell'elemento filtrante, riducendo i tempi di intervento ed evitando così la rimozione dell'intero corpo dalla linea di scarico.

#### ***TRATTAMENTO DI RIDUZIONE CATALITICA ELETTIVA – SCR***

Il processo di riduzione catalitica selettiva degli ossidi di azoto, meglio conosciuto con l'acronimo SCR (Selective Catalyst Reduction), garantisce l'eliminazione degli ossidi di azoto trasformandoli in composti inerti nei confronti dell'ambiente, quali azoto e vapore acqueo. Per garantire il processo di abbattimento viene utilizzato un agente chimico riduttivo iniettato allo stato liquido sui gas di scarico del cogeneratore a valle del catalizzatore. L'agente chimico utilizzato è ammoniaca o urea. Il riducente ha la caratteristica specifica di assorbire l'Ossigeno, limitando così la formazione di NOx all'interno del gas di scarico.

#### **Emissione della Torcia di Emergenza**

Alle emissioni sopradescritte si aggiungono le emissioni della torcia di emergenza collegata alla linea di distribuzione del biogas posta sul biodigestore che viene attivata in caso di fermo impianto o di surplus di produzione di biogas o di sovra pressione.

Il punto di scarico/emissione in atmosfera della torcia è costituito da un "camino" con altezza da terra (piano viabilità impianto) pari a circa 9,5 m.

#### **9.1.2.1. SISTEMA DI MONITORAGGIO DELLE EMISSIONI**

Il monitoraggio delle emissioni del cogeneratore verrà eseguito secondo le indicazioni allegata all'Autorizzazione all'esercizio, (rilevazione semestrale/annuale delle emissioni eseguita da laboratori accreditati)

L'abbattimento di eventuali inquinanti presenti nelle emissioni in atmosfera viene preliminarmente eseguito mediante un sistema di trattamento costituito dall'“Impianto di deumidificazione del biogas”. Successivamente alla fase di pretrattamento del biogas utilizzato nel cogeneratore, la riduzione degli inquinanti nelle emissioni si ottiene mediante un sistema di regolazione della combustione con formazione di miscela magra nella fase di carburazione del motore a scoppio ciclo Otto e quindi con utilizzo dell'ossidazione termica (post combustore);

Tutte le altre attività dell'impianto che possono diffondere odori molesti (stoccaggi nell'area di scarico, biossificazione accelerata, stabilizzazione, raffinazione del compost, selezione meccanica RSU, ecc.) sono svolte in ambienti chiusi dotati di estrazione e trattamento mediante biofiltrazione dell'aria di processo.

Il sistema di portoni ad azionamento rapido installati per l'accesso negli edifici degli automezzi consente di scongiurare eventuali problemi di emissione all'esterno di odori sgradevoli causati dalla presenza di materiali putrescibili; le aree adibite allo scarico ed allo stoccaggio dei rifiuti in attesa di trattamento vengono mantenute costantemente in depressione dal sistema di aspirazione che garantisce adeguati ricambi ora dell'aria interna.

La linea di aspirazione delle arie esauste dei vari reparti, poi convogliate al sistema di trattamento delle arie composto da scrubber e biofiltro, è sottoposta a delle verifiche in continuo dal sistema di supervisione, a verifiche visive periodiche e ad analisi di laboratorio.

Dal punto di vista dei controlli sulla linea di aspirazione delle arie esauste, sotto l'aspetto gestionale, si procede a:

- Controllare l'efficienza meccanica ed elettrica dei ventilatori di aspirazione mediante misurazione della portata e della pressione a monte e a valle dello scrubber;
- Controllare lo stato fisico delle condotte ed in particolare delle giunzioni;

La gestione degli scrubber prevede invece i seguenti controlli:

- Controllo sull'efficienza delle pompe di alimentazione;
- Controllo del livello dell'acqua;
- Verifica della tenuta delle tubazioni e delle giunzioni.

Il letto filtrante dei biofiltri è costituito da un supporto ligneo-cellulosico ad elevata porosità che favorisce la crescita di una flora microbica in grado di metabolizzare le componenti organiche odorose. L'apporto di molecole organiche costituisce, infatti, per la popolazione microbica del biofiltro, un importante fattore nutrizionale. Dal punto di vista dei controlli, sotto l'aspetto gestionale, si procede a:

- Controllare la temperatura del materiale filtrante;
- Controllare la pressione dell'aria insufflata nel plenum sotto il biofiltro;

- Verificare la formazione di aree secche superficiali ed eventuale irrigazione localizzata;
- Verificare l'umidità dell'aria a valle scrubber/monte biofiltro;
- Eseguire la pulizia dei pozzetti di raccolta dei percolati.

Con le frequenze indicate nel Piano di Monitoraggio e Controllo vengono eseguiti i campionamenti delle arie per la verifica della conformità delle emissioni ai limiti fissati dall'Autorizzazione Integrata Ambientale. Per l'esecuzione dei monitoraggi è stato predisposto, in accordo con ARPAS, un protocollo di monitoraggio delle emissioni in uscita dai biofiltri a cui si rimanda per i particolari.

Per quanto attiene la discarica di servizio, nella considerazione che la stessa non è più in coltivazione, le attività sono modeste e consistenti in:

- all'occorrenza taglio erba nelle zone di stretta vicinanza;
- verifica della tenuta ed eventuale riparazione del telo di copertura impermeabile in LDPE;
- verifica del corretto funzionamento degli slope risers e operazioni di manutenzione programmata delle pompe e dei misuratori di livello del percolato;
- verifica del corretto funzionamento del sistema di monitoraggio geoelettrico;
- verifica del corretto funzionamento del sistema di aspirazione e combustione del biogas e operazioni di manutenzione programmata e straordinaria delle apparecchiature.

Per lavorazioni particolari ove si può avere produzione di polveri, come alcune macchine della linea di trattamento RSU, è presente un sistema di aspirazione puntuale con filtrazione mediante filtro a maniche, che non consente il diffondersi delle polveri nell'ambiente circostante.

I lavoratori impegnati nelle sezioni impiantistiche maggiormente critiche operano all'interno della cabina della macchina operatrice che è dotata di impianto di filtrazione e climatizzazione dell'aria. In caso di brevi anomalie al sistema di captazione e trattamento delle arie i lavoratori interessati al ripristino utilizzano i necessari DPI in dotazione. In ogni caso l'eventuale produzione di polvere avviene all'interno dei capannoni posti in depressione e pertanto non produce un impatto ambientale significativo all'esterno.

#### **9.1.3. MIGLIORAMENTI INTRODOTTI DAGLI INTERVENTI IN CORSO DI REALIZZAZIONE**

L'introduzione della sezione di digestione anaerobica migliora in maniera importante il quadro ambientale dell'impianto di compostaggio attualmente in esercizio, in particolare in ordine ai seguenti aspetti:

##### **9.1.3.1. MIGLIOR BILANCIO ENERGETICO CON PRODUZIONE DI ENERGIA RINNOVABILE**

La produzione di energia rinnovabile può azzerare il prelievo di energia elettrica dalla rete ENEL dell'attuale impianto di trattamento RSU. Infatti, il fabbisogno energetico dell'Impianto di Trattamento RSU nel 2023, sulla base degli attuali dati disponibili è stato di 4.247 kwh, ampiamente soddisfabile con l'energia elettrica potenzialmente producibile in un anno con il cogeneratore alimentato con il biogas prodotto con l'impianto di digestione anaerobica che è pari a circa 7.000.000 kwh/anno.

Dal punto di vista delle emissioni inquinanti la combustione del biogas presenta tutti i vantaggi tipici del gas metano rispetto agli altri combustibili fossili: livelli molto bassi di idrocarburi volatili e di ossido di azoto e azzeramento di sostanze molto pericolose per la salute come piombo, zolfo e polveri sottili.

L'Impianto previsto da circa 800 Kw produrrà circa 7milioni di kWh di elettricità l'anno. (Tenendo conto che ogni cittadino consuma nel nostro contesto economico e sociale poco più di 2.800 kWh l'anno, significa soddisfare le esigenze di 2.500 abitanti.)

Le formule ufficiali considerano che una Tonnellata Equivalente di Petrolio (TEP) produca 10.000 kWh. Ne deriva che l'impianto in progetto porterà ad un risparmio di 700 TEP l'anno.

Per calcolare correttamente il contributo che l'impianto in progetto porta al bilancio ambientale, occorre partire dalla consapevolezza che la produzione di energia elettrica tramite biogas emette in atmosfera CO<sub>2</sub> di origine agricola e non fossile.

La produzione di energia risulta essere dunque ad emissione zero di CO<sub>2</sub> fossile e quindi ad impatto climatico (effetto serra) nullo. Dunque, con l'impiego del biogas per la produzione di energia elettrica non si toglie e non si aggiunge nulla alla CO<sub>2</sub> presente in atmosfera. Per questo si può parlare di neutralità, di invarianza del bilancio ambientale.

L'effettivo e concreto contributo positivo al bilancio ambientale deriva quindi dal così detto **costo evitato**, vale a dire dal fatto che la cogenerazione con l'impianto in costruzione consentirà di **evitare che tale energia debba essere prodotta con un impianto tradizionale, a combustibili fossili**.

Le ragioni appena illustrate sono a fondamento dell'indirizzo strategico che vede nell'impiego delle biomasse vegetali uno dei più efficienti sistemi per ridurre le emissioni di gas serra, in attuazione degli accordi di Kyoto del 1998.

#### **9.1.3.2. CONTENIMENTO DEI PROBLEMI OLFATTIVI**

Poiché le fasi maggiormente odorigene sono gestite in un reattore chiuso si avrà un migliore controllo degli impatti olfattivi.

Anche durante il post-compostaggio aerobico si avranno consistenti vantaggi in tal senso poiché il digestato è già un materiale semi-stabilizzato. Infatti, a seguito della digestione anaerobica della FORSU si avrà una minore concentrazione di sostanze odorigene nei flussi d'aria aspirati dai capannoni mantenuti in costante depressione per effetto dell'abbattimento delle sostanze facilmente decomponibili nel digestore anaerobico. I materiali estratti dal digestore e miscelati con i residui lignocellulosici, introdotti poi nelle biocelle per circa 14÷18 giorni ed estratti per avviarli a maturazione finale risultano più stabili e meno carichi di composti odorigeni.

Se si correla il potenziale di odori con l'indice respirometrico si evince in misura netta che la biomassa estratta dai tunnel si caratterizza per un bassissimo valore dell'IR: attorno a 400-500 mg/Kg VS\*h, a significare un basso residuo odorigeno.

Si tenga conto che negli impianti di solo compostaggio al termine della prima fase intensiva in biocella si ritiene efficace un trattamento che porti IR a valori di poco inferiori a 1300 mg/Kg VS\*h.

Al termine della fase di maturazione di un compost che ha subito anche il processo di digestione anaerobica l'IR cala fino a 350 mg/Kg VS\*h, e anche meno, un valore molto vicino a quello delle torbe, ossia di materiali che non generano più alcun impatto odoroso.

Se, pertanto, gli impianti di compostaggio spesso o talvolta fanno registrare situazioni di conflittualità con il territorio sotteso per problematiche legate alla diffusione di odori che arrecano disturbo alla popolazione residente, la combinazione digestione anaerobica-compostaggio recupera ottime condizioni di compatibilità con il territorio. Tale aspetto è anche chiaramente segnalato dalle associazioni ambientaliste che hanno recentemente assegnato la bandiera verde all'Impianto di Trento, che presenta soluzioni tecnologiche del tutto analoghe a quelle che sono di prossima introduzione nell'impianto di Masangionis.

Questo successo, legato alla sequenza di processi anaerobici e aerobici, alleggerisce di molto anche il carico delle immissioni ed emissioni dei presidi ambientali esistenti (scrubber e biofiltri).

A conferma di quanto appena esposto, si ricorda che nel 2023 è stato redatto un nuovo studio sulla diffusione degli odori con riferimento all'inserimento della nuova sezione di digestione anaerobica. Tale studio, è stato trasmesso all'Ente competente e agli Enti di controllo e fornisce dei risultati assolutamente confortanti in relazione all'aspetto delle emissioni odorigene sui recettori considerati. Infatti, le simulazioni effettuate secondo le indicazioni delle linee guida della Regione Lombardia per le aree residenziali hanno riportato un valore delle unità odorimetriche al di sotto del valore di confronto di 1 UOE/m<sup>3</sup> per il 99,51 % dei casi nell'abitato di S. Anna, per 99,67% dei casi nel Centro Sassu e per il 100% dei casi per tutti gli altri recettori.

#### **9.1.3.3. MAGGIORI GARANZIE DI RIDUZIONE DEGLI ORGANISMI PATOGENI GRAZIE AL DOPPIO PASSAGGIO TERMICO**

La combinazione anaerobico-aerobico garantisce una minore esposizione a rischi igienico-sanitari per gli addetti ai lavori e per la comunità circostante. Si considerino infatti i seguenti gradienti termici, relativi alle due fasi di processo:

##### **PROCESSO DI DIGESTIONE ANAEROBICA A SECCO, TERMOFILO (51-55°C)**

I rifiuti umidi da raccolta differenziata, dopo essere stati triturati e vagliati a 60 mm, vengono introdotti nel digestore ove permangono per circa 25 giorni alla temperatura di 51-55 °C.

##### **PROCESSO DI STABILIZZAZIONE AEROBICA IN BIOCELLE**

Ultimata la fase in digestore, la massa viene miscelata con materiali lignocellulosici e disposta in cumulo nelle biocelle servite da ventilazione forzata, al fine di favorire la completa decomposizione dei composti organici e dar corso ai processi di umificazione che proseguiranno nella successiva fase di maturazione. Le biocelle sono a tenuta, controllate da PLC (temperatura, pressione, portata d'aria); il tempo di residenza è di 14-18 giorni e al loro interno si raggiungono per lunghi periodi temperature superiori ai 55 °C (anche fino a 70°C). All'uscita delle biocelle, qualora necessario, le masse potranno completare la biostabilizzazione sulle platee aerate esistenti.

##### **FASE DI MATURAZIONE**

All'uscita delle biocelle (o delle platee aerate) le masse completeranno la fase di compostaggio nella sezione di maturazione, dove sosteranno per almeno un mese e comunque fino alla verifica dei parametri richiesti dal D.Lgs. n. 75/2010. Le sonde di temperatura durante tale fase indicano in genere valori compresi tra 45 e 50 °C.

#### CONCLUSIONI

Il tempo di processo complessivo delle fasi biologiche è di circa 75 giorni e la temperatura delle masse per almeno 45-50 giorni è superiore a 50°C, condizione questa che garantisce la completa igienizzazione dei materiali a tutela della salute pubblica.

##### **9.1.3.4. MODESTO IMPEGNO DI SUPERFICIE AGGIUNTIVA**

Gli interventi edili necessari per adeguare l'attuale impianto di compostaggio con l'inserimento della sezione di digestione anaerobica comportano un ampliamento molto modesto della superficie dei capannoni esistenti grazie alla compattezza dell'impiantistica per la digestione anaerobica: 335 mq di ampliamento dei capannoni esistenti e 272 mq di superficie occupata dal digestore anaerobico.

Inoltre, ai sensi dell'art. 34 del D.Lgs. 50/2016 recante "Criteri di sostenibilità energetica e ambientale" si è provveduto ad inserire nella documentazione progettuale e di gara pertinente, le specifiche tecniche e le clausole contrattuali contenute nei decreti di riferimento agli specifici CAM D.M. 24 dicembre 2015 (G.U. n. 16 del 21 gennaio 2016).

#### **9.1.4. SITUAZIONE CON L'IMPIANTO DI TRATTAMENTO E RECUPERO DI PAP**

##### **9.1.4.1. CONTROLLO EMISSIONI**

Per affrontare la potenziale emissione di odori, è prevista una zona di stoccaggio, chiusa e in depressione con quattro ricambi orari delle arie odorose, dove i rifiuti vengono accumulati ancora contenuti nelle proprie buste, consentendo così di ridurre il più possibile il rischio di dispersione di sostanze odorose nell'ambiente.

I sacchi di PAP, chiusi in sacchi in PE trasparenti, tramite pala gommata vengono caricati dall'area di stoccaggio direttamente sul trasportatore gommato che alimenta la linea di trattamento posta anch'essa all'interno di capannoni chiusi e tenuti in depressione.

Il nastro di carico trasferisce il materiale in un magazzino di stoccaggio (buffer) dotato di un apposito spintore che tiene accumulato il materiale verso la zona di alimentazione della stazione di trattamento successiva e fa, al tempo stesso, da chiusura della bocca di carico una volta che il materiale è stato completamente caricato.

La zona di scarico e di travaso del rifiuto all'interno della camera di stoccaggio (buffer) è dotata di aspirazione localizzata collegata all'impianto di aspirazione

#### **9.1.4.2. CONTENIMENTO DEI PROBLEMI OLFATTIVI**

Come detto, la zona di scarico e di travaso del rifiuto all'interno della camera di stoccaggio è dotata di aspirazione localizzata collegata all'impianto di aspirazione. Tale accorgimento consente di ridurre quasi totalmente le dispersioni odorigene.

Inoltre, il sistema di dosaggio e pretrattamento consente la riduzione delle potenziali emissioni di odori, separando fisicamente il locale stoccaggio PAP dal locale produttivo, impedendo così al cattivo odore proveniente dal locale stoccaggio di diffondersi nel locale produzione, dove lavorano gli operatori.

Per evitare che emissioni odorigene si diffondano nell'ambiente produttivo ed all'esterno, l'intero processo (triturazione, trasporto, dosaggio reagenti, miscelazione) è contenuto all'interno di aree sottoposte ad aspirazione, con invio delle arie odorose al sistema di abbattimento costituito da scrubber e biofiltro.

#### **9.1.4.3. ULTERIORI EMISSIONI**

Le altre emissioni in atmosfera previste sono:

- emissione che deriva dalla combustione di gas metano nella caldaia a vapore,
- emissione a valle del processo di essiccazione e del sistema di estrusione e trattamento dell'effluente gassoso con sistema ad umido in torre scrubber;
- emissione a valle dei processi di separazione dei materiali con sistema a secco.

Si riporta di seguito la tabella riassuntiva delle emissioni dell'intero sistema dell'impianto in progetto:

PRINCIPALI EMISSIONI DELL'IMPIANTO	
Camino bruciatore caldaia a vapore (combustione metano):	1.315 Nm <sup>3</sup> /h
Camino bruciatore riscaldamento aria di processo essiccatore #1 a nastri (combustione metano)	1.700 Nm <sup>3</sup> /h
Camino bruciatore riscaldamento aria di processo essiccatore #2 a nastri (combustione metano):	1.700 Nm <sup>3</sup> /h
Camino riscaldatore aria di processo deodorizzatore (combustione metano):	100 Nm <sup>3</sup> /h
Scrubber:	150.000 Nm <sup>3</sup> /h - < 1.000 OU/Nm <sup>3</sup>
Biofiltro	150.000 Nm <sup>3</sup> /h - < 500 OU/Nm <sup>3</sup>

Tutti gli scarichi sopra indicati sono dotati di rilevatori che monitorizzano la qualità delle emissioni.

#### **9.1.4.4. ELIMINAZIONE RISCHIO SANITARIO**

Per eliminare il rischio sanitario per gli operatori saranno presi i seguenti accorgimenti:

Nessuna operazione di processo ordinaria prevederà il contatto degli operatori con i PAP triturati, prima dell'ingresso in autoclave per la sterilizzazione;

Quando sarà necessario fare interventi manutentivi ordinari o straordinari sul sistema di pretrattamento e caricamento in autoclave, sarà attivato un sistema automatico di lavaggio con acqua calda e vapore e soluzione sanificante. Ciò consentirà l'abbattimento dei potenziali patogeni e renderà possibile l'intervento degli operatori in sicurezza.

I residui del processo di lavaggio e sanificazione saranno stoccati in appositi serbatoi e smaltiti come rifiuto liquido presso idoneo impianto di depurazione.

#### **9.1.4.5. IMPEGNO DI SUPERFICIE AGGIUNTIVA**

L'intervento in progetto prevede un impegno aggiuntivo di aree impermeabili (capannone e piazzali) pari a circa 6.239 mq con un incremento di circa il 10 % rispetto all'esistente (pari a 60.062 mq) e che, in rapporto all'intero lotto della superficie di 215.000 mq corrisponde ad un incremento pari a circa il 2,94 %.

Si ritiene pertanto che tale incremento di superficie sia modesto rispetto all'esistente.

#### **9.1.5. SISTEMA DI MONITORAGGIO DELLE EMISSIONI**

L'unico punto di emissione è rappresentato dal biofiltro. Per esso verrà adottato il medesimo *Protocollo di monitoraggio biofiltri dell'Impianto di trattamento R.S.U.*, protocollo inserito nel Piano di Monitoraggio e Controllo già approvato con la vigente Autorizzazione Integrata Ambientale.

### **9.2. SCARICHI NELLE ACQUE**

#### **9.2.1. IMPATTI SULLE ACQUE SUPERFICIALI**

Nell'impianto esistente è stato realizzato il collettamento dei percolati prodotti nelle zone di lavorazione e nella discarica di servizio con successivo convogliamento ad una apposita batteria di cisterne di raccolta. Questi reflui vengono poi prelevati a mezzo autobotti ed avviati a depurazione esterna con trasporto su gomma. Non è previsto quindi alcuno scarico all'esterno ed i flussi di percolato non hanno incidenza sulle acque superficiali.

Anche il flusso liquido originato dal sistema di trattamento delle arie viene convogliato nella linea di collettamento percolati. Le acque nere sanitarie sono invece trattate preliminarmente in vasche tipo Imhoff e quindi in vasca di fito-depurazione prima di essere convogliate nella vasca delle acque industriali per il riuso. È previsto invece lo scarico delle acque dei piazzali, suddivise in due tipologie:

- le acque bianche dei tetti;
- le acque di seconda pioggia dei piazzali.

Le suddette acque vengono raccolte nella vasca delle acque meteoriche per un possibile riutilizzo oppure scaricate nel limitrofo canale Masangionis se in esubero.

Poiché l'analisi territoriale ha evidenziato che il canale risulta essere un tributario secondario dello Stagno S'Ena Arrubia, nello studio di impatto ambientale è stata verificata l'incidenza di questo scarico nello stagno: dalle elaborazioni è emerso che lo scarico delle acque di pioggia rappresenta lo 0,5 per mille del bilancio delle acque nello stagno, che dimostra la trascurabilità dal punto di vista idrologico dell'apporto. Si consideri comunque che tale apporto non deve essere considerato interamente aggiuntivo rispetto all'attuale in quanto parte delle acque di precipitazione nel sito vanno comunque, come acque di ruscellamento o come acque sotterranee sub-superficiali, ad essere intercettate dai canali della regimazione idraulica della zona con sversamento allo stagno S'Ena Arrubia.

Lo stesso dicasi per le acque di precipitazione nella discarica colmata: l'ordine di grandezza può essere considerato equivalente e anch'esso trascurabile nel bilancio generale.

Le acque della rete “grigia”, ovvero le acque dei piazzali, possono essere caratterizzate da alterazioni nei parametri di inquinamento organico.

Le dotazioni dell’impianto, con lavorazioni in ambiente confinato, stoccaggi del materiale sotto tettoia e pulizia con autospazzatrice dei piazzali, sono garanzia per la minimizzazione della dispersione all’esterno del materiale e quindi contro la contaminazione delle acque di precipitazione nel piazzale, nel caso di una gestione ordinaria ed efficiente dell’opera.

Volendo considerare, per completezza di valutazione del rischio, la situazione non ordinaria di una gestione approssimativa con dispersione di materiale nel piazzale e mancata pulizia, per esprimere un giudizio compiuto si devono considerare i seguenti aspetti:

- il canale Masangionis è un’asta di lunghezza elevata (circa 3,5 km) prima del raggiungimento del S’Ena Arrubia ed è caratterizzato da presenza di vegetazione che lo rende di fatto un’opera con caratteristiche favorevoli alla fito-depurazione naturale delle acque in transito;
- il canale prima dello sversamento nel S’Ena Arrubia, possiede un alveo di elevata larghezza e lunghezza, in cui sono state realizzate delle traverse a costituire dei bacini di calma, che incrementano gli effetti di fito-depurazione sulle acque in ingresso al S’Ena Arrubia;
- la eventuale contaminazione delle acque allo scarico provenienti dai piazzali potrà essere al più di tipo organico, qualora ci fosse presenza di materiale compostato all’esterno.

Tenuto conto di questi aspetti si ritiene di poter individuare come assai modesto l’impatto provocato dallo scarico delle acque provenienti dai piazzali nel canale Masangionis anche in situazioni di disfunzioni gestionali dell’impianto di trattamento.

Per quanto concerne lo scarico delle acque meteoriche dal canale di guardia della discarica, si è rilevato che, con le previsioni progettuali, non sono rilevabili elementi di impatto significativi relativi allo scarico delle acque meteoriche.

**Gli interventi previsti in progetto non alterano l’attuale schema di gestione, funzionamento e bilancio idrico delle acque meteoriche scaricate dall’area di sedime dell’impianto e della discarica di servizio.**

### ***Gestione***

L’impianto è dotato di un sistema a reti separate, studiato in maniera tale da assicurare il massimo riuso della risorsa acqua nel rispetto delle vigenti norme, che convoglia e raccoglie tutti gli scarichi idrici. Ognuna delle reti è destinata alla raccolta di una prefissata tipologia di acqua di scarico.

***Gestione delle acque di ruscellamento della discarica di servizio:*** nel perimetro della discarica, come previsto dal progetto e ai sensi del Decreto Legislativo n. 36/2003, è stata realizzata una canaletta in calcestruzzo che ha la duplice funzione di evitare che le acque meteoriche esterne al corpo della discarica si infiltrino in essa e di raccogliere le acque meteoriche provenienti dalle zone di discarica dotate di copertura provvisoria impermeabile. Sul corpo dei rifiuti, infatti, previa regolarizzazione e modellazione della superficie, è stato

progressivamente messo in opera un telo in LDPE rinforzato fino a raggiungere il 100% della superficie della discarica. I teli in HDPE sono termosaldati e sono in grado di svolgere la doppia funzione di impedire le emissioni fuggitive di biogas, in particolare nella stagione estiva in cui le elevate temperature possono seccare il materiale di copertura con la formazione di fessure sul ricoprimento superficiale in terra, e l'infiltrazione delle acque meteoriche nell'ammasso.

Al fine di mantenere una pista perimetrale di servizio, nella parte ovest della discarica la barriera impermeabile è stata collegata ad una seconda canaletta in calcestruzzo, realizzata tra il corpo della discarica e la pista perimetrale.

Le acque della canaletta perimetrale sono convogliate dalla canaletta all'interno di un bacino appositamente predisposto, della capacità di 250 mc, (vasca di raccolta delle acque di ruscellamento della discarica) e da qui tramite altre condotte possono essere recapitate alla vasca acque industriali oppure scaricate al canale Masangionis.

Ai fini dello scarico al canale Masangionis, trattandosi di acque meteoriche di dilavamento provenienti dal canale di guardia della discarica e pertanto, ai sensi dell'art. 113 del D. Lgs. 3/4/2006 n° 152 e ss. mm. ii., non soggette a vincoli o prescrizioni derivanti dalla parte III del citato D. Lgs., le stesse sono comunque monitorate con analisi trimestrali, ai sensi del D. Lgs. N° 36/2003, per valutarne la compatibilità con i limiti allo scarico su corpo idrico superficiale.

**Gestione delle acque della discarica:** per questa tipologia di acque si intendono le acque meteoriche che cadono sulla superficie totalmente impermeabilizzata della discarica e, come detto, possono essere recapitate alla vasca acque industriali oppure scaricate al canale Masangionis.

**Gestione delle acque meteoriche dei pluviali:** la rete di captazione delle acque meteoriche provenienti dai tetti è stata dimensionata sulla base dei dati pluviometrici disponibili. Le acque di pioggia provenienti dai pluviali sono convogliate dalle coperture fino al collettore di conferimento finale che consente di riempire il bacino di raccolta appositamente predisposto (vasca acque meteoriche) riversando nel corpo recettore finale l'eventuale parte eccedente. Al fine di minimizzare il consumo di risorsa idrica sotterranea prelevata dal pozzo a servizio dell'impianto, è previsto il riutilizzo delle acque meteoriche dei pluviali accumulate nella vasca acque meteoriche, soprattutto per il reintegro della vasca acque industriali; eventuali eccedenze possono essere utilizzate per l'irrigazione delle aree attrezzate a verde, e per riutilizzo interno (irrorazione FOS/FORSU e lavaggi).

Al fine di non sovraccaricare la rete di captazione delle acque meteoriche provenienti dai tetti, **gli scarichi dei pluviali della copertura del capannone in progetto verranno allacciate in modo indipendente ad una condotta esistente posata nella strada di accesso all'impianto.**

**Gestione delle acque meteoriche dei piazzali (prima e seconda pioggia):** le acque meteoriche provenienti dai piazzali vengono inviate ad una apposita vasca di prima pioggia dimensionata assumendo il parametro dimensionale di 50 m<sup>3</sup>/ha (pari a 5 mm di pioggia per ha)

Le acque meteoriche provenienti dai piazzali vengono inviate ad una apposita vasca prima pioggia dimensionata assumendo il parametro dimensionale di 50 m<sup>3</sup>/ha (pari a 5 mm di pioggia per ha). La esistente superficie scolante dei piazzali è pari a 24.405,31 mq. Da detta superficie andrà detratta quella delle porzioni di capannoni in costruzione per la nuova sezione di digestione anaerobica pari a 532,89 mq (le superfici dei piazzali saranno sostituite dalle superfici delle coperture), mentre andrà sommata la superficie dei piazzali pavimentati in progetto pari a 2.329,39 mq. La superficie complessiva risultante è dunque pari a 26.201,81 mq e ne consegue che il volume minimo destinato alle acque di prima pioggia deve essere di almeno di 131,01 m<sup>3</sup> (26.201,81x0,005 = 131,01).

La vasca possiede un volume netto d'invaso pari a 133,09 m<sup>3</sup> e pertanto risulta idonea a contenere tutte le acque di prima pioggia.

All'occorrere di una precipitazione le «acque di prima pioggia» vengono raccolte e convogliate alla vasca fino al suo riempimento. Se la precipitazione è superiore a 5 mm di H<sub>2</sub>O il livello nella cameretta separata di calma sale ulteriormente finché, raggiunto il livello previsto, una paratoia servo comandata interrompe l'afflusso nella vasca e, tramite la tubazione di sfioro, le acque (acque di seconda pioggia) vengono inviate alla condotta di smaltimento delle acque meteoriche dei pluviali e quindi alla vasca acque meteoriche, da cui possono essere riutilizzate per gli scopi precedentemente indicati o scaricate nel canale Masangionis.

**Col presente Progetto si ha un ampliamento della rete di raccolta e convogliamento delle acque meteoriche provenienti dai piazzali e dalle coperture esistenti**

**Gestione delle acque di prima pioggia:** in considerazione del fatto che l'Autorizzazione Integrata Ambientale privilegia il riutilizzo di tutte le risorse idriche captate e raccolte all'interno dell'Impianto, le acque di prima pioggia raccolte nella vasca, entro le 72 ore, vengono pompate verso il disoleatore e quindi accumulate nella vasca acque industriali per il successivo riutilizzo come acque di processo per gli usi industriali (reintegro scrubbers e irrigazione biofiltri). Nell'eventualità inoltre di non capienza del bacino delle acque industriali, soprattutto in particolari condizioni stagionali (frequenti eventi piovosi) nei quali è elevato l'accumulo di acqua di prima pioggia, ma minimo il suo riutilizzo, dalla vasca di prima pioggia le acque possono essere convogliate, mediante condotta dedicata, alla batteria di cisterne per essere smaltite presso idoneo impianto di depurazione.

**Col presente Progetto si ha un incremento del volume delle acque di prima pioggia, tuttavia detto volume è compatibile con la capacità della vasca esistente.**

**Gestione delle acque nere:** le acque reflue provenienti da vasi e orinatoi (nere) sono tenute separate da quelle provenienti da docce e lavabi (saponate). Altre acque nere provengono dai servizi della pesa e della

sala controllo. Le acque nere confluiscono in fossa tricamerale mentre le acque saponate vengono trattate con pozzetti condensa grassi. Dopo questo primo trattamento entrambe confluiscono in un impianto di fitodepurazione per essere recapitate al bacino di raccolta delle acque industriali e destinate al riutilizzo al fine di minimizzare il consumo di risorsa idrica sotterranea prelevata dal pozzo a servizio dell'impianto.

Le acque nere provenienti da vasi e lavabi dei servizi igienici ubicati nel capannone dedicato alla valorizzazione delle frazioni secche sono invece recapitate alla rete dei percolati previo trattamento in vasca condensa grassi e vasca Imhoff. Tali acque sono quindi smaltite in idoneo impianto di depurazione e non recuperate.

**Col presente Progetto non si ha alcuna modifica rispetto alla situazione esistente.**

***Gestione delle acque industriali:*** Le acque raccolte nella vasca delle acque industriale vengono di norma destinate a riutilizzo per i seguenti usi industriali: reintegro scrubbers e irrorazione biofiltri.

La vasca di accumulo delle acque industriali, della capacità di 500 mc, può essere riempita, sempre mediante l'ausilio di pompe, con le seguenti tipologie di acque:

- Acque depurate provenienti dall'impianto di fitodepurazione;
- Acque di prima pioggia, preventivamente disoleate;
- Acque provenienti dalla vasca di raccolta del nuovo piazzale di stoccaggio compost;
- Acque provenienti dalla vasca di accumulo della canaletta perimetrale della discarica di servizio;
- Acque provenienti dalla vasca di accumulo delle acque meteoriche (tetti e seconda pioggia).

La vasca non è provvista di scarico diretto, né di troppo pieno e viene esclusa la possibilità di scaricare le acque in eccesso nel canale Masangionis. È altresì esclusa la possibilità di riutilizzare le acque della suddetta vasca per uso irriguo.

In caso di non capienza, che potrebbe verificarsi in periodi di piogge intense e continue, viene interrotto il pompaggio dalle cinque linee di adduzione (come detto tutte con impianti di pompaggio). In particolare, in tale evenienza, dalla vasca di prima pioggia le acque in eccesso vengono pompate alla batteria di cisterne esistenti, mentre dalla vasca a servizio del nuovo piazzale di stoccaggio compost le acque in eccesso vengono pompate alla nuova batteria di cisterne. Dalle batterie di cisterne i rifiuti liquidi vengono quindi inviati ad impianto di depurazione esterno con l'ausilio di autobotti.

Con frequenza mensile vengono analizzate le acque della vasca di prima pioggia ricercando gli idrocarburi totali al fine di verificarne la qualità e quindi di valutare la compatibilità con detti riutilizzi.

In caso di necessità le acque industriali possono essere scaricate al canale Masangionis. A tal fine devono essere eseguite con frequenza trimestrale le analisi per la verifica del rispetto dei limiti allo scarico previsti dalla tabella 3, allegato 5 della parte III del D. Lgs. 152/2006.

**Col presente Progetto non si ha alcuna modifica rispetto alla situazione esistente.**

**Gestione dei percolati:** L'intero impianto è dotato di una capillare rete di captazione dei percolati, che ha come recapito finale le batterie di cisterne esistenti e la nuova batteria di cisterne in progetto. A servizio del nuovo piazzale di stoccaggio compost è prevista una rete dedicata il cui surplus rispetto ai volumi riutilizzati verrà inviato alla nuova batteria di cisterne in progetto

***Acque di processo e reflui provenienti dalle piazzole di stoccaggio esterne dei rifiuti***

La rete di captazione dei percolati delle aree esterne di stoccaggio dei rifiuti ha lo scopo di convogliare i reflui alla batteria di cisterne esistente, dalle quali saranno estratti ed inviati a depurazione mediante autobotte.

***Acque di processo e reflui provenienti dalle aree interne di lavorazione***

Al fine di ridurre i conferimenti di percolati ad impianti di depurazione esterni e sulla base delle indicazioni ricevute in sede di A.I.A., era stata sviluppata una logica di riutilizzo dei percolati provenienti dalle zone di trattamento; tale riutilizzo si basava sulla suddivisione dei reflui in differenti tipologie ed era resa possibile dalla gestione separata delle vasche e delle cisterne all'uopo realizzate. Per la paura di potenziali contaminazioni da salmonella del compost in fase di stabilizzazione, per l'irrorazione dei cumuli nelle biocelle e nelle platee di biostabilizzazione si è optato per utilizzare esclusivamente acqua pulita proveniente dal pozzo servizi o dalla vasca delle acque meteoriche.

Inoltre, in considerazione del fatto che il sottovaglio da stabilizzare proveniente dalla linea di TMB è costituito prevalentemente da plastica fine e da un limitato contenuto di sostanza organica, non vengono effettuate operazione di irrorazione dei cumuli FOS.

Nella tabella seguente sono riepilogati le tipologie di percolati e gli usi attualmente previsti.

Tipologia	Riutilizzo previsto
Percolati provenienti dalla triturazione FORSU e dalle Biocelle FORSU	Nessun riutilizzo
Percolati provenienti dalla Platea FORSU	Nessun riutilizzo
Percolati provenienti dalla triturazione RSU e dalle Biocelle FOS e dalla Platea FOS	Nessun riutilizzo
Lavaggio aree trattamento RSU e FOS e lavaggio mezzi	Nessun riutilizzo
Lavaggio aree trattamento FORSU	Nessun riutilizzo
Percolati di lavaggio della piattaforma rifiuti valorizzabili	Nessun riutilizzo
Percolati provenienti dalle aree di stoccaggio esterne dei rifiuti	Nessun riutilizzo
Percolati provenienti da spurgo scrubber	Nessun riutilizzo
Percolati provenienti da biofiltri	Nessun riutilizzo
Percolati provenienti da scarica di servizio	Nessun riutilizzo
Percolati e rifiuti liquidi provenienti dalla linea di trattamento e recupero PAP	Nessun riutilizzo

**Col presente Progetto si ha un ampliamento della rete di raccolta e convogliamento dei percolati e dei rifiuti liquidi e la realizzazione di una nuova batteria di cisterne a servizio del nuovo impianto di trattamento e recupero dei PAP**

### 9.2.2. IMPATTI SULLE ACQUE SOTTERRANEE

Come detto nel paragrafo precedente, l'impianto prevede il collettamento di tutte le acque di percolazione e delle acque ricadenti nelle aree sensibili con raccolta in apposite batterie di cisterne in vetro resina alloggiate all'interno di una vasca di contenimento in calcestruzzo e con successivo trasferimento a mezzo di autobotti ad impianto di depurazione esterno.

Anche il percolato della discarica di servizio è raccolto in apposite cisterne fuori terra, sempre facenti parte delle sopra citate batterie di cisterne e successivamente allontanato a mezzo di autobotti ad impianto di depurazione esterno.

Sono presenti n. 2 batterie di cisterne costituita, rispettivamente, da 8 e da 4 serbatoi della capacità di 30 mc ciascuno. Il presente progetto prevede la realizzazione di una terza batteria costituita da 3 cisterne di uguali caratteristiche a servizio esclusivo dell'impianto di trattamento e recupero PAP. Ciascun serbatoio è riempito a mezzo di linee dedicate che raccolgono una sola tipologia di percolato.

Sulla base delle caratteristiche progettuali dell'impianto e della discarica di servizio, che prevede evidentemente l'impermeabilizzazione del fondo e delle pareti secondo le stringenti norme imposte dal D.Lgs 36/03, e della accertata presenza di un franco di almeno 2 m tra il piano di imposta della discarica e la quota massima della falda, si ritiene di poter rilevare l'assenza di rischio nelle situazioni di esercizio ordinario.

Oltre allo strato impermeabilizzante in argilla, il fondo della discarica di servizio è impermeabilizzato anche mediante la posa di un telo in HDPE di spessore 2,5 mm.

L'integrità di tale protezione è controllata in continuo mediante un *sistema di monitoraggio geoelettrico* che fornisce le informazioni riguardo ad eventuali lacerazioni della guaina.

Spostando l'analisi del rischio di impatto alle situazioni di straordinarietà, si deve tener conto dei seguenti aspetti:

- è stata rilevata sperimentalmente la caratteristica di bassa permeabilità dello strato di terreno interposto tra il fondo della discarica e la soggiacenza della falda;
- è stata rilevata la presenza a livelli inferiori di uno strato di argilla di permeabilità da bassa a nulla, che si configura come una barriera di isolamento per le falde profonde; non vi è pertanto alcuna situazione di rischio di interferenza con gli acquiferi più profondi;
- le acque del primo acquifero hanno caratteristiche di qualità scadenti, non idonee all'utilizzo per la pratica agricola e non sono attualmente utilizzate dal comparto territoriale come dimostra l'assenza di pozzi negli areali limitrofi;
- le acque del primo acquifero, hanno un movimento debolissimo verso O-SO e sono verosimilmente intercettate dal "canale acque basse" del sistema di bonifica del Sassu, che si configura come una barriera per l'isolamento dell'area vasta della zona di Arborea;

- le acque di percolazione della discarica sono caratterizzate da un grado di inquinamento ben inferiore rispetto alle discariche tradizionali, in quanto vengono conferiti solo materiali selezionati, trattati e stabilizzati.

Sulla base di questa disamina, pur in presenza di un acquifero superficiale che non può essere definito totalmente non vulnerabile, l'impatto conseguente al verificarsi di situazioni di straordinarietà (perdite di percolato nel sottosuolo), può essere indicato di "bassa entità", in quanto basso è il rischio di contaminazione associato al flusso liquido, tanto più dopo la migrazione in terreni a bassa permeabilità che operano un'azione di ulteriore attenuazione del carico inquinante.

L'entità del potenziale impatto può diventare più significativo qualora permanga nella discarica un livello di percolato per mancata asportazione continua dello stesso e qualora vengano collocati rifiuti tal quali senza trattamento di stabilizzazione.

Per quanto riguarda l'impatto sulle acque profonde connesso all'approvvigionamento idrico, questo è trascurabile, visti i limitati flussi idrici richiesti.

**Con la realizzazione del presente Progetto non si ha alcun aggravio del rischio di contaminazione delle acque sotterranee rispetto alla situazione esistente.**

### ***Gestione***

Un impatto sulla falda si potrebbe verificare solo in caso di un incidente catastrofico, estremamente improbabile, che porti alla rottura del telo in HDPE di fondo della discarica di servizio e dell'altrettanto contemporaneo attraversamento dello strato in argilla di 1 m di spessore che costituiscono l'impermeabilizzazione della discarica di servizio.

Il sistema di impermeabilizzazione, i controlli sui materiali, le modalità di posa in opera e di giunzione, i controlli in corso d'opera eseguiti sono tali da escludere situazioni di fragilità delle superfici impermeabilizzanti.

Pur tuttavia ogni e qualsiasi danneggiamento della membrana impermeabile in HDPE sarebbe tempestivamente rilevata dal sistema di monitoraggio geoelettrico installato e collegato al sistema di supervisione.

In ogni caso l'obiettivo della salvaguardia delle risorse idriche nella fase di gestione dell'impianto di smaltimento è incentrato sulla possibilità di realizzare un sistema di tempestivo controllo costante della falda acquifera. Tale sistema è rappresentato dai pozzi a monte e a valle dell'impianto rispetto alla direzione della falda acquifera sui quali vien effettuato il monitoraggio, con riferimento ad un notevole numero di parametri e ad intervalli regolari di tempo, per verificare le possibili evoluzioni rispetto allo standard noto.

Ogni discordanza rispetto ai valori "normali" risulterà come anomalia e dovrà generare l'input a verificare nel dettaglio le origini dell'evento e, quindi, le eventuali procedure da attivare.

Nonostante quanto precedentemente considerato porti ad escludere qualsiasi ripercussione sulla falda idrica, anche in corrispondenza di una eventuale rottura del sistema complessivo di impermeabilizzazione, si

è comunque voluto affrontare il caso di un incidente gravissimo ed estremamente improbabile, che avvenga nella fase di esercizio dell'impianto.

A fronte di un simile improbabile incidente, si intende attuare il piano di intervento che prevede le seguenti operazioni successive:

- interruzione del conferimento dei rifiuti;
- individuazione dell'area potenzialmente generatrice del fenomeno di inquinamento attraverso la supervisione del monitoraggio geoelettrico;
- determinata l'area si passerà ad asportare i rifiuti abbancati nella stessa e a sistemarli, all'interno dello stoccaggio, in aree comunque impermeabilizzate;
- intervento sulla impermeabilizzazione artificiale e naturale e ripristino della continuità dell'impermeabilizzazione;
- ripristino della rete di monitoraggio geoelettrico;
- riassetto sul fondo della rete di captazione del percolato;
- collaudo dell'intervento;
- dopo collaudo, ricollocazione dei rifiuti nel settore;
- controllo continuo del sistema di monitoraggio geoelettrico della discarica;
- verifica mediante frequenti controlli della qualità dell'acqua in corrispondenza dei piezometri;
- eventuale realizzazione di pozzi di spurgo per l'emungimento dell'acqua, in caso di rilevamento di inquinanti nell'acqua della falda sotterranea, e avvio al trattamento.

### **9.3. PRODUZIONE DI RIFIUTI**

I rifiuti che l'Impianto produce durante lo svolgimento delle attività sono:

- rifiuti speciali prodotti dalle attività degli uffici (carta, cartone, toner esauriti, imballaggi, RAEE);
- rifiuti liquidi prodotti dagli scarichi dei servizi igienici di stabilimento (acque bianche e nere);
- rifiuti prodotti dall'attività dell'officina per la manutenzione automezzi e mezzi opera;
- rifiuti prodotti nell'esercizio dell'impianto.

Si tratta di rifiuti speciali non pericolosi o pericolosi che vengono gestiti nelle seguenti modalità:

- i *rifiuti speciali non pericolosi* vengono raccolti in idonei contenitori suddivisi per tipologia e conferiti presso discarica autorizzata o impianto di recupero autorizzato da ditta di trasporto autorizzata e specializzata che viene a ritirare con propri mezzi autorizzati il rifiuto prodotto in sede.
- i *rifiuti speciali pericolosi*, prodotti dalle attività di manutenzione ordinaria e straordinaria che viene effettuata in officina sui mezzi d'opera e sugli automezzi aziendali, vengono raccolti in idonei contenitori a tenuta suddivisi per tipologia e conferiti presso discarica autorizzata o impianto di recupero autorizzato da ditta di trasporto autorizzata e specializzata che viene a ritirare con propri mezzi autorizzati il rifiuto prodotto;

- i *rifiuti speciali pericolosi*, prodotti nell'esercizio dell'impianto vengono stoccati in contenitori o cisterne e conferiti in discarica autorizzata o impianto di recupero autorizzato di ditta di trasporto autorizzata e specializzata che viene a ritirare con propri mezzi autorizzati il rifiuto prodotto.

**Col presente Progetto non si ha alcuna modifica rispetto alla situazione esistente.**

#### 9.4. GESTIONE RIFIUTI IN INGRESSO

Nella tabella seguente sono elencati i rifiuti in ingresso all'Impianto.

##### ▪ Linea del secco

Rifiuti controllati (codice CER)	Tipologia di rifiuto Declaratoria	Operazione autorizzata	Modalità di controllo e analisi	Punto di misura	Frequenza	Modalità di registrazione e trasmissione			
20 Rifiuti urbani (rifiuti domestici e assimilabili prodotti da attività commerciali e industriali nonché dalle istituzioni) inclusi i rifiuti della raccolta differenziata									
20 03 altri rifiuti urbani									
20 03 01	Rifiuti urbani non differenziati	R13 D15-D13	Pesatura  Controllo della documentazione relativa ai rifiuti  Verifica della conformità delle caratteristiche dei rifiuti (1)  Controllo visivo	Nelle aree autorizzate	in fase di accettazione e in fase di scarico del rifiuto	Registro carico/scarico  Dati registrati su software aziendale e su Registro cartaceo			
20 03 03	Residui della pulizia stradale	R13 D15- D1		Nelle aree autorizzate					
20 03 07	Rifiuti ingombranti	R13-R12 D15-D13-D1		Nelle aree autorizzate					
19 Rifiuti prodotti da impianti di trattamento dei rifiuti, impianti di trattamento delle acque reflue fuori sito, nonché dalla potabilizzazione dell'acqua e dalla sua preparazione per uso industriali									
19 08 rifiuti prodotti dagli impianti per il trattamento delle acque reflue, non specificati altrimenti									
19 08 01	Residui di vagliatura	D15- D1		Nelle aree autorizzate					
19 08 02	Rifiuti da dissabbiamento	R13 D15- D1		Nelle aree autorizzate					
17 Rifiuti delle operazioni di costruzione e demolizione (compreso il terreno proveniente da siti contaminati)									
17 02 legno, vetro, plastica									
Registro									

Rifiuti controllati (codice CER)	Tipologia di rifiuto Declaratoria	Operazione autorizzata	Modalità di controllo e analisi	Punto di misura	Frequenza	Modalità di registrazione e trasmissione
17 02 01	Legno	R12 - R13	<i>Pesatura</i>  <i>Controllo della documentazione relativa ai rifiuti</i>  <i>Verifica della conformità delle caratteristiche dei rifiuti (1)</i>  <i>Controllo visivo</i>	Nelle aree autorizzate	<i>in fase di accettazione e in fase di scarico del rifiuto</i>	<i>carico/scarico</i>
17 02 02	Vetro	R12 - R13		Nelle aree autorizzate		<i>Dati registrati su software aziendale e su Registro cartaceo</i>
17 02 03	Plastica	R12 - R13		Nelle aree autorizzate		
<b>17 04 metalli (inclusi le loro leghe)</b>						
17 04 01	Rame, bronzo, ottone	R12 - R13		Nelle aree autorizzate		
17 04 02	Alluminio	R12 - R13		Nelle aree autorizzate		
17 04 04	Piombo	R12 - R13		Nelle aree autorizzate		
17 04 05	Ferro e acciaio	R12 - R13		Nelle aree autorizzate		
17 04 07	Metalli misti	R12 - R13		Nelle aree autorizzate		

(1) la conformità delle caratteristiche dei rifiuti sarà effettuata secondo quanto previsto dall'allegato B al Sistema di Gestione Ambientale "Piano di Accettazione" sia per quanto riguarda i rifiuti in ingresso in Impianto sia per quanto riguarda i rifiuti da conferire in discarica senza trattamento

#### ▪ Linea di compostaggio

Rifiuti controllati (codice CER)	Tipologia di rifiuto Declaratoria	Operazione autorizzata	Modalità di controllo e analisi	Punto di misura	frequenza	Modalità di registrazione e trasmissione
<b>19 Rifiuti prodotti da impianti di trattamento dei rifiuti, Impianti di trattamento delle acque reflue fuori sito, nonché della potabilizzazione dell'acque e dalla sua preparazione per uso industriale</b>			<i>Pesatura</i>			<i>Registro carico/scarico</i>
<b>19 05 rifiuti prodotti dal trattamento aerobico di rifiuti solidi</b>			<i>Controllo della documentazione relativa ai rifiuti</i>		<i>in fase di accettazione e in fase di scarico del rifiuto</i>	<i>Dati registrati su software aziendale e su Registro cartaceo</i>
19 05 01	Parte di rifiuti urbani e simili non compostata	R13-R3	<i>Verifica della conformità delle caratteristiche dei rifiuti (1)</i>	Nelle aree autorizzate		
<b>19 12 rifiuti prodotti dal trattamento meccanico dei rifiuti (ad es. selezione, triturazione, compattazione, riduzione in pellet) non specificati altrimenti</b>			<i>Controllo visivo</i>			

Rifiuti controllati (codice CER)	Tipologia di rifiuto Declaratoria	Operazione autorizzata	Modalità di controllo e analisi	Punto di misura	frequenza	Modalità di registrazione e trasmissione
19 12 07	Legno diverso da quello di cui alla voce 19 12 06	R13-R3		Nelle aree autorizzate		
<b>20 Rifiuti urbani (rifiuti domestici e assimilabili prodotti da attività commerciali e industriali nonché dalle istituzioni) inclusi i rifiuti della raccolta differenziata</b>						
<b>20 01 frazioni oggetto di raccolta differenziata (tranne 15 01)</b>						
20 01 08	Rifiuti biodegradabili di cucine e mense	R13-R3		Nelle aree autorizzate		
<b>20 02 rifiuti prodotti da giardini e parchi (inclusi i rifiuti provenienti da cimiteri)</b>						
20 02 01	Rifiuti biodegradabili	R13-R3		Nelle aree autorizzate		
<b>20 03 altri rifiuti urbani</b>						
20 03 02	Rifiuti dei mercati	R13-R3		Nelle aree autorizzate		

(1) La conformità delle caratteristiche dei rifiuti sarà effettuata secondo quanto previsto dall'allegato B al Sistema di Gestione Ambientale "Piano di Accettazione"

#### ▪ Linea di valorizzazione delle frazioni secche

Rifiuti controllati (codice CER)	Tipologia di rifiuto Declaratoria	Operazione autorizzata	Modalità di controllo e analisi	Punto di misura	Frequenza	Modalità di registrazione e trasmissione
<b>02 Rifiuti prodotti da agricoltura, orticoltura, acquacoltura, selvicoltura, caccia e pesca, trattamento e preparazione di alimenti</b>						
<b>02 01 rifiuti prodotti dall'agricoltura, orticoltura, selvicoltura, caccia e pesca</b>						
02 01 04	Rifiuti plastici (ad esclusione degli imballaggi)	R12 - R13	<i>Pesatura</i> <i>Controllo della documentazione relativa ai rifiuti</i> <i>Verifica della conformità delle caratteristiche dei rifiuti (1)</i> <i>Controllo visivo</i>	Nelle aree autorizzate	<i>in fase di accettazione e in fase di scarico del rifiuto</i>	<i>Registro carico/scarico</i> <i>Dati registrati su software aziendale e su Registro cartaceo</i>
<b>15 01 imballaggi (compresi i rifiuti urbani di imballaggio oggetto di raccolta differenziata)</b>						
15 01 01	Imballaggi in carta e cartone	R3 - R12 - R13		Nelle aree autorizzate		

15 01 02	Imballaggi in plastica	<i>R12-R13</i>	Nelle aree autorizzate
15 01 03	Imballaggi in legno	<i>R12 - R13</i>	Nelle aree autorizzate
15 01 04	Imballaggi metallici	<i>R12-R13</i>	Nelle aree autorizzate
15 01 05	Imballaggi in materiali compositi	<i>R3 - R12 - R13</i>	Nelle aree autorizzate
15 01 06	Imballaggi in materiali misti	<i>R3 - R12 - R13</i>	Nelle aree autorizzate
15 01 07	Imballaggi in vetro	<i>R12 - R13</i>	Nelle aree autorizzate
<b>19 Rifiuti prodotti da impianti di trattamento dei rifiuti, impianti di trattamento delle acque reflue fuori sito, nonché dalla potabilizzazione dell'acqua e dalla sua preparazione per uso industriale</b>			
<b><u>19 12</u> rifiuti prodotti dal trattamento meccanico di rifiuti (ad esempio selezione, triturazione, compattazione, riduzione in pellet) non specificati altrimenti</b>			
19 12 04	Plastica e gomma	<i>R12 - R13</i>	Nelle aree autorizzate
<b>20 Rifiuti urbani (rifiuti domestici e assimilabili prodotti da attività commerciali e industriali nonché dalle istituzioni) inclusi i rifiuti della raccolta differenziata</b>			
<b><u>20 01</u> frazioni oggetto di raccolta differenziata (tranne 15 01)</b>			
20 01 01	Carta e cartone	<i>R3 – R12 - R13</i>	Nelle aree autorizzate
20 01 02	Vetro	<i>R12 - R13</i>	Nelle aree autorizzate
20 01 38	Legno diverso da quello di cui alla voce 20 01 37	<i>R12 - R13</i>	Nelle aree autorizzate
20 01 39	Plastica	<i>R12 - R13</i>	Nelle aree autorizzate

20 01 40

Metallo

R12 - R13

Nelle aree  
autorizzate

(1) la conformità delle caratteristiche dei rifiuti sarà effettuata secondo quanto previsto dall'allegato B al Sistema di Gestione Ambientale "Piano di Accettazione"

▪ **Linea di trattamento Prodotti Assorbenti per la Persona - PAP**

Rifiuti controllati (codice CER)	Tipologia di rifiuto Declaratoria	Operazione autorizzata	Modalità di controllo e analisi	Punto di misura	frequenza	Modalità di registrazione e trasmissione
<b>15 Rifiuti di imballaggio, assorbenti, stracci, materiali filtranti e indumenti protettivi (non specificati altrimenti)</b>						
<b>15 02 Assorbenti, materiali filtranti, stracci, indumenti protettivi</b>						
15 02 03	Assorbenti, materiali filtranti, stracci e indumenti protettivi, diversi da quelli di cui alla voce 15 02 02*	R13-R3		Nelle aree autorizzate		
<b>18 Rifiuti prodotti dal settore sanitario e veterinario o da attività di ricerca collegate (tranne i rifiuti di cucina e di ristorazione non direttamente provenienti da trattamento terapeutici)</b>						
<b>18 01 rifiuti dei reparti di maternità e rifiuti legati a diagnosi, trattamento e prevenzione delle malattie negli esseri umani</b>						
18 01 04	Rifiuti che non devono essere raccolti e smaltiti applicando precauzioni particolari per evitare infezioni (esempio bende, ingessature, lenzuola, indumenti monouso, assorbenti igienici)	R13-R3	<p><i>Pesatura</i></p> <p><i>Controllo della documentazione relativa ai rifiuti</i></p> <p><i>Verifica della conformità delle caratteristiche dei rifiuti (1)</i></p> <p><i>Controllo visivo</i></p>	Nelle aree autorizzate	<p><i>in fase di accettazione e in fase di scarico del rifiuto</i></p>	<p><i>Registro carico/scarico</i></p> <p><i>Dati registrati su software aziendale e su Registro cartaceo</i></p>

(1) La conformità delle caratteristiche dei rifiuti in ingresso alla linea sarà effettuata secondo quanto previsto dal DM Ambiente n° 62 del 15 maggio 2019

### 9.5. GESTIONE RIFIUTI/MPS PRODOTTI

Nella tabella seguente sono elencati i rifiuti prodotti dall'attività dell'Impianto.

Attività	Rifiuti controllati (codice CER)	Declaratoria	Tipologia di rifiuto	Ubicazione dello stoccaggio	Modalità di stoccaggio
Uffici	08 03 18	Toner per stampa esauriti, diversi da quelli di cui alla voce 18 03 17	Toner da Stampanti uffici	Nelle aree autorizzate	Contenitori dedicati
Manutenzione dei mezzi meccanici in uso all'impianto	13 01 10*	Oli minerali per circuiti idraulici, non clorurati	Oli idraulici	Nelle aree autorizzate	Contenitori dedicati
Manutenzione dei mezzi meccanici in uso all'impianto	13 02 05*	Scarti di olio minerale per motori, ingranaggi e lubrificazione, non clorurati	Oli motori mezzi e macchinari	Nelle aree autorizzate	Contenitori dedicati
Valorizzazione frazioni secche	15 01 02	Imballaggi in plastica	Rifiuti selezionati	Nelle aree autorizzate (7)	Balloni legati con reggette in ferro/cumuli/cassoni scarrabili
Valorizzazione frazioni secche	15 01 04	Imballaggi metallici	Rifiuti selezionati	Nelle aree autorizzate (7)	Balloni legati con reggette in ferro/cumuli/cassoni scarrabili
Manutenzione dei mezzi meccanici o attrezzature in uso all'impianto	15 01 10*	Imballaggi contenenti residui di sostanze pericolose o contaminati da tali sostanze	Contenitori oli, grassi, lubrificanti, ecc.	Nelle aree autorizzate	Contenitori dedicati
Manutenzione dei mezzi meccanici in uso all'impianto	15 02 02*	Assorbenti, materiali filtranti, inclusi i filtri dell'olio non specificati altrimenti, stracci e indumenti protettivi contaminati da sostanze pericolose	Stracci, materiali filtranti e assorbenti sporchi di olio	Nelle aree autorizzate	Contenitori dedicati
Manutenzione dei mezzi meccanici in uso all'impianto	15 02 03	Assorbenti, materiali filtranti stracci e indumenti protettivi diversi di quelli di cui alla voce 15 02 02*	Stracci e indumenti non contaminati, filtri aria	Nelle aree autorizzate	Contenitori dedicati

Attività	Rifiuti controllati (codice CER)	Declaratoria	Tipologia di rifiuto	Ubicazione dello stoccaggio	Modalità di stoccaggio
Trattamento meccanico linea del secco	16 01 03	Pneumatici fuori uso (6)	Pneumatici	Nelle aree autorizzate	Cumuli
Manutenzione mezzi	16 01 07*	Filtri olio	Filtri olio provenienti dalla manutenzione dei mezzi	Nelle aree autorizzate	Contenitori dedicati
Manutenzione dei mezzi meccanici in uso all'impianto	16 06 01*	Batterie al piombo	Manutenzione dei mezzi meccanici in uso all'impianto	Nelle aree autorizzate	Contenitori dedicati
Manutenzione delle attrezzature in uso all'impianto	16 06 05	Altre batterie e accumulatori	Batterie esaurite da attrezzature in uso all'impianto	Nelle aree autorizzate	Contenitori dedicati
Attività manutentive	16 10 02	Soluzioni acquose di scarto non pericolose	Acque Prima pioggia non disoleate	Nelle aree autorizzate	Vasche in calcestruzzo (PP e disoleatore)
Stoccaggio compost	16 10 02	Soluzioni acquose di scarto non pericolose	Rifiuti liquidi	Nelle aree autorizzate	Cisterne dedicate
Trattamento e recupero PAP	16 10 02	Soluzioni acquose di scarto non pericolose	Rifiuti liquidi	Nelle aree autorizzate	Cisterne dedicate
Compostaggio	19 05 01	Parte di rifiuti non compostata	Sovvalli esausti e frazioni estranee	Nelle aree autorizzate (1) edificio trattamenti	Cumuli temporanei
Trattamento meccanico Secco indifferenziato e residuo	19 05 01	Parte di rifiuti non compostata	Sottovaglio del secco residuo (FOS)	Nelle aree autorizzate (1)	Cumuli temporanei e invio in pressa o a smaltimento In balle
Biostabilizzazione (FOS)	19 05 03	Compost fuori specifica		Nelle aree autorizzate (1)	Cumuli
Impianto e discarica	19 07 03	Percolato di discarica, diverso da quello di cui alla voce 19 07 02	Percolati e acque di processo	Nelle aree autorizzate (8)	Cisterne dedicate
Trattamento e recupero PAP	19 07 03	Percolato di discarica, diverso da quello di cui alla voce 19 07 02	Percolati e acque di processo	Nelle aree autorizzate (8)	Cisterne dedicate

Attività	Rifiuti controllati (codice CER)	Declaratoria	Tipologia di rifiuto	Ubicazione dello stoccaggio	Modalità di stoccaggio
Valorizzazione frazioni secche	19 12 02	Metalli ferrosi	Rifiuti selezionati/Deferrizzazi on	Nelle aree autorizzate (7)	Cumuli/cassoni scarrabili
Attività manutentive	19 12 02		Rifiuti ferrosi da officina	Nelle aree autorizzate (7)	Contenitori dedicati/cassoni scarrabili
Valorizzazione frazioni secche	19 12 03	Metalli non ferrosi	Rifiuti selezionati	Nelle aree autorizzate (7)	zs scarrabili
Valorizzazione frazioni secche	19 12 04	Plastica e gomma	Rifiuti selezionati	Nelle aree autorizzate (7)	Balloni legati con reggette in ferro/ cumuli/cassoni scarrabili
Valorizzazione frazioni secche	19 12 07	Legno diverso da quello di cui alla voce 19 12 06	Rifiuti selezionati	Nelle aree autorizzate (7)	Cumuli
Selezione spinta ingombranti misti	19 12 04	Plastica e gomma	Rifiuti selezionati	Nelle aree autorizzate	Cataste balloni/cassoni scarrabili/cumuli
TM plastiche provenienti da demolizione	19 12 04	Plastica e gomma	Rifiuti selezionati	Nelle aree autorizzate	Cassoni scarrabili
Selezione spinta ingombranti misti	19 12 08	Prodotti tessili	Rifiuti selezionati	Nelle aree autorizzate	Cataste balloni/cassoni scarrabili/cumuli
Selezione spinta ingombranti misti	19 12 12	Scarti	Rifiuti selezionati	Nelle aree autorizzate	Cataste balloni/cassoni scarrabili/cumuli
Selezione spinta ingombranti misti	19 12 02	Matalli ferrosi	Rifiuti selezionati	Nelle aree autorizzate	Cataste balloni/cassoni scarrabili/cumuli
Selezione spinta ingombranti misti	19 12 03	Metalli non ferrosi	Rifiuti selezionati	Nelle aree autorizzate	Cataste balloni/cassoni scarrabili/cumuli
Selezione spinta ingombranti misti	19 12 07	Legno diverso da quello di cui alla voce 19 12 06	Rifiuti selezionati	Nelle aree autorizzate	Cataste balloni/cassoni scarrabili/cumuli
TM legno proveniente da demolizione	19 12 07	Legno diverso da quello di cui alla voce 19 12 06	Rifiuti selezionati	Nelle aree autorizzate	Cassoni scarrabili
Biostabilizzazione (FORSU)	19 12 12	Altri rifiuti (compresi materiali misti) prodotti dal trattamento meccanico dei	Scarti di processo	Nelle aree autorizzate (1)	Cumuli temporanei e invio alla linea TM

Attività	Rifiuti controllati (codice CER)	Declaratoria	Tipologia di rifiuto	Ubicazione dello stoccaggio	Modalità di stoccaggio
		<i>rifiuti, diversi da quelli di cui alla voce 19 12 11</i>			
Trattamento meccanico	19 12 12	<i>Altri rifiuti (compresi materiali misti) prodotti dal trattamento meccanico dei rifiuti, diversi da quelli di cui alla voce 19 12 11</i>	Sovvallo	Nelle aree autorizzate (2)	Balloni legati con reggette in plastica
Trattamento meccanico	19 12 12		Ingombranti triturati	Nelle aree autorizzate (2)	Balloni legati con reggette in plastica
Valorizzazione frazioni secche	19 12 12		Plasmix	Nelle aree autorizzate (7)	Balloni legati con reggette in ferro/ cumuli/cassoni scarrabili
Deferrizzazione	19 12 12		Ferrosi da deferrizzazione non recuperabili a smaltimento	Nelle aree autorizzate (4)	Cumuli temporanei/ cassoni scarrabili
Trattamento e recupero PAP	19 12 12		Scarti e lotti NC		Balle legate con filo di ferro
Manutenzione biofiltri	19 12 12		Materiale di riempimento dei biofiltri	Nelle aree autorizzate (3)	Cumuli temporanei
Manutenzione impianto di trattamento delle arie (9)	19 12 12 19 12 11*		Polveri da sistemi di abbattimento	Nelle aree autorizzate	Tramoggia del depolveratore
Valorizzazione frazioni secche	20 01 39	Plastica	Rifiuti selezionati	Nelle aree autorizzate (7)	Balloni legati con reggette in ferro/ cumuli/cassoni scarrabili
Spazzamento dei piazzali	20 03 03	Residui della pulizia stradale	Residui della pulizia dei piazzali	Nelle aree autorizzate	Cumuli temporanei
Manutenzione ordinaria	20 03 04	Fanghi fosse settiche	Fanghi fosse settiche	nessuno	
Manutenzione ordinaria	20 03 06	Rifiuti della pulizia delle fognature	Fanghi provenienti dalla pulizia delle vasche	Nelle aree autorizzate	Cumuli/cassoni scarrabili
Manutenzione ordinaria	20 03 06	Rifiuti della pulizia delle fognature	Acque delle vasche Industriali, raccolta canaletta scarica, meteoriche e pulizia caditoie	nessuno	
Valorizzazione frazioni secche	1.02	Carte e cartoni misti selezionati	Rifiuti selezionati	Nelle aree autorizzate	Balloni legati con reggette in ferro

Attività	Rifiuti controllati (codice CER)	Declaratoria	Tipologia di rifiuto	Ubicazione dello stoccaggio	Modalità di stoccaggio
(5)				(7)	
Valorizzazione frazioni secche (5)	1.04	Carta e cartone ondulato di supermercati	Rifiuti selezionati	Nelle aree autorizzate (7)	Balloni legati con reggette in ferro
Valorizzazione frazioni secche (5)	1.05	Casse e fogli utilizzati di cartone ondulato	Rifiuti selezionati	Nelle aree autorizzate (7)	Balloni legati con reggette in ferro
Valorizzazione PAP (10)	Plastiche eterogenee a base di poliolefine	Plastica	Rifiuti selezionati	Nelle aree autorizzate	Balloni legati con reggette in Ferro/ cumuli/cassoni scarrabili
Valorizzazione PAP (10)	Cellulosa a basso contenuto SAP	Cellulosa	Rifiuti selezionati	Nelle aree autorizzate	Balloni legati con reggette in Ferro/ cumuli/cassoni scarrabili
Valorizzazione PAP (10)	Cellulosa ad alto contenuto SAP	Cellulosa	Rifiuti selezionati	Nelle aree autorizzate	Balloni legati con reggette in Ferro/ cumuli/cassoni scarrabili
Valorizzazione PAP (10)	Poliacrilato di sodio	Polimero super assorbente	Rifiuti selezionati	Nelle aree autorizzate	Balloni legati con reggette in Ferro/ cumuli/cassoni scarrabili

Il suddetto elenco potrebbe non essere esaustivo. Qualora siano prodotti altri rifiuti questi verranno tenuti in deposito temporaneo secondo quanto previsto dalle norme in materia.

Note alla tabella:

- (1) stoccaggio definitivo in discarica per rifiuti NP
- (2) termovalorizzazione o smaltimento in discarica per rifiuti NP
- (3) per tali rifiuti non riutilizzabili nella linea FORSU si prevede lo stoccaggio definitivo in discarica al termine di un processo di biostabilizzazione che consenta di ottenere un indice respirometrico adeguato a tale conferimento. Durante le attività di manutenzione dei biofiltri il pacciamante può essere temporaneamente stoccato nell'area di stoccaggio 3
- (4) stoccaggio definitivo in discarica per rifiuti NP se non recuperabili
- (5) tali frazioni, se conformi alla norma UNI EN 643, costituiscono materia prima seconda e non rifiuto

(6) nel corso del tempo, nonostante le verifiche che vengono compiute al momento dell'accettazione dei rifiuti in ingresso, si è riscontrata la presenza di pneumatici nei rifiuti in ingresso. Tale rifiuto, che dovrà essere necessariamente conferito a centri di recupero autorizzati, è stato quindi ricompreso nella sopra riportata tabella come rifiuto prodotto (indirettamente) dalle linee di trattamento.

(7) Nelle aree i rifiuti/MPS saranno stoccati in cumuli separati in base al CER e opportunamente distinti dai rifiuti non ancora trattati

(8) All'occorrenza potranno essere stoccati nelle singole cisterne altri rifiuti liquidi prodotti. Queste cisterne saranno adeguatamente segnalate con l'apposizione dell'opportuno codice EER

(9) Il codice di rifiuto EER sarà determinato mediante classificazione analitica

(10) Tali frazioni, se conformi al DM 62 del 15 maggio 2019, costituiscono materia prima seconda e non rifiuto

### ***Gestione dei rifiuti***

I rifiuti prodotti dalle varie attività svolte presso il sito rientrano tra le categorie di rifiuti classificati dalla vigente normativa (d.lgs. 152/06) come rifiuti speciali non pericolosi o pericolosi.

Lo Stabilimento mantiene attiva la compilazione del Registro di carico/scarico e dei relativi Formulare di identificazione dei rifiuti e provvede ogni anno, entro i termini previsti dalla normativa vigente, alla presentazione del MUD, Modello Unico di Dichiarazione, per la tipologia di rifiuti prodotti per i quali la normativa vigente prevede la comunicazione.

Le batterie esaurite vengono riposte in appositi contenitori stagni e successivamente conferite presso impianti di recupero autorizzati.

Le acque reflue provenienti da vasi e orinatoi (nere) vengono convogliate in condotte separate da quelle provenienti da docce e lavabi (saponate). Le acque nere confluiscono in fossa tricamerale mentre le acque saponate vengono trattate in vasca condensa grassi. Dopo questo primo trattamento entrambe confluiscono in un impianto di fito-depurazione per essere normalmente recapitate al bacino di raccolta delle acque industriali al fine di minimizzare il consumo di risorsa idrica sotterranea prelevate dal pozzo a servizio dell'impianto.

I rifiuti prodotti dalla manutenzione ordinaria dell'impianto di disoleazione vengono raccolti in idonei contenitori, caratterizzati e smaltiti presso impianto autorizzato da ditta di trasporto autorizzata e specializzata con propri mezzi autorizzati.

I contenitori per i rifiuti pericolosi prodotti dall'attività di manutenzione dei mezzi e delle attrezzature (oli, filtri, batterie) sono stoccati nell'officina in vasche di cemento a tenuta per impedire il possibile sversamento sul terreno durante le operazioni di raccolta o in caso di rottura accidentale dei contenitori stessi.

### **9.6. USO E CONTAMINAZIONE DEL SUOLO**

Lo studio geotecnico effettuato in sede di progettazione e di Studio di Valutazione di Impatto Ambientale dell'intero impianto e della discarica di servizio ha attestato le discrete qualità del suolo e del sottosuolo

sotto carico ed ha fornito le indicazioni da rispettare per il riutilizzo dei materiali di escavo nella realizzazione delle parti in rilevato. Dunque, nel rispetto delle indicazioni fornite, l'impatto dell'opera in questo senso è stato ritenuto trascurabile.

Per ciò che concerne la valutazione dell'impatto sulla componente suolo e sottosuolo, lo SIA ha analizzato i vari elementi di interesse, evidenziando che il problema era legato non tanto alla qualità del suolo nel territorio circostante, che non subiva influenza significativa dalla presenza della piattaforma integrata di trattamento, quanto:

- alla distruzione della vegetazione della parte del sito interessata dalla localizzazione dell'impianto;
- alla ricostituzione del profilo, con ripristino ambientale della cava destinata a sede della discarica di servizio.
- alle attività di esercizio e movimentazione interna.

Il sacrificio vegetazionale non era stato valutato quale causa di impatto elevato in quanto il terreno di sedime risultava essere adibito a forestazione ad uso produttivo di Eucaliptus, di non particolare rilievo anche economico. Nel sito erano però presenti alcuni elementi sparsi di sughera, parte dei quali (n. 6-7 esemplari) interferivano con la presenza dell'impianto, per la cui rimozione il Corpo forestale ha assegnato particolari prescrizioni.

La ricostituzione del profilo con relativo ripristino ambientale appariva più che altro un elemento di impatto positivo per la componente suolo soprattutto a livello morfologico con recupero di un'area che, all'epoca era fortemente degradata dalla dismissione dell'attività di cava.

L'occupazione di volumi, per quanto concerne l'inserimento di una struttura impiantistica, con capannoni industriali non appariva produrre un impatto significativo e non limitava il giudizio complessivo positivo già espresso a proposito dell'occupazione dell'area di cava dimessa.

### ***Gestione***

Attraverso l'analisi delle fasi del processo produttivo e delle attività ed azioni secondarie, sono stati considerati i seguenti eventi che possono produrre una temporanea contaminazione superficiale delle pavimentazioni su cui insiste l'impianto:

- incidenti durante la movimentazione e il caricamento dei rifiuti;
- rottura delle tubazioni per la raccolta ed il carico del percolato;
- sversamento di percolato durante il trasferimento su autobotte;
- incidenti e sversamenti in fase di movimentazione e stoccaggio di gasolio e olii lubrificanti.

In linea generale si può comunque affermare che le modalità di costruzione, gestione e manutenzione del complesso e delle infrastrutture, unitamente alla periodica attività di formazione del personale addetto, contribuiscono a rendere non significativi tali rischi.

Tale attività di formazione, ad esempio, per quanto attiene alla movimentazione del gasolio con il diesel tank posto su un automezzo, riguarda il personale preposto a quest'attività (due addetti) ed è periodicamente riproposta.

Per quanto riguarda lo stoccaggio di oli lubrificanti ed esausti, gli stessi sono conservati all'interno del locale officina in fusti (olio vergine) ed in serbatoio adeguato (oli esausti) all'interno di una vasca con cordolo di cemento armato perfettamente a tenuta.

### 9.7. CONSUMI ENERGETICI

Il ciclo produttivo prevede l'utilizzo di energia elettrica per il normale svolgimento delle attività di esercizio dell'impianto e della scarica di servizio, per l'illuminazione dei locali e uffici, per il funzionamento degli impianti di climatizzazione e per il funzionamento dei cancelli di accesso.

L'energia elettrica è fornita all'impianto da una rete esterna in media tensione. Il consumo complessivo di energia elettrica nell'anno 2023, sulla base dei dati attualmente in possesso, si è attestato a 4.247 MWh, dei quali circa 291MWh sono stati autoprodotti dagli impianti fotovoltaici installati sui biofiltri e su alcune coperture dei capannoni.

Il consumo totale annuo può essere così suddiviso:

- ✓ 3.377 MWh - impiegati per il funzionamento della linea di compostaggio, della linea TMB e per i servizi generali connessi;
- ✓ 870 MWh - impiegati per il funzionamento della linea di valorizzazione dei rifiuti secchi provenienti da RD.

Con l'inserimento del cogeneratore alimentato dal biogas prodotto dalla biodigestione anaerobica potranno essere prodotti circa 7.000 MWh di Energia elettrica all'anno.

I consumi di energia elettrica dell'impianto di trattamento e recupero dei PAP, considerando a regime il funzionamento di entrambe le linee (potenzialità 10.000 ton/anno), sono stati stimati in circa 3.650 Mwh/anno e, pertanto, il surplus di energia prodotta dal cogeneratore rispetto al consumo attuale potrà essere convenientemente utilizzato per soddisfare, almeno per buona parte, i consumi dell'impianto di trattamento e recupero PAP in progetto.

Il fabbisogno di energia termica dell'impianto, considerando a regime il funzionamento di entrambe le linee (potenzialità 10.000 ton/anno), verrà soddisfatto per buona parte grazie al recupero termico della cogenerazione e solo per la parte residua con l'utilizzo di una caldaia a metano.

Senza il cogeneratore il salto termico da dare all'acqua sarebbe di circa 90 °C (da 20 °C a 110 °C = 90 °C), con un consumo stimato di gas metano pari a circa 174 Sm<sup>3</sup>/t. Con il cogeneratore a biogas in esercizio, il salto termico da dare all'acqua sarebbe di soli 20 °C (da 90 °C a 110 °C = 20 °C) e pertanto il fabbisogno termico si ridurrebbe di circa il 70%. Il consumo stimato di gas metano sarà quindi pari a **52,20 Sm<sup>3</sup>/t** (174 Sm<sup>3</sup>/t x 30% = 52,20 Sm<sup>3</sup>/t). Nella considerazione che a regime potranno essere lavorate 31,5 tonnellate di

pap/giorno, ne consegue un consumo giornaliero di metano gassoso pari a:  $52,20 \text{ Sm}^3/\text{t} \times 31,5 \text{ t/g} = 1.644,3 \text{ Sm}^3/\text{g}$  ed un consumo annuo di metano gassoso pari a:  $1.644,3 \text{ Sm}^3/\text{g} \times 320 \text{ g} = 526.176 \text{ Sm}^3/\text{anno}$ .

Pertanto, il **fabbisogno energetico dell'intero Impianto sarà soddisfatto in massima parte con Energia proveniente da fonti rinnovabili.**

#### **9.8. UTILIZZO MATERIE PRIME E AUSILIARIE**

Attualmente per lo svolgimento delle normali attività di Impianto vengono consumate risorse naturali e materie prime.

Le risorse naturali utilizzate sono:

- acqua;
- terreno naturale;

Le materie prime utilizzate sono:

- gasolio;
- olio idraulico e lubrificante;
- energia elettrica;
- carta (modeste quantità);
- reggette di plastica;
- filo di ferro per legature;
- telo non tessuto.
- metano.

Il ciclo produttivo non prevede l'utilizzo di acqua di rete pubblica in quanto inesistente. Il sito è autorizzato al prelievo di acqua di falda attraverso emungimento da un pozzo mediante utilizzo di elettropompa centrifuga. L'acqua prelevata dal pozzo è utilizzata per i servizi igienici a disposizione del personale e per le altre utenze interne.

I consumi idrici attuali dell'Impianto di trattamento RSU durante lo svolgimento delle normali attività sono quantificabili complessivamente in circa 20.000 mc annui. . In particolare, nel 2023 nell'impianto esistente si sono avuti consumi idrici per un totale di 18.321 mc, di cui 11.458 mc prelevati dal pozzo servizi e 6.863 mc di acque recuperate.

I consumi di acqua dell'impianto di trattamento e recupero dei PAP in progetto sono valutati in 10 mc/g per l'alimentazione dello scrubber e del biofiltro e in 10 mc/g per la produzione di vapore. In totale si ha dunque una necessità di 20 mc/g. Il consumo annuale è pertanto pari a  $20 \text{ mc/g} \times 320 \text{ g} = 6.400 \text{ mc/anno}$ .

Il volume annuo è perfettamente compatibile con l'autorizzazione all'emungimento vigente e con la capacità del pozzo servizi.

L’impianto attuale non utilizza gas per le attività o per servizi vari.

Nell’impianto di trattamento e recupero PAP in progetto è invece previsto l’utilizzo di metano per l’alimentazione della centrale termica.

Ricordando che il consumo giornaliero di metano allo stato gassoso è pari a 1.644,3 Sm<sup>3</sup>/g, il volume giornaliero di metano allo stato liquido sarà:  $1.644,3 \text{ Sm}^3/\text{g} / 600 \text{ m}^3/\text{m}^3 = 2,74 \text{ m}^3/\text{g}$ , mentre il consumo annuo di metano allo stato liquido sarà:  $2,74 \text{ m}^3/\text{g} \times 320 \text{ g} = 876,8 \text{ m}^3$  di GNL/anno.

I consumi di gasolio sono dovuti alle attività di movimentazione dei rifiuti con macchine operatrici e autocarri, nonché in misura minore dall’utilizzo di furgoni e autovetture di servizio.

I consumi di gasolio sono quantificabili in circa 200.000 litri annui.

**Con gli interventi previsti in progetto non si hanno apprezzabili modifiche rispetto alla situazione attuale dei consumi di gasolio.**

## **Gestione**

### *Acqua*

Per l’acqua potabile il sito si approvvigiona da rivenditori esterni, con forniture di bottiglie di plastica da mezzo litro.

Per l’acqua di uso civile ed industriale il sito si approvvigiona dal pozzo servizi autorizzato. Esiste un serbatoio di accumulo acqua in caso di fuori servizio delle pompe di prelievo da falda.

Sono presenti misuratori di portata per l’acqua emunta dal pozzo.

La rete antincendio ad acqua è alimentata da una propria linea indipendente che utilizza l’acqua del pozzo per il riempimento delle due vasche di accumulo antincendio.

Le aree verdi sono dotate d’impianto d’irrigazione automatico, alimentato da acqua proveniente dalle vasche di accumulo o dalla vasca delle acque meteoriche.

### *Gasolio*

Per il gasolio l’Impianto si approvvigiona da fornitore esterno.

Nello stabilimento è presente un serbatoio diesel tank della capacità di 9 mc utilizzato per il rifornimento di mezzi, autocarri e di furgoni e autovetture di servizio.

## **9.9. RUMORE**

Lo studio di settore eseguito da un tecnico abilitato in sede di Studio di Impatto Ambientale ha attestato che il rumore provocato dalle sorgenti sonore dell’impianto e quello dovuto all’esercizio della discarica non alterano significativamente lo stato attuale del livello sonoro. Lo stesso dicasi per l’aumento del traffico indotto dalla presenza dell’impianto.

L'impatto di questo elemento risulta pertanto trascurabile, tanto più che non sono presenti nelle vicinanze attività, agglomerati o ricettori sensibili., mentre significativamente più rilevanti sono gli effetti dovuti al traffico veicolare lungo la vicina SS 131 e a quello ferroviario sulla limitrofa linea Cagliari Oristano. Gli studi sull'impatto acustico effettuati successivamente nel corso della gestione hanno pienamente confermato le valutazioni iniziali.

Nel 2023, su richiesta di ARPAS, il Consorzio ha commissionato uno studio per la valutazione previsionale di impatto acustico al fine di valutare la compatibilità acustica dell'installazione dell'impianto di digestione anaerobica. Lo studio conclude con la seguente valutazione: "La campagna acustica predisposta congiuntamente ai valori dei parametri acustici stimati a seguito dei calcoli modellistici effettuati evidenziano la totale conformità dei livelli acustici legislativi imposti dalla normativa nazionale per tutte le sorgenti di misura analizzate".

**Con la realizzazione degli interventi previsti in progetto verranno introdotte nuove fonti di rumore. Tuttavia, nella considerazione che tutti i motori dell'impianto di trattamento e recupero PAP sono contenuti all'interno di capannoni chiusi e rispettano i rigorosi limiti di livello sonoro previsti dalla normativa europea, il livello acustico dell'impianto si mantiene largamente al di sotto dei livelli acustici ammessi dalla normativa.**

### ***Gestione***

Non sono ipotizzabili quindi problemi dovuti a rumori e/o vibrazioni in quanto le specifiche di fornitura delle varie attrezzature hanno prescrizioni del rispetto dei livelli di rumore inferiori o al massimo uguali a quelli previste dalla normativa vigente.

Al fine di minimizzare il rumore i ventilatori sono dotati di cabine insonorizzate. Anche il cogeneratore attualmente in costruzione, che utilizzerà il biogas prodotto dal digestore anaerobico, è dotato di silenziatore. Misure fonometriche specifiche al fine di verificare il rispetto dei limiti previsti dal DPCM 14/11/97 e dal DPCM 01/03/91 vengono effettuate periodicamente e confermano che l'impianto non immette nell'ambiente circostante livelli di rumore superiori ai limiti consentiti previsti dalla normativa e non costituisce fonte di rischio per i lavoratori.

### **9.10. IMPATTO VISIVO**

Dalle simulazioni eseguite in sede di Studio di Impatto Ambientale, è emerso che la visibilità dell'opera è impedita da tutti i punti critici, salvo un corridoio lungo la S.S. 131 all'altezza dell'ex Ristorante Concordia e un settore all'altezza del cavalcaferrovia.

Dal "corridoio" è visibile solo la parte dell'area occupata dalla discarica di servizio mentre l'impianto non risulta essere percepito in quanto mascherato dalla vegetazione della zona. La visibilità della discarica è limitata alla sola parte in elevazione, senza che comporti un elevato impatto, dal momento che comunque le

altezze sono contenute entro quelle della fascia di mascheramento. L'assetto finale dell'opera, ha un'incidenza trascurabile, dal momento che le distanze sensibili dal possibile punto di osservazione (oltre 600 m), non consentono di rilevare dettagli.

La visibilità dalla SS 131 è limitata alla sola fascia superiore degli edifici industriali e, stanti le notevoli distanze in gioco, scarsamente identificabili.

L'opera invece non è visibile da alcun agglomerato urbano.

La realizzazione di un ulteriore capannone, di caratteristiche del tutto simili a quelle dei capannoni esistenti, non muterà in maniera significativa l'aspetto visivo del sito.

Il problema della visibilità indiretta dell'opera per via dell'eventuale presenza di gabbiani nelle discariche può invece avere incidenza negativa più sensibile ma tale problema, data la tipologia dei rifiuti e le modalità di coltivazione adottate, nel sito non si è mai verificato in quanto non vi è mai stata presenza di gabbiani. Attualmente, d'altra parte, il problema non può neppure porsi dato che non vi è più coltivazione della discarica di servizio.

**Con gli interventi previsti in progetto non mutano in maniera significativa le condizioni già esistenti.**

### ***Gestione***

Particolare importanza viene data all'ottimale mantenimento dello stato vegetativo della fascia alberata perimetrale. Affinchè le opere realizzate presentino un'incidenza ambientale accettabile, sia con riferimento all'impatto visivo che con riferimento alla fauna, alla flora, al paesaggio ed all'habitat del sito, verrà curata la manutenzione e la gestione agronomica in modo tale da garantire, oltre all'attecchimento floristico, anche la stabilizzazione del processo di rinaturalizzazione del sito.

La manutenzione e gestione agronomica prevedono:

- Piantumazione di nuove specie arborea compatibili con il sito;
- irrigazioni di soccorso;
- eventuali sfalci delle fasce parafulco;
- pulizia delle aree a verde;
- sostituzione delle fallanze;
- zappettature localizzate;
- potature di sfalcatura;
- rimonda delle parti secche.

#### **9.11. PRESENZA DI PCB/PCT**

Non sono presenti in Impianto Pcb/Pct

#### **9.12. PRESENZA SOSTANZE LESIVE PER L'OZONO**

Durante lo svolgimento delle attuali attività dell'Impianto non vengono prodotte sostanze lesive per l'ozono.

Presso gli uffici, il locale pesa, la sala controllo e le cabine di selezione della piattaforma di lavorazione dei rifiuti valorizzabili dell'impianto sono presenti impianti di condizionamento che potrebbero dar luogo ad effetto serra:

- Palazzina uffici: Daikin Mod. RXYQ12P9W1B, fluido R410A, quantità 8,6 kg;
- Locale pesa: Daikin Mod. RXS20J2V1B, fluido R410A, quantità 0,80 kg;
- Sala controllo: Daikin Mod. 5MXS90E2V3B, fluido R410A, quantità 2,99 kg;
- Cabina selezione: 2 unità uguali Daikin Mod. RZQ250C7Y1B, fluido R410A, quantità 9,3 kg.
- Ampliamento palazzina uffici: LG Mod. ARUN120LSSO, fluido R410A, quantità kg 11;
- Cabina di controllo qualità: Clivet Mod. XHE2 15.2, fluido R410A, quantità kg 18.

Si riporta nella successiva tabella il calcolo di ton CO<sub>2</sub> equivalenti:

Ubicazione macchina	Modello	Tipo gas	Quantità in Ton	GWP	Ton CO <sub>2</sub> equivalenti
• Palazzina uffici	Daikin Mod. RXYQ12P9W1B	fluido R410A	0,0086	2088	<b>17,9568</b>
• Locale pesa	Daikin Mod. RXS20J2V1B	fluido R410A	0,0008	2088	<b>1,6704</b>
• Sala controllo	Daikin Mod. 5MXS90E2V3B	fluido R410A	0,00299	2088	<b>6,24312</b>
• Cabina selezione	Daikin Mod. RZQ250C7Y1B	fluido R410A	0,0093	2088	<b>19,4184</b>
• Cabina selezione	Daikin Mod. RZQ250C7Y1B	fluido R410A	0,0093	2088	<b>19,4184</b>
• Edificio uffici	LG Mod. ARUN120LSSO	fluido R410A	0,011	2088	<b>22,97</b>
• Cabina controllo qualità	CLIVETCSR Mod. XHE2 15.2	fluido R410A	0,018	2088	<b>37,58</b>

Come si evince dai dati su esposti, tutti gli apparati utilizzano come fluido refrigerante R410A che non rientra nell'elenco delle sostanze lesive per l'ozono.

Per l'intervento in costruzione, nel quale dovrà essere installato un nuovo sistema di refrigerazione per il pretrattamento del Biogas, si avrà cura di approvvigionare apparecchiature che utilizzino un Fluido Gassoso avente caratteristiche non lesive per l'ozono.

Anche per l'intervento previsto in progetto si avrà cura di approvvigionare apparecchiature che utilizzino un Fluido Gassoso avente caratteristiche non lesive per l'ozono.

**L'intervento in progetto non modifica in modo significativo la situazione esistente.**

**Gestione**

Le apparecchiature di condizionamento seguono un programma di manutenzione annuale affidato ad una ditta specializzata che utilizza personale certificato secondo quanto previsto dal DPR 43/2012, art. 13.

Le attività di manutenzione sono documentate e registrate su apposito registro. L’Impianto è soggetto agli obblighi previsti dal DPR 74/2013 e da ottobre 2014 il registro viene predisposto secondo i modelli previsti dal DM 10.02.2014.

**9.13. TRAFFICO INDOTTO**

La presenza dell’impianto di trattamento rifiuti provoca un indotto di veicoli di raccolta concentrato nella tratta della SS 131 interessata. Gli studi effettuati hanno permesso di rilevare che l’incidenza non supera il 10% del traffico attuale e non modifica il livello di servizio attuale.

Dunque il traffico indotto dalla presenza dell’impianto ha un impatto trascurabile.

**Gli interventi previsti per l’introduzione della nuova sezione di trattamento e recupero di PAP non mutano in maniera significativa le condizioni già esistenti.**

**Gestione**

Nessun tipo di gestione

**9.14. SALUTE E SICUREZZA**

Le emissioni dall’impianto, come visto anche nei paragrafi precedenti, sono molto contenute e tali da non rappresentare elemento di rischio per la salute delle popolazioni limitrofe.

La problematica degli odori, già ampiamente sviluppata, che può incidere sensibilmente in una fascia al massimo pari a 700-900 m nell’intorno dell’impianto non rappresenta un fattore critico per la salute, ma potrebbe essere al più causa di disturbo limitatamente alle abitazioni rurali più prossime all’impianto, per cui si indica un impatto di modesta entità.

Nessun impatto sulla salute può essere ipotizzato, anche col livello massimo di emissioni di odori dai biofiltri, a carico degli agglomerati di S. Anna, dei Centri Sassu e Is Bangius.

Per quanto riguarda la nuova sezione di trattamento e recupero di PAP, la problematica della potenziale emissione di odori del rifiuto in ingresso all’impianto è stata affrontata in modo rigoroso prevedendo una zona di ricezione e stoccaggio chiusa e in depressione con quattro ricambi orari delle arie odorose. In tale area i rifiuti vengono accumulati ancora contenuti nelle proprie buste, consentendo così di ridurre il più possibile il rischio di dispersione di sostanze odorose nell’ambiente circostante. Successivamente i PAP, chiusi in sacchi in PE trasparenti, tramite pala gommata, vengono caricati dall’area di stoccaggio sul nastro di carico che trasferisce il materiale in un magazzino di stoccaggio in acciaio (buffer) dotato di un apposito spintore che tiene accumulato il materiale verso la zona di alimentazione della stazione di trattamento successiva e

fa, al tempo stesso, da chiusura della bocca di carico una volta che il materiale è stato completamente caricato. Anche la zona di scarico e di travaso del rifiuto all'interno della camera di stoccaggio (buffer) è dotata di aspirazione localizzata collegata all'impianto di aspirazione.

Le prescrizioni di legge sulla gestione ordinaria della discarica (con interventi di derattizzazione, demuscazione e captazione e combustione del biogas) consentono di poter ritenere trascurabili gli impatti sulla salute dovuta a questi elementi.

Nella nuova sezione in progetto, il processo di pretrattamento include la triturazione dei sacchi di PAP e trasporto del materiale ottenuto. Ciò comporta la gestione di materiale con elevato carico odorigeno e contaminato da batteri fecali.

Per eliminare il rischio sanitario per gli operatori saranno presi i seguenti accorgimenti:

- nessuna operazione di processo ordinaria prevederà il contatto degli operatori con i PAP tritati, prima dell'ingresso in autoclave per la sterilizzazione;
- quando sarà necessario fare interventi manutentivi ordinari o straordinari sul sistema di pretrattamento e caricamento in autoclave, sarà attivato un sistema automatico di lavaggio con acqua calda e vapore e soluzione sanificante, ciò consentirà l'abbattimento dei potenziali patogeni e renderà possibile l'intervento degli operatori in sicurezza. I residui del processo di lavaggio e sanificazione saranno stoccati in appositi serbatoi e smaltiti come rifiuto liquido.

Il rischio di incidenti anche nell'ambiente di lavoro, in considerazione delle tipologie di lavorazione e delle dotazioni di sicurezza previste in progetto ed utilizzate in fase di gestione, è da ritenersi sostanzialmente trascurabile; con le specifiche di progetto e con le apposite dotazioni di protezione individuale anche il problema dei rumori risulta essere di entità trascurabile per la salute dei lavoratori.

**Gli interventi previsti per l'introduzione della nuova sezione di trattamento e recupero di PAP non mutano in maniera significativa le condizioni già esistenti.**

### ***Gestione***

Tutte le attività dell'impianto che possono diffondere odori molesti (stoccaggi nell'area di scarico, bioossidazione accelerata, stabilizzazione, raffinazione del compost, selezione meccanica RSU, triturazione dei sacchi di PAP, trasporto del materiale ottenuto e sua sanificazione, ecc.) sono svolte in ambienti chiusi dotati di estrazione e trattamento mediante biofiltrazione dell'aria di processo.

Il sistema di portoni ad azionamento rapido installati per l'accesso degli automezzi negli edifici consente di scongiurare eventuali problemi di emissione all'esterno di odori sgradevoli causati dalla presenza di materiali putrescibili; le aree adibite allo scarico ed allo stoccaggio dei rifiuti in attesa di trattamento vengono mantenute costantemente in depressione dal sistema di aspirazione che garantisce adeguati ricambi ora dell'aria interna.

La linea di aspirazione delle arie esauste dei vari reparti, aria poi convogliata al sistema di trattamento delle arie composto da scrubber e biofiltro, è sottoposta a delle verifiche in continuo dal sistema di supervisione, a verifiche visive periodiche e ad analisi di laboratorio.

Dal punto di vista dei controlli sulla linea di aspirazione delle arie esauste, sotto l'aspetto gestionale, si procede a:

- Controllare l'efficienza meccanica ed elettrica dei ventilatori di aspirazione mediante misurazione della portata e della pressione a monte e a valle dello scrubber;
- Controllare lo stato fisico delle condotte ed in particolare delle giunzioni;
- Controllare l'efficienza del filtro a maniche mediante rilevazione della depressione a monte e a valle filtro.

La gestione degli scrubber prevede invece i seguenti controlli:

- Controllo sull'efficienza delle pompe di alimentazione;
- Controllo del livello dell'acqua;
- Verifica della tenuta delle tubazioni e delle giunzioni.

Il letto filtrante dei biofiltri è costituito da un supporto ligneo-cellulosico ad elevata porosità. La dotazione microbica dello strato filtrante consente il metabolismo delle componenti organiche odorose. L'apporto di molecole organiche costituisce, infatti per la popolazione microbica del biofiltro, un'importante fattore nutrizionale. Dal punto di vista dei controlli, sotto l'aspetto gestionale, si procede a:

- Controllare la temperatura del materiale filtrante;
- Controllare la pressione dell'aria insufflata nel plenum sotto il biofiltro;
- Verificare la formazione di aree secche superficiali ed eventuale irrigazione localizzata;
- Verificare l'umidità dell'aria a valle scrubber/monte biofiltro;
- Eseguire la pulizia dei pozzetti di raccolta dei percolati;
- Verificare il pH dei percolati in uscita dai biofiltri.

Per quanto riguarda le emissioni provenienti dal corpo della discarica queste sono ormai limitate dalla copertura con telo impermeabile in LDPE rinforzato e dal sistema di captazione e combustione del biogas.

Per quanto riguarda quest'ultimo, dal punto di vista dei controlli, sotto l'aspetto gestionale, si procede a:

- Controllare la tenuta delle teste pozzo, delle valvole di sezionamento e delle tubazioni.
- Controllare l'efficienza del ventilatore di aspirazione;
- Controllare l'efficienza della torcia nella combustione del biogas.

Con le frequenze indicate nel Piano di Monitoraggio e Controllo vengono eseguiti i campionamenti delle arie per la verifica della conformità delle emissioni ai limiti fissati dall'Autorizzazione Integrata Ambientale. Per l'esecuzione dei monitoraggi è stato predisposto, in accordo con ARPAS, un protocollo di monitoraggio delle emissioni in uscita dai biofiltri e un protocollo di monitoraggio delle emissioni provenienti dalla discarica di servizio a cui si rimanda per i particolari.

Per quanto riguarda il biogas captato e inviato in torcia vengono effettuati i controlli previsti dal PMC (in continuo temperatura e la portata e mensile gli altri parametri previsti).

Per quanto riguarda il rischio sanitario per gli operatori impegnati nella sezione di trattamento e recupero PAP saranno attuate le modalità gestionali descritte al precedente punto.

#### **IMPATTO SU FLORA E FAUNA**

Le componenti “flora-fauna” sono state coinvolte nelle fasi di costruzione e di esercizio dell’opera nei seguenti contesti:

- distruzione e/o degradazione della vegetazione a causa dell’occupazione del suolo;
- degradazione, in termini percettivi, della vegetazione limitrofa;
- modificazione dell’habitat faunistico ed allontanamento della fauna;
- creazione di condizioni di richiamo per la fauna non tipica del territorio.

Il sacrificio vegetazionale per la realizzazione dell’impianto in argomento è stato analizzato nello Studio di Impatto Ambientale riguardo alla presenza di elementi di sughera, mentre non esiste per altre particolari specie floristiche, di cui peraltro il territorio non è dotato.

Lo SIA ha indicato gli impatti più significativi sulle componenti floro-faunistiche e dell’habitat presente, di seguito riassunti schematicamente:

- a) incremento del traffico locale con rischio di incidenti per schiacciamento a danno della fauna terricola più prossima al sito;
- b) incremento del rumore dovuto ai veicoli ed alle lavorazioni di impianto, a danno di specie faunistiche selvatiche frequentanti l’area;
- c) incremento della produzione di polveri per il passaggio dei mezzi di lavoro a danno dell’apparato fogliare delle essenze perenni che vi dimorano;
- d) definizioni di nuovi habitat estranei a quelli dell’areale.

Considerando le caratteristiche della strada di accesso all’impianto, larghezza pari a 6 metri e pavimentazione in conglomerato bituminoso, il transito a velocità limitata e le risultanze dell’impatto acustico, gli impatti creati dagli elementi di cui ai punti a), c) possono essere indicati di entità trascurabile.

Più importante, valutabile nella media entità, risulterebbe invece l’impatto sulla componente floricola e vegetazionale connessa all’elemento d) in quanto i tempi necessari per la crescita dei nuovi impianti arborei non sono brevi.

Lo SIA considerava anche l’impatto indotto dalla presenza di vettori, quali i gabbiani, che possono essere richiamati dalla presenza di una struttura che tratta rifiuti urbani con frazioni merceologiche putrescibili. Questi possono configurarsi sicuramente come una componente disarmonica rispetto allo stato attuale e possono avere un’influenza negativa sulla componente faunistica in quanto predatori opportunisti di animali deboli ed in particolare di pernici e lepri, tanto più in un territorio individuato come Zona di Ripopolamento e Cattura.

Questo problema in realtà non è significativo, ed infatti la presenza di gabbiani nell'area è rara, in quanto l'impianto in argomento supera la vecchia concezione di semplice smaltimento del rifiuto tal quale in una discarica, ancorché controllata, per indirizzarsi alla valorizzazione delle frazioni derivanti dalle attività di separazione a monte e le lavorazioni più critiche si svolgono in ambiente confinato.

Tuttavia, in assenza di queste condizioni (cioè il conferimento solo di scarti e biostabilizzato nella discarica di servizio) l'impatto sarebbe più rilevante: pertanto nello SIA viene indicato un impatto di media entità al solo fine di richiamare l'attenzione sul fatto che occorre garantire quanto più possibile il perfetto raggiungimento delle condizioni di stabilità biologica del rifiuto da collocare nella discarica di servizio. Peraltro oggi il problema non si pone in quanto la discarica non viene più coltivata.

In conclusione, dunque, si può evidenziare che l'impatto globale su flora e fauna può essere considerato di entità trascurabile o bassa in riferimento alle emissioni di rumori, polveri e movimento veicolare, mentre può diventare significativo sulla componente vegetazionale, qualora non vengano messi in atto interventi di ripristino in armonia con l'habitat dell'areale limitrofo e non si limitino gli interventi di rimozione delle sughere.

**Gli interventi previsti per l'introduzione della nuova sezione di trattamento e recupero di PAP non mutano in maniera sostanziale le condizioni già esistenti.**

### **Gestione**

Per mitigare l'impatto sulla componente vegetazionale il Consorzio è impegnato ad implementare la componente vegetazionale nell'area con la piantumazione di specie autoctone e con l'esecuzione di interventi manutentivi continui sulle alberature impiantate atti favorirne l'accrescimento, comprendenti l'irrigazione di soccorso, il reimpianto delle fallanze, eventuali sostituzioni di specie, integrazioni e/o aggiunta di filari, ecc.

### **IMPATTO SUL PAESAGGIO**

L'analisi dell'impatto sul paesaggio deve essere condotta sotto due diversi profili:

- l'individuazione del grado di estraneità, in termini percettivi, delle modificazioni morfologiche nell'area vasta circostante;
- la definizione della percezione visiva dell'intervento su scala locale.

Per l'analisi dei due diversi profili ci si riferisce alle risultanze della simulazione tridimensionale e della simulazione fotografica riportate nello SIA.

Dalle simulazioni appare che l'intervento in argomento nel suo complesso non annulla quelle che sono le peculiarità del paesaggio, la cui singolarità morfologica è costituita da un andamento pressoché pianeggiante con utilizzo agro-forestale.

L'impianto infatti presenta delle altezze contenute in una decina di metri dal piano campagna, dello stesso ordine di grandezza della fascia arborea di Eucaliptus in cui va ad inserirsi, che permette di contenere

l'impatto sul paesaggio. Anche il colore proposto per gli edifici industriali non appare totalmente avulso dal contesto ed il mascheramento aggiuntivo appare idoneo al contenimento dell'impatto paesaggistico degli elementi nuovi dell'impianto.

La discarica riempie i vuoti di una cava dismessa e tende a ripristinare la morfologia originaria: è prevista in elevazione di pochi metri rispetto alla quota originaria del sito solo nella parte centrale a formare un andamento leggermente sinuoso: la simulazione del SIA evidenzia che, sebbene la sinuosità sia più netta rispetto alla morfologia delle aree adiacenti, non si ha un impatto negativo.

Nel complesso l'occupazione dei volumi dovuti sia all'impianto che alla sopraelevazione della discarica, come elementi nuovi rispetto alla situazione originaria, ha un impatto sul paesaggio solo di debole entità. L'impatto diventa invece positivo se si considera la situazione di una cava dismessa e abbandonata, quale era in origine il sito senza altri interventi di recupero.

Il ripristino ambientale e l'assetto finale, che verrà condotto in coerenza con il paesaggio circostante, incentrato su elementi di forestazione, rappresenta un elemento di positività per il paesaggio.

Inoltre, da quanto detto diffusamente nei paragrafi precedenti, si può ritenere trascurabile l'influenza sul paesaggio dovuta ai fattori di esercizio quali l'emissione di polveri, particolato, così come quella dovuta al traffico veicolare di conferimento rifiuti.

Per quanto riguarda la presenza di gabbiani, valgono sostanzialmente le considerazioni espresse nel paragrafo relativo all'analisi dell'impatto sulla fauna: mentre per l'impianto l'impatto è trascurabile, qualora le caratteristiche del materiale allo smaltimento fossero tali da esercitare un richiamo di gabbiani, l'impatto sarebbe da considerarsi significativo in quanto elemento estraneo al paesaggio circostante.

**Gli interventi previsti per l'introduzione della nuova sezione di trattamento e recupero di PAP, considerato il limitato incremento delle volumetrie esistenti, non mutano in maniera sostanziale le condizioni già esistenti.**

#### **Gestione**

Nessun tipo di gestione

#### **IMPATTO SU BENI A VALENZA AMBIENTALE E VALORI CULTURALI**

L'analisi del territorio effettuata dallo SIA ha evidenziato che i punti di interesse sono pochi ed a elevata distanza dal sito. Il principale risulta essere l'area archeologica di Is Bangius che tuttavia risulta essere completamente slegata dal sito in questione, oltretutto fisicamente separata dal sito di impianto dalla Ferrovia Cagliari Sassari e dalla SS 131, nonché scarsamente interessata dal problema eventuale degli odori anche nelle condizioni più critiche.

Non vi erano inoltre vincoli particolari, come riferito ufficialmente dalla Soprintendenza Archeologica in fase di SIA, che impedissero la realizzazione dell'opera e non vi sono tutt'ora.

L'insieme degli elementi caratteristici dal punto di vista storico e culturale di Arborea e di tutto l'assetto legato alla bonifica (case coloniche, infrastrutture del Sassu) non sono in alcun modo coinvolti dalla localizzazione dell'impianto e della discarica di servizio.

**Gli interventi previsti per l'introduzione della nuova sezione di trattamento e recupero di PAP non mutano in maniera sostanziale le condizioni già esistenti.**

### **Gestione**

Nessun tipo di gestione

### **IMPATTO SULLE RISORSE TERRITORIALI E SULLE ATTIVITÀ ECONOMICHE**

L'analisi territoriale effettuata in sede di SIA ha evidenziato la peculiarità dell'area vasta, caratterizzata dall'importante presenza della filiera agroindustriale della bovinicoltura da latte e dalla vocazione agricola di tipo intensivo con coltivazione di specie erbacee e arboree, accompagnate da un sistema di arboricoltura per la produzione di legname (eucalyptus).

Tutta l'area della piana di Arborea ha raggiunto elevati valori economici con uno sviluppo di eccellenza in ambito regionale. Nonostante la vicinanza, il territorio di Marrubiu presenta invece delle caratteristiche differenti non solo nel comparto agricolo, in cui predomina la pratica solo parzialmente irrigua, ma anche nel comparto zootecnico in cui predomina l'allevamento ovino.

L'inserimento di un impianto di trattamento rifiuti in una zona al limitare del territorio arborese, fisicamente separato dal territorio di Marrubiu dalla SS 131 e dall'asse ferroviario della Sardegna, non provoca alcun impatto diretto sulle risorse del territorio e sulle attività economiche della zona vasta sia nella situazione attuale che in quella futura e non appare ipotizzabile una perdita di fiducia da parte dei consumatori per i prodotti dell'area vasta a seguito della localizzazione dell'impianto.

Focalizzando l'attenzione sull'area immediatamente circostante il sito, l'incidenza negativa appare legata solo alla perdita di una porzione di territorio utilizzato come coltivazione di legname, a non elevata valenza economica, o a pascolo. Nel complesso l'impatto appare di modesta entità.

Per contro la presenza dell'impianto si configura come elemento di impatto positivo per la produzione dell'ammendante di recupero (compost) e la selezione delle raccolte differenziate secche; anche il ripristino del volume della cava dismessa, con ricostituzione del profilo originario, rappresenta un elemento positivo per il possibile recupero dell'assetto generale del sito.

Si può al più segnalare un impatto, relativamente al momento della "decisione di costruire l'impianto" e nell'occupazione di aree e volumi, conseguente al fatto che l'impegno di una porzione di territorio, attualmente ad uso diverso, per la gestione dei rifiuti possa dare la sensazione che "prima o poi" anche altre aree possano avere nel futuro questa nuova destinazione, con un'incidenza importante nell'assetto di quella fascia territoriale. Tuttavia questo impatto può essere considerato di bassa entità, se non direttamente

trascurabile, almeno fintanto che non si prevedano ampliamenti della superficie interessata dalla discarica e la quota di elevazione della discarica prevista in progetto non venga significativamente modificata.

L'incidenza sulle attività economiche della zona per via dell'aumento di mano d'opera non si ritiene abbia un'incidenza particolare mentre rappresenta comunque un contributo significativo all'aumento dell'occupazione.

Per quanto concerne il discorso più generale dei consumi di risorse connesso alla presenza dell'impianto, si è già detto della limitata richiesta di approvvigionamento idrico; per il consumo energetico si può evidenziare che l'impianto richiede dei consumi in linea con gli standard di questa tipologia di impianti.

L'approvvigionamento elettrico risulta poco problematico data la presenza nel sito di una linea di media tensione, per la quale è stato solamente necessario intervenire con lo spostamento e l'interramento nel tratto interferente con il sito di interesse. Appare invece senz'altro positiva l'installazione dei pannelli fotovoltaici sulla copertura dei capannoni e delle tettoie, per un impegno di potenza di 250 kw, che contribuisce in una certa misura all'approvvigionamento di energia elettrica dell'impianto con fonti rinnovabili e soprattutto l'introduzione di una sezione di digestione anaerobica con annesso cogeneratore di potenza di circa 800 Kw alimentato a biogas in grado di funzionare in continuo e di produrre circa 7.000 MWh di Energia elettrica all'anno.

Nel complesso pertanto l'impatto provocato dai consumi sulle risorse sia come discorso generale che in particolare su quelle del territorio può essere considerato al più di modesta entità.

### **Gestione**

Nessun tipo di gestione

### **IMPATTI SULLE RELAZIONI SOCIALI**

Tutti gli elementi di impatto sono di per sé in grado di incidere sulle relazioni sociali in quanto ognuno può essere motivo di interesse per le popolazioni nel giudizio di accettazione o meno di un'opera di gestione rifiuti nel proprio territorio.

In sede di Valutazione di Impatto Ambientale le componenti istituzionali di Arborea e Marrubiu hanno riconosciuto l'importanza dell'opera per la risoluzione del problema della gestione dei rifiuti e la mancanza di alternative. La volontà di approfondire la discussione con spirito di solidarietà e di compartecipazione alla risoluzione delle problematiche di interesse generale che investono l'intera provincia di Oristano, è stato elemento basilare e positivo.

Nel contempo sono state messe in evidenza le problematiche che possono essere fonte di preoccupazione e che possono innescare delle tensioni a livello di relazioni sociali. Entrambe mettono l'accento sulla necessità di una corretta informazione delle popolazioni, in particolare sulle indicazioni dello studio di impatto ambientale, al fine di prevenire situazioni conflittuali e poter esprimere compiutamente le valutazioni di merito.

Tra gli altri elementi di impatto, segnalati come detto dalle componenti istituzionali di entrambi i Comuni coinvolti, Arborea e Marrubiu, vanno considerate:

- le preoccupazioni per la relativa vicinanza della frazione di S.Anna e della S.S. 131 soprattutto per le emissioni di odori;
- la preoccupazione per la presenza di una discarica di servizio che non può e non deve configurarsi come opera di smaltimento dei rifiuti tal quali dell'ambito oristanese.

Tenuto conto di questi aspetti, lo SIA identifica come elementi di impatto sulle relazioni sociali che incidono negativamente, ancorché in modesta entità, e che comunque devono essere sottoposti a interventi di mitigazione, la problematica degli odori, la presenza della discarica e la presenza di vettori.

Per la fase di gestione, infatti, una possibile incidenza anche sulle "relazioni sociali" può essere connessa all'entità degli scarti da avviare a smaltimento nella discarica di servizio: si vuole cioè far rilevare che in presenza di importanti disfunzioni di esercizio, la conseguenza sarà un aumento della quantità di scarti da avviare in discarica con una sensazione di inutilità della presenza dell'impianto. Così anche altri elementi, quali l'eventuale presenza di gabbiani, possono dar l'impressione che la discarica di servizio non sia sostanzialmente diversa da una discarica tradizionale. È del tutto evidente che queste problematiche hanno perso di significatività con la chiusura delle attività di coltivazione della discarica di servizio.

Per quanto riguarda invece le emissioni all'esterno di altri elementi di disturbo o di contaminazione, viste le dotazioni impiantistiche di progetto, lo SIA non ritiene che possano produrre impatti significativi nelle popolazioni.

Vanno invece individuati come elementi di positività, anche di buona entità, la presenza di un impianto dedicato alla valorizzazione di materiali da raccolta differenziata, che offre una risposta all'intero comprensorio dell'Oristanese per l'attuazione del recupero dei materiali: la raccolta differenziata si è infatti diffusa estensivamente in tutta la provincia e l'assenza di centri dedicati in ambito provinciale comporterebbe oneri economici aggiuntivi per il conferimento dei materiali a centri di valorizzazione a elevata distanza.

In maniera analoga deve essere vista la realizzazione di un impianto per il trattamento ed il recupero di rifiuti urbani e assimilabili da prodotti assorbenti per la persona – pap -, in quanto consentirà di recuperare materia prima seconda da rifiuti che attualmente vengono conferiti in discarica o tutt'al più a termovalorizzazione.

Anche l'impiego di manodopera ha un'incidenza positiva sulle relazioni sociali.

Infine l'argomento inerente alla tariffa di conferimento. È stato rilevato che la tariffa per il conferimento dei rifiuti differenziati e indifferenziati è stato per anni assolutamente in linea con quanto sostenuto dai Comuni del resto della Regione. A seguito della chiusura della discarica di servizio si è concretizzato un aspetto previsto nello SIA come scenario futuro. Infatti, col conferimento della frazione combustibile ad un termovalorizzatore o a una discarica di altro bacino, le tariffe del rifiuto indifferenziato subito un incremento per via dei costi di trasporto e dell'ulteriore lavorazione necessaria. Questo aspetto ha un limitato impatto sulle relazioni sociali non tanto per i Comuni limitrofi, che godono di una compensazione economica, quanto per i Comuni dell'area vasta provinciale, che potrebbero essere indotti ad addebitare all'impianto intermedio

di Arborea la causa degli aumenti del costo complessivo di trattamento/smaltimento. Per questo motivo lo SIA ha individuato nella matrice degli impatti potenziali un'entità significativa dell'impatto negativo.

Nel proporre l'introduzione di un digestore anaerobico nell'impianto di compostaggio il Consorzio ha posto particolare attenzione riguardo all'aspetto delle relazioni sociali prevedendo un percorso partecipativo di informazione e ascolto a regia a cura del Consorzio Industriale e Legambiente Sardegna. Il processo partecipativo è stato orientato a generare informazione nel territorio e a sensibilizzare i portatori di interesse istituzionali, economici e sociali dell'oristanese, circa i benefici e le opportunità derivanti dall'implementazione del digestore anaerobico. Ciò, al fine di ridurre le fisiologiche resistenze, delle comunità limitrofe, derivanti dalla poca informazione e dalla conseguente percezione di alto impatto ambientale dell'opera.

L'iniziativa ha previsto un percorso articolato in Workshop moderati di informazione e ascolto delle comunità locali e si è caratterizzato per il coinvolgimento progressivo degli stakeholders (parti istituzionali, sociali ed economiche).

In ogni workshop è stata prevista una sessione tecnica di informazione in cui esperti di contenuto (progettisti, tecnici ed esperti di settore) hanno illustrato le caratteristiche e i vantaggi che la sezione di digestione anaerobica potrà apportare all'attuale impianto di compostaggio, in termini di miglioramento del processo di compostaggio, di bilancio energetico e di emissioni prodotte. Alla sessione tecnica è seguita una sessione moderata di ascolto, finalizzata a rispondere in tempo reale alle domande poste dai partecipanti.

**Per quanto riguarda il nuovo impianto per il trattamento ed il recupero di rifiuti urbani e assimilabili da prodotti assorbenti per la persona – pap – si ritiene che non sussista la necessità di effettuare una campagna informativa così spinta in quanto in detto impianto verranno trattati rifiuti in modo esclusivamente meccanico, oltre alla necessità di una loro sterilizzazione in autoclave a temperature di poco superiori a 100 °C, rifiuti che già oggi vengono lavorati nella linea TMB del secco residuo in modo esclusivamente meccanico.**

#### **Gestione**

Nessun tipo di gestione

#### **PROCEDIMENTO AUTORIZZATIVO**

L'avanzamento procedurale dell'iniziativa è descritto nell'Allegato "G" di Progetto