



Sede Legale: Località La Chianca 74024 Manduria (Ta)



Progetto definitivo di adeguamento di una piattaforma costituita da linea di biostabilizzazione e selezione RSU, linea di produzione CDR, da centro di selezione RD, impianto di compostaggio e con annessa discarica di servizio/soccorso a servizio del bacino TA/3 da realizzarsi in località La Chianca - Manduria (TA)

### PROGETTO PIATTAFORMA

PROGETTO:  PRELIMINARE  DEFINITIVO  ESECUTIVO

ARCHITETTONICO  STRUTTURALE  IMPIANTI MECCANICI  IMPIANTI ELETTRICI

Oggetto:

### RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA IMPIANTO DI TRATTAMENTO RIFIUTI

Struttura di Progettazione:		Data Prima Emissione:	Eseguito:	Verificato:		Approvato:	
UNIECO		Novembre 2010	Nome:	Data:	Nome:	Data:	Nome:
REV. N°	DATA REV.	DESCRIZIONE MODIFICHE					

Eseguito: UNIECO	Progettista: UNIECO	Responsabile del Progetto: Ing. Vladimiro Pozzi
Firma:	Firma:	Firma:

	DIREZIONE GENERALE: 42100 Reggio Emilia - Via Meuccio Riuni, 10 Tel.(0522)7951 r.a. - Telefax (0522)232277 - C.P. 1118 E-mail: unieco @ unieco.it - www.unieco.it	Elaborato N°:  <h1>E.P.2</h1>
--	--	-------------------------------------

## INDICE

<b>1. INTRODUZIONE</b>	<b>8</b>
<b>2. LA GESTIONE DEI RIFIUTI URBANI NELL'ATO TA/3</b>	<b>11</b>
<b>2.1. PRODUZIONE E FLUSSI ATTUALI</b>	<b>15</b>
2.1.1. <i>L'evoluzione storica della produzione di rifiuti urbani</i>	15
2.1.2. <i>Lo stato attuale della produzione di rifiuti nell'ATO TA/3</i>	15
2.1.3. <i>I flussi delle raccolte</i>	19
2.1.4. <i>La raccolta differenziata</i>	20
2.1.5. <i>La raccolta della frazione organica</i>	22
<b>2.2. IL SISTEMA IMPIANTISTICO ATTUALE</b>	<b>23</b>
2.2.1. <i>Fasi di processo dell'attuale impianto di trattamento di selezione e biostabilizzazione</i>	26
2.2.2. <i>Fasi di processo del CMRD</i>	31
<b>2.3. PRODUZIONE E FLUSSI: PREVISIONI DEL PIANO D'AMBITO ADOTTATO DAL CONSORZIO ATO TA/3</b>	<b>33</b>
<b>2.4. LE PREVISIONI DI PIANO PER L'ARTICOLAZIONE DEL SISTEMA IMPIANTISTICO</b>	<b>35</b>
<b>3. IL TRATTAMENTO DEI RIFIUTI SOLIDI URBANI</b>	<b>38</b>
<b>3.1. CRITERI DI INDIVIDUAZIONE DEI PROCESSI TECNOLOGICI: CENNI SU BAT E BRefs</b>	<b>38</b>
<b>3.2. PROCESSI DI TRATTAMENTO AEROBICO DEI RIFIUTI SOLIDI URBANI</b>	<b>40</b>
3.2.1. <i>Compostaggio</i>	41
3.2.2. <i>Biostabilizzazione</i>	45
<b>3.3. PROCESSI DI TRATTAMENTO ANAEROBICO DEI RIFIUTI SOLIDI URBANI</b>	<b>46</b>

<p><b>E.P.2 – RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA IMPIANTO DI TRATTAMENTO RIFIUTI</b>          Progetto definitivo di adeguamento di una piattaforma costituita da linea di biostabilizzazione e selezione RSU, linea di produzione CDR, da centro di selezione RD, impianto di compostaggio con annessa discarica di servizio/soccorso a servizio del bacino TA/3 da realizzarsi in località La Chianca – Manduria (TA)</p>		Pagina 2 di 134
--	---	--------------------

3.3.1. <i>La fermentazione anaerobica a secco</i>	46
<b>3.4. LA VALORIZZAZIONE ENERGETICA DELLE FRAZIONI SECHE COMBUSTIBILI: FSC e CDR</b>	<b>48</b>
<b>3.5. IL RECUPERO DEI MATERIALI DA RACCOLTA DIFFERENZIATA</b>	<b>51</b>
<b>4. DISCIPLINARE TECNICO PER LA REALIZZAZIONE DEI CENTRI DI SELEZIONE E BIOSTABILIZZAZIONE DEI RIFIUTI SOLIDI URBANI RESIDUALI DELLA RACCOLTA DIFFERENZIATA, ADOTTATO CON D.C. 296/02 E D.C. 56/04.</b>	<b>53</b>
4.1. <b>PREMESSA</b>	<b>53</b>
4.2. <b>LOCALIZZAZIONE DEI CENTRI</b>	<b>55</b>
4.3. <b>ORGANIZZAZIONE DEI CENTRI</b>	<b>56</b>
4.4. <b>REQUISITI DI MACCHINARI E ATTREZZATURE</b>	<b>57</b>
4.5. <b>REQUISITI EDILIZI</b>	<b>63</b>
<b>5. INDIVIDUAZIONE DELLA SOLUZIONE PROGETTUALE</b>	<b>65</b>
<b>6. BILANCI DI MATERIA E SCHEMA SEMPLIFICATO DEL PROCESSO</b>	<b>67</b>
<b>7. DEFINIZIONE DELLA TIPOLOGIA DI RIFIUTI IN INGRESSO ALL'IMPIANTO</b>	<b>73</b>
<b>8. DIMENSIONAMENTO E DESCRIZIONE DEL CICLO TECNOLOGICO E DEGLI INTERVENTI DI ADEGUAMENTO IMPIANTISTICO</b>	<b>74</b>
<b>8.1. LINEA RSU INDIFFERENZIATI</b>	<b>75</b>
8.1.1. <i>Dimensionamento generale: ipotesi di progetto</i>	76
8.1.2. <i>Reparto di ricezione e stoccaggio rifiuti</i>	77
8.1.3. <i>Pretrattamento meccanico</i>	78
8.1.4. <i>Reparto di biostabilizzazione: Dimensionamento dei moduli</i>	78

8.1.5. <i>Reparto di selezione primaria e produzione di FSC/RBD</i>	79
8.1.6. <i>Reparto di produzione materiale di copertura giornaliera per discarica di servizio/soccorso: Maturazione</i>	80
8.1.7. <i>Reparto di selezione secondaria per produzione RBM</i>	82
8.1.8. <i>Linea Produzione CDR</i>	82
8.1.8.1. <i>Separazione metalli ferrosi</i>	83
8.1.8.2. <i>Separazione aeraulica</i>	83
8.1.8.3. <i>Separazione metalli ferrosi</i>	84
8.1.8.4. <i>Triturazione secondaria</i>	84
8.1.8.5. <i>Separazione metalli non ferrosi</i>	84
8.1.8.6. <i>Pressa imballatrice e filmatrice per la compattazione del CDR (opzionale)</i>	84
8.1.8.7. <i>Reparto di stoccaggio temporaneo CDR</i>	85
<b>8.2. LINEA RD ORGANICO</b>	<b>86</b>
8.2.1. <i>Premessa</i>	86
8.2.2. <i>Reparto di ricezione e stoccaggio FORSU</i>	87
8.2.3. <i>Pretrattamento FORSU: Vagliatura</i>	87
8.2.4. <i>Fermentazione anaerobica a secco</i>	88
8.2.5. <i>Area di ricezione e stoccaggio RV e strutturante</i>	89
8.2.6. <i>Biotriturazione RV+Strutturante</i>	89
8.2.7. <i>Miscelazione FORSU + RV e Strutturante</i>	90
8.2.9. <i>Reparto di maturazione</i>	90
8.2.10. <i>Raffinazione compost</i>	91
8.2.11. <i>Stoccaggio dell'Ammendante Compostato Misto (ACM)</i>	92
<b>8.3. LINEA RD SECCO</b>	<b>92</b>
8.3.1. <i>Fase di accettazione</i>	93
8.3.2. <i>Stoccaggio iniziale</i>	93
8.3.3. <i>Aprisacco</i>	94
8.3.4. <i>Cernita manuale</i>	94
8.3.5. <i>Separazione metalli ferrosi e non ferrosi</i>	94

<b>E.P.2 – RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA IMPIANTO DI TRATTAMENTO RIFIUTI</b> Progetto definitivo di adeguamento di una piattaforma costituita da linea di biostabilizzazione e selezione RSU, linea di produzione CDR, da centro di selezione RD, impianto di compostaggio con annessa discarica di servizio/soccorso a servizio del bacino TA/3 da realizzarsi in località La Chianca – Manduria (TA)		Pagina 4 di 134
---	---	--------------------

8.3.6. <i>Fase di pressatura</i>	94
8.3.7. <i>Stoccaggio finale</i>	95
<b>9. PRESIDI DI CONTROLLO E IMPIANTI DI CONTENIMENTO DELLE EMISSIONI</b>	<b>96</b>
<b>9.1. DIMENSIONAMENTO DELL'IMPIANTO DI ASPIRAZIONE E TRATTAMENTO DELLE ARIE ESAUSTE</b>	<b>96</b>
9.1.1. <i>Criteri di dimensionamento</i>	96
9.1.2. <i>Descrizione dello schema di flusso dell'impianto</i>	97
9.1.3. <i>Calcolo dei circuiti di aspirazione diffusa e localizzata</i>	98
9.1.3.1. <i>Calcolo delle arie aspirate in maniera diffusa</i>	98
9.1.3.2. <i>Calcolo della portata aspirata dal reparto di biostabilizzazione</i>	100
9.1.3.3. <i>Calcolo della portata che soddisfa il fabbisogno di aria del processo biologico</i>	102
9.1.3.4. <i>Dimensionamento della portata d'aria da garantire ai cumuli di RBD nel reparto di produzione materiale di copertura giornaliera</i>	103
9.1.3.5. <i>Filtri a maniche</i>	103
9.1.4. <i>Dimensionamento dei biofiltri</i>	103
<b>9.2. EMISSIONI ACUSTICHE</b>	<b>107</b>
<b>6. GESTIONE ACQUE</b>	<b>109</b>
<b>10.1. ACQUE METEORICHE</b>	<b>109</b>
10.1.1. <i>Criteri adottati per il dimensionamento della rete acque bianche e acque grigie</i>	110
10.1.2. <i>Rete acque bianche</i>	115
10.1.3. <i>Rete acque grigie</i>	116
10.1.3.1. <i>Calcolo del volume della vasca di prima pioggia</i>	117
10.1.3.2. <i>Trattamento delle acque grigie di seconda pioggia</i>	117
<b>10.2. RETE DI RACCOLTA ACQUE METEORICHE DISCARICA: PIOGGE SU SETTORI DELLA DISCARICA ESAUTITI E NON ANCORA INTERESSATI DALL'ABBANCAMENTO</b>	<b>118</b>

<b>10.3. Acque reflue</b>	<b>119</b>
10.3.1. <i>Reflui civili</i>	119
10.3.2. <i>Reflui industriali</i>	120
<b>10.4. BILANCIO IDRICO</b>	<b>122</b>
<b>11. IMPIANTI AUSILIARI OPERE CIVILI E ACCESSORIE</b>	<b>125</b>
<b>11.1. SISTEMAZIONE GENERALE DEL SITO</b>	<b>125</b>
<b>11.2. UFFICI E SERVIZI</b>	<b>125</b>
<b>11.3. DESCRIZIONE OPERE MINORI</b>	<b>125</b>
<b>11.4. RETI IDRICHE</b>	<b>127</b>
11.4.1. <i>Riserva idrica e gruppo di spinta</i>	128
11.4.2. <i>Rete antincendio</i>	129
11.4.3. <i>Rete idrica per usi industriali</i>	130
11.4.4. <i>Acque bianche</i>	130
11.4.5. <i>Acque grigie di prima e di seconda pioggia</i>	130
11.4.6. <i>Acque nere e rete percolati</i>	131
<b>11.5. RETE DI ALIMENTAZIONE ELETTRICA</b>	<b>131</b>
<b>11.6. IMPIANTO DI ESTRAZIONE E RECUPERO ENERGETICO BIOGAS DA DIGESTORI</b>	<b>132</b>
<b>11.7. IMPIANTO DI TRATTAMENTO PERCOLATO</b>	<b>133</b>

**FIGURE**

<i>Figura 1. Confronto dei dati pro-capite di raccolta dei rifiuti urbani</i> .....	16
<i>Figura 2. La composizione della raccolta dei rifiuti urbani nell'ATO TA/3 al 2008</i> .....	17
<i>Figura 3. Andamento mensile della produzione procapite di RU (kg/abxg)</i> .....	19
<i>Figura 4. Evoluzione storica della % di RD dei rifiuti urbani nell'ATO TA/3 (2001-2008)</i> .....	21
<i>Figura 5. Schema di processo dell'impianto attuale di selezione e biostabilizzazione</i> .....	27
<i>Figura 6. Processo decisionale per l'individuazione delle BAT</i> .....	40
<i>Figura 7. Differenti tipologie di sistemi dry (A=Processo Dranco; B=Processo Kompogas; C=Processo Valorga) – Fonte Linea Guida Apat e WT BRefs</i> .....	47
<i>Figura 8. Possibili alternative di produzione del CDR a partire dal sovrvallo secco - (Fonte:Linee Guida Apat)</i> .....	50
<i>Figura 9. Diagramma di Tanner</i> .....	50
<i>Figura 10. Ciclo dei rifiuti urbani indifferenziati a valle della raccolta differenziata</i> .....	54
<i>Figura 11. Schema a blocchi quantificato – Scenario 1(iniziale)- periodo 2012-2015</i> .....	71
<i>Figura 12. Schema a blocchi quantificato – Scenario 2 (a regime)- periodo 2016-2026</i> .....	72
<i>Figura 13. Stazione Pluviometrica di Manduria: Curve di crescita delle piogge in relazione al tempo di ritorno</i> .....	114
<i>Figura 14. Stazione Pluviometrica di Manduria: Ricostruzione della linea segnalatrice di possibilità climatica (<math>T_R = 10</math> anni)</i> .....	115
<i>Figura 15. Sistema di subirrigazione</i> .....	120
<i>Figura 16. Diagramma psicrometrico di Mollier</i> .....	123
<i>Figura 17. Schema reti idriche</i> .....	127
<i>Figura 18. Schema acque meteoriche</i> .....	128
<i>Figura 19. Schema a blocchi impianto di trattamento percolato</i> .....	134

**TABELLE**

<i>Tabella 1. La produzione di rifiuti urbani e i flussi delle raccolte nell'ATO TA/3 al 2008</i> .....	17
<i>Tabella 2. La produzione di rifiuti urbani nei Comuni dell'ATO TA/3</i> .....	18

<i>Tabella 3. La produzione di rifiuti urbani e i flussi delle raccolte nei Comuni dell'ATO TA/3 (2008)</i> .....	20
<i>Tabella 4. Flussi delle raccolte differenziate dei rifiuti urbani nell'ATO TA/3 al 2008</i> .....	22
<i>Tabella 5. Flussi di rifiuti attesi all'impiantistica di trattamento meccanico-biologico e di compostaggio di ATO (q.tà in t/a)</i> .....	34
<i>Tabella 6. Flussi di rifiuti attesi dai servizi di raccolta nelle valutazioni di progetto</i> .....	34
<i>Tabella 7. Flussi di rifiuti attesi a discarica e conseguenti fabbisogni volumetrici</i> .....	36
<i>Tabella 8. Biostabilizzazione: Parametri di processo (Fonte: Linee guida Apat)</i> .....	45
<i>Tabella 9. Biostabilizzazione: Parametri impiantistici (Fonte: Linee guida Apat)</i> .....	45
<i>Tabella 10. Biostabilizzazione: Tecnologie più diffuse (Fonte: Linee guida Apat)</i> .....	45
<i>Tabella 11. Vantaggi e svantaggi del processo dry – Fonte Linea Guida Apat e WT BRefs</i> ..	47
<i>Tabella 12. Bilancio di materia relativo allo Scenario 1 (2012-2015)</i> .....	68
<i>Tabella 13. Bilancio di materia relativo allo Scenario 2 (2016-2026)</i> .....	69
<i>Tabella 14. Confronto flussi di rifiuti in uscita nei tre scenari: Attuale, Scenario 1 e Scenario 2</i> .....	69
<i>Tabella 15. Bilancio quantitativi conferiti in discarica</i> .....	70
<i>Tabella 16. Rifiuti in ingresso alla Linea RSU indifferenziati</i> .....	73
<i>Tabella 17. Rifiuti in ingresso alla Linea RD Organico</i> .....	73
<i>Tabella 18. Rifiuti in ingresso alla Linea RD secco</i> .....	73
<i>Tabella 19. Altri rifiuti differenziati conferibili nell'impianto di Manduriamambiente</i> .....	73
<i>Tabella 20. Densità delle diverse frazioni considerate nel dimensionamento del sistema impiantistico</i> .....	77
<i>Tabella 21. Sintesi dimensionamento nuova sezione di biofiltrazione (Biofiltro B2)</i> .....	106
<i>Tabella 22. Coefficienti di ritardo b</i> .....	112
<i>Tabella 23. Stazione Pluviometrica di Manduria: Serie storiche dei massimi annuali delle piogge di breve durata e forte intensità</i> .....	113
<i>Tabella 24. Stazione Pluviometrica di Manduria: Ricostruzione delle piogge in relazione al tempo di ritorno</i> .....	114
<i>Tabella 25. Condizioni iniziali e finali dell'aria prima e dopo il passaggio nel biofiltro</i> .....	123
<i>Tabella 26. Riepilogo stima del fabbisogno idrico dell'impianto</i> .....	124
<i>Tabella 27. Produzione di reflui dell'impianto</i> .....	124

## 1. INTRODUZIONE

Il presente elaborato costituisce la *Relazione Tecnica Descrittiva* dell'impianto di trattamento rifiuti relativo al progetto definitivo di revisione e adeguamento della piattaforma sita in Località La Chianca, nell'agro del Comune di Manduria (TA), di proprietà di *Manduriamambiente Spa*.

Il presente documento è stato redatto allo scopo di illustrare il dimensionamento delle apparecchiature e delle strutture che costituiscono l'impianto di pretrattamento, biostabilizzazione e selezione dei rifiuti indifferenziati, con l'annessa linea di produzione CDR, la linea di compostaggio per la frazione organica (FORSU) e i rifiuti verdi (RV) e il centro di cernita manuale dei rifiuti derivanti da raccolta differenziata (carta e cartone, plastica e lattine, vetro).

L'attuale piattaforma ricade nel territorio comunale di Manduria, in Località La Chianca ed è distinta catastalmente al foglio di mappa n. 26 particelle nn. 52, 55, 54, 53, 77, 78 e 64 e fg. n. 38 particelle nn. 12, 160, 20, 19, 21, 152, 13, 14, 15, 17, 18, 161. Il progetto esecutivo della stessa piattaforma per la volumetria di 630.000 mc relativi alla discarica di servizio, è stato approvato con prescrizioni con D.C. n. 44 del 6.04.2001 e successivamente confermato con Decreto n. 23 del 22.01.2002.

Il suddetto progetto viene predisposto da *Manduriamambiente Spa* a seguito della comunicazione Prot. N. 846/CD/R del 18/03/2008 del Commissario Delegato per l'Emergenza in Materia di Rifiuti in Puglia, nella quale veniva evidenziata l'opportunità tecnica di operare, per gli impianti già esistenti, tramite il processo di biostabilizzazione sull'intera massa dei rifiuti urbani indifferenziati, in conformità a quanto previsto dal Decreto CD 296/2002, stimolano le aziende a proporre progetti in questa direzione.

Alla luce dell'incontro tenutosi il 20/05/2010 presso l'Assessorato Provinciale all'Ambiente alla presenza di tutti i soggetti interessati, il Consorzio ATO TA/3 e tutti i Comuni ad esso aderenti hanno formalmente invitato con Delibera Assembleare nr. 10 del 20.05.2010 la Società

*Manduriambiente* a ripresentare un progetto di revisione ed adeguamento dell'impianto complesso alle previsioni contenute nei vigenti Piano Regionale dei rifiuti, Piano Provinciale dei rifiuti e Piano D'Ambito

Il progetto di revisione ed adeguamento proposto è conforme al Piano Regionale e per quanto attiene al ciclo dei rifiuti urbani indifferenziati segue l'*Opzione 2*. Tuttavia in ottemperanza a quanto disposto dal Disciplinare Tecnico del CD la produzione di RBM sarà limitata al 20% del quantitativo di RBD posto a discarica, ed eventuali quote maggiori saranno esclusivamente prodotte per operazioni di bonifiche e recuperi ambientali. La *Linea RSU indifferenziati* sarà altresì integrata da un'annessa linea di raffinazione della Frazione Secca Combustibile (FSC) per la produzione di CDR.

Si è pertanto proceduto alla progettazione per l'adeguamento dell'impianto di *Manduriambiente* che oltre a rispondere compiutamente a quanto sopra, pone all'attenzione l'opportunità di utilizzare la suddetta richiesta al fine anche di soddisfare una domanda del territorio di recupero della frazione organica domestica proveniente da raccolta differenziata, la cui organizzazione nei Comuni del Comprensorio è in fase di attivazione. A questo scopo, si intende dotare la piattaforma di una linea di recupero della FORSU (denominata spesso nel presente elaborato *Linea RD organico*) per la produzione di Ammendante Compostato Misto (ACM).

L'impostazione data alla nuova configurazione punta alla flessibilità gestionale, in modo tale da dare risposta alle esigenze del territorio, adeguandosi in tempo reale all'aumento nel tempo della raccolta differenziata. Il presente dimensionamento di adeguamento dell'impianto è stato fatto sulla base delle previsioni del Piano d'Ambito ATO TA/3 adottato con Delibera assembleare n.9 del 31.03.2010, tenendo comunque conto delle punte di conferimento.

Ai fini progettuali sono stati pertanto individuati due differenti scenari impiantistici:

- **Scenario 1** (2012-2015): iniziale - Attivazione della LINEA RSU + LINEA CDR
- **Scenario 2** (2016-2026): a regime - Attivazione della LINEA RECUPERO FORSU e della LINEA RD SECCO con raggiungimento OBIETTIVO 60% RD a livello di ATO TA/3.

Come sarà descritto dettagliatamente nella descrizione del ciclo tecnologico individuato, il progetto di adeguamento prevede anche per la sezione di compostaggio il processo di fermentazione anaerobica a secco con recupero energetico del biogas prodotto dai digestori, a monte della maturazione della stessa, previa miscelazione con rifiuti verdi triturati e strutturante, per la produzione di Ammendante Compostato Misto (ACM).

La digestione anaerobica a secco potrebbe essere applicata anche ad una frazione dei RSU indifferenziati. In tal senso è prevista una sperimentazione su un quantitativo ridotto di RSU al fine di valutare i vantaggi in termini economici ed ambientali

La scelta di introdurre tale tecnologia nell'impianto di *Manduriamambiente* mira infatti a chiudere il ciclo integrato dei rifiuti, massimizzando anche i profitti: il biogas ricavabile infatti dai digestori può essere recuperato ai fini energetici.

La società *Manduriamambiente Spa* ha predisposto, altresì, il progetto di sopraelevazione della discarica di servizio/soccorso (per cui si rimanda all'*Elaborato E.D.1 - Relazione Tecnica Descrittiva della Discarica*) per l'incremento della volumetria netta di abbancamento dei rifiuti della quantità pari a 388.000 mc, prevista nel Piano D'Ambito al fine di assicurare l'autosufficienza dell'ATO fino al 2020 e per consentire la progressiva attuazione delle previsioni di Piano riguardo al sistema impiantistico ed ai servizi di raccolta.

Come verrà argomentato nel corso del presente elaborato, il medesimo incremento volumetrico (388.000 mc) della discarica di servizio/soccorso in Località La Chianca, consentirà in realtà un'autosufficienza sino al 2026 alla luce delle previsioni del Piano d'Ambito dell'ATO TA/3 in termini di flussi di rifiuti in ingresso all'impianto e considerando l'obiettivo del 60% di raccolta differenziata raggiunto nel 2016.

## 2. LA GESTIONE DEI RIFIUTI URBANI NELL'ATO TA/3

Nel progetto esecutivo autorizzato dal Commissario Delegato con decreto 23 del 22/01/2002 si prevedeva lo stoccaggio temporaneo della frazione secca riveniente dalla selezione meccanica dei rifiuti su un'area appositamente attrezzata e dimensionata per almeno sette giorni di lavorazione.

Il costo relativo all'avvio della frazione secca ai successivi trattamenti presso gli impianti di bacino autorizzati non era compreso nella determinazione della tariffa a base di gara, così come esplicitamente richiamato al paragrafo 5 (onere di trasporto) della relazione economica – Elaborato R03 - del Progetto Esecutivo.

Nel *paragrafo 5* erano conteggiati gli oneri relativi alle attività di trasporto interne alla piattaforma:

*“a seguito delle operazioni di selezione e cernita effettuate nell'impianto, il rifiuto lavorato deve essere trasportato, per quanto concerne la parte organica stabilizzata, nella discarica per lo smaltimento finale e, per quanto riguarda la frazione secca imballata, al piazzale di stoccaggio provvisorio dimensionato per almeno sette giorni di lavorazione.*

*Il costo relativo all'avvio ai successivi trattamenti presso impianti autorizzati, in conformità a quanto previsto dal Decreto Commissario Delegato all'emergenza rifiuti nella Regione Puglia n° 154/98 e dalla Ordinanza Ministro Interno n° 29/ 85 del 31/05/99, non è compreso nello scopo di fornitura.”*

L'attuale pianificazione regionale prevede per la Provincia di Taranto il completamento del ciclo di gestione dei rifiuti con recupero energetico attraverso un unico impianto di produzione CDR localizzato a Massafra. In vista dell'avvio all'esercizio del detto impianto, nel corso del 2004, si sono svolti presso la struttura commissariale incontri tecnici per la chiusura del ciclo dei rifiuti urbani. In tale contesto si sono svolti approfondimenti sulla chiusura programmata in relazione agli aspetti tecnici, gestionali e tariffari di conferimento della frazione secca, proveniente dall'impianto di Manduria nell'impianto di produzione CDR di Massafra. Tali approfondimenti, comprensivi della formulazione da parte del concessionario dell'impianto di Massafra di una tariffa di smaltimento, sono stati richiamati nella nota nr. 3949 CD/R del 03/06/2004 trasmessa dal Commissario Delegato alle Autorità di bacino TA/1 e TA/3, con

invito alle autorità stesse ad assumere con ogni necessaria sollecitudine le determinazioni di competenza in ordine alla chiusura del ciclo dei rifiuti.

La piattaforma di trattamento RSU di Manduria è entrata in esercizio il 01/01/2003, ma il completamento del ciclo di gestione dei rifiuti urbani nel bacino TA/3, con il recupero energetico, si è concretizzato soltanto con l'entrata in esercizio dell'impianto complesso di trattamento per rifiuti urbani di Massafra, ivi compresa la linea di produzione di CDR.

Pertanto a partire dal 01/01/2003, data di entrata in esercizio della piattaforma di Manduria, e fino a tutto il 27/08/04, nelle more dell'entrata in esercizio dell'impianto di bacino di Massafra, previsto dal Piano Regionale dei rifiuti, la frazione secca confezionata in balle plastofilmate prodotta dalla linea di selezione RSU è stata temporaneamente stoccata in aree dedicate all'interno della discarica, previa acquisizione delle necessarie autorizzazioni rilasciate da parte del Commissario Delegato per l'emergenza ambientale nella Regione Puglia.

Successivamente, lo stesso Commissario con Decreto nr. 214/CD del 27/12/2005 ha autorizzato lo stoccaggio definitivo in discarica della frazione secca imballata.

Con nota nr. 4633 CD/R del 01/07/2004 il Commissario Delegato, chiedendo alle Autorità di bacino TA/1 e TA/3 di assumere nell'immediato determinazioni a riguardo della chiusura del ciclo, disponeva in ogni caso l'obbligo del conferimento della frazione secca confezionata dei rifiuti urbani provenienti dall'impianto di Manduria all'impianto di produzione CDR di Massafra. Nella nota nr. 7055/CD/R del 27/09/2004 il Commissario Delegato riteneva necessario che l'Autorità di Bacino TA/3 assumesse, con urgenza, le determinazioni di propria competenza in ordine alle procedure e modalità relative al trasporto e conferimento della frazione secca presso l'impianto di bacino di Massafra, disponendo nelle more di tali provvedimenti che tale trasporto fosse assicurato, per conto dei Comuni, dalla società concessionaria *Manduriamambiente*. Detta società ha puntualmente provveduto all'espletamento di tale servizio, individuando un trasportatore autorizzato in base alla disponibilità immediata ed incondizionata di tutti i mezzi necessari, ed i relativi costi sono stati ribaltati ai singoli Comuni. Tuttavia dal 21/01/2005 non essendo ancora state adottate da parte dell'Autorità di Bacino TA/3 le disposizioni, anche economiche, relative alle modalità di chiusura del ciclo dei rifiuti, la società *C.I.S.A. spa*, titolare dell'impianto di bacino di Massafra, ha sospeso il conferimento della frazione secca giornalmente prodotta nell'impianto di Manduria.

In tale situazione di emergenza, e solo al fine di non sospendere l'attività dell'impianto, con le gravi conseguenze igienico ambientali che si sarebbero determinate, *Manduriambiente* sta provvedendo a smaltire in discarica tutte le frazioni trattate, avendone dato tempestiva comunicazione a tutti gli enti competenti con nota nr. 30/05 del 21/01/2005, seguita successivamente da altre analoghe comunicazioni, tra le quali ultima la nr. 194 del 16 luglio 2007.

Nonostante tale manifesta situazione di emergenza e le ripetute sollecitazioni a farvi fronte indirizzate dal Commissario delegato all'Autorità di bacino TA/3, questa ed i comuni del bacino rifiutavano reiteratamente, pervicacemente ed espressamente di avviare un procedimento che individuasse le modalità di chiusura del ciclo dei rifiuti, il soggetto cui affidare le fasi del trasporto e dello smaltimento della frazione secca ed i relativi costi.

In data 05/04/2005 la società ha trasmesso all'Autorità di bacino TA/3 ed a tutti i comuni un atto di diffida stragiudiziale in considerazione della mancata adozione delle disposizioni relative alla chiusura del ciclo.

Con successivo ricorso presso il Tribunale Amministrativo Regionale si richiedeva di dichiarare illegittimo il silenzio-rifiuto opposto dall'ATO all'atto di diffida.

Con sentenza nr. 4635/05 del 02/11/2005 il TAR accoglieva il ricorso dichiarando l'obbligo dell'ATO di provvedere alla chiusura del ciclo dei rifiuti, osservando che tale obbligo riguardava anche la definizione degli aspetti patrimoniali del conferimento della frazione secca. Perdurando l'inerzia dell'ATO la società formulava presso il TAR istanza per la nomina di un Commissario ad acta e con sentenza nr. 2344/06 del 27/04/2006 il TAR accoglieva l'istanza concedendo all'ATO ulteriori 30 giorni per assumere i provvedimenti di competenza.

A fronte di tali sentenze in data 30/06/2006 l'ATO adottava una deliberazione nella quale, senza alcuna specificazione in ordine alla norma contrattuale, si assumeva che la responsabilità e gli oneri derivanti dalla chiusura del ciclo integrato dovessero essere imputati in capo alla scrivente Società; la deliberazione è però del tutto priva di fondamento in quanto la convenzione di concessione espressamente esclude dalle prestazioni del concessionario tutti gli oneri relativi alla successiva fase di trattamento nell'impianto di bacino di Massafra.

Tale provvedimento, che per superficialità e contenuti tradisce la volontà dell'ATO di continuare a non provvedere alla chiusura del ciclo, è stato impugnato dalla società

concessionaria presso il TAR, con ricorso del 23/07/2006 accompagnato da contestuale istanza di nomina di un Commissario ad Acta.

Con sentenza nr. 971/2008 del 02 aprile 2008 il TAR sezione di Lecce ha annullato la deliberazione dell'assemblea dell'ATO nr. 17 del 30.06.06, ritenendola del tutto generica e, in quanto tale, illegittima ed inidonea a definire validamente la problematica relativa al ciclo dei rifiuti nel bacino TA/3.

La situazione attuale vede la frazione secca prodotta dal ciclo di trattamento della Piattaforma di Manduria, smaltita nella discarica di servizio insieme alla frazione umida stabilizzata: tale soluzione rappresenta l'unica possibilità per continuare ad assicurare lo smaltimento dei rifiuti a tutti i Comuni del bacino TA/3 ed evitare le gravi conseguenze igienicosanitarie che deriveranno dalla chiusura dell'impianto, considerato che il contratto di concessione in essere prevede solo lo stoccaggio operativo della frazione secca, che deve essere conferita tempestivamente a cura dell'ATO, al successivo ciclo di trattamento. Tuttavia tale situazione aggrava di costi aggiuntivi la gestione operativa dell'impianto, incide sui volumi disponibili della discarica in base ai quali è stato definito il piano economico finanziario che ha determinato la tariffa di conferimento e riduce la durata della capacità di smaltimento dell'intero bacino, compromettendo le previsioni del Piano Regionale in essere.

In risposta alle suddette problematiche il Commissario Delegato è intervenuto con nota nr. 846/CD/R del 18 marzo 2008 nella quale afferma che:

*“In relazione all'esigenza di adeguare alle modalità definite in sede di vigente piano regionale di settore, il ciclo di trattamento dei rifiuti urbani indifferenziati a valle della raccolta differenziata prodotti nei comuni del bacino di utenza TA/3 effettuato nell'impianto bacino di Manduria, nonché di garantire la corretta gestione dello stesso ciclo di trattamento/smaltimento dei residui non riutilizzabili per il periodo di tempo originariamente previsto, si rende necessario provvedere a mettere a punto nuove soluzioni tecniche.*

*In particolare, anche alla luce dell'andamento della gestione del ciclo in questione, si evidenzia la necessità di operare, contestualmente all'effettiva ed immediata chiusura dell'intero ciclo di gestione dei rifiuti con il trasferimento delle frazioni secche all'impianto di produzione di CDR già esistente a servizio del bacino TA1, da un lato per invertire i cicli di trattamento con la preventiva biostabilizzazione dell'intera quota dei rifiuti in ingresso, prima del trattamento di selezione degli stessi, e dall'altro per valutare l'eventuale esigenza di nuovi*

*volumi di discarica, ove possibile anche in sovrarelevazione, per assicurare la originaria durata temporale dell'intero sistema impiantistico di base... Pertanto si ritiene opportuno richiedere alla società concessionaria dell'impianto volere individuare e proporre le soluzioni progettuali che consentano di perseguire i risultati suindicati".*

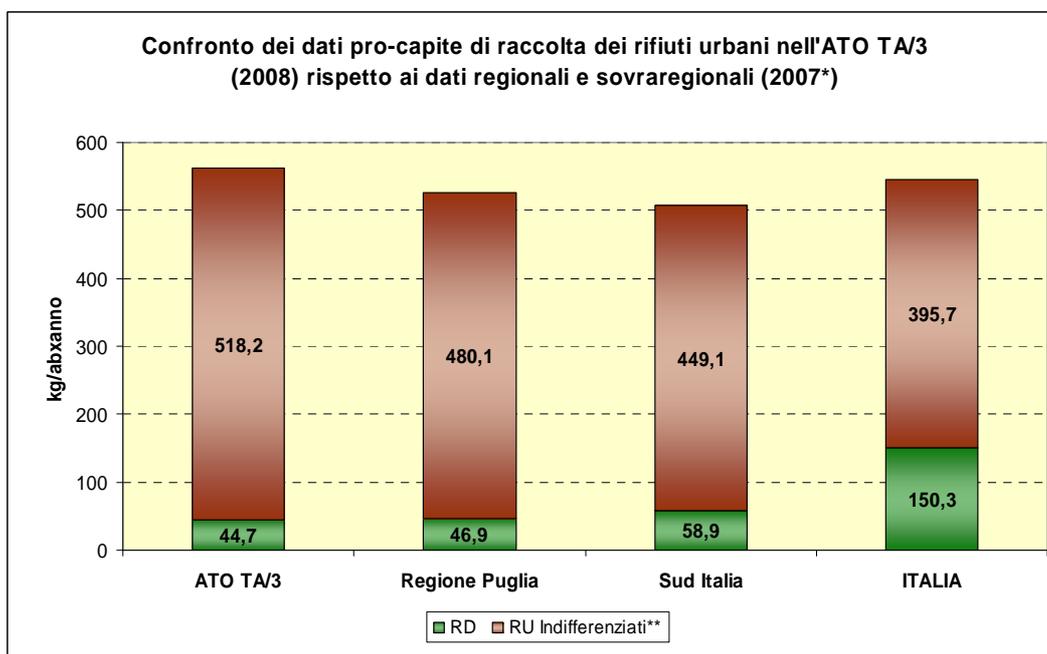
## **2.1. PRODUZIONE E FLUSSI ATTUALI**

### **2.1.1. L'evoluzione storica della produzione di rifiuti urbani**

Nell'ambito del territorio dei 17 Comuni che compongono l'ATO si è registrata, negli ultimi sette anni, una sostanziale crescita della produzione di rifiuti essendo passata dalle 86.976 t del 2001 alle 99.648 t del 2008, con un incremento del 14,6% sull'intero periodo.

### **2.1.2. Lo stato attuale della produzione di rifiuti nell'ATO TA/3**

La produzione complessiva di rifiuti urbani al 2008, nel territorio in analisi, ammonta a 99.648 t/anno, che corrispondono a 562,9 kg/abxanno. Tale dato se confrontato con i dati regionali e nazionali più aggiornati disponibili ("Rapporto Rifiuti 2008", ISPRA – dati riferiti al 2007) risulta essere superiore, sia rispetto al dato medio regionale di 527 kg/abxanno, sia rispetto a quello relativo alla macroarea dell'Italia meridionale, pari mediamente a 508 kg/abxanno, sia, anche se in misura minore, al dato medio nazionale di 546 kg/abxanno.



*Figura 1. Confronto dei dati pro-capite di raccolta dei rifiuti urbani*

*Fonte: Adeguamento Piano d'Ambito ATO TA/3, Marzo 2010*

Al 2008, come risulta evidente nella tabella seguente, il flusso della raccolta differenziata da avviare a recupero di materia ammonta a 7.915 t/anno, mentre il flusso di rifiuti raccolti in maniera indifferenziata e quindi destinati allo smaltimento diretto senza recupero di materia è di 91.733 t/anno. Pertanto al 2008 la percentuale di raccolta differenziata media dell'ATO TA/3 è solamente del 7,9%. Risulta evidente il netto ritardo rispetto agli obblighi imposti dalla legislazione. Si riporta nella tabella successiva un riassunto dei dati citati.

**E.P.2 – RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA IMPIANTO DI TRATTAMENTO RIFIUTI**

Progetto definitivo di adeguamento di una piattaforma costituita da linea di biostabilizzazione e selezione RSU, linea di produzione CDR, da centro di selezione RD, impianto di compostaggio con annessa discarica di servizio/soccorso a servizio del bacino TA/3 da realizzarsi in località La Chianca – Manduria (TA)



Pagina  
17 di 134

2008			
Popolazione residente*	177.036		
	t/anno	kg/abxanno	%
Raccolte differenziate	7.914,9	44,7	7,9%
Rifiuti indifferenziati**	91.733,3	518,2	92,1%
<b>TOT RSU</b>	<b>73.626,3</b>	<b>562,9</b>	<b>100,0%</b>

Tabella 1. La produzione di rifiuti urbani e i flussi delle raccolte nell'ATO TA/3 al 2008

Fonte: Adeguamento Piano d'Ambito ATO TA/3, Marzo 2010

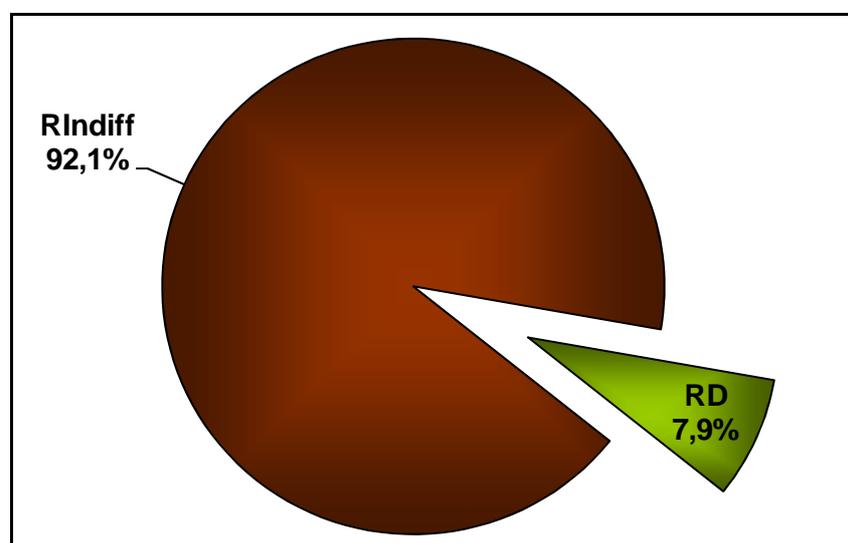


Figura 2. La composizione della raccolta dei rifiuti urbani nell'ATO TA/3 al 2008

Fonte: Adeguamento Piano d'Ambito ATO TA/3, Marzo 2010

Analizzando i dati della produzione di rifiuti al 2008, con dettaglio comunale, risulta non esservi una chiara correlazione tra dimensione del Comune e produzione procapite di rifiuti.

**E.P.2 – RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA IMPIANTO DI TRATTAMENTO RIFIUTI**

Progetto definitivo di adeguamento di una piattaforma costituita da linea di biostabilizzazione e selezione RSU, linea di produzione CDR, da centro di selezione RD, impianto di compostaggio con annessa discarica di servizio/soccorso a servizio del bacino TA/3 da realizzarsi in località La Chianca – Manduria (TA)



Comune	t/anno	% sul tot dell'ATO
Avetrana	3.375,8	3,4%
Carosino	3.143,6	3,2%
Faggiano	2.054,2	2,1%
Fragagnano	2.600,6	2,6%
Grottaglie	14.635,5	14,7%
Leporano	8.522,5	8,6%
Lizzano	5.668,8	5,7%
Manduria	19.985,1	20,1%
Maruggio	4.878,8	4,9%
Monteiasi	2.631,4	2,6%
Monteparano	737,9	0,7%
Pulsano	7.844,4	7,9%
Roccaforzata	692,8	0,7%
San Giorgio Jonico	8.597,2	8,6%
San Marzano di San Giuseppe	4.162,0	4,2%
Sava	7.122,7	7,1%
Torricella	2.994,9	3,0%
<b>Totale ATO TA/3</b>	<b>99.648,2</b>	<b>100%</b>

*Tabella 2. La produzione di rifiuti urbani nei Comuni dell'ATO TA/3*

*Fonte: Adeguamento Piano d'Ambito ATO TA/3, Marzo 2010*

La figura seguente evidenzia, invece, le dinamiche della produzione di rifiuti urbani nel corso dell'anno 2008, evidenziando sia a livello di ATO che per ciascun Comune l'evoluzione della produzione procapite dei rifiuti nei vari mesi (in termini di kg di rifiuti prodotti per abitante al giorno) a confronto col dato medio procapite annuo del Comune esaminato e del dato complessivo di ATO. Si osservi come determinati Comuni (Leporano, Lizzano, Manduria, Maruggio, Pulsano e Torricella), presentino produzioni procapite con forti picchi in particolare nel mese di Agosto rispetto al corrispondente andamento medio annuo, mentre le code che rappresentano gli altri mesi presentano quasi sempre una produzione procapite in linea con il dato medio annuo. Si può ragionevolmente concludere che tali variazioni siano strettamente legate alla presenza o meno di flussi turistici che generano in questo modo fenomeni di picchi nella produzione stagionale dei rifiuti.

**E.P.2 – RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA IMPIANTO DI TRATTAMENTO RIFIUTI**

Progetto definitivo di adeguamento di una piattaforma costituita da linea di biostabilizzazione e selezione RSU, linea di produzione CDR, da centro di selezione RD, impianto di compostaggio con annessa discarica di servizio/soccorso a servizio del bacino TA/3 da realizzarsi in località La Chianca – Manduria (TA)

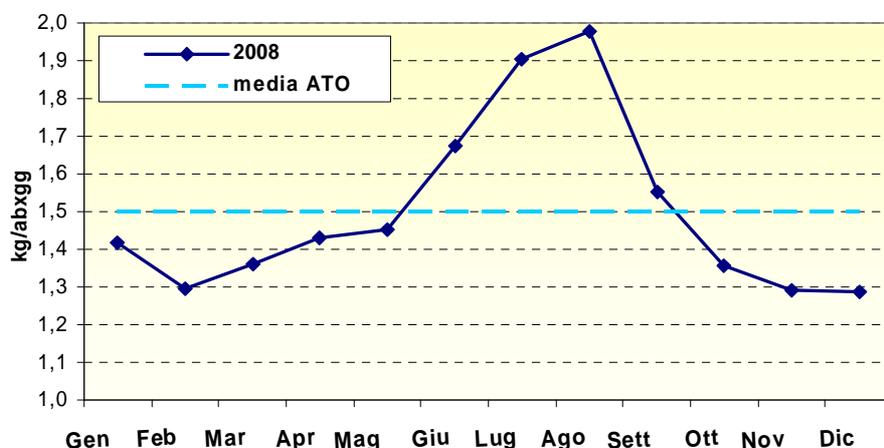


Figura 3. Andamento mensile della produzione procapite di RU (kg/abxg)

Fonte: Adeguamento Piano d'Ambito ATO TA/3, Marzo 2010

### 2.1.3. I flussi delle raccolte

Nella seguente tabella sono riportati i flussi principali delle raccolte dei rifiuti urbani nei singoli Comuni dell'ATO TA/3 nel 2008:

- Rifiuti indifferenziati avviati a smaltimento diretto;
- Flussi delle raccolte differenziate avviate a recupero di materia.

Comune	Flussi delle raccolte (t/anno)			% RD
	RU Indiff	RD	Produs RU	
Avetrana	3.052,4	323,4	3.375,8	9,6%
Carosino	3.020,4	123,2	3.143,6	3,9%
Faggiano	1.813,8	240,4	2.054,2	11,7%
Fragagnano	2.361,7	238,9	2.600,6	9,2%
Grottaglie	12.958,7	1.676,8	14.635,5	11,5%
Leporano	7.414,9	1.107,6	8.522,5	13,0%
Lizzano	5.604,2	64,6	5.668,8	1,1%
Manduria	18.756,1	1.229,0	19.985,1	6,1%
Maruggio	4.361,4	517,3	4.878,8	10,6%
Monteiasi	2.383,3	248,2	2.631,4	9,4%
Monteparano	493,9	244,0	737,9	33,1%
Pulsano	7.345,4	499,0	7.844,4	6,4%
Roccaforzata	656,0	36,8	692,8	5,3%
San Giorgio Jonico	8.192,8	404,4	8.597,2	4,7%
San Marzano di San Giuseppe	4.126,7	35,3	4.162,0	0,8%

Sava	6.220,3	902,4	7.122,7	12,7%
Torricella	2.971,4	23,5	2.994,9	0,8%
<b>TOT TA/3</b>	<b>91.733,3</b>	<b>7.914,9</b>	<b>99.648,2</b>	<b>7,9%</b>

*Tabella 3. La produzione di rifiuti urbani e i flussi delle raccolte nei Comuni dell'ATO TA/3 (2008)*

*Fonte: Adeguamento Piano d'Ambito ATO TA/3, Marzo 2010*

Come già rilevato dai dati a livello complessivo di ATO, ben il 92% dei rifiuti raccolti nel 2008 sono rifiuti indifferenziati, quindi avviati a smaltimento senza alcuna forma di recupero.

#### **2.1.4. La raccolta differenziata**

Come rappresentato nella seguente figura, nell'ultimo decennio si sono registrati limitati incrementi dei flussi di rifiuti intercettati dalle raccolte differenziate. Si è passati, infatti, da un dato pari all'2,4% circa di RD nel 2001, al 7,9% del 2008. Pur trattandosi di livelli di RD molto limitati, si segnala in ogni caso che il trend di crescita è stato tendenzialmente positivo, con alcune eccezioni nel 2006 e nel 2007.

Se si considera il contributo della raccolta differenziata procapite nei vari anni rispetto al totale dei rifiuti prodotti, si osserva come da un dato molto basso di RD nel 2001, pari a circa 12 kg/abxanno, si è passati a quasi 45 kg/abxanno del 2008, dato comunque ancora decisamente basso se confrontato col dato medio nazionale di 150 kg/abxanno (dato al 2007). Dai dati di raccolta differenziata riportati è evidente quindi la notevole distanza da colmare per garantire il pieno rispetto delle previsioni di legge sia per gli anni passati che per gli anni a venire.

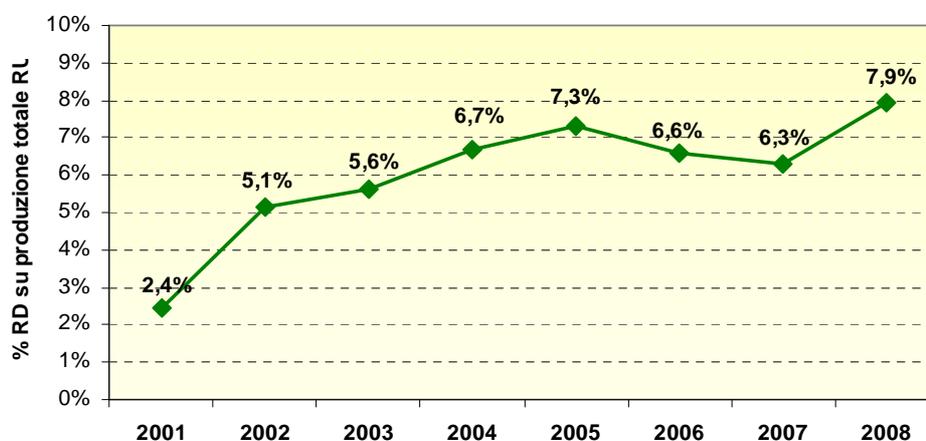


Figura 4. Evoluzione storica della % di RD dei rifiuti urbani nell'ATO TA/3 (2001-2008)

Fonte: Adeguamento Piano d'Ambito ATO TA/3, Marzo 2010

Come già evidenziato, al 2008 nell'ATO TA/3 la raccolta differenziata risulta rappresentare solo il 7,9% del totale dei rifiuti urbani prodotti, essendo quindi in netto ritardo rispetto agli obiettivi normativi. Il dato di raccolta differenziata complessivo (7.915 t/a, ovvero 44,7 kg/abxanno) deriva dal mediarsi dei diversi contributi dei Comuni.

Analizzando in dettaglio i flussi di rifiuti raccolti in maniera differenziata nel 2008 nell'ATO, si osserva che il contributo prioritario è dato dalla raccolta della carta e cartone, essendo state raccolte circa 2.324 t/anno, ovvero il 29,4% del totale delle raccolte differenziate. Seguono poi le raccolte del verde, che incide per circa il 20%, della raccolta multimateriale, con un flusso che incide per circa il 16% rispetto al totale delle RD e del vetro che incide per circa l'11%. Si sottolinea che la raccolta multimateriale è effettuata secondo due diverse modalità, ossia vetro/plastica/alluminio e carta/plastica.

Sono inoltre raccolti in maniera differenziata plastica, legno, RAEE, metalli e tessili che incidono complessivamente per il 7% sul totale delle RD.

Sono indicati con "Altre RD" la raccolta di medicinali, contenitori T/F, accumulatori, vernici, inchiostri, adesivi, resine, oli vegetali e minerali, pneumatici fuori uso, altro a recupero, inerti da costruzioni e demolizioni e ingombranti i cui quantitativi raccolti corrispondono complessivamente al 15,9% del totale delle raccolte differenziate.

**E.P.2 – RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA IMPIANTO DI TRATTAMENTO RIFIUTI**

Progetto definitivo di adeguamento di una piattaforma costituita da linea di biostabilizzazione e selezione RSU, linea di produzione CDR, da centro di selezione RD, impianto di compostaggio con annessa discarica di servizio/soccorso a servizio del bacino TA/3 da realizzarsi in località La Chianca – Manduria (TA)



Pagina  
22 di 134

Fonte: Adeguamento Piano d'Ambito ATO TA/3, Marzo 2010

Frazioni del rifiuto	t/anno	% su tot RD	kg/abxanno
Organico	28,2	0,4%	0,16
Verde	1.571,0	19,8%	8,87
Carta e cartone	2.323,6	29,4%	13,12
Vetro	902,2	11,4%	5,10
Plastica	244,5	3,1%	1,38
Multimateriale	1.277,4	16,1%	7,22
Legno	129,2	1,6%	0,73
Metalli	62,0	0,8%	0,35
Tessili	7,3	0,1%	0,04
RAEE	112,0	1,4%	0,63
Ingombranti	40,6	0,5%	0,23
Altre raccolte di cui:			
Medicinali	0,3	<0,1%	<0,10
Contenitori T/FC	2,6	<0,1%	<0,10
Contenitori e accumulatori	0,2	<0,1%	<0,10
Vernici, inchiostri, adesivi, e resine	0,04	<0,1%	<0,10
Oli vegetali	0,5	<0,1%	<0,10
Oli minerali	0	0,0%	0,00
Pneumatici fuori uso	13,1	0,2%	<0,10
Altro a recupero	1.190,8	15,0%	6,73
Inerti da C e D	9,4	0,1%	<0,10
<b>TOT RD</b>	<b>7.914,9</b>	<b>44,71</b>	<b>100%</b>

Tabella 4. Flussi delle raccolte differenziate dei rifiuti urbani nell'ATO TA/3 al 2008

### 2.1.5. La raccolta della frazione organica

Dal maggio 2009 nei 17 Comuni dell'ATO TA/3 è partito il Progetto "Sirio" (Sistema Integrato per la Raccolta dei Rifiuti Organici), promosso dal Consorzio ATO Rifiuti Bacino TA/3 e realizzato grazie al contributo economico della Regione Puglia e della Provincia di Taranto.

Il nuovo servizio, avviato inizialmente in fase sperimentale per un periodo di 12 mesi, coinvolge circa settemila famiglie e prevede una raccolta differenziata spinta "porta a porta" della frazione organica con la possibilità di utilizzo di tecnologie di riconoscimento delle utenze.

La raccolta domiciliare interessa sia le utenze domestiche, sia quelle specifiche (mercati, mense scolastiche, ristoranti) limitatamente a zone pilota in vista di un'estensione a tutte le utenze dell'ATO.

Alle famiglie interessate sono stati consegnati contenitori marroni da 10 litri, una scorta annuale di sacchetti di carta e materiali informativi relativi alla nuova sperimentazione. I ritiri, tre alla settimana, possono essere monitorati grazie a un “microchip” inserito nel contenitore e associato univocamente ad ogni nucleo familiare. Tale monitoraggio è finalizzato in prospettiva a premiare i comportamenti più virtuosi, calibrare meglio le azioni correttive e di comunicazione, nonché quantificare i rifiuti intercettati e avviati al riciclo.

Complessivamente dai dati pervenuti all’ottobre 2009 risultano interessati dalla raccolta della frazione organica 27.850 abitanti, pari al 19,4% della popolazione complessiva dei Comuni dell’ATO.

## **2.2. IL SISTEMA IMPIANTISTICO ATTUALE**

Il sistema impiantistico esistente relativo all’ATO TA/3 è essenzialmente costituito da un complesso impiantistico integrato per il trattamento dei rifiuti solidi urbani gestito dalla ditta *Manduriambiente S.p.A.*, sito a Manduria in località La Chianca. In particolare tale piattaforma si articola in:

- Un impianto di selezione in grado di separare, a partire dai rifiuti indifferenziati residuali da raccolta differenziata, la frazione combustibile (sovvallo secco) dalla frazione umida (sottovaglio umido);
- Un impianto di biostabilizzazione della frazione umida;
- Un impianto di selezione e valorizzazione delle frazioni riutilizzabili derivanti da raccolta differenziata (carta, plastica, vetro, metalli, legno);
- Una discarica di servizio-soccorso asservita alla piattaforma, classificata come discarica per rifiuti non pericolosi ai sensi D.Lgs. 36/2003.

La planimetria generale dello stato attuale è riportata nella *Tavola P.1* allegata al presente progetto. Le linee impiantistiche sono collocate all'interno di un fabbricato industriale opportunamente strutturato. Si descrive nel seguito la piattaforma e le diverse tipologie di impianti che la caratterizzano al fine di facilitare la comprensione degli interventi di revisione ed adeguamento impiantistico di cui si discuterà nel seguito della presente Relazione Tecnica.

La piattaforma ricade nel territorio comunale di Manduria, in Località La Chianca ed è distinta catastalmente al foglio di mappa n. 26 particelle nn. 52, 55, 54, 53, 77, 78 e 64 e fg. n. 38 particelle nn. 12, 160, 20, 19, 21,152, 13, 14, 15, 17, 18, 161. Il progetto esecutivo della stessa piattaforma per la volumetria di 630.000 mc relativi alla discarica di servizio, è stato approvato con prescrizioni con D.C. n. 44 del 6.04.2001 e successivamente confermato con Decreto n. 23 del 22.01.2002.

- Riferimenti autorizzativi

- Decreto 222/CD del 25.08.2003 approvato l'esercizio della piattaforma per il trattamento dei rifiuti di cui al Decreto commissariale 23/02 con prescrizioni;
- Decreto n. 214/CD del 27.12.2005 autorizzazione allo stoccaggio definitivo della frazione secca selezionata in discarica;
- Decreto n. 113/CD/R del 20.04.2006 integrato e corretto dal Decreto 128/CD del 26.05.2006, approvato, in linea tecnica, il Piano di adeguamento al D.Lgs. 36/2003 della discarica controllata per rifiuti urbani riguardante, per i settori già realizzati, esclusivamente la chiusura sommitale e la post gestione, con la prescrizione che il monitoraggio ambientale venisse effettuato in conformità a quanto previsto dall'allegato 2 del D.Lgs. n. 36/2003;
- Decreto 157/CD del 20.07.2006 approvato il progetto, autorizzata la realizzazione nonché l'esercizio, previa certificazione di legge, della variante relativa all'impianto di captazione e gestione del gas da discarica con sezione di recupero energetico.

- Selezione e biostabilizzazione

Una delle due linee di lavorazione che caratterizzano l'impianto di trattamento dei rifiuti di *Manduriambiente Spa* è costituita da un impianto di trattamento meccanico biologico (TMB) dei rifiuti indifferenziati che lavora circa 90.000 t/a di rifiuti in ingresso con produzione di rifiuto biostabilizzato (RBD ed eventualmente RBM) e Frazione Secca (FS) non biostabilizzata. Al termine della fase di fermentazione accelerata, la frazione organica stabilizzata presenta un indice di respirazione idoneo al suo conferimento diretto nell'adiacente discarica. Invece, la frazione secca combustibile in uscita dal vaglio primario viene deferrizzata e privata dei rifiuti

non ferrosi (alluminio) e successivamente smaltita nell'adiacente discarica. La FS prodotta infatti non essendo biostabilizzata non può essere conferita alla linea di produzione di CDR dell'impianto di CISA, prevista dal Piano regionale. Praticamente, a parte le perdite del processo biologico, tutto il rifiuto in ingresso viene smaltito in discarica.

- Centro Materiali Raccolta Differenziata (CMRD)

L'altra linea di lavorazione che caratterizza l'impianto di trattamento dei rifiuti di *Manduriamambiente Spa* è costituita da una linea di cernita dei materiali provenienti da raccolta differenziata, della potenzialità massima di 15.000 t/a, finalizzata all'ottimizzazione qualitativa delle partite di rifiuti in arrivo, qualora il livello qualitativo non sia tale da poter essere considerato accettabile da parte dei Consorzi di filiera CONAI. Tuttavia, allo stato attuale tale linea di selezione non risulta attiva.

- Discarica

Il sistema impiantistico è ad oggi ancora fortemente incentrato sulla discarica, del cui progetto di sopraelevazione per l'incremento delle volumetrie di conferimento si discuterà più approfonditamente nell'*Elaborato E.D.1 – Relazione Tecnica Descrittiva Discarica*.

Attualmente l'impianto è destinato allo stoccaggio finale in condizioni controllate della frazione umida biostabilizzata e della frazione secca non stabilizzata derivante dal trattamento di rifiuti solidi urbani, dei rifiuti speciali assimilabili agli urbani, di fanghi di depurazione disidratati e stabilizzati, degli scarti residui dalla cernita dei rifiuti provenienti dalla raccolta differenziata.

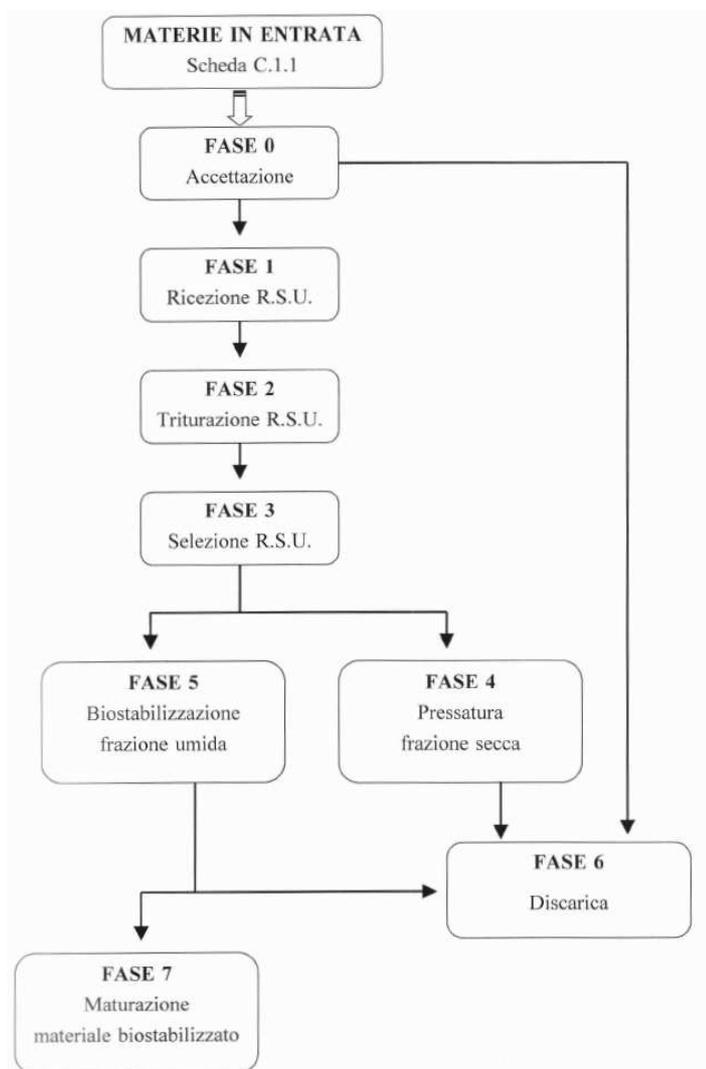
Possono essere smaltiti in discarica rifiuti tal quali senza preventiva selezione e biostabilizzazione, soltanto in condizioni di emergenza (fuori servizio dell'impianto di selezione/trattamento, punte eccezionali di flusso e simili), previa comunicazione all'Ente autorizzante.

### **2.2.1. Fasi di processo dell'attuale impianto di trattamento di selezione e biostabilizzazione**

L'impianto di trattamento di selezione e biostabilizzazione di *Manduriambiente*, dedicato ai rifiuti indifferenziati residui a valle delle raccolte differenziate, fa parte del complesso impiantistico integrato, costituito appunto dal centro di selezione e biostabilizzazione del rifiuto indifferenziato, dal CMRD e dall'annessa discarica di servizio/soccorso.

L'impianto è posto a servizio dei Comuni della Provincia di Taranto appartenenti al bacino di utenza TA/3 di cui al "Piano regionale" n. 41 del 06.03.2001 e successive integrazioni.

L'impianto è essenzialmente composto dalle fasi riportate anche in *Figura 5* e di seguito descritte.



**Figura 5. Schema di processo dell'impianto attuale di selezione e biostabilizzazione**

### Fase 0 - Accettazione

All'ingresso si effettua il protocollo di accettazione dove si individua la provenienza del carico (verifica dei documenti di trasporto), cui segue l'identificazione e la pesatura. Esaminata la natura e la specificità del rifiuto, viene verificata la compatibilità con l'impianto che, se positiva, consente di avviare le fasi di trattamento in piattaforma.

L'iter gestionale di accettazione dei rifiuti in piattaforma è comunque condotto secondo i dettami del D.Lgs. 36/2003 e del Decreto 3 agosto 2005. In questa fase vengono indirizzati direttamente in discarica i rifiuti ingombranti, mentre i rifiuti tal quali possono essere conferiti

direttamente in discarica soltanto in situazioni di crisi o di interruzione nell'esercizio degli impianti, previa comunicazione all'Ente autorizzante.

### Fase 1 - Ricezione

Dopo l'accettazione, i mezzi d'opera muovono alla volta del locale di ricezione e stoccaggio. I rifiuti in arrivo all'impianto sono scaricati all'interno del locale e accatastati sul pavimento in apposite zone di accumulo: durante la movimentazione, avviene una prima selezione (a vista) dei materiali non processabili che vengono accantonati e trasportati direttamente a discarica. I rifiuti invece vengono sottoposti ad una riduzione volumetrica attraverso il semplice schiacciamento determinato da ripetuti passaggi della pala, quindi vengono alimentati alla linea di triturazione. I rifiuti vengono normalmente lavorati in giornata, pertanto alla fine del turno di lavoro non restano rifiuti in deposito, garantendo così le migliori condizioni igieniche nell'impianto, che viene sottoposto a lavaggio e disinfezione.

### Fase 2 - Triturazione

Attraverso un ragno meccanico un operatore provvede ad alimentare i rifiuti alla linea di triturazione, dimensionata per una portata oraria media di 31,2 t/h (potenzialità di linea: 42 t/h). La prima fase del trattamento è costituita da una triturazione blanda del rifiuto attraverso l'utilizzo di un frantumatore ad asse orizzontale del tipo a coltelli: questi ruotando premono il materiale su appositi contropettini regolabili. In caso di intasamento il contropettine retrocede automaticamente attraverso un azionamento idraulico e, liberatosi dei corpi estranei ritorna nella posizione originale. Il materiale triturato cade direttamente nella tramoggia di un alimentatore a piastre installato in fossa, che provvede al trasporto del materiale fino alla successiva fase di vagliatura.

L'alimentatore a piastre ha una portata regolabile ed è corredato di apparecchio limitatore dell'altezza dello strato di rifiuti trasferita all'unità di vagliatura primaria.

### Fase 3 - Selezione

Il rifiuto triturato viene quindi sottoposto a separazione fisica mediante un vaglio rotativo dotato di lamiera forate di 70 mm di diametro da cui si ottengono due frazioni:

- La frazione combustibile, detta anche sovrallo o frazione secca, costituita principalmente da materiali leggeri di dimensioni sensibilmente superiori a quelli dei fori dei pannelli vaglianti, ossia essenzialmente carta, plastica, stracci;
- La frazione organica, detta anche sottovaglio o frazione umida, costituita dal flusso passato attraverso i fori del tamburo vagliante e caratterizzata essenzialmente da materiali più fini e pesanti (vetri ed inerti) ed a maggiore contenuto di umidità.

Entrambe le frazioni vengono quindi sottoposte a deferrizzazione, mediante due separatori elettromagnetici a nastro. La frazione combustibile, dato il maggiore contenuto di alluminio rispetto al sottovaglio, viene successivamente sottoposta anche alla separazione di materiali non ferrosi attraverso un separatore a corrente induttiva.

L'alluminio ed il ferro recuperati vengono stoccati in appositi box destinati allo stoccaggio dei materiali differenziati e periodicamente avviati a recupero presso impianti autorizzati.

#### Fase 4 - Pressatura Frazione Secca

I sovralli uscenti dal vaglio (frazione secca deferrizzata), costituiti per lo più da carta e plastica, sono quindi inviati ad una pressa rotoimballatrice: le balle, legate con una rete in polietilene, vengono avvolte da un film plastico per poi essere stoccate in un'apposita piattaforma. I box garantiscono una capacità di stoccaggio di almeno 7 giorni, così come richiesto dal Disciplinare Tecnico per i centri di selezione del rifiuto tal quale, allegato al Piano, di cui al Decreto del Commissario Delegato n. 41 del 6/03/2001.

#### Fase 5 - Biostabilizzazione Frazione Umida

La frazione organica deferrizzata viene trasportata nel locale di biossidazione dove il materiale viene disposto in cumulo automaticamente mediante un carroponete di distribuzione con moto longitudinale che supporta 2 nastri trasportatori trasversali di cui il primo fisso e il secondo reversibile.

Nella biomassa in fermentazione aerobica, i processi di trasformazione microbiologica determinano l'aumento della temperatura all'interno della massa in fermentazione fino a picchi di 55-60 °C che devono essere mantenuti per almeno 3 giorni in modo da garantirne la corretta igienizzazione (ovviamente nell'ipotesi di operare costantemente in fase aerobica, mediante apporti esterni di aria garantiti da insufflazione). La liberazione di calore endogeno

induce l'instaurarsi di fenomeni evaporativi che riducono l'umidità della massa dall'originario 60-65% fino al 40-45% del materiale biostabilizzato.

Il cumulo è meccanicamente rivoltato e aerato mediante ventilazione forzata, regolabile a seconda delle esigenze di processo nei diversi settori dello stesso cumulo, e permane in aia di fermentazione aerobica almeno 14 giorni, fino a raggiungere un buon grado di stabilizzazione.

Nel rispetto delle dinamiche di processo, allo scopo di garantire contestualmente il controllo del livello termometrico e l'apporto dell'ossigeno necessario al metabolismo aerobico, il sistema di insufflazione può essere operato secondo un regime di accensione e spegnimento. Tale sistema viene preferito all'adduzione continua di aria in quanto impedisce un eccessivo raffreddamento ed essiccamento delle parti a contatto con i diffusori; inoltre durante lo spegnimento, temperatura ed umidità hanno modo di distribuirsi uniformemente nella massa disposta in cumulo.

Il materiale organico bioossidato uscente dalla fase attiva presenta un buon grado di igienizzazione e una fermentescibilità ridotta: infatti secondo i criteri tecnici contenuti nel Piano di Gestione dei rifiuti di cui al Decreto Commissariale n. 296/2002 il materiale biostabilizzato con indice di respirazione  $IR < 800 \text{ mgO}_2/\text{kgSV}\cdot\text{h}$  è già idoneo per lo smaltimento in discarica controllata. In alternativa il materiale organico bioossidato può anche essere avviato ad un'ulteriore fase di maturazione finalizzata ad ottenere un materiale stabile da impiegare in bonifiche o risanamenti ambientali.

I fanghi di depurazione eventualmente conferiti presso la piattaforma, così come prescritto nella autorizzazione del progetto rilasciata dal Commissario Delegato con decreto n. 23 del 22/01/2002 subiscono il trattamento di biostabilizzazione.

### Fase 7 - Maturazione Materiale Biostabilizzato

La frazione organica stabilizzata ed igienizzata prodotta nella sezione di bioossidazione viene eventualmente trasferita nella sezione di maturazione, costituita da 2 cumuli lunghi 60 m, larghi 12 m e alti 3 m, che permangono per almeno 21 giorni fino a raggiungere un elevato grado di umidificazione e di stabilità. In questa fase non è necessaria la ventilazione dei cumuli che sono tuttavia periodicamente rivoltati con la macchina.

Il ciclo completo di compostaggio (fermentazione accelerata + maturazione) è pari pertanto ad almeno 35 giorni. Alla fine del processo di maturazione si ottiene un materiale organico quasi inerte.

Secondo i criteri tecnici contenuti nel Piano di Gestione dei rifiuti di cui al Decreto Commissariale n. 296/2002 il materiale biostabilizzato e sottoposto a successiva maturazione, con indice di respirazione  $IR < 400 \text{ mgO}_2/\text{kgSV}\times\text{h}$ , può essere impiegato in bonifiche o risanamenti ambientali. Si stima che al termine della fase di maturazione le perdite in peso subite dal materiale umido durante il ciclo completo di trattamento (biostabilizzazione + maturazione) possano essere dell'ordine del 40% del peso iniziale.

#### Fase 6 - Discarica

Al termine dei diversi trattamenti, la frazione umida biostabilizzata (eventualmente quella matura) e la frazione secca triturata, oltre ai rifiuti ingombranti recuperati dalla prima cernita manuale e la frazione secca selezionata e deferrizzata, sono avviate allo smaltimento in discarica controllata. Soltanto in condizioni di emergenza, previa comunicazione all'Ente autorizzante, in discarica si smaltiscono rifiuti tal quali senza preventiva selezione e biostabilizzazione.

#### **2.2.2. Fasi di processo del CMRD**

L'attuale centro di valorizzazione e selezione dei materiali differenziati di *Manduriamambiente* è asservito al bacino TA/3; la struttura, già esistente, ma non ancora in esercizio, è finalizzata al trattamento del materiale riveniente dal servizio di raccolta attuato dal Gestore dei servizi nei Comuni del bacino di utenza TA/3.

L'impianto, avente una capacità di 15.000 t/a, è essenzialmente composto dalle fasi descritte di seguito.

### Fase 0 - Accettazione

All'ingresso si effettua il protocollo di accettazione che consiste nella individuazione preliminare della provenienza del carico (verifica dei documenti di trasporto), seguita dalla identificazione e pesatura. Esaminata la natura e la specificità del rifiuto, viene verificata la compatibilità con l'impianto che, conclusa con esito positivo, consente di avviare le fasi di trattamento in piattaforma.

### Fase 1 - Stoccaggio Iniziale

Il centro di selezione è stato impostato in relazione alla doppia ipotesi di flusso:

- a) Monomateriale, da contenitori stradali o da raccolta attiva (in sacchetti), per il quale occorre prevedere un ciclo di valorizzazione, con eventuale separazione delle diverse frazioni componenti;
- b) Multimateriale, per il quale il ciclo di lavorazione deve prevedere una selezione per categoria.

Presso il centro è realizzata una zona di stoccaggio dei materiali da separare e dei materiali derivati dalla cernita manuale

### Fase 2 - Aprisacco

Una pala meccanica provvede ad alimentare le frazioni ad un dosatore/aprisacchi che alimenta il nastro di selezione manuale mediante un nastro trasportatore.

### Fase 3 - Cernita Manuale

Sul nastro vengono quindi selezionati manualmente carta, plastica e legno. I materiali ferrosi vengono successivamente separati dalla corrente residua da un elettromagnete a nastro, mentre i non ferrosi vengono estratti mediante un separatore ad induzione.

### Fase 4 - Pressatura

I diversi materiali selezionati vengono immessi, attraverso bocche poste lateralmente alle postazioni di lavoro, in bunker di stoccaggio e quindi avviati alla pressa imballatrice della frazione secca derivata dalla vagliatura del rifiuto indifferenziato.

**Fase 5 - Stoccaggio Finale**

I materiali ferrosi in uscita dalla linea di cernita manuale e diversi materiali imballati, pronti per il conferimento agli impianti di riutilizzo, vengono provvisoriamente stoccati in appositi box.

**Fase 6 - Discarica**

Gli scarti rimasti sul nastro di selezione in uscita dalla cabina di cernita manuale, vengono invece conferiti nella discarica controllata annessa all'impianto.

**2.3. PRODUZIONE E FLUSSI: PREVISIONI DEL PIANO D'AMBITO ADOTTATO DAL CONSORZIO ATO TA/3**

Con Delibera Assembleare n. 9 del 31.03.2010 il Consorzio ATO rifiuti del bacino TA/3 ha adottato il Progetto di Adeguamento del Piano D'Ambito secondo le linee guida emanate dalla Regione Puglia. Il progetto adottato analizza lo stato di fatto della gestione dei rifiuti nel territorio dell'ATO TA/3 e ne individua le criticità in seno al sistema dei servizi, al sistema degli impianti ed alla gestione degli aspetti economici; alla luce delle evidenze riscontrate il piano fornisce le previsioni per l'articolazione futura dei servizi di raccolta e del sistema impiantistico.

In considerazione dei fabbisogni di trattamento dei rifiuti derivanti dalle previsioni di sviluppo delle raccolte differenziate, che vedono un forte contenimento dei rifiuti indifferenziati residui ed una forte crescita dei flussi di organico e verde destinati a compostaggio di qualità, il Piano prevede uno sviluppo della impiantistica esistente finalizzato ad adeguare l'impianto di trattamento in Località La Chianca a Manduria alle mutate caratteristiche sia qualitative che quantitative dei flussi di rifiuti attesi dal sistema dei servizi di raccolta.

Nel seguente riquadro si espone, pur in prima approssimazione, una previsione dei flussi che negli anni deriveranno dal sistema dei servizi delle raccolte, dovendo quindi opportunamente trovare sbocco nell'impiantistica di ATO.

Fonte: Adeguamento Piano d'Ambito ATO TA/3, Marzo 2010

anno										
2010	2011 <sup>(*)</sup>	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
<i>rifiuto indifferenziato residuo a trattamento meccanico-biologico</i>										
90.000	80.000	70.000	60.000	50.000	40.000	35.000	35.000	35.000	35.000	35.000

**E.P.2 – RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA IMPIANTO DI TRATTAMENTO RIFIUTI**

Progetto definitivo di adeguamento di una piattaforma costituita da linea di biostabilizzazione e selezione RSU, linea di produzione CDR, da centro di selezione RD, impianto di compostaggio con annessa discarica di servizio/soccorso a servizio del bacino TA/3 da realizzarsi in località La Chianca – Manduria (TA)



Pagina  
34 di 134

valor medio sull'intero periodo = ca. 50.000 t/a										
<i>frazione organica e verde da RD a compostaggio di qualità</i>										
0	5.000	10.000	15.000	20.000	25.000	30.000	30.000	30.000	30.000	30.000
valor medio sull'intero periodo = ca. 20.000 t/a										

(\*) attivazione dell'impianto di trattamento meccanico-biologico conforme alle previsioni della pianificazione e attivazione dell'impianto di compostaggio.

**Tabella 5. Flussi di rifiuti attesi all'impiantistica di trattamento meccanico-biologico e di compostaggio di ATO (q.tà in t/a)**

Sul complesso del territorio in esame, si stima un'intercettazione complessiva della raccolta differenziata per 54.928 t/a (309,5 kg/abxa), corrispondenti al 59,9% del totale dei rifiuti prodotti. Le principali frazioni differenziate risultano essere la frazione umida (41% del totale differenziato), la carta e il cartone (16,6% del totale differenziato), il rifiuto verde (10,7% del totale delle RD).

Fonte: Adeguamento Piano d'Ambito ATO TA/3, Marzo 2010

	t/a	kg/abxa	% su produz. totale
rifiuto indifferenziato residuo	33.348	187,9	36,4%
spazzamento stradale	1.965	11,1	2,1%
<i>flussi di RD sul territorio (pap e stradale)</i>			
frazione umida	22.502	126,8	24,6%
rifiuto verde	837	4,7	0,9%
carta	5.854	33,0	6,4%
cartone	2.722	15,3	3,0%
vetro	3.607	20,3	3,9%
plastica e lattine	4.886	27,5	5,3%
tessili	2.144	12,1	2,3%
RUP	468	2,6	0,5%
<i>flussi in Centri di Raccolta dei Materiali</i>			
ingombranti a recupero	944	5,3	1,0%
ingombranti a smaltimento	1.416	8,0	1,5%
vegetale	5.029	28,3	5,5%
cartone	536	3,0	0,6%
vetro	1.011	5,7	1,1%
plastica (altro)	260	1,5	0,3%
materiali ferrosi	487	2,7	0,5%
legno	876	4,9	1,0%
inerti	809	4,6	0,9%
RAEE (frigoriferi, condizionatori, ...)	556	3,1	0,6%
RAEE (televisori, computer, ...)	455	2,6	0,5%
pneumatici	81	0,5	0,1%
oli esausti minerali	20	0,1	0,0%
batterie esaurite	51	0,3	0,1%
RUP (pile e farmaci)	30	0,2	0,0%
altro	762	4,3	0,8%
<i>totale RU raccolti</i>	<i>91.656</i>	<i>516,4</i>	<i>100,0%</i>
<i>totale RD</i>	<i>54.928</i>	<i>309,5</i>	<i>59,9%</i>

**Tabella 6. Flussi di rifiuti attesi dai servizi di raccolta nelle valutazioni di progetto.**

## **2.4. LE PREVISIONI DI PIANO PER L'ARTICOLAZIONE DEL SISTEMA IMPIANTISTICO**

In considerazione dei fabbisogni di trattamento dei rifiuti derivanti dalle previsioni di sviluppo delle raccolte differenziate, che vedono un forte contenimento dei flussi di rifiuti indifferenziati residui ed una forte crescita dei flussi di organico e verde destinati a compostaggio di qualità, si ritiene quanto mai opportuno avvalersi della presenza dell'attuale impianto di trattamento in località La Chianca di Manduria, per ricercare, attraverso il suo opportuno adeguamento, una soluzione unitaria a queste esigenze.

In effetti, per le tipologie impiantistiche in questione, che allo stato attuale risultano essere entrambe fortemente basate su processi di tipo aerobico, è possibile prevedere una gestione di tipo integrato, in un unico impianto dotato di sezioni modulari, che potrà nel corso degli anni vedere una progressiva traslazione delle proprie potenzialità di trattamento dalla stabilizzazione del rifiuto indifferenziato residuo al compostaggio di qualità dell'organico e del verde da raccolta differenziata, andando a variare il numero di sezioni impiantistiche (biotunnel o equivalenti) dedicate alle diverse matrici.

In tal modo, è possibile evitare la criticità legata all'iniziale sovradimensionamento da prevedersi per l'impiantistica di trattamento del rifiuto residuo rispetto ai fabbisogni attesi a regime, in attesa del conseguimento degli obiettivi di RD definiti, mentre per l'impiantistica di compostaggio, se considerata a sé stante, si assisterebbe ad un solo parziale utilizzo nei primi anni di esercizio, in attesa della progressiva crescita dei flussi differenziati.

Pertanto si dovrà puntare alla flessibilità e "interscambiabilità" delle due linee di trattamento, quella relativa ai rifiuti indifferenziati e quella relativa all'organico da RD.

Il Piano d'Ambito adottato dal consorzio ATO TA/3 prevede che entro il 2011 si giunga al completamento degli iter autorizzativi e realizzativi degli interventi di adeguamento e potenziamento del complesso impiantistico in Manduria:

- Impianto di trattamento meccanicobiologico;
- Compostaggio;
- Discarica di servizio/soccorso;
- Centro di valorizzazione e selezione dei materiali differenziati.

Per quanto attiene, invece, alla linea di lavorazione della FSC e produzione CDR, le relative realizzazione e attivazione saranno concretizzabili nel momento in cui si rendano

effettivamente disponibili le potenzialità di ricezione presso utilizzatori industriali previste dalla pianificazione provinciale.

Dall'analisi dei flussi (*Tabella 7*) di rifiuti attesi a discarica negli anni e dei conseguenti fabbisogni volumetrici, emergeva un fabbisogno di nuove volumetrie per 388.000 mc, al fine di assicurare l'autosufficienza dell'ATO fino all'anno 2020.

Fonte: Adeguamento Piano d'Ambito ATO TA/3, Marzo 2010

anno										
2010	2011 <sup>(*)</sup>	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
<i>flussi di rifiuti a discarica (q.tà in t/a)</i>										
80.000	70.000	60.000	50.000	40.000	30.000	22.000	22.000	22.000	22.000	22.000
fabbisogno complessivo 2010-2020 pari a 440.000 t, ovvero 550.000 mc; volumetria residua al 31/12/09 pari a 162.000 mc; necessitano 388.000 mc di nuove volumetrie										

<sup>(\*)</sup> attivazione dell'impianto di trattamento meccanico-biologico conforme alle previsioni della pianificazione.

*Tabella 7. Flussi di rifiuti attesi a discarica e conseguenti fabbisogni volumetrici*

Come sarà dettagliatamente argomentato nel corso della presente Relazione, alla luce dell'intervento di revisione ed adeguamento proposto in questo progetto e dei flussi previsti dal Piano d'ambito dell'ATO TA/3, il suddetto sopralzo della discarica di servizio/soccorso in Località La Chianca permetterà un'autosufficienza sino al **2026** con ampi margini di sicurezza a valle dello stesso incremento volumetrico (388.000 mc netti), riducendosi i quantitativi residui da destinare a smaltimento presso la stessa.

In considerazione dei fabbisogni di smaltimento in discarica attesi, delle ridotte disponibilità residue oggi disponibili presso la discarica di Manduria, delle valutazioni progettuali già sviluppate in merito al potenziamento dell'attuale sito impiantistico, si ritiene che in via prioritaria le nuove volumetrie di discarica funzionali a garantire sull'intero periodo di riferimento l'autosufficienza di smaltimento dell'ATO debbano essere reperite attraverso un intervento di ampliamento della discarica già esistente. Tale scelta poggia su motivazioni di carattere normativo, tecnico, ambientale ed economico, come sarà argomentato nel dettaglio nell'*Elaborato E.D.1 - Relazione Tecnica Descrittiva della Discarica*.

**E.P.2 – RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA IMPIANTO DI TRATTAMENTO RIFIUTI**

Progetto definitivo di adeguamento di una piattaforma costituita da linea di biostabilizzazione e selezione RSU, linea di produzione CDR, da centro di selezione RD, impianto di compostaggio con annessa discarica di servizio/soccorso a servizio del bacino TA/3 da realizzarsi in località La Chianca – Manduria (TA)



Pagina  
37 di 134

Infine, per quanto attiene al centro di valorizzazione e selezione dei materiali differenziati di *Manduriamambiente*, oggi non ancora in esercizio, il Piano d'Ambito adottato dal consorzio ATO TA/3 (2010) prevede che esso possa assolvere un'importante funzione a supporto del rilevante sviluppo atteso delle raccolte differenziate sul territorio. Considerando la progressiva crescita delle raccolte differenziate, si può ritenere che sull'orizzonte temporale di riferimento fino al 2020 presso quest'impianto possano transitare mediamente ca. 18.000 t/a di rifiuti differenziati.

### **3. IL TRATTAMENTO DEI RIFIUTI SOLIDI URBANI**

In tutte le strategie, comunitarie, nazionali e regionali, di ottimizzazione della gestione dei rifiuti è assolutamente prioritario l'obiettivo di sottrarre la massima quota possibile di rifiuto urbano dal circuito dello smaltimento, a favore del recupero e riutilizzo, riservando allo smaltimento definitivo in discarica controllata una funzione residuale per i rifiuti non destinabili ad alcuna forma di riutilizzo o di recupero, ovvero funzione di soccorso per eventuali situazioni contingenti di crisi.

Il perseguimento di tale obiettivo richiede la realizzazione di impianti a tecnologia complessa, in grado di massimizzare la quota di recupero e/o riutilizzo del rifiuto, attraverso tecnologie di processo ottimali per la tipologia del rifiuto stesso.

La comunità scientifica concorda nel ritenere che, nel comparto del rifiuto solido urbano, le azioni che consentono di raggiungere tale obiettivo sono le seguenti:

- Raccolta differenziata finalizzata alla intercettazione di quelle frazioni merceologiche di rifiuto riutilizzabili come materia prima in processi industriali;
- Trattamento della frazione residuale del rifiuto solido urbano, a valle della raccolta differenziata, finalizzato al recupero energetico delle frazioni secche combustibili (FSC) mediante la produzione di un combustibile derivato dal rifiuto (CDR), ovvero direttamente in termovalorizzatori, e di ammendanti organici utilizzabili in interventi di ripristino ambientale (RBM).

#### **3.1. CRITERI DI INDIVIDUAZIONE DEI PROCESSI TECNOLOGICI: CENNI SU BAT E BRefs**

Nello scenario di progetto si è cercato di individuare la migliore combinazione e coerenza tecnologica tra:

- Situazione territoriale
- Tipologia matrici da trattare
- Sistema tecnologico del processo
- Criteri gestionali.

Per le scelte progettuali e il confronto tra le diverse tecnologie si è fatto riferimento in particolare al documento europeo *“Best Available Techniques Reference Document for the*

*Waste Treatments Industry*” (*WT BRef, agosto 2005*) e alla “Linee guida per l’individuazione e l’utilizzazione delle migliori tecniche disponibili per gli impianti di TMB” redatte dal Gruppo Tecnico Ristretto (GTR) sulla gestione dei rifiuti dell’Apat.

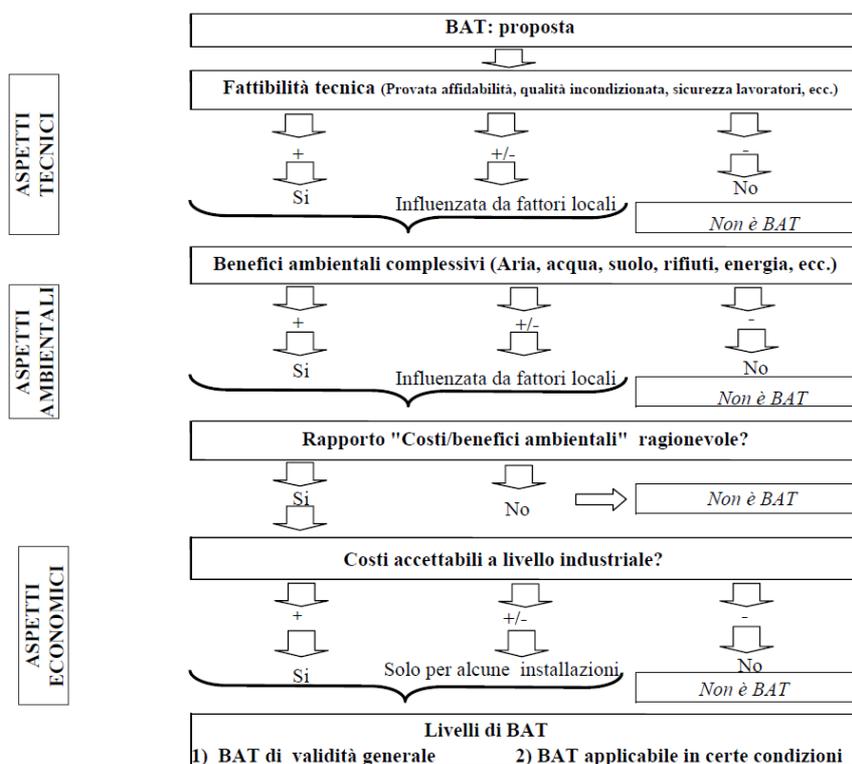
Riguardo al settore rifiuti due infatti sono i BRefs di riferimento su cui devono basarsi le linee guida nazionali previste dall’art. 4 del D.Lgs 59/2005: *Waste Incineration* e *Waste Treatment*. In Italia, il GTR dell’Apat ha elaborato 7 linee guida riferite a diverse tipologie impiantistiche.

Le BAT sono un concetto dinamico e devono essere aggiornate nel tempo, compatibilmente con le innovazioni e i progressi tecnologici raggiunti. Risulta importante tenere in considerazione durante la selezione delle BAT l’aspetto relativo alla loro fattibilità economica. In alcuni casi potrebbe essere tecnicamente possibile conseguire migliori livelli di emissione e/o di consumo, ma a causa dei costi necessari e delle implicazioni tra comparti ambientali, tali livelli potrebbero non essere considerati adeguati come BAT. Infatti i livelli di emissione e/o di consumo devono essere considerate nel contesto delle specifiche condizioni di riferimento.

Di seguito si elencano i criteri generali per l’individuazione delle migliori tecnologie disponibili (BAT):

- Impiego di tecniche a scarsa produzione di rifiuti;
- Impiego di sostanze meno pericolose;
- Sviluppo di tecniche per il recupero e il riciclo delle sostanze emesse e usate nel processo, e, ove opportuno, dei rifiuti;
- Processi, sistemi o metodi operativi comparabili, sperimentati con successo su scala industriale;
- Progressi in campo tecnico e evoluzione delle conoscenze in campo scientifico;
- Natura, effetti e volume delle emissioni in questione;
- Date di messa in funzione degli impianti nuovi o esistenti;
- Tempo necessario per utilizzare una migliore tecnica disponibile;
- Consumo e natura delle materie prime ivi compresa l’acqua usata nel processo e efficienza energetica;
- Necessità di prevenire o di ridurre al minimo l’impatto globale sull’ambiente delle emissioni e dei rischi;

- Necessità di prevenire gli incidenti e di ridurne le conseguenze per l'ambiente;
- Informazioni pubblicate dalla Commissione o da organizzazioni internazionali.



**Figura 6. Processo decisionale per l'individuazione delle BAT**

### 3.2. PROCESSI DI TRATTAMENTO AEROBICO DEI RIFIUTI SOLIDI URBANI

Si definisce aerobico un processo biologico finalizzato alla promozione delle reazioni esotermiche microbiche che si svolgono in presenza di ossigeno, a carico della frazione organica biodegradabile presente in un rifiuto.

I processi aerobici possono essere distinti come segue:

- **Compostaggio:** è un processo aerobico svolto a carico di matrici organiche, al fine della loro valorizzazione agronomica, che evolve attraverso due fasi, denominate fase di biossidazione (fase attiva) e fase di trasformazione (chiamata anche di maturazione).

- **Biostabilizzazione:** è un processo il cui scopo primario è il raggiungimento della stabilità biologica del rifiuto in seguito alla bioossidazione della sostanza organica putrescibile in esso contenuta.
- **Bioessiccazione:** processo il cui scopo primario è la riduzione dell'umidità del rifiuto in seguito alla fase di bioossidazione della sostanza organica fermentescibile in esso contenuta.

I processi di compostaggio sono applicati a matrici organiche a qualità controllata, quali scarti lignocellulosici, organico da raccolta differenziata, scarti organici agroalimentari, tali da garantire un prodotto compostato di qualità.

La biostabilizzazione e la bioessiccazione sono processi che generalmente sono applicati alle frazioni organiche selezionate meccanicamente, ovvero a matrici organiche già selezionate ma di bassa qualità, oppure a rifiuti tal quali a basso tenore di sostanza organica, non sottoposti a particolari pretrattamenti, se non ad una eventuale frantumazione.

Di seguito verranno descritti brevemente i processi di compostaggio e biostabilizzazione in quanto parte integrante del ciclo tecnologico proposto per l'adeguamento della piattaforma di trattamento rifiuti di *Manduriambiente*.

### **3.2.1. Compostaggio**

Il compostaggio è una tecnica attraverso la quale viene controllato, accelerato e migliorato il processo naturale a cui va incontro qualsiasi sostanza organica per effetto della flora microbica naturalmente presente nell'ambiente. Si tratta di un "processo aerobico di decomposizione biologica della sostanza organica che avviene in condizioni controllate (*Keener et al., 1993*) che permette di ottenere un prodotto biologicamente stabile in cui la componente organica presenta un elevato grado di evoluzione"; la ricchezza in humus, in flora microbica attiva e in microelementi fa del compost un ottimo prodotto, adatto ai più svariati impieghi agronomici, dal florovivaismo alle colture praticate in pieno campo.

Il processo di compostaggio si compone essenzialmente in due fasi:

- **Bioossidazione**, nella quale si ha l'igienizzazione della massa: è questa la fase attiva (nota anche come *high rate, active composting time*), caratterizzata da intensi processi di degradazione delle componenti organiche più facilmente degradabili;

- Maturazione, durante la quale il prodotto si stabilizza arricchendosi di molecole umiche: si tratta della fase di cura (nota come *curing phase*), caratterizzata da processi di trasformazione della sostanza organica la cui massima espressione è la formazione di sostanze umiche.

Il processo a opera di microrganismi termofili e mesofili, si fonda sulla decomposizione aerobica della sostanza organica, favorito dalla presenza costante di aria.

I prodotti che si ottengono presentano caratteristiche chimiche, fisiche e biologiche tali da reintegrare nel suolo, impoverito di humus, la sostanza organica colloidale necessaria per migliorare le caratteristiche agronomiche del terreno (va ricordato che il compost non è un fertilizzante ma un ammendante).

La frazione organica può essere inoltre miscelata, prima del processo di compostaggio, con frazioni lignocellulosiche.

La produzione di compost rappresenta un contributo a due tipi di esigenze:

- La necessità di privilegiare forme di smaltimento in sintonia con le direttive CE e con la legislazione nazionale, massimizzando il recupero e minimizzando l'impatto ambientale. I più recenti indirizzi normativi prevedono livelli di raccolta differenziata conseguibili solo attraverso la preselezione della frazione cosiddetta "umida", ricca di sostanza organica da destinare necessariamente ad un processo di compostaggio);
- L'opportunità di immettere sul mercato consistenti quantitativi di ammendanti organici naturali per combattere e prevenire i processi di "desertificazione", connaturati all'uso dei soli fertilizzanti chimici.

A livello tecnologico, si indica come compostaggio il metodo aerobico di trattamento di materiali biodegradabili di varia provenienza (agricoli, urbani, industriali) e natura, teso ad ottenere, in tempi ragionevolmente brevi (4-6 settimane), sostanza organica stabilizzata, denominato appunto compost, da destinarsi all'impiego agricolo. Il processo consiste di una fase termofila iniziale, una mesofila e di una fase di stabilizzazione finale.

La prima fase, durante la quale sono metabolizzate le frazioni organiche più prontamente utilizzabili della biomassa-substrato, è caratterizzata da un repentino aumento della temperatura, la quale, se non controllata, può superare i 70° C, con conseguente parziale sterilizzazione del substrato e rallentamento delle reazioni degradative.

La temperatura, quindi, rappresenta il parametro più importante da controllare in quanto, in condizioni di corretta evoluzione del processo, ha un andamento prevedibile. Ciò permette di individuare, nelle diverse fasi del processo, scostamenti anomali che possono compromettere la qualità del prodotto finale.

Nella fase iniziale, dove avviene la decomposizione delle sostanze organiche facilmente putrescibili e dove è garantita la necessaria igienizzazione della massa, la temperatura media del cumulo si colloca intorno a 65-70 °C. Con l'inizio della formazione delle sostanze umiche, la temperatura diminuisce a valori che si collocano intorno a 34-40 °C, per poi portarsi lentamente attorno ai valori di temperatura ambiente verso la fine del processo.

In un impianto di compostaggio è opportuno evitare il prolungarsi di temperature troppo elevate che causerebbero un forte ritardo nella maturazione del substrato anche se prudenzialmente la temperatura deve mantenersi per almeno tre giorni ad almeno 55 °C, così da consentire l'eliminazione dei microrganismi patogeni, eventualmente presenti nei materiali di partenza.

La fase di stabilizzazione è segnata invece da una lenta diminuzione della temperatura fino ad esaurimento del processo. Al fine di avere una visione omogenea dell'andamento della temperatura nel cumulo è necessario avere diversi punti di misura.

La prima fase del processo è di tipo termofilo: dopo un piccolo calo di temperatura, che avviene dopo la prima settimana, la temperatura si mantiene complessivamente costante per altri dieci giorni circa. Dopo questo periodo, l'attività termofila inizia a decrescere, calando in maniera uniforme fino alla temperatura ambiente.

Importante è l'andamento del gradiente di temperatura visto sulla media globale. Esso è uno dei principali parametri indice della maturazione del compost, cioè del completamento dei fenomeni fondamentali di bioossidazione.

Altro importante parametro di processo è l'aerazione, dal momento che la presenza di aria, e dunque di ossigeno all'interno della biomassa, è indispensabile affinché avvengano reazioni di trasformazione aerobica. Una carenza di ossigeno può causare fenomeni di anaerobiosi, con inconvenienti sia durante il processo (odori) sia sul prodotto finale (sostanze potenzialmente fitotossiche).

In base a prove ed esperienze condotte in diversi impianti e con svariati materiali di partenza, si è individuato l'apporto minimo di ossigeno all'interno del cumulo affinché vi sia la massima

garanzia dell'aerobicità del processo. Tale contenuto dovrebbe essere compreso tra 3-5 mc/h per mc di materiale così da garantire un eccesso rispetto alla richiesta stechiometrica di ossigeno da parte della flora batterica, permettendo di conseguenza il mantenimento di alte temperature ed una parziale riduzione del contenuto di umidità.

La richiesta di ossigeno è molto alta durante la prima fase del processo. In questo periodo l'aerazione deve essere tenuta particolarmente sotto controllo.

Il processo metabolico utilizza l'ossigeno per l'ossidazione della sostanza organica, producendo anidride carbonica e acqua secondo la seguente reazione:



Nella fase di maturazione, durante la quale avviene la formazione di humus, la richiesta di ossigeno è minore e pari a valori compresi fra 1 e 3 mc/h per mc di materiale.

Il pH, pur non essendo di fondamentale importanza come temperatura e ossigeno, comunque indice dell'evoluzione della trasformazione.

Generalmente il pH iniziale è leggermente acido. La produzione di acidi organici durante i primi stadi di decomposizione causa un'ulteriore acidificazione del mezzo, che può arrivare fino a valori di pH inferiori a 5. Non appena la temperatura inizia a crescere, il pH tende ad aumentare sino a raggiungere valori compresi tra 7,5 e 8,5 (con il massimo dopo circa 10 giorni). Con l'inizio del calo della temperatura anche il pH tende gradatamente a decrescere fino a stabilizzarsi su valori prossimi alla neutralità (7,2÷7,8). Nei primi stadi del compostaggio prevalgono soprattutto i batteri. Nelle ultime fasi compaiono gli attinomiceti che, insieme ai funghi sono i maggiori decompositori dei materiali ligneo cellulose e responsabili del processo di umificazione.

Il compostaggio ottempera in definitiva alle seguenti esigenze:

1. Decomposizione del materiale organico di partenza con abbattimento concomitante della putrescibilità ed eliminazione delle emissioni maleodoranti;
2. Riduzione del volume e del peso del materiale di partenza;
3. Ottenimento di un prodotto finale stabilizzato, non fitotossico, facilmente accumulabile, trasportabile e suscettibile di essere utilizzato in agricoltura;
4. Disattivazione degli organismi patogeni eventualmente associati al substrato di partenza.

### 3.2.2. Biostabilizzazione

L'obiettivo della biostabilizzazione è ottenere, in seguito alla biossificazione della sostanza organica putrescibile, un prodotto stabile dal punto di vista biologico, tale da potersi ritenere "inerte". La biostabilizzazione avviene in seguito a processi ossidativi da parte di microrganismi, mediante il periodico rivoltamento, aerazione e bagnatura della massa, allo scopo di ottenere un prodotto il più possibile stabile da un punto di vista biologico.

Parametri di processo	Biostabilizzazione
Temp. Massime (°C)	70
Temp. Minime (°C)	55 per almeno 3 giorni
Umidità (% tal quale)	> 50% (*)
Ossigeno (% v/v)	> 10%
Densità apparente (t/m <sup>3</sup> )	< 0,7

(\*) Nota: per il trattamento di rifiuti tal quali, i valori di umidità ottimali possono assumere valori inferiori al 45%

Tabella 8. Biostabilizzazione: Parametri di processo (Fonte: Linee guida Apat)

Parametri impiantistici	Biostabilizzazione
Recupero reflui	Sì
Irrorazione della biomassa	No
Aerazione della biomassa	Generalmente Forzata*
Aerazione della biomassa nella fase di trasformazione	Naturale Forzata
Localizzazione	Al chiuso
captazione e trattamento dell'aria	Sì
Igienizzazione	Biomassa a 55 °C per almeno 3 gg
Strumentazione per controllo processo	Sì

\* Nota: se presente

Tabella 9. Biostabilizzazione: Parametri impiantistici (Fonte: Linee guida Apat)

Processo biologico	Tecnologie più diffuse
Biostabilizzazione	in cumuli o corsie, al chiuso, con aerazione forzata
	in bioreattori o biocontainer a funzionamento continuo o discontinuo

Tabella 10. Biostabilizzazione: Tecnologie più diffuse (Fonte: Linee guida Apat).

### **3.3. PROCESSI DI TRATTAMENTO ANAEROBICO DEI RIFIUTI SOLIDI URBANI**

I processi anaerobici possono essere suddivisi in base al numero di fasi presenti nel processo (una o due), regime termico del reattore (mesofilia o termofilia), tipo di rifiuto trattato e *tenore di solidi nel rifiuto (wet, semi-dry e dry)*.

Nella zona di ricezione di un impianto di digestione anaerobica possono essere conferiti diversi tipi di rifiuti:

- Rifiuti indifferenziati e/o residuali
- Frazione organica e selezionata da RU
- Fanghi da depurazione civile
- Rifiuti agro-industriali
- Rifiuti zootecnici.

#### **3.3.1. La fermentazione anaerobica a secco**

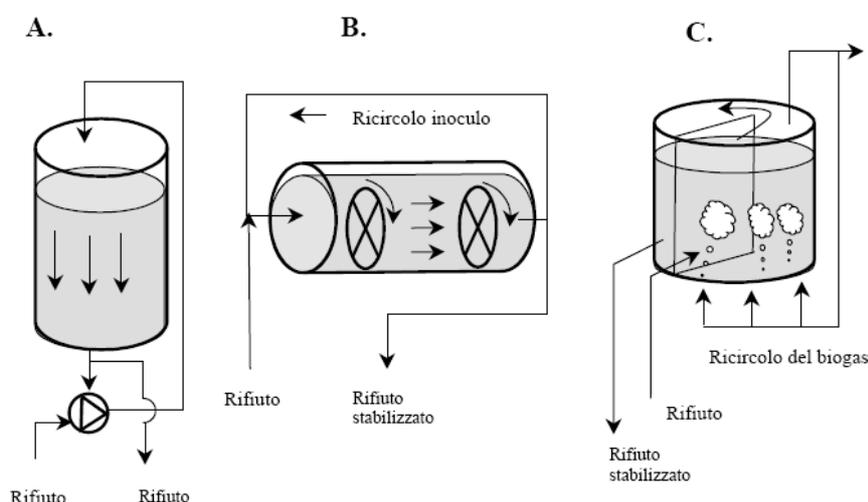
Nel corso degli anni ottanta varie sperimentazioni dimostrarono come fosse possibile ricorrere a processi in cui il rifiuto organico veniva trattato nella sua forma originale, senza bisogno di diluizioni. Nei processi *dry* il tenore in solidi nel rifiuto è generalmente del 25-40%, pertanto soltanto particolari rifiuti con elevato tenore di solidi (>50%) necessitano di essere diluiti con acqua per poter essere convenientemente trattati. Considerate le proprietà reologiche dei flussi trattati, il materiale organico viene trasportato con nastri e pompato con pompe in grado di operare con flussi molto viscosi. Ciò incide sui costi di realizzazione ma questi sistemi sono in grado di operare con flussi di materiali molto concentrati e resistono ai possibili problemi causati da sassi, vetro o legno che non causano inceppamenti o danni. L'unico pretrattamento richiesto è un preliminare vagliatura. Ciò è ottenuto grazie a vagli a tamburo nel caso di rifiuto organico separato meccanicamente, e mediante trituratori nel caso di rifiuto organico raccolto separatamente alla fonte. Dal momento che i pretrattamenti sono limitati non si osserva perdita di materiale organico biodegradabile.

A causa dell'elevata densità e viscosità dei flussi trattati i reattori del tipo *dry* non sono del tipo miscelato (CSTR), ma con flusso parzialmente o totalmente a pistone (*plug-flow*): ciò rende i reattori più semplici dal punto di vista meccanico, ma comporta problemi di miscelazione fra il

rifiuto organico fresco e la biomassa fermentante. La risoluzione di questo problema è fondamentale per evitare fenomeni localizzati di sovraccarico organico ed eventuale acidificazione che porterebbe ad inibizione del processo metanigeno.

Il fatto di operare con flussi molto densi porta inoltre al superamento del problema della suddivisione in tre fasi distinte all'interno del reattore, come poteva invece avvenire nei processi *wet* e *semi-dry*.

Le principali tecnologie presenti sul mercato ed i processi adottati si differenziano essenzialmente per la fluidodinamica del reattore (*Figura 7*).



*Figura 7. Differenti tipologie di sistemi dry (A=Processo Dranco; B=Processo Kompogas; C=Processo Valorga) – Fonte Linea Guida Apat e WT BRefs*

Critério	Vantaggi	Svantaggi
Tecnologico	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nessun bisogno di miscelatori interni al reattore;</li> <li>- robustezza e resistenza ad inerti pesanti e plastiche;</li> <li>- nessuna corto circuitazione idraulica.</li> </ul>	Rifiuti con basso tenore in sostanza solida (< 20%TS) non possono essere trattati da soli;
Biologico	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bassa perdita di sostanza organica biodegradabile nei pre-trattamenti;</li> <li>- elevati OLR applicabili;</li> <li>- resistenza a picchi di concentrazione di substrato o sostanze tossiche.</li> </ul>	Minima possibilità di diluire sostanze inibitorie e carichi organici eccessivi con acqua fresca;
Economico ed ambientale	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pre-trattamenti minimi e più economici;</li> <li>- ridotti volumi dei reattori; Ridotto utilizzo di acqua fresca; Minime richieste di riscaldamento del reattore.</li> </ul>	Elevati costi di investimento a causa degli equipaggiamenti utilizzati per il trattamento.

*Tabella 11. Vantaggi e svantaggi del processo dry – Fonte Linea Guida Apat e WT BRefs*

### **3.4. LA VALORIZZAZIONE ENERGETICA DELLE FRAZIONI SECHE COMBUSTIBILI: FSC e CDR**

A valle dei processi di biostabilizzazione e vagliatura dei rifiuti solidi urbani residuali delle raccolte differenziate si ottiene la frazione secca combustibile (FSC) da avviare alle successive fasi di lavorazione e/o recupero energetico.

In base all'art.6, comma 1 lettera p) del D.Lgs 22/97 si definisce come *“combustibile da rifiuti”* (CDR) il combustibile ricavato dai rifiuti mediante trattamento finalizzato all'eliminazione delle sostanze pericolose per la combustione ed a garantire un adeguato potere calorico.

La produzione del CDR è finalizzata all'ottenimento di un combustibile che, rispetto al rifiuto solido di partenza, sia più omogeneo, abbia un più elevato potere calorifico e contenga in minore quantità composti in grado di dar luogo, per effetto della combustione, ad emissioni solide e gassose di natura tossica.

In tal modo la combustione è condotta con un minor eccesso di aria ottenendo, per questo motivo e per il maggior potere calorifico, un più elevato rendimento energetico.

Il D.M. citato stabilisce che il CDR deve essere ottenuto attraverso cicli di lavorazione che ne garantiscano un adeguato potere calorifico, riducano la presenza di materiale metallico, vetri, inerti, materiale putrescibile, il contenuto di umidità e di sostanze pericolose ai fini della combustione. Per quel che oggi può interessare, è importante sottolineare che il CDR è un prodotto speciale che può essere definito combustibile se le sue caratteristiche rispettano le richiamate norme tecniche UNI. Ai fini energetici tuttavia, richiamando le normative inerenti le fonti rinnovabili, attualmente in forte evoluzione, è doveroso sottolineare che tendenzialmente queste sembrano propense a incentivare la produzione di energia elettrica da biomasse piuttosto che da frazione secca. La valorizzazione energetica non è infatti attuabile solo sul CDR: è possibile inviare a termodistruzione anche una frazione secca di sopravaglio meno raffinata, ma con caratteristiche di fatto similari al CDR propriamente detto.

Il CDR viene quindi prodotto da impianti di valorizzazione energetica del rifiuto secco. Tali impianti possono trattare:

- Il materiale di sopravaglio delle linee di selezione del rifiuto indifferenziato;

- Il secco eterogeneo da raccolta differenziata.

Il materiale da trattare è costituito principalmente da carta, cartoni, plastiche, stracci, gomme, poliaccoppiati ma anche da residui metallici e inerti, considerati come impurezza del CDR.

Il trattamento di raffinazione è quindi tipicamente costituito dalle seguenti fasi:

- Riduzione dimensionale ed omogeneizzazione dei materiali secchi grezzi;
- Deferrizzazione;
- Asportazione di metalli non ferrosi;
- Asportazione di materiali inerti (vetro, ceramiche, sassi, inerti vari);
- Triturazione (al fine di ottenere la pezzatura desiderata, in funzione della tecnologia di termoutilizzatori);
- Pressatura in balle legate con reggette in plastica, addensamento o pellettizzazione (in funzione delle modalità di trasporto e di alimentazione degli impianti di termorecupero).

Nel cosiddetto *Diagramma di Tanner (Figura 9)*, l'area tratteggiata rappresenta il campo di "autocombustione", tipico dei rifiuti solidi urbani (RSU), ossia l'insieme delle combinazioni possibili di umidità, quantità di materiale combustibile e ceneri che consentano la combustione del rifiuto senza fabbisogno di apporti di altri combustibili. Inoltre, tra gli stessi parametri si può identificare una relazione di dipendenza tale da poter dimensionare un sistema grafico che consente di ottenere l'indicazione del PCI caratteristico del rifiuto in funzione del grado di umidità e del quantitativo di ceneri specifici.

### E.P.2 – RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA IMPIANTO DI TRATTAMENTO RIFIUTI

Progetto definitivo di adeguamento di una piattaforma costituita da linea di biostabilizzazione e selezione RSU, linea di produzione CDR, da centro di selezione RD, impianto di compostaggio con annessa discarica di servizio/soccorso a servizio del bacino TA/3 da realizzarsi in località La Chianca – Manduria (TA)

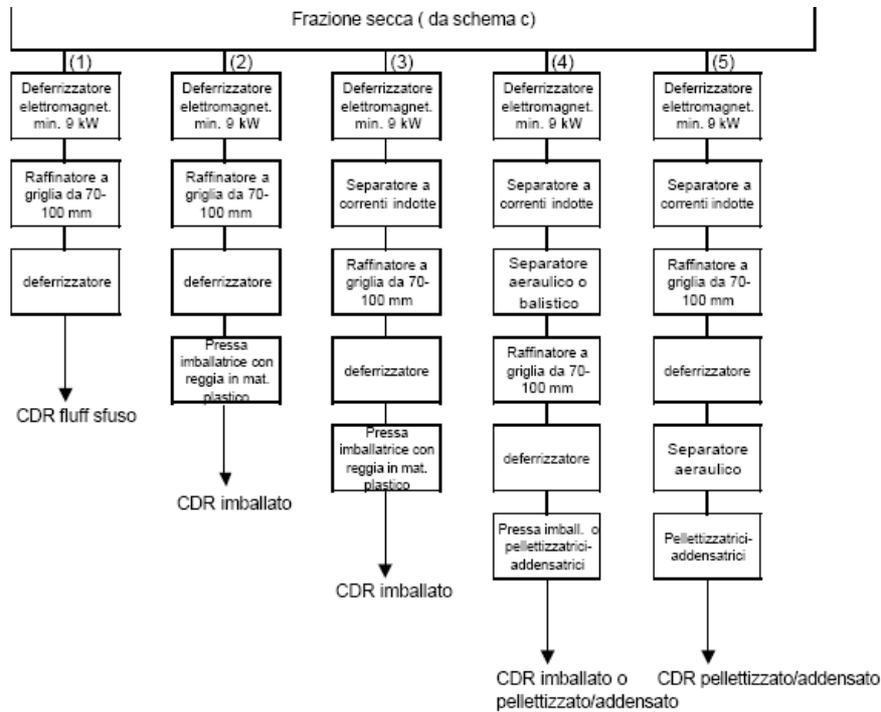


Figura 8. Possibili alternative di produzione del CDR a partire dal sovravvallo secco -(Fonte:Linee Guida Apat)

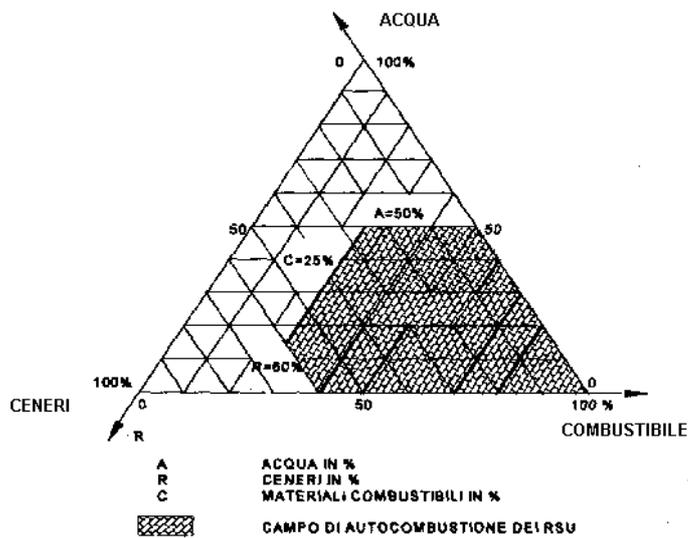


Figura 9. Diagramma di Tanner

### **3.5. IL RECUPERO DEI MATERIALI DA RACCOLTA DIFFERENZIATA**

Le piattaforme per il recupero dei materiali provenienti dalle raccolte differenziate sono impianti di selezione atti a separare miscele di materiali diversi ed a migliorarne la qualità ai fini dell'utilizzazione nelle specifiche filiere di riciclaggio. Tali attività non rientrano entro il perimetro di privativa pubblica.

Si possono distinguere 2 tipi di piattaforme di recupero di materiale.

Quelle del primo tipo hanno la funzione di separare miscele provenienti dalla raccolta multimateriale (ovvero vetro e lattine in Fe e Al, bottiglie in PET e PE, ovvero anche poliaccoppiati); in questo caso la piattaforma completa il sistema di raccolta differenziata.

L'obiettivo di queste piattaforme è di ottenere i materiali separati, e di purezza sufficiente da farli rientrare nel massimo livello dei requisiti tecnici richiesti dai Consorzi di filiera del CONAI.

Di norma questi impianti sono anche automatizzati con parziale impiego di manodopera.

Quelle di II tipo migliorano la qualità dei prodotti ottenuti dalla raccolta differenziata con l'obiettivo di ottenere un materiale già pronto per il riciclo o per il riutilizzo, secondo le norme del D.M. 5/2/98, come modificato dal decreto 186/2006.

Esempi di questi procedimenti sono quelli che si effettuano:

- La selezione di differenti tipi di materiali cellulosici provenienti dalla raccolta della carta fino ad ottenere differenti partite di materiali classificati secondo le norme UNI EN 643.
- La selezione di differenti tipi di materiali plastici (separati per polimero o per colore) dalla plastica eterogenea raccolta;
- La separazione delle impurità dal rottame vetroso fino ad ottenere il "vetro pronto al forno".

La progettazione degli impianti di selezione deve essere finalizzata ad una destinazione certa di recupero o smaltimento per i flussi di prodotti e scarti in uscita. Gli impianti di selezione, pur non presentando rischi ambientali rilevanti, necessitano di accorgimenti progettuali volti a:

- Minimizzare le emissioni olfattive;
- Minimizzare le emissioni di polveri;
- Minimizzare la produzione di effluenti liquidi;
- Minimizzare la proliferazione di insetti e roditori;
- Mantenere la massima salubrità degli ambienti di lavoro.

**E.P.2 – RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA IMPIANTO DI TRATTAMENTO RIFIUTI**

Progetto definitivo di adeguamento di una piattaforma costituita da linea di biostabilizzazione e selezione RSU, linea di produzione CDR, da centro di selezione RD, impianto di compostaggio con annessa discarica di servizio/soccorso a servizio del bacino TA/3 da realizzarsi in località La Chianca – Manduria (TA)



Pagina  
52 di 134

Tutti gli impianti di selezione sono generalmente dotati di:

- Una zona di scarico e accumulo temporaneo in ingresso;
- Una zona di trattamento;
- Una zona di accumulo dei prodotti in uscita e di carico dei prodotti sui mezzi in uscita.

#### **4. DISCIPLINARE TECNICO PER LA REALIZZAZIONE DEI CENTRI DI SELEZIONE E BIOSTABILIZZAZIONE DEI RIFIUTI SOLIDI URBANI RESIDUALI DELLA RACCOLTA DIFFERENZIATA, ADOTTATO CON D.C. 296/02 E D.C. 56/04.**

Nell'ambito del richiamato Decreto Commissariale n. 296 del 30.09.2002, è riportato il "Disciplinare tecnico per la realizzazione dei centri di selezione e biostabilizzazione dei rifiuti solidi urbani residuali delle raccolte differenziate", successivamente recepito dal Decreto Commissariale n. 56 del 26.03.04, che è il piano di riduzione del conferimento in discarica dei rifiuti biodegradabili. Si riportano di seguito i contenuti di tale disciplinare.

##### **4.1. PREMESSA**

I centri di selezione e biostabilizzazione del rifiuto urbano tal quale (residuale da raccolta differenziata) previsti dal "Programma di emergenza" predisposto dal Commissario delegato per l'emergenza rifiuti in Puglia, sono impianti che consentono di ottimizzare il sistema di smaltimento rifiuti allo scopo di:

- Opzione 1: minimizzare le frazioni di rifiuto non valorizzabili da smaltire in discarica (RBD, Rifiuto Biostabilizzato da Discarica);
- Opzione 2: massimizzare il recupero e riutilizzo delle frazioni di rifiuto valorizzabili, attraverso la produzione di Rifiuto Biostabilizzato Maturo (RBM), utilizzabile per ricoperture, bonifiche, risanamenti ambientali, ecc., con esclusione dell'uso in agricoltura, nonché di una frazione secca combustibile (FSC) utilizzabile per la produzione di CDR.

**E.P.2 – RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA IMPIANTO DI TRATTAMENTO RIFIUTI**

Progetto definitivo di adeguamento di una piattaforma costituita da linea di biostabilizzazione e selezione RSU, linea di produzione CDR, da centro di selezione RD, impianto di compostaggio con annessa discarica di servizio/soccorso a servizio del bacino TA/3 da realizzarsi in località La Chianca – Manduria (TA)

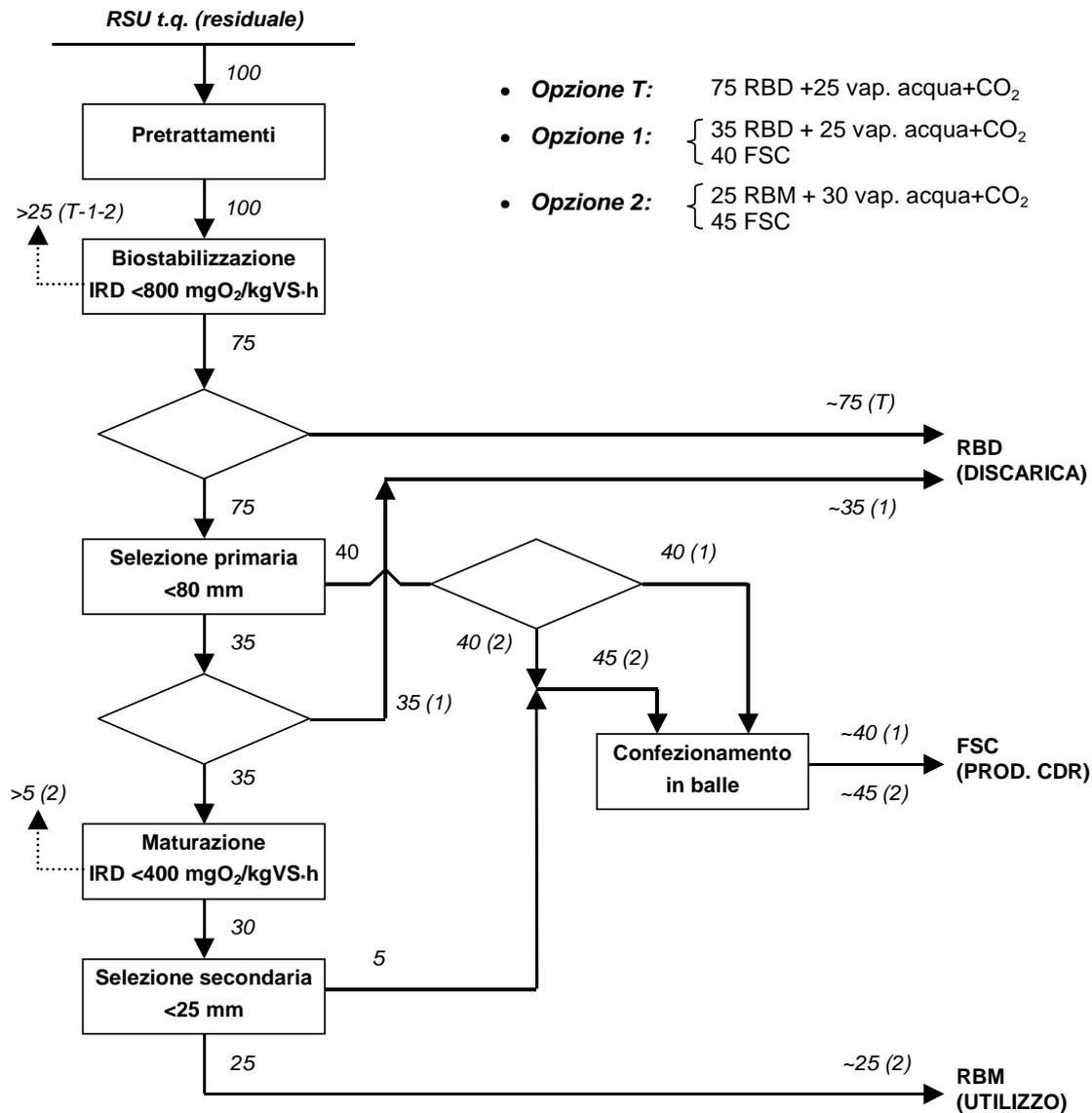


Figura 10. Ciclo dei rifiuti urbani indifferenziati a valle della raccolta differenziata.

Fonte: D.C. 296/02

A tali centri, oltre ai rifiuti residuali da raccolta differenziata, potranno essere conferiti anche rifiuti da raccolta indifferenziata o rifiuti umidi da raccolta differenziata secco/umido. Potranno essere conferite anche frazioni di rifiuto provenienti da raccolte differenziate, ai fini di una maggiore qualificazione del materiale già separato per l'invio ai centri di selezione relativi.

## **4.2. LOCALIZZAZIONE DEI CENTRI**

I centri in oggetto dovranno essere di norma, ancorché in via non esclusiva, localizzati nella stessa area della discarica controllata di smaltimento finale o in area immediatamente adiacente ad essa.

Tali impianti dovranno essere, di norma, posti ad almeno 1500 m dal limite di agglomerati urbani e di insediamenti di rilevante importanza e movimento turistico, e 2.000 m da ospedali, luoghi di cura e centri di salute o termali.

Per tale motivo, nel progetto stesso si dovrà tener conto:

- Dei diversi condizionamenti ambientali relativi ad aria, clima, acqua, suolo e, in particolare, odore;
- Dei condizionamenti paesaggistici;
- Nonché degli eventuali interventi di mitigazione e/o di compensazione, comprese le connessioni con il "verde" dello strumento urbanistico e/o il verde agricolo.

L'area dovrà essere di facile accesso, ben collegata alla viabilità principale e dotata di recinzione perimetrale di almeno 2 m di altezza ed adeguata piantumazione schermante.

Inoltre, l'area del Centro dovrà, di norma, rispettare le seguenti condizioni e/o indici:

1. In relazione alla potenzialità del Centro (t/giorno trattate) ed alla tecnologia adottata per il trattamento, la superficie totale (St) dovrà essere definita, previa determinazione della superficie "chiusa" più "aperta" da coprire (Sc), attraverso la formula  $St > 3,35 Sc$ .
2. Per la superficie da mantenersi "permeabile" (Sp) dovrà risultare  $Sp > 30\%$  di St.
3. La superficie permeabile Sp dovrà essere destinata per il 70% a verde ambientale (Va), per la mitigazione e/o compensazione degli impatti, e per il restante 30% a verde di decoro (Vd).
4. Dovrà essere rispettato un indice di piantumazione (Ip) di almeno 40 alberi per Ha di Sp con dislocazione delle alberature e degli arbusti a foglia perenne secondo:
  - "Fasce alberate" (mitigazioni paesaggistiche) connesse o meno alle recinzioni;
  - "Dune alberate" utilizzando i movimenti di terra conseguenti alla realizzazione del Centro (funzioni paesaggistiche);
  - "Aree di recupero" per evitare l'eventuale formarsi di relitti e aree abbandonate.

Le suddette dislocazioni possono essere utilizzate alternativamente ovvero congiuntamente.

### **4.3. ORGANIZZAZIONE DEI CENTRI**

A tali centri, per i quali sono individuabili due opzioni operative, dovranno essere esclusivamente conferiti i rifiuti prodotti in ambito regionale.

Ciascun centro sarà organizzato in settori principali, ciascuno dei quali destinato allo svolgimento delle diverse fasi di lavorazione.

#### Opzione 1 – Produzione di RBD e FSC

- 1A. Ricezione e stoccaggio, per la pesatura del materiale e la eventuale sistemazione in zone di stoccaggio prima della lavorazione;
- 1B. Trattamento di biostabilizzazione per la produzione di RBD, da inviare a discarica;
- 1C. Selezione per la separazione delle diverse frazioni e relativo stoccaggio.

#### Opzione 2 – Produzione di RBM e FSC

- 2A. Ricezione e stoccaggio, come 1A;
- 2B. Trattamento di biostabilizzazione primaria, come 1B;
- 2C. Selezione, come 1C, ma con invio della frazione umida stabilizzata alla successiva operazione di maturazione, invece che a discarica;
- 2D. Trattamento di maturazione per la produzione di RBM;
- 2E. Selezione per la ulteriore separazione delle diverse frazioni e relativo stoccaggio.

In ambedue i casi il centro dovrà essere dotato di strutture destinate a servizi di supporto suddivisi tra:

- Servizi gestionali
- Servizi tecnici.

Al primo gruppo appartengono le seguenti attività:

- pesatura e registrazione dei rifiuti in ingresso ed uscita dall'impianto;
- guardiania;
- amministrazione e servizi sociali.

L'area sarà dotata di un fabbricato adibito ad ufficio ed ospitante i servizi igienici e gli spogliatoi per il personale addetto.

Al secondo gruppo appartengono i seguenti servizi e/o impianti tecnologici:

- impianto elettrico di forza motrice e di illuminazione (con relativo impianto di emergenza);
- impianto idrico per usi potabili, igienici e servizi;
- impianto fognario per liquami;
- sistemi separati di smaltimento per acque di lavorazione e meteoriche;
- impianto antincendio, con adeguata riserva idrica, composto da impianto fisso con idranti a manichetta e estintori carrellati e portatili a polvere e CO<sub>2</sub>;
- impianto di messa a terra e di protezione da scariche atmosferiche;
- aree per la movimentazione ed il carico/scarico dei materiali, di adeguate dimensioni e caratteristiche adatte al passaggio e manovra di autocarri con rimorchio ed autoarticolati;
- aree di parcheggio automezzi aziendali, cassoni scarrabili e autoveicoli;
- magazzino ricambi.

Il centro dovrà assicurare i controlli prescritti dalle vigenti normative avvalendosi di strutture proprie o facendo ricorso a convenzioni esterne che contemplino specifiche professionalità.

Tutti gli impianti ed i manufatti dovranno essere conformi alle varie normative vigenti e, comunque, rispettare i requisiti di cui ai successivi punti.

#### **4.4. REQUISITI DI MACCHINARI E ATTREZZATURE**

Le apparecchiature e attrezzature da installare dovranno avere le caratteristiche di seguito riportate, oppure equivalenti, con prestazioni comunque non inferiori.

Tutti i settori dovranno essere adeguatamente controllati e/o attrezzati in maniera da limitare la diffusione di cattivi odori e polveri, eventualmente mediante apparati di biofiltrazione.

##### Opzione 1 – Produzione di RBD e FSC

###### 1A. Ricezione e Stoccaggio

La ricezione e stoccaggio dei rifiuti in ingresso da avviare alla selezione dovrà avvenire in ambiente confinato (fossa, vasconi, platea).

Il dimensionamento di tale settore dovrà garantire la possibilità di stoccaggio del massimo quantitativo di produzione giornaliera, giusta quanto previsto dal Piano di emergenza, per un periodo di almeno 3 giorni, comunque tale da evitare l'insorgenza di problemi di carattere igienico-sanitario.

#### 1B. Trattamento di biostabilizzazione (per la produzione di RBD)

Il sistema di trattamento dovrà permettere:

- la rottura dei sacchi ed, eventualmente, la riduzione della pezzatura dei rifiuti in ingresso, preferibilmente mediante sistemi a trinciatura e con esclusione di tecniche di comminazione fine, incompatibili con la natura dei materiali organici e con la successiva operazione di vagliatura; tali operazioni possono essere sostituite da quella di miscelazione (tramite idonei miscelatori) con materiali idonei nel caso in cui il materiale da trattare provenga da raccolta differenziata dell'organico;
- la biostabilizzazione del materiale mediante aerazione dello stesso per un periodo compreso tra le 2 e 4 settimane, a seconda del tipo di tecnologia adottata, ma comunque in grado di garantire adeguati livelli di umidità e temperatura, nonché di ottenere, per il prodotto finale, un Indice di respirazione dinamico (metodo IPLA) non superiore a 800 mg-O<sub>2</sub>/kg-VS\*h.

Tale settore, da realizzarsi sotto idonea copertura o in capannone chiuso, dovrà essere adeguatamente controllato in maniera da limitare la diffusione di cattivi odori e polveri, dotato di pavimentazione di tipo industriale su massetto dello spessore minimo di 30 cm, adeguatamente impermeabilizzata e idonea al passaggio di mezzi meccanici, nonché di sistemi di allontanamento dei reflui liquidi di lavorazione, in conformità alla normativa vigente.

#### 1C. Separazione delle diverse frazioni e relativo stoccaggio

Tale fase dovrà consentire:

- la separazione, mediante vagliatura (non superiore a 80 mm), per l'ottenimento di una frazione sottovaglio (frazione umida stabilizzata, RBD) da avviare a discarica e di una frazione sopravaglio (frazione secca, FSC) da avviare alle successive fasi di lavorazione;
- la separazione dei materiali metallici ferrosi e non-ferrosi.

La frazione secca derivante dalla vagliatura dovrà essere avviata agli impianti di produzione di CDR, oppure confezionata in balle impermeabilizzate per lo stoccaggio in loco in attesa dell'avvio ai successivi trattamenti di raffinazione.

Tale settore dovrà essere localizzato in capannone idoneamente attrezzato per il contenimento di odori e polveri, dotato di pavimentazione di tipo industriale su massetto dello spessore minimo di 30 cm, adeguatamente impermeabilizzata e idonea al passaggio di mezzi meccanici, nonché di sistema di raccolta ed allontanamento dei reflui liquidi di lavorazione.

I materiali residui della separazione dovranno essere scaricati in appositi contenitori o cassoni o cumuli adeguatamente protetti, compatibili con gli stessi, per l'avvio ai successivi trattamenti o allo smaltimento presso impianti autorizzati.

Il dimensionamento di tale settore dovrà garantire una capacità di stoccaggio del materiale combustibile separato corrispondente ad almeno 7 giorni, comunque tale da evitare l'insorgenza di problemi di carattere igienico-sanitario.

#### 1D. Attrezzature accessorie per il trasporto e la movimentazione

Per la movimentazione, lo stoccaggio e la manipolazione dei materiali trattati nel centro, dovranno essere resi disponibili, in numero adeguato alla potenzialità del centro:

- mini-pala meccanica gommata, di potenza operativa non inferiore a 25 kW, completa di benna, forche, pinze ed attrezzatura per pulizia piazzali;
- caricatore frontale gommato, di potenza operativa non inferiore a 30 kW, capacità minima di sollevamento 2 t, altezza operativa 4 m, ruote gommate tipo roccia, munito di accessori vari, quali forche, benna a polipo, pinze e gancio di sollevamento;
- mezzo di movimentazione cassoni scarrabili e containers;
- pesa a bilico da 80 t con piattaforma 18 x 3 m.

#### Opzione 2 – Produzione di RBM e FSC

##### 2A. Ricezione e Stoccaggio

La ricezione e stoccaggio dei rifiuti in ingresso da avviare alla selezione dovrà avvenire in ambiente confinato (fossa, vasconi, platea).

Il dimensionamento di tale settore dovrà garantire la possibilità di stoccaggio del massimo quantitativo di produzione giornaliera, giusta quanto previsto dal Piano di emergenza, per un

periodo di almeno 3 giorni, comunque tale da evitare l'insorgenza di problemi di carattere igienico-sanitario.

## 2B. Trattamento di biostabilizzazione primaria

Il sistema di trattamento dovrà permettere:

- La rottura dei sacchi ed, eventualmente, la riduzione della pezzatura dei rifiuti in ingresso preferibilmente mediante sistemi a trinciatura e con esclusione di tecniche di comminuzione fine, incompatibili con la natura dei materiali organici e con la successiva operazione di vagliatura; tali operazioni possono essere sostituite da quella di miscelazione (tramite idonei miscelatori) con materiali idonei nel caso in cui il materiale da trattare provenga da raccolta differenziata dell'organico;
- La biostabilizzazione del materiale mediante aerazione dello stesso per un periodo compreso tra le 2 e 4 settimane, a seconda del tipo di tecnologia adottata, ma comunque in grado di garantire adeguati livelli di umidità e temperatura, nonché di ottenere, per il prodotto finale, un Indice di respirazione dinamico (metodo IPLA) non superiore a 800 mg-O<sub>2</sub>/kg-VS\*h.

Tale settore, da realizzarsi sotto idonea copertura o in capannone chiuso, dovrà essere adeguatamente controllato in maniera da limitare la diffusione di cattivi odori e polveri, dotato di pavimentazione di tipo industriale su massetto dello spessore minimo di 30 cm, adeguatamente impermeabilizzata e idonea al passaggio di mezzi meccanici, nonché di sistemi di allontanamento dei reflui liquidi di lavorazione in conformità alla normativa vigente.

## 2C. Separazione delle diverse frazioni e relativo stoccaggio

Tale fase dovrà consentire:

- la separazione, mediante vagliatura (non superiore a 80 mm), per l'ottenimento di una frazione sottovaglio (frazione umida stabilizzata) da avviare al successivo trattamento di maturazione e di una frazione sopravaglio (frazione secca, FSC) da avviare alle successive fasi di lavorazione;
- la separazione dei materiali metallici ferrosi e non-ferrosi.

La frazione secca derivante dalla vagliatura dovrà essere avviata agli impianti di produzione di CDR, oppure confezionata in balle impermeabilizzate per lo stoccaggio in loco in attesa dell'avvio ai successivi trattamenti di raffinazione.

Tale settore dovrà essere localizzato in capannone idoneamente attrezzato per il contenimento di odori e polveri, dotato di pavimentazione di tipo industriale su massetto dello spessore minimo di 30 cm, adeguatamente impermeabilizzata e idonea al passaggio di mezzi meccanici, nonché di sistema di raccolta ed allontanamento dei reflui liquidi di lavorazione.

I materiali residui della separazione dovranno essere scaricati in appositi contenitori o cassoni o cumuli adeguatamente protetti, compatibili con gli stessi, per l'avvio ai successivi trattamenti.

#### 2D. Trattamento di maturazione per la produzione di RBM

Tale fase operativa di trattamento dovrà permettere:

- La maturazione della frazione umida stabilizzata proveniente dal trattamento di biostabilizzazione primaria, di cui alle fasi precedenti, attraverso la ulteriore aerazione del materiale stesso per un periodo compreso tra le 8 e le 10 settimane, a seconda del tipo di tecnologia adottata, ma comunque in grado di garantire adeguati livelli di umidità e temperatura, nonché di ottenere per il prodotto finale un Indice di respirazione dinamico (metodo IPLA) non superiore a 400 mg-O<sub>2</sub>/kg-VS\*h.

Tale settore, da realizzarsi sotto idonea copertura o in capannone chiuso, dovrà essere adeguatamente controllato in maniera da limitare la diffusione di cattivi odori e polveri, dotato di pavimentazione di tipo industriale su massetto dello spessore minimo di 30 cm, adeguatamente impermeabilizzata e idonea al passaggio di mezzi meccanici, nonché di sistemi di allontanamento dei reflui liquidi di lavorazione in conformità alla normativa vigente.

#### 2E. Separazione delle diverse frazioni e relativo stoccaggio

Tale fase dovrà consentire:

- La separazione, mediante vagliatura (non superiore a 25 mm), per l'ottenimento di una frazione sottovaglio (frazione umida matura, RBM) da avviare alla utilizzazione e di una frazione sopravaglio (frazione secca) da avviare alle successive fasi di lavorazione;
- La separazione dei materiali metallici ferrosi e non-ferrosi.

La frazione umida matura (RBM), potrà essere utilizzata come materiale di ricopertura di rifiuti derivanti dalle frazioni di scarto prodotte dagli impianti di trattamento, ancorchè stabilizzati ma non maturati, per un spessore non superiore al 15% di quello dei rifiuti da ricoprire, o per

bonifiche, risanamenti ambientali, ecc., in quest'ultimo caso previa acquisizione di autorizzazione ai sensi degli artt. 27 e 28 del D.P.R. 22/97, al fine di individuare i quantitativi massimi utilizzabili nella specifica situazione.

La frazione secca derivante dalla vagliatura dovrà essere avviata, unitamente con quelli derivanti dalla fase 2C, agli impianti di produzione di CDR, oppure confezionata in balle impermeabilizzate per lo stoccaggio in loco in attesa dell'avvio ai successivi trattamenti di raffinazione.

Tale settore dovrà essere localizzato in capannone idoneamente attrezzato per il contenimento di odori e polveri, dotato di pavimentazione di tipo industriale su massetto dello spessore minimo di 30 cm, adeguatamente impermeabilizzata e idonea al passaggio di mezzi meccanici, nonché di sistema di raccolta ed allontanamento dei reflui liquidi di lavorazione.

I materiali residui della separazione dovranno essere scaricati in appositi contenitori o cassoni o cumuli adeguatamente protetti, compatibili con gli stessi, per l'avvio ai successivi trattamenti. Il dimensionamento di tale settore dovrà garantire una capacità di stoccaggio del materiale combustibile separato corrispondente ad almeno 7 giorni, comunque tale da evitare l'insorgenza di problemi di carattere igienico-sanitario.

#### 2F. Attrezzature accessorie per il trasporto e la movimentazione

Per la movimentazione, lo stoccaggio e la manipolazione dei materiali trattati nel centro, dovranno essere resi disponibili, in numero adeguato alla potenzialità del centro:

- Mini-pala meccanica gommata, di potenza operativa non inferiore a 25 kW, completa di benna, forche, pinze ed attrezzatura per pulizia piazzali;
- Caricatore frontale gommato, di potenza operativa non inferiore a 30 kW, capacità minima di sollevamento 2 t, altezza operativa 4 m, ruote gommate tipo roccia, munito di accessori vari, quali forche, benna a polipo, pinze e gancio di sollevamento;
- Mezzo di movimentazione cassoni scarrabili e containers;
- Pesa a bilico da 80 t con piattaforma 18 x 3 m.

#### **4.5. REQUISITI EDILIZI**

I manufatti e le opere edilizie devono soddisfare i seguenti requisiti:

- A. *Resistenza meccanica alle sollecitazioni statiche e dinamiche* sia in esercizio, sia sismiche (se in zona sismica); (sistema tecnologico: strutture portanti, partizioni interne, partizioni esterne).
- B. *Resistenza meccanica alle vibrazioni* (sistema tecnologico: strutture portanti, partizioni interne, partizioni esterne, impianti fornitura di servizi, impianti di sicurezza).
- C. *Verifica del rischio idrogeologico* (con particolare riferimento alle condizioni di stabilità del suolo e sottosuolo ed alla tutela dei corpi idrici sotterranei).
- D. *Limitazione dei rischi di propagazione di incendio*, accessibilità dei mezzi di soccorso (sistema tecnologico: strutture portanti, partizioni interne, partizioni esterne, impianti fornitura di servizi, impianti di sicurezza) (sistema ambientale: complesso insediativo, organismo edilizio, spazi di circolazione e di collegamento).
- E. *Resistenza al fuoco*, reazione al fuoco, assenza di emissioni di sostanze nocive (sistema tecnologico: strutture portanti, partizioni interne, partizioni esterne, impianti fornitura di servizi, impianti di sicurezza).
- F. *Controllo della purezza dell'aria*, anche in relazione alle polveri sospese (sistema tecnologico: impianti fornitura servizi) (sistema ambientale: spazi chiusi per attività specifiche).
- G. *Controllo della fuga di gas*, limitazioni del pericolo di esplosioni (sistema tecnologico: impianti fornitura servizi).
- H. *Contenimento dei consumi energetici* (sistema tecnologico: strutture portanti, partizioni interne, partizioni esterne, impianti fornitura di servizi sicurezza).
- I. *Accessibilità degli spazi e dei terminali degli impianti*, sicurezza di circolazione e di uso/manovra (sistema tecnologico: pavimentazione esterna, infissi esterni, infissi interni) (sistema ambientale: complesso insediativo, organismo edilizio, spazi chiusi per attività specifiche, spazi di circolazione e collegamento).
- J. *Smaltimento acque superficiali* (sistema tecnologico: rete di scarico acque meteoriche con allaccio alla rete pubblica o con sistema di smaltimento e/o accumulo).

- K. *Smaltimento fognario* (sistema tecnologico: rete di scarico con allaccio alla rete pubblica e con impianto terminale).
- L. *Controllo illuminazione* naturale e illuminazione artificiale (sistema ambientale: spazi di fruizione interni, spazi di fruizione esterni, spazi da controllare).
- M. *Attitudine a non accumulare scorie* (sistema tecnologico: superfici pavimentate, superfici a verde, partizioni interne, partizioni esterne).
- N. *Pulibilità* (sistema tecnologico: superfici pavimentate, superfici a verde, partizioni interne, partizioni esterne).
- O. *Isolamento acustico* rumori aerei e trasmessi per via solida, con controllo della pressione sonora (sistema tecnologico: partizioni interne, partizioni esterne, impianti fornitura servizi) (sistema ambientale: spazi chiusi in funzione delle attività).

## 5. INDIVIDUAZIONE DELLA SOLUZIONE PROGETTUALE

Il suddetto progetto viene predisposto da *Manduriamambiente Spa* a seguito della comunicazione Prot. N. 846/CD/R del 18/03/2008 del Commissario Delegato per l’Emergenza in Materia di Rifiuti in Puglia, nella quale veniva evidenziata l’opportunità tecnica di operare, per gli impianti già esistenti, tramite il processo di biostabilizzazione sull’intera massa dei rifiuti urbani indifferenziati, in conformità a quanto previsto dal Decreto CD 296/2002, stimolano le aziende a proporre progetti in questa direzione.

Il progetto di revisione ed adeguamento proposto è conforme al Piano Regionale e per quanto attiene al ciclo dei rifiuti urbani indifferenziati segue l’*Opzione 2* dello schema riportato in *Figura 10*. Tuttavia in ottemperanza a quanto disposto dal Disciplinare Tecnico del CD la produzione di RBM sarà limitata al 20% del quantitativo di RBD posto a discarica, ed eventuali quote maggiori saranno esclusivamente prodotte per operazioni di bonifiche e recuperi ambientali. La *Linea RSU indifferenziati* sarà altresì integrata da un’annessa linea di raffinazione della Frazione Secca Combustibile (FSC) per la produzione di CDR.

Si è pertanto proceduto alla progettazione per l’adeguamento dell’impianto di *Manduriamambiente* che oltre a rispondere compiutamente a quanto sopra, pone all’attenzione l’opportunità di utilizzare la suddetta richiesta al fine anche di soddisfare una domanda del territorio di recupero della frazione organica domestica proveniente da raccolta differenziata, la cui organizzazione nei Comuni del comprensorio è in fase di attivazione. A questo scopo, si intende dotare la piattaforma di una linea di recupero della FORSU (denominata in seguito *Linea RD organico*) per la produzione di Ammendante Compostato Misto (ACM).

L’impostazione data alla nuova configurazione punta alla flessibilità gestionale, in modo tale da dare risposta alle esigenze del territorio, adeguandosi in tempo reale all’aumento nel tempo della raccolta differenziata. Il presente dimensionamento di adeguamento dell’impianto è stato fatto sulla base delle previsioni di piano, tenendo comunque conto delle punte di conferimento.

Come anticipato nell’introduzione della presente relazione tecnica, ai fini progettuali sono stati pertanto individuati due differenti scenari impiantistici:

- **Scenario 1** (2012-2015): iniziale - Attivazione della *LINEA RSU indifferenziati + LINEA CDR*;
- **Scenario 2** (2016-2026): a regime - Attivazione della *LINEA RECUPERO FORSU* e della *LINEA RD SECCO* con raggiungimento OBIETTIVO 60% RD.

Come si può osservare negli schemi di flusso e nei bilanci di massa relativi all'impianto modificato proposto e, riportati in *Figura 11* e in *Figura 12*, è stata inserita la *fermentazione anaerobica a secco* nella *Linea RD organico* a monte della biostabilizzazione, maturazione e raffinazione per la produzione di Ammendante Compostato Misto (ACM).

La scelta di introdurre tale tecnologia nell'impianto di Manduriamambiente mira infatti a chiudere il ciclo integrato dei rifiuti, massimizzando anche i profitti: il biogas ricavabile infatti dai digestori può essere recuperato ai fini energetici.

In sintesi l'intervento di adeguamento della piattaforma di trattamento rifiuti di Manduriamambiente si profila attraverso la realizzazione di differenti ma interconnesse fra loro linee impiantistiche (si veda in particolare lo *Scenario 2* a regime, *Figura 12*):

- *Linea RSU indifferenziati*
- *Linea produzione CDR*
- *Linea RD organico (FORSU, RV)*
- *Linea RD secco.*

## 6. BILANCI DI MATERIA E SCHEMA SEMPLIFICATO DEL PROCESSO

Sulla base della caratterizzazione qualitativa e quantitativa dei rifiuti solidi urbani indifferenziati e differenziati, è possibile effettuare un bilancio di materia, intendendo con ciò il bilancio tra i prodotti in ingresso al ciclo di trattamento ed i prodotti in uscita dal medesimo.

L'argomento trattato nel presente capitolo rappresenta pertanto il cuore del processo di trattamento adottato. Nel bilancio di seguito riportato, infatti, intervengono i rendimenti di ogni singola macchina di processo, adottata progettualmente ai fini del conseguimento del massimo rendimento in termini di prodotti valorizzabili, minimizzando il quantitativo di residui da avviare a discarica di servizio. A parità di macchine di processo, i risultati del bilancio di materia sono fortemente determinati dalla composizione merceologica del rifiuto con cui è alimentato l'impianto.

Di seguito sono riportati i bilanci di materia dei rifiuti in ingresso e in uscita all'impianto con la specificazione della relativa destinazione, espressi in t/a

In *Tabella 15* è riportato il bilancio dei quantitativi di rifiuti conferiti in discarica alla luce dell'assetto impiantistico di progetto. Come si può osservare il sopralzo della discarica di servizio/soccorso annessa all'impianto in oggetto che prevede un aumento della volumetria netta abbancabile di **388.000 mc** consentirebbe con sufficienti margini di sicurezza l'autonomia fino al **2026**.

Le percentuali dei bilanci di materia degli schemi a blocchi quantificati del processo, riportati nelle pagine seguenti e relativi ai due scenari di progetto (*Figura 11* e *Figura 12*), sono invece espresse rispetto al rifiuto in ingresso (100%).

**E.P.2 – RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA IMPIANTO DI TRATTAMENTO RIFIUTI**

Progetto definitivo di adeguamento di una piattaforma costituita da linea di biostabilizzazione e selezione RSU, linea di produzione CDR, da centro di selezione RD, impianto di compostaggio con annessa discarica di servizio/soccorso a servizio del bacino TA/3 da realizzarsi in località La Chianca – Manduria (TA)



Pagina  
68 di 134

<b>SCENARIO 1 (iniziale)</b>			
<b>2012 - 2015</b>			
<b>Tipologia</b>	<b>In entrata (t/a)</b>	<b>In uscita (t/a)</b>	<b>Destinazione</b>
RSU indifferenziati	90.000	...	...
FORSU	...	...	...
RV (legno e verde da potature e sfalci)	...	...	...
Strutturante	...	...	...
RBD	...	25.200	discarica
SCARTI ALLO SMALTIMENTO DA LINEA CDR	...	5.400	discarica
CDR	...	28.691	recupero energetico
Materiali ferrosi	...	1.454	recupero
Materiali non ferrosi	...	455	recupero
RBM	...	4.500	recupero come materiale di copertura giornaliera della discarica

*Tabella 12. Bilancio di materia relativo allo Scenario 1 (2012-2015)*

<b>SCENARIO 2 (a regime)</b>			
<b>2016 - 2026</b>			
<b>Tipologia</b>	<b>In entrata (t/a)</b>	<b>In uscita (t/a)</b>	<b>Destinazione</b>
RSU indifferenziati	30.000	...	...
FORSU	22.500	...	...
RV (legno e verde da potature e sfalci)	6.000	...	...
Strutturante	1.000	...	miscelamento con RV nella linea compostaggio
Carta e cartone da RD	9.112	...	...
Plastica e lattine da RD	4.886	...	...
Vetro da RD	4.078	4.078	recupero
RBD	...	9.902	discarica
Scarti allo smaltimento da LINEA CDR	...	2.122	discarica
Scarti da cernita manuale Linea RD secco	...	699,9	recupero nella Linea di produzione CDR
CDR	...	12.752	recupero energetico
Materiali ferrosi	...	781	recupero
Materiali non ferrosi	...	1.592	recupero

ACM	...	10.382	utilizzo agronomico
Materiale legnoso al ricircolo come strutturante	...	3.807	ricircolo
Balle plastica	...	3.200	recupero
Balle carta e cartone	...	8.474	recupero
RBM	...	1.768	recupero come materiale di copertura giornaliera discarica

Tabella 13. Bilancio di materia relativo allo Scenario 2 (2016-2026)

<b>FLUSSI DI RIFIUTI IN USCITA DALL'IMPIANTO DI MANDURIAMBIENTE</b>			
	<b>SITUAZIONE ATTUALE</b>	<b>SCENARIO 1 (2012-2015)</b>	<b>SCENARIO 2 (2016-2026)</b>
	...	Attivazione della <b>LINEA RSU indifferenziati + LINEA CDR</b>	Attivazione della <b>LINEA RECUPERO FORSU e della LINEA RD SECCO</b> con raggiungimento <b>OBIETTIVO 60% RD</b>
<b>RIFIUTI IN DISCARICA</b>	80.000	33.981	15.405
<b>RECUPERO MATERIA</b>	0	6.409	34.083
<b>RECUPERO ENERGIA (CDR)</b>	0	28.691	12.752
			<b>t/a</b>

Tabella 14. Confronto flussi di rifiuti in uscita nei tre scenari: Attuale, Scenario 1 e Scenario 2

**E.P.2 – RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA IMPIANTO DI TRATTAMENTO RIFIUTI**

Progetto definitivo di adeguamento di una piattaforma costituita da linea di biostabilizzazione e selezione RSU, linea di produzione CDR, da centro di selezione RD, impianto di compostaggio con annessa discarica di servizio/soccorso a servizio del bacino TA/3 da realizzarsi in località La Chianca – Manduria (TA)



Pagina  
70 di 134

<b>CONFERIMENTI IN DISCARICA</b>		
<b>SCENARIO 1 (iniziale)</b>		
<b>2012-2015</b>		
<b>Tipologia</b>	<b>t/a</b>	
RBD	25.200	
SCARTI ALLO SMALTIMENTO DA LINEA CDR	5.400	
RIF. INGOMBRANTI A SMALTIMENTO	1.416	
SPAZZAMENTO	1.965	
<b>TOTALE ANNUO</b>	<b>33.981</b>	
<b>TOT. CONFERIMENTI SCENARIO 1 (<math>\Delta t=4</math> anni)</b>	<b>135.924</b>	<b>t</b>
<b>SCENARIO 2 (a regime)</b>		
<b>2016-2026</b>		
<b>Tipologia</b>	<b>t/a</b>	
RBD	9.902	
SCARTI ALLO SMALTIMENTO DA LINEA CDR	2.122	
RIF. INGOMBRANTI A SMALTIMENTO	1.416	
SPAZZAMENTO	1.965	
<b>TOTALE ANNUO</b>	<b>15.405</b>	
<b>TOT. CONFERIMENTI SCENARIO 2 (<math>\Delta t=11</math> anni)</b>	<b>169.454</b>	<b>t</b>
<b>TOTALE CONFERIMENTI CON IMPIANTO MODIFICATO (2012-2026)</b>		<b>mc</b>
	<b>305.378</b>	<b>381.723</b>

*Tabella 15. Bilancio quantitativi conferiti in discarica*

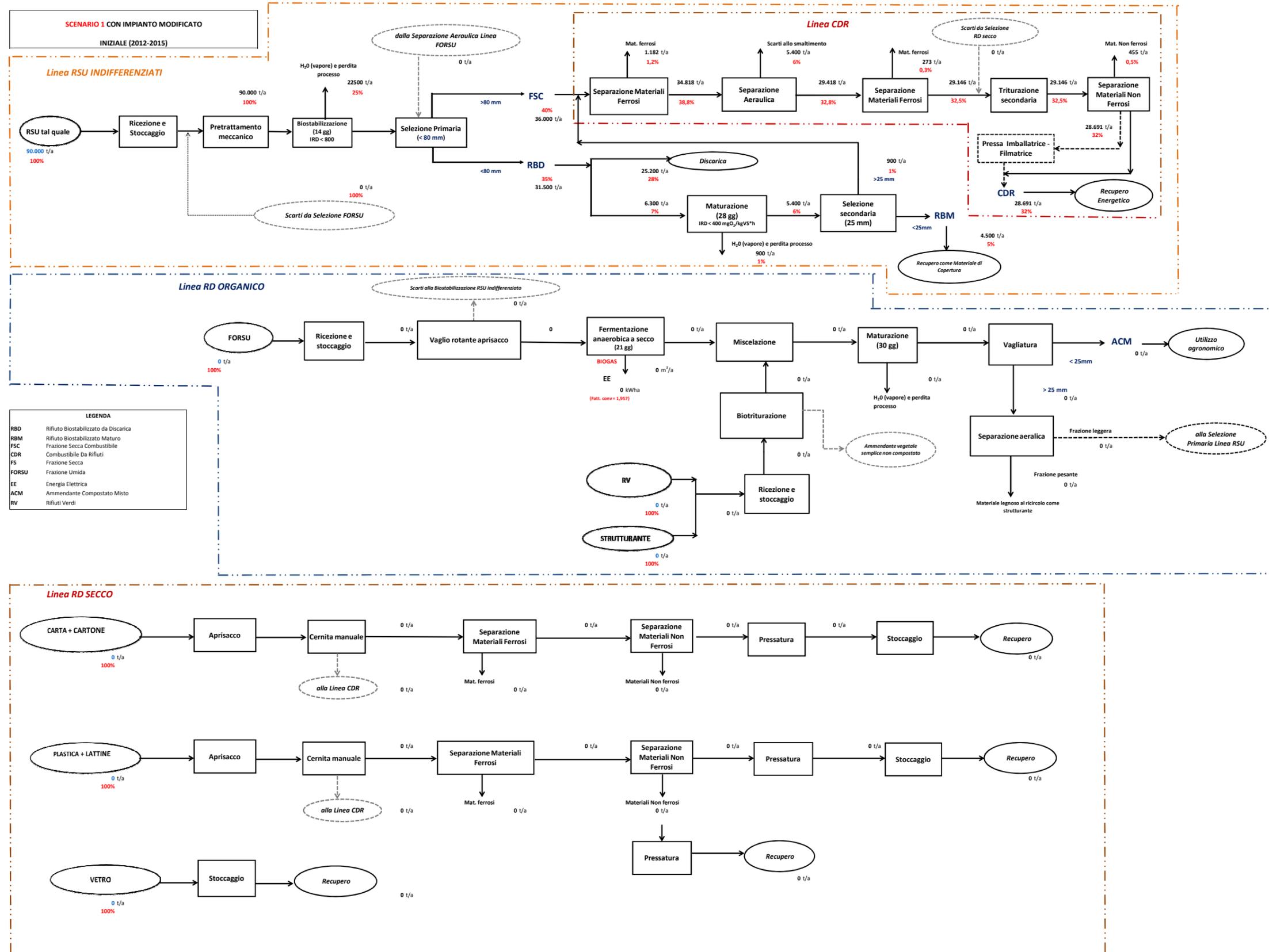


Figura 11. Schema a blocchi quantificato – Scenario 1 (iniziale)- periodo 2012-2015

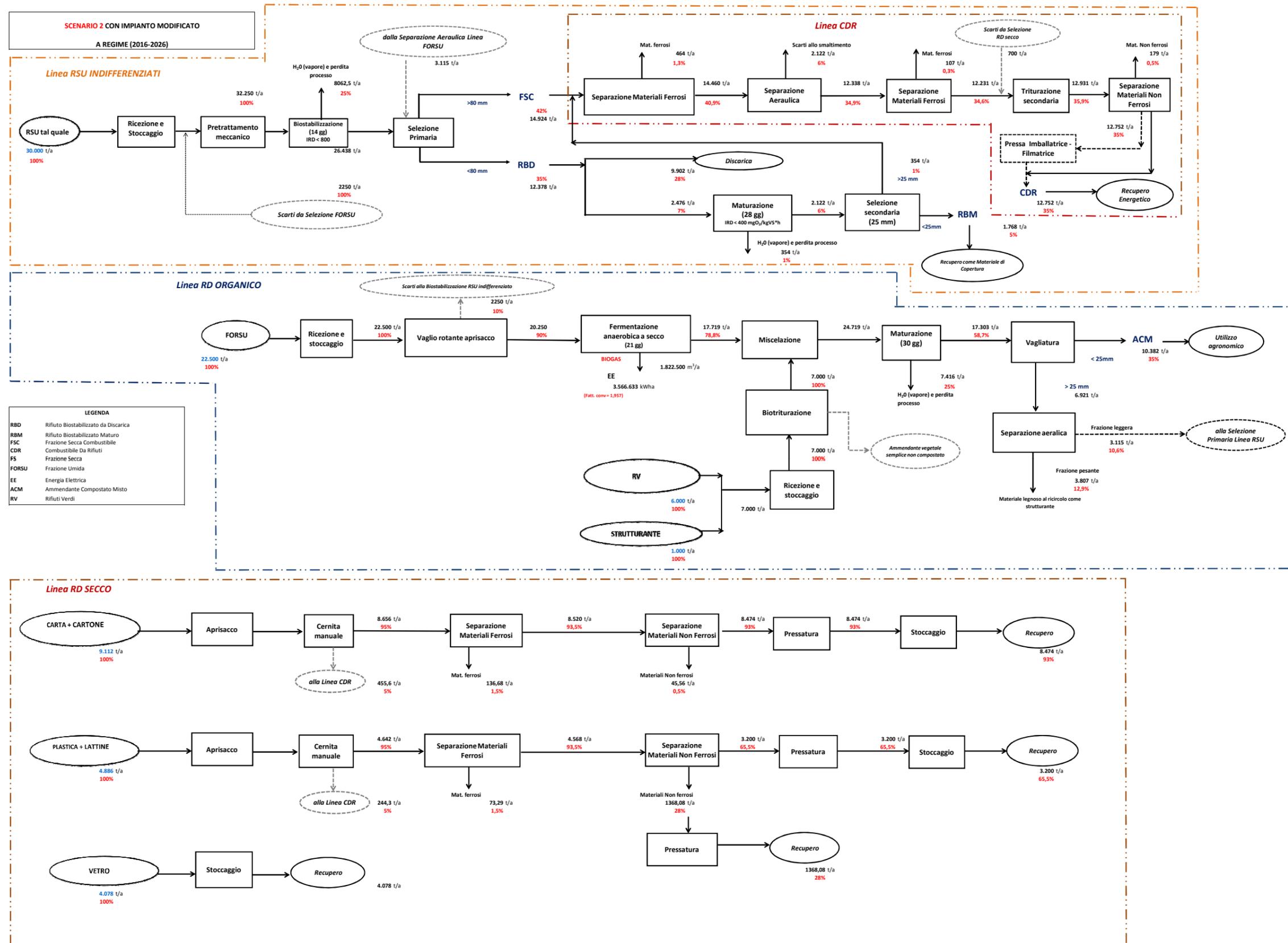


Figura 12. Schema a blocchi quantificato – Scenario 2 (a regime)- periodo 2016-2026

## 7. DEFINIZIONE DELLA TIPOLOGIA DI RIFIUTI IN INGRESSO ALL'IMPIANTO

Le tabelle seguenti riportano i codici CER in ingresso alle differenti linee impiantistiche previste dall'adeguamento della piattaforma di trattamento rifiuti di *Manduriambiente*.

Linea RSU indifferenziati	
Cod. CER	DESCRIZIONE
200301	Rifiuti urbani non differenziati
200303	Residui della pulizia stradale
200307	Rifiuti ingombranti
200203	Altri rifiuti non biodegradabili
200306	Rifiuti della pulizia delle fognature
200300	Altri rifiuti urbani

Tabella 16. Rifiuti in ingresso alla Linea RSU indifferenziati

Linea RD Organico	
Cod. CER	DESCRIZIONE
200108	Rifiuti biodegradabili di cucine e mense (FORSU)
200302	Rifiuti dei mercati (RV)
200201	Rifiuti biodegradabili (RV)

Tabella 17. Rifiuti in ingresso alla Linea RD Organico

Linea RD secco	
Cod. CER	DESCRIZIONE
200101 150101	Carta e cartone
200102 150107	Vetro
200139 150102 150106	Plastica e lattine

Tabella 18. Rifiuti in ingresso alla Linea RD secco

Cod. CER	DESCRIZIONE
200138 150103	Legno
200140 150104	Metalli

Tabella 19. Altri rifiuti differenziati conferibili nell'impianto di Manduriambiente

## **8. DIMENSIONAMENTO E DESCRIZIONE DEL CICLO TECNOLOGICO E DEGLI INTERVENTI DI ADEGUAMENTO IMPIANTISTICO**

L'impianto in oggetto è stato dimensionato sulla base delle indicazioni fornite dal documento "Disciplinare tecnico per la realizzazione dei centri di selezione e biostabilizzazione dei rifiuti solidi urbani residuali dalla raccolta differenziata" (in seguito denominato "Disciplinare Tecnico") pubblicato dal Commissario Delegato per l'emergenza ambientale nella Regione Puglia.

Si riepilogano le denominazioni utilizzate per caratterizzare i vari materiali trattati nell'impianto in oggetto:

- ACM: Ammendante Compostato Misto;
- CDR: Combustibile Derivato da Rifiuti;
- FORSU: Frazione Organica da Rifiuti Solidi Urbani.
- FSC: Frazione Secca Combustibile (in uscita dalla vagliatura come materiale di sovravvallo e in ingresso alla linea di produzione CDR);
- RBD: Rifiuto Biostabilizzato da Discarica (in uscita dalla vagliatura come frazione di sottovaglio);
- RBM: Rifiuto Biostabilizzato Maturo;
- RD: Raccolta Differenziata;
- RSU: Rifiuti Solidi Urbani (indifferenziati);
- RV: Rifiuti Verdi.

Per dimensionamento di processo si intende il calcolo di tutte le aree e le macchine inerenti il processo tecnologico di trattamento dei rifiuti in ingresso alla piattaforma.

In particolare, nella presente relazione tecnica, sono stati considerati:

- Il dimensionamento generale;
- L'area di stoccaggio temporaneo in ricezione dei rifiuti in ingresso all'impianto (RSU tal quali, FORSU, RV);
- L'area di biostabilizzazione;
- La sezione di vagliatura;
- L'area di stoccaggio temporaneo RBD e FSC;
- Il reparto di produzione del materiale di copertura giornaliera;
- La linea di produzione CDR;

- I digestori per la fermentazione anaerobica a secco della FORSU e per la sperimentazione sui RSU indifferenziati;
- L'area di stoccaggio temporaneo dei materiali in uscita (CDR e ACM).

### **8.1. LINEA RSU INDIFFERENZIATI**

Il dimensionamento dell'impianto è stato effettuato in ottemperanza alle previsioni del Piano d'Ambito adottato dal Consorzio ATO TA/3 puntando comunque alla flessibilità gestionale.

Come già accennato discutendo dell'individuazione della soluzione progettuale, sarà prevista, previa autorizzazione, una **sperimentazione su un modesto quantitativo di RSU indifferenziati, i quali saranno sottoposti al processo di fermentazione anaerobica a secco per valutare l'efficienza di tale tecnologia**, per cui non si dispone di molti dati di letteratura a differenza della FORSU e dei RV, **soprattutto in termini di produzione di biogas, il quale sarà recuperato ai fini energetici.**

**Per la sperimentazione saranno previsti 2 digestori analoghi a quelli utilizzati per la frazione organica da raccolta differenziata.**

La sperimentazione sarà relativa ad una porzione di rifiuti indifferenziati in ingresso all'impianto che dopo una preventiva selezione meccanica con vaglio mobile (30-80 mm) saranno allocati nei digestori a secco per la produzione di biogas.

Al termine del processo di digestione anaerobica i rifiuti saranno avviati al processo di biostabilizzazione.

Di seguito verrà descritto il processo "standard" a cui verranno sottoposti i RSU indifferenziati.

Per la linea impiantistica che riceve in ingresso i rifiuti urbani indifferenziati tal quali, per i calcoli di dimensionamento è stato considerato lo *SCENARIO 1 (Figura 11)*, che essendo il più gravoso (ovvero a pieno carico) con un quantitativo di 90.000 t/a in ingresso detta le condizioni di progetto.

### **8.1.1. Dimensionamento generale: ipotesi di progetto**

La linea impiantistica destinata al trattamento dei RSU indifferenziati è stata dimensionata per far fronte ad un carico annuo di 90.000 t/a, corrispondente all'incirca allo status quo di conferimento, che rappresenta il quantitativo di punta all'inizio della marcia dell'impianto adeguato. Pertanto in condizioni ordinarie, considerando annualmente 310 g lavorativi, la piattaforma sarà in grado di trattare un quantitativo di materiale pari a 290 t/g. Deve essere comunque precisato che l'impianto deve garantire la ricezione del rifiuto prodotto dalle utenze del bacino di competenza (ATO TA/3) di fatto per sette giorni su sette, in quanto ai comuni è garantita anche l'apertura domenicale.

La durata contrattuale dei due turni in cui è organizzato il lavoro è pari a 12 ore: si può assumere che 10 h/giorno siano le ore di funzionamento delle linee impiantistiche, restando le altre due ore riservate alle operazioni di manutenzione.

Le 90.000 t/a non sono conferite in impianto con una distribuzione temporale uniforme, ma soprattutto nei mesi estivi si registrano dei picchi di RSU prodotti e di conseguenza conferiti a causa dei carichi turistici, specie nei comuni della litoranea salentina che ricadono nell'ATO TA/3. In particolare nel mese di agosto si possono registrare picchi di circa 11.000 tonnellate conferite in un solo mese.

Riepilogando:

- Potenzialità di trattamento massima: **90.000 t/a**;
- Giorni lavorativi settimanali: **6 g**;
- Tempo di lavoro annuale: **310 g**;
- Potenzialità media di trattamento giornaliera: **290 t/g**;
- Conferimento di punta giornaliero (calcolato sulla base dei dati relativi al mese di agosto): **407 t/g**;
- Potenzialità media di trattamento oraria: **29 t/h**;
- Potenzialità massima di trattamento oraria (riferita ai picchi di conferimento registrati nei mesi estivi): **40 t/h**.

<b>Frazione</b>	<b>Densità [t/m<sup>3</sup>]</b>
RSU tal quale in mucchio	0,35
RSU pretriturato	0,4
Non processabili	0,5
Metalli	0,8

RSU pretriturato stabilizzato	0,3
RBD	0,5
FSC	0,15
CDR fluff	0,15
CDR in balle	0,7
Scarti	0,6
FORSU	0,7
RV	0,6

Tabella 20. Densità delle diverse frazioni considerate nel dimensionamento del sistema impiantistico

### 8.1.2. Reparto di ricezione e stoccaggio rifiuti

I rifiuti in arrivo all'impianto sono scaricati all'interno di un apposito locale (collegato attraverso un sistema di aspirazione ad un biofiltro con 2 ricambi d'aria orari) in apposite zone di accumulo. Un operatore su pala provvederà poi al loro trasferimento alla successiva fase di triturazione, previa selezione (a vista) di eventuali materiali ingombranti i quali saranno accantonati ed inviati direttamente a discarica. I rifiuti vengono normalmente lavorati durante il turno di lavoro. Pertanto a fine turno non restano rifiuti in deposito, al fine garantire le migliori condizioni igieniche nell'impianto.

Tuttavia il dimensionamento della platea di stoccaggio dei rifiuti tal quali in ingresso alla piattaforma è stato effettuato considerando quanto riportato nel Disciplinare Tecnico, vale a dire che *"... il dimensionamento di tale settore dovrà garantire la possibilità di stoccaggio del massimo quantitativo di produzione giornaliera, giusto quanto prevista dal Piano di emergenza, per un periodo di almeno 3 giorni, comunque tale da evitare l'insorgenza di problemi di carattere igienico-sanitario"*.

Per tale ragione il dimensionamento della platea di ricezione e stoccaggio è stata eseguita sulla base delle punte di conferimento dei mesi estivi (circa 400 t/g).

Considerando il peso specifico del rifiuto tal quale ammassato in cumulo  $\rho$  pari a 0,35 t/mc, la volumetria del rifiuto in ingresso (in condizioni di emergenza estiva) è pari a:

$$(400 \text{ t/g} \times 3 \text{ g}) / 0,35 \text{ t/mc} = 3.428 \text{ mc}$$

Fissata l'altezza del cumulo pari a 4 m, la platea necessaria alla ricezione avrà superficie utile pari a 850 mq, che verrà arrotondata a circa 1000 mq.

L'area dedicata alla ricezione e allo stoccaggio sarà impermeabilizzata, tamponata e dotata di apposite pendenze per la canalizzazione dei percolati prodotti dal cumulo di rifiuti stoccati.

### **8.1.3. Pretrattamento meccanico**

La fase di pretrattamento meccanico prevede una triturazione effettuata con trituratore lento a coltelli. Si prevede l'installazione di una linea di triturazione servita da un trasportatore di alimentazione. La velocità di avanzamento dei materiali sul trasportatore è regolabile mediante variatore di frequenza. Si adotta questa tipologia di apparecchiatura trituratrice in quanto presenta:

- Affidabilità di esercizio;
- Efficienza di triturazione e controllo della pezzatura;
- Contenimento dei consumi e usure;
- Contenimento delle operazioni di pulizia e manutenzione;
- Buona capacità di regolazione della portata.

Gli RSU pretrattati sono scaricati a terra da dove sono prelevati da una pala gommata ed avviati alla biostabilizzazione in biotunnel.

Anche il reparto di pretrattamento meccanico dei RSU indifferenziati sarà collegato attraverso un sistema di aspirazione al biofiltro, assicurando 2 ricambi orari d'aria.

### **8.1.4. Reparto di biostabilizzazione: Dimensionamento dei moduli**

Per quel che riguarda più specificatamente il dimensionamento, si riepilogano di seguito i parametri principali:

- Quantitativo di materiale in ingresso (calcolato su 310 gg/a): **290 t/g**;
- Peso specifico materiale in ingresso: **0,40 t/mc**;
- Volume in ingresso giornalmente: **725 mc/g**;
- Superficie aerata singola biocella: (30 m x 9,6 m) = **288 mq**;
- Altezza di carico massima: **3,75 m**;
- Capacità volumetrica utile singola biocella: **1080 mc**;
- Durata processo di biostabilizzazione: **14 gg** solari corrispondenti a **12 gg** di effettivo conferimento;
- Quantitativo (t) da biostabilizzare per ciclo del processo:  $290 \text{ t/g} \times 12 \text{ gg} = \mathbf{3480 \text{ t}}$ ;
- Volume da biostabilizzare per ciclo del processo:  $3480 \text{ t} / 0,4 \text{ t/mc} = \mathbf{8700 \text{ mc}}$
- Numero biocelle necessarie: **8 biocelle**.

La sezione di biostabilizzazione è stata dimensionata sulla base del dato medio di conferimento (290 t/g) ma per far fronte ad eventuali **punte di conferimento**, sarà sufficiente lavorare **incrementando l'altezza di carico massimo** nelle biocelle.

Durante la fermentazione aerobica il RSU pretrattato subisce una perdita di acqua, di sostanza organica e anidride carbonica pari a circa il 25% in peso.

Ogni biotunnel è aerato mediante un ventilatore dedicato assicurando un fabbisogno di 35 mc/t x h.

Le condense e i percolati formati all'interno dei tubi forati di insufflazione e nel letto di distribuzione saranno raccolti e conferiti alla vasca di stoccaggio esistente dei percolati. L'aria aspirata dai cumuli viene convogliata alla depurazione mediante biofiltro, il cui riempimento, realizzato con materiale legnoso cippato, è periodicamente irrigato per mantenere le condizioni di processo ottimali.

L'RSU stabilizzato viene conferito alla successiva fase di selezione primaria.

La durata complessiva del processo è pari a **14 giorni** ed è quindi conforme a quanto riportato nel Disciplinare Tecnico, il quale prescrive che *“il sistema di trattamento dovrà permettere la biostabilizzazione del materiale mediante aerazione dello stesso per un periodo compreso fra le due e le quattro settimane, a seconda del tipo di tecnologia adottata”*.

Al termine del processo di biostabilizzazione, in ottemperanza a quanto disposto dal D.C. 296/02 il materiale avrà raggiunto un buon grado di stabilità biologica (**IRD<800 mgO<sub>2</sub>/kgVSh**).

Come verrà di seguito specificato alle 8 biocelle appena dimensionate per la biostabilizzazione sarà aggiunta una biocella gemella, ovvero di geometria analoga, per la maturazione dell'RBD ai fini della produzione di RBM da recuperare come materiale di copertura giornaliera nell'annessa discarica di servizio/soccorso.

#### **8.1.5. Reparto di selezione primaria e produzione di FSC/RBD**

Terminato il processo di biostabilizzazione, il rifiuto sarà estratto dalla biocella, sempre mediante pala gommata, e quindi convogliato al sistema alimentazione del reparto di selezione primaria, costituito da nastri trasportatori.

Il materiale sarà da essi scaricato nella tramoggia del vaglio, il quale separerà la frazione in ingresso in due flussi:

- Frazione di sovrallo, detto “**FSC**”, costituito da carta, plastica e tessili, da destinare alla produzione di CDR;
- Frazione di sottovaglio, detto “**RBD**”, costituito da frazione organica ed inerte di piccola pezzatura, da destinare parte a discarica e parte ad essere riutilizzato come materiale di ricopertura giornaliera della stessa (RBM).

Il RSU stabilizzato viene sottoposto a separazione fisica mediante l'utilizzo di un vaglio rotativo con sezione stacciante **minore di 80 mm** di diametro, conformemente a quanto previsto dallo schema del D.C. 296/02 (*Figura 10. Ciclo dei rifiuti urbani indifferenziati a valle della raccolta differenziata.*). La scelta della dimensione della sezione stacciante sarà decisa in fase di progetto esecutivo al fine di migliorare le caratteristiche della frazione secca prodotta.

La frazione di sovrallo (FSC) in uscita dal vaglio sarà inviata alle successive fasi di trattamento della linea di produzione CDR per la relativa raffinazione, mentre il sottovaglio RBD sarà avviato con nastri trasportatori ad una postazione di distribuzione su cassoni, che saranno poi movimentati dagli automezzi.

La frazione organica (RBD) sarà distribuita su cassoni per mezzo di un nastro trasportatore mobile e reversibile, munito di due sensori di livello che ad intervalli prestabiliti, misurano la quantità di materiale presente nei cassoni e di conseguenza ne regolano la rotazione e il senso di marcia.

Come sarà dettagliatamente descritto nel prossimo paragrafo, parte del sottovaglio (circa il **20% del RBD prodotto**) sarà destinato alla **produzione di RBM**, in sintonia con le indicazioni contenute nel D.C. 296/02 e pertanto sarà avviato alla maturazione secondaria.

#### **8.1.6. Reparto di produzione materiale di copertura giornaliera per discarica di servizio/soccorso: Maturazione**

Dall'area di deposito l'RBD sarà trasferito ai reparti di maturazione e raffinazione, operazioni che, conformemente alle prescrizioni del Commissario Delegato, interesseranno quella parte di RBD necessaria per far sì che la produzione di RBM sia limitata al 20% del quantitativo posto a discarica, e che eventuali quote maggiori siano esclusivamente prodotte per operazioni di bonifiche e recuperi ambientali.

Si prevede quindi di inviare al reparto di maturazione il 20% circa della frazione di RBD prodotta, corrispondente al 7% del totale dei rifiuti in ingresso. Il rimanente 80% di RBD, pari al 28% del rifiuto in ingresso, sarà invece destinato a discarica.

L'area di produzione materiale di copertura giornaliera per la discarica è localizzata nella zona est del capannone attualmente esistente. In particolare la maturazione del RBD avverrà nella biocella più estrema (*identificata con il numero 15 nella planimetria del layout di progetto – Elaborato Grafico P.2*), adiacentemente alle 8 biocelle previste per la biostabilizzazione.

Il quantitativo di RBD destinato alla produzione di RBM sarà conferito al reparto mediante pala gommata, la quale scaricherà il materiale a terra, in un'area chiusa, realizzata con la stessa tipologia di pavimento del reparto di biostabilizzazione, considerato come anche in maturazione sia necessaria l'aerazione e l'intercettazione dei percolati. Il materiale scaricato sarà movimentato da pala gommata, che gestirà l'intera area di maturazione.

Per semplicità costruttiva verrà utilizzata, come già accennato, una biocella di dimensioni analoghe ai biotunnel già dimensionati per la biostabilizzazione.

Di seguito si riporta la verifica del dimensionamento biocella basata sui seguenti parametri, riferiti allo *Scenario 1* di progetto (periodo 2012-2015):

- Quantità di RBD in ingresso alla maturazione: 6300 t/a = **20,3 t/g**;
- Peso specifico RBD: **0,50 t/mc**;
- Altezza media del cumulo: **3,75 m**;
- Capacità volumetrica utile singola biocella: **1080 mc**;
- Capacità in tonnellate singola biocella: (1080 mc x 0,50 t/mc) = **540 t**;
- Giorni di conferimento effettivi: (540 t / 20,3 t/g) = **26 gg**;
- Durata maturazione: **29 gg** solari.

Pertanto la superficie utile di maturazione è tale da garantire un tempo di maturazione non inferiore a 3 - 4 settimane, equivalente al tempo di trattamento biologico, che si aggiunge, ovviamente, a quello trascorso all'interno del bacino di biostabilizzazione.

Al termine della fase di maturazione, in ottemperanza a quanto disposto dal Disciplinare Tecnico, verrà raggiunto un **IRDP < 400 mgO<sub>2</sub>/kgVSh**.

Si precisa che durante il processo di maturazione il materiale subirà una riduzione volumetrica, dovuta alle perdite di processo, nell'ordine del 15% sul quantitativo di materiale in ingresso alla fase di maturazione. In uscita da tale reparto si otterrà di

conseguenza un quantitativo di RBD maturo pari a circa 17,5 t/g da sottoporre a raffinazione.

Si precisa, altresì, che nello Scenario 2 di progetto (a regime, 2016-2026) quando i quantitativi di RSU indifferenziati diminuiranno, conformemente alle previsioni del Piano d'Ambito adottato dal Consorzio ATO TA/3, le biocelle non più utilizzate per la biostabilizzazione dei rifiuti indifferenziati, saranno utilizzate per aumentare la quantità di RBM prodotto, da poter destinare eventualmente anche ad operazioni di ripristino ambientale in ottemperanza quanto disposto dal D.C. 296/02.

#### **8.1.7. Reparto di selezione secondaria per produzione RBM**

Terminata la fase di maturazione, la pala gommata movimenterà l'RBM grezzo e lo scaricherà nella tramoggia di carico del trasportatore a piastre di caricamento di un vaglio oscillante. Tale apparecchiatura, per mezzo di un tavolo forata vibrante, opererà la selezione del materiale in ingresso, separando le matrici organiche mature da eventuali frazioni plastiche e cartacee non compostate ancora presenti al suo interno.

L'RBM raffinato sarà caricato mediante un sistema di trasportatori in un semirimorchio autocompattatore, per essere avviato alla vicina discarica di servizio/soccorso in località La Chianca, dove sarà riutilizzato come materiale di copertura giornaliera.

Le frazioni di scarto della linea di raffinazione saranno avviate in discarica.

#### **8.1.8. Linea Produzione CDR**

L'adeguamento impiantistico della piattaforma di Manduriambiente prevede anche una linea di raffinazione della frazione secca stabilizzata, in ottemperanza a quanto disposto nella nota del Commissario Delegato per l'emergenza ambientale Prot. 3949/CD/R del 03/06/2004 ed a quanto previsto dal piano d'ambito adottato dal consorzio ATO TA/3.

### **8.1.8.1. Separazione metalli ferrosi**

I metalli ferrosi vengono separati dalla corrente da un elettromagnete a nastro posto in linea con il nastro trasportatore del sovravallo della selezione primaria. I metalli ferrosi vengono inviati in box di raccolta.

### **8.1.8.2. Separazione aeraulica**

I principali sistemi impiegati per la separazione gravimetrica comprendono i classificatori ad aria, a letto fluido ed i separatori balistici. I classificatori ad aria (anche noti come “separatori aeraulici”) si distinguono tra loro per la particolare conformazione del canale in cui vengono convogliati rifiuti ed aria. La separazione aeraulica divide il flusso in base al peso specifico e della forma del materiale entrante.

La frazione FSC dopo la prima deferizzazione sarà pertanto avviata alla separazione aeraulica. Il materiale viene trasportato attraverso un canale vibrante al separatore a tamburo. Per raggiungere la separazione desiderata, il materiale deve essere ugualmente ripartito e dosato in modo ottimale su tutta la larghezza del nastro di alimentazione separatore. Tra il tamburo e il nastro di alimentazione passa un flusso di aria nella direzione del vaso di espansione.

Nel separatore aeraulico la frazione leggera viene separata dalla frazione pesante.

Questa si compone di parti di plastica, film, carta, pezzetti di cartone, materiale isolante e polistirene, ecc. il materiale pesante cade nel nastro di espulsione, mentre il materiale leggero passa sopra al tamburo, spinto dalla corrente aerea, separandosi da questa corrente nella camera di espansione. Il materiale leggero sarà asportato dal sistema con nastro trasportatore.

L'aria derivante dalla camera di espansione viene trasportata dalle tubazioni al ventilatore di aspirazione. Nel ventilatore avviene la separazione dell'aria; gran parte di essa (circa l'80%) viene riutilizzata e reimpressa nella bocca del separatore, mentre la parte restante viene condotta ad un filtro autopulente in continuo per garantire la depressione e un ottimale funzionamento del sistema.

### **8.1.8.3. Separazione metalli ferrosi**

I metalli ferrosi vengono separati dalla corrente da un elettromagnete a nastro posto in linea con il nastro trasportatore del sovravallo della selezione primaria. I metalli ferrosi vengono inviati in box di raccolta.

### **8.1.8.4. Triturazione secondaria**

La frazione di sopravaglio depurata dagli inerti, è avviata alla triturazione secondaria, attraverso cui si ottiene la riduzione della pezzatura, rendendo il CDR così ottenuto compatibile con il formato accettato dal sistema di combustione nella fase di recupero energetico. Sarà utilizzato un mulino veloce monorotore a lame con griglie intercambiabili.

Come si può osservare anche dallo schema a blocchi quantificato del processo, riportato in *Figura 12*, al fine di migliorare le caratteristiche del prodotto finale (CDR), gli scarti della selezione della Linea RD secco, in virtù del discreto potere calorifico posseduto, saranno inviati a monte della triturazione secondaria nella *Linea CDR*.

### **8.1.8.5. Separazione metalli non ferrosi**

I metalli non ferrosi verranno, invece, estratti mediante un separatore ad induzione e quindi inviati in un box di raccolta.

### **8.1.8.6. Pressa imballatrice e filmatrice per la compattazione del CDR (opzionale)**

Il prodotto finito (CDR) potrà essere avviato ad una postazione di compattazione e filmatura. Tale operazione sarà valutata in funzione dell'utilizzatore finale del CDR.

Nella pressa il materiale viene confezionato in balle che vengono automaticamente legate con reggette di plastica. Quest'ultime sono utilizzate in quanto, a differenza del filo metallico, non necessitano di essere rimosse dal flusso di materiale da trattare. Esse ridotte in pezzatura, diventano parte del CDR.

Il CDR sfuso, alimentato alla tramoggia della macchina entra per caduta nella camera di compattazione dove viene sottoposto a pressione per mezzo di un carrello di spinta

traslante sull'asse orizzontale della pressa. In seguito, con più cicli di spinta, si ottiene la formazione della balla che, giunta alla lunghezza prestabilita, viene automaticamente legata. Terminata la legatura, il carrello di spinta torna in posizione di attesa pronto a riprendere altri cicli di compattazione che spingono man mano al balla formatasi in precedenza attraverso il canale di uscita, al termine della quale la balla viene avviata alla filmatrice. Due bobine rotanti distribuiscono il film sulla superficie della balla, che terminato il rivestimento sarà prelevata da un carrello elevatore dotato di apposite pinze, e stoccata in attesa di essere avviata alla destinazione prevista.

#### **8.1.8.7. Reparto di stoccaggio temporaneo CDR**

Lo stoccaggio delle balle di CDR o del CDR sfuso, a seconda che venga eseguita o meno la fase di pressatura, avverrà all'interno dell'area adiacente alla linea di produzione.

In ottemperanza a quanto disposto dalle specifiche dettate dal Disciplinare Tecnico, che prescrive che *“i materiali residui della separazione dovranno essere scaricati in appositi contenitori o cumuli adeguatamente protetti [...] il dimensionamento di tale settore dovrà garantire una capacità [...] corrispondente ad almeno 7 giorni”*, è stata dimensionata un'area di stoccaggio sufficiente contenere un quantitativo di CDR corrispondente a sette giorni di produzione.

Poiché la compattazione e quindi la produzione di CDR in balle è attualmente individuata come ipotesi opzionale, ai fini del dimensionamento dell'area di stoccaggio del prodotto finito, si è fatto riferimento a CDR fluff, considerando pertanto una densità di 0,15 t/mc (contro 0,7 t/mc del CDR in balle). Per il calcolo saranno considerati i quantitativi prodotti nello *Scenario 1* di progetto (periodo 2012-2015) - (ipotesi cautelativa).

In sintesi:

- Produzione annua di CDR fluff: circa **28.800 t/a**;
- Produzione giornaliera di CDR fluff: **93 t/g**;
- Peso specifico: **0,15 t/mc**;
- Volume necessario per lo stoccaggio: **(93 t/g x 7 gg)/0,15 t/mc = 4340 mc**
- Altezza di carico massima: **4 m**;

L'area destinata allo stoccaggio del CDR avrà un'estensione di circa 1000 mq.

Lo stoccaggio avverrà con idonei sistemi di messa a parco.

## **8.2. LINEA RD ORGANICO**

### **8.2.1. Premessa**

Il processo di compostaggio in esame riguarderà matrici organiche di rifiuti preselezionati per la produzione di un Ammendante Compostato Misto (ACM) da impiegare in agricoltura o nelle attività di florovivaismo. In conformità con quanto riportato nelle previsioni del Piano d'Ambito adottato dal Consorzio ATO TA/3 l'impianto lavorerà circa 30.000 t/a tra FORSU, RV e strutturante. Nelle ipotesi progettuali è stata pertanto considerata una frazione organica da RD di buona qualità, con la produzione di un moderato quantitativo di scarti in virtù di una raccolta selezionata a monte.

L'ACM prodotto dall'impianto di *Manduriambiente* sarà conforme a quanto disposto dal recente Decreto Legislativo n. 75 del 2010 concernente il riordino e la revisione della disciplina in materia di fertilizzanti, che di fatto abroga il D.Lgs 217/06 e s.m.i.

La linea di trattamento relativa alla raccolta differenziata dell'organico è riportata in *Figura 12*. La variante rispetto ad uno schema più "classico" è rappresentata dalla sezione di digestione anaerobica a secco della FORSU a monte della miscelazione fra quest'ultima e *RV+Strutturante* da inviare successivamente alla sezione di maturazione per la produzione del compost.

Per quanto attiene al processo di fermentazione anaerobica a secco e alla relativa produzione di biogas va sottolineato che:

- La produzione di biogas dipende non solo dalla presenza di sostanza organica biodegradabile, ma anche dal tipo di sostanze organiche presenti;
- La presenza di rifiuti di natura legnosa non é necessaria per il processo di digestione anaerobica, e la loro richiesta é inferiore a quella dei processi biologici aerobici (compostaggio). Nel processo di digestione é infatti necessario assicurare la percolazione dei liquidi attraverso la massa e la fuoriuscita del biogas dalla stessa;
- La presenza di inerti nei rifiuti non é assolutamente un problema per il corretto andamento del processo di digestione; infatti questo avviene a secco, senza cioè la

necessità di spapolare la sostanza organica nell'acqua, come avviene invece nei processi ad umido;

- La presenza di un'elevata umidità non è un problema per il processo di digestione, ma l'acqua non partecipa al processo e tende ad accumularsi nella massa con conseguente produzione di percolati. Il successivo trattamento aerobico (previsto sia per la linea RSU indifferenziati che per quella del RD organico) è in grado di smaltire il liquido prodotto dal sistema anaerobico.

### **8.2.2. Reparto di ricezione e stoccaggio FORSU**

Nello *Scenario 2* di progetto, ovvero a regime, all'impianto giungeranno **22.500 t/a** di FORSU, equivalenti a **72,5 t/g**.

La FORSU sarà lavorata in giornata per evitare l'instaurarsi di fermentazioni anaerobiche con conseguente sviluppo di odori e perdita di sostanza organica biodegradabile. Tuttavia il dimensionamento del locale di ricezione e stoccaggio della frazione umida è stato effettuato sulla base dei quantitativi relativi a **3 gg** di conferimento ( $72,5 \text{ t/g} \times 3 \text{ gg} = 217,5 \text{ t}$ ). Considerando un'altezza massima del cumulo pari a **4 m** ed una densità di **0,7 t/mc** sarebbero necessari almeno **78 mq** per la ricezione e stoccaggio FORSU, valore che è stato arrotondato a circa **150 mq** per far fronte anche ad eventuali picchi di conferimento estivi.

Le arie che si producono in fase di stoccaggio e movimentazione, relativamente cariche di composti odorosi ma ancora ricche di ossigeno, verranno aspirate (ad una portata di estrazione pari a **2 ricambi/ora**) con ventilatore con successivo invio a biofiltro.

### **8.2.3. Pretrattamento FORSU: Vagliatura**

Per la frazione organica derivante da RD è previsto un blando pretrattamento meccanico a monte della digestione anaerobica a secco. È prevista, infatti, una selezione mediante vaglio rotante aprisacchi.

#### **8.2.4. Fermentazione anaerobica a secco**

Il processo produttivo che conta su un sistema di estrema flessibilità é sostanzialmente basato sull'utilizzo dei seguenti processi:

- Digestione anaerobica (in assenza di ossigeno) dei rifiuti con produzione di biogas con un sistema di digestori modulari a secco;
- Produzione di energia elettrica e calore di processo con motore a combustione interna alimentato con il biogas prodotto dal sistema di digestione.

Senza entrare nel merito dei dettagli progettali, si può anticipare che si opererà per un impianto modulare sempre per una questione di flessibilità gestionale. Ciascun digestore consisterà sostanzialmente in una costruzione a tenuta d'aria in calcestruzzo armato, realizzata a forma di parallelepipedo allungato, munita di uno speciale portone frontale per le operazioni di carico e scarico.

I digestori sono dotati di una copertura che li protegge dalle precipitazioni atmosferiche e dall'esposizione alle basse temperature invernali. Il sistema di stoccaggio del biogas è posizionato generalmente tra la copertura e la soletta dei digestori, che risulta così anch'esso protetto.

I digestori sono riscaldati mediante un sistema a circolazione di acqua calda incorporato nel pavimento. L'acqua calda viene prodotta dai gruppi di cogenerazione di energia elettrica e termica, che sono alimentati con il biogas derivante dal processo di digestione anaerobica. I reattori saranno utilizzati con un ciclo discontinuo di circa 21 giorni.

All'interno dei digestori non ci sono parti in movimento e ciò costituisce un vantaggio sia per l'affidabilità di funzionamento che per il contenimento dei costi di gestione (consumo elettrico e manutenzione).

Sintesi dati di dimensionamento sezione di fermentazione anaerobica (D.A.) a secco della FORSU:

- Potenzialità annuale: **20.250 t/a**;
- Potenzialità giornaliera: **63,5 t/g**;
- Durata del processo: **21 gg** solari = 18 gg di conferimento;
- Peso specifico FORSU: **0,70 t/mc**;
- Quantitativo FORSU (t) per ciclo di DA a secco:  $(63,5 \text{ t/g} \times 18 \text{ gg}) = \mathbf{1175 \text{ t}}$ ;
- Volume necessario per la DA a secco:  $(1175 \text{ t}) / (0,7 \text{ t/mc}) = \mathbf{1680 \text{ mc}}$ ;

- Dimensioni Digestore: Tunnel (25 m x 5 m x 4 m (h)) = 500 mc;
- Numero di digestori richiesti: (2145 mc/500 mc) = 3,36 => **4**.

Saranno pertanto previsti 6 digestori, di cui 4 per la fermentazione anaerobica a secco della FORSU e 2 da destinarsi alla sperimentazione sui RSU indifferenziati.

### **8.2.5. Area di ricezione e stoccaggio RV e strutturante**

Al locale di ricezione e stoccaggio dei rifiuti verdi e dello strutturante che saranno miscelati alla FORSU digestata e successivamente avviati al processo di compostaggio giungeranno a regime (*Scenario 2: 2016-2025*) **7.000 t/a** di rifiuti corrispondenti a circa **22,6 t/g**.

Considerando **3 giorni** di conferimento, un peso specifico di **0,4 t/mc** e un'altezza massima del cumulo di **3,5 m** sarebbero necessari 50 mq di superficie per lo stoccaggio.

I rifiuti verdi (RV) e lo strutturante saranno stoccati in un locale chiuso all'interno del medesimo edificio in cui avrà luogo anche la biotriturazione dei RV e la successiva miscelazione alla FORSU.

Gli automezzi entrano in retromarcia nel locale e depositano i materiali in apposita area di accumulo temporaneo.

### **8.2.6. Biotriturazione RV+Strutturante**

Per la riduzione volumetrica dei rifiuti verdi viene utilizzato un biotrituratore a martelli.

Il RV tritato viene alimentato con pala all'interno di un mescolatore trituratore.

Il prodotto che ne risulta è una massa tritata e sfibrata adatta ad essere destinata al compostaggio.

Al biotrituratore arrivano **7.000 t/a** di rifiuti verdi (RV) e strutturante corrispondenti a circa **22,6 t/g**. Pertanto il biotrituratore deve essere in grado di lavorare almeno **2,3 t/h** di rifiuti in ingresso.

Eventuale surplus di rifiuto verde non utilizzabile nel ciclo di produzione del compost sarà utilizzato per la produzione di ammendante vegetale semplice non compostato ai sensi del D.Lgs 75/2010.

### **8.2.7. Miscelazione FORSU + RV e Strutturante**

In questa unità la frazione umida da raccolta differenziata FORSU, in uscita dal processo di digestione anaerobica a secco, i rifiuti verdi RV e il materiale strutturante sono intimamente miscelati in modo da ottenere la miscela ottimale per composizione e umidità ai fini del compostaggio aerobico.

Dal diagramma di flusso e dai bilanci di massa relativi allo *Scenario 2* di progetto (2016-2020; *Figura 12*) si evince che a regime il quantitativo di FORSU miscelati a RV tritati e strutturante è pari a circa **24.720 t/a** corrispondenti ad una portata giornaliera di circa **80 t/g**, considerando 310 giorni lavorativi annuali. Pertanto il miscelatore a valle della digestione anaerobica della FORSU e del biotrituratore per RV dovrà essere in grado di lavorare una portata oraria di circa **8 t/h**.

Allo scopo viene impiegato un mescolatore - frantumatore del tipo a coclee.

Il mescolatore - frantumatore, oltre che a miscelare in modo omogeneo le diverse frazioni, è in grado di sminuzzare e frantumare in modo blando i materiali grossolani e le ramaglie.

I rifiuti organici putrescibili e i rifiuti verdi vengono estratti dai siti di stoccaggio mediante mezzo gommato e alimentati direttamente nella tramoggia di accumulo del mescolatore.

Il miscelatore è di tipo fisso inclinabile, adagiato sulle celle di carico e dotato di un letto di quattro coclee orizzontali più una verticale e di coltelli intercambiabili per il rimescolamento e la triturazione del materiale.

La miscela risultante si presenta come ottimale per dar corso al processo di maturazione.

### **8.2.9. Reparto di maturazione**

La maturazione è la fase durante la quale il prodotto si stabilizza arricchendosi di molecole umiche: si tratta della fase di cura (nota come *curing phase*), caratterizzata da processi di trasformazione della sostanza organica la cui massima espressione è la formazione di sostanze umiche.

Il ciclo di compostaggio che riceve in ingresso frazione organica da raccolta differenziata, reduce dal processo di fermentazione anaerobica a secco, sfalci e potature (RV) prevede dunque:

- **Compostaggio dinamico con carroponte;**
- **Maturazione** del compost;

- Linea di **raffinazione** del compost.

Il materiale permane in aia di fermentazione aerobica per un tempo di almeno **30 gg**.

In sede di progetto esecutivo sarà valutata l'ipotesi di modificare il periodo di permanenza nell'aia di maturazione.

Alla fine del processo il materiale prodotto ha già subito la degradazione elevata della frazione organica biodegradabile e l'abbattimento della flora batterica patogena.

A regime il quantitativo di rifiuti organici che arriva al reparto di maturazione è pari a **24.720 t/a** corrispondenti ad una portata giornaliera di circa **80 t/g**, considerando 310 giorni lavorativi annuali.

Dati di progetto:

- Quantitativo totale conferito per ciclo:  $(80 \text{ t/g} \times 26 \text{ gg di conferimento effettivi}) =$   
**2.080 t**;
- Peso specifico materiale: **0,6 t/mc**;
- Volume totale per ciclo di compostaggio: **3.450 mc**;
- Altezza cumulo = **4,5**;
- Superficie utile necessaria per maturazione secondaria:  $(3.450 \text{ mc} / 4,5 \text{ m}) =$  **766 mq**.

Alla luce dei calcoli precedenti l'aia di maturazione per la produzione di ACM dovrà avere una superficie pari ad almeno 1.000 mq.

### **8.2.10. Raffinazione compost**

Il compost grezzo in arrivo dall'aia di compostaggio viene caricato con pala meccanica all'interno di un vaglio mobile.

Per la raffinazione sarà adoperato un vaglio battente con lamiera forata a **25 mm**.

Il sottovaglio con granulometria inferiore a **25 mm** rappresenta l'Ammendante Compostato Misto (ACM) che sarà trasferito allo stoccaggio del prodotto sfuso e da qui ritirato dall'utilizzatore finale. La dimensione dei fori del vaglio potrà subire modifiche nel progetto esecutivo a seguito di verifiche puntuali sul mercato in uscita dell'ACM.

Il **sovvallo**, ovvero la frazione al di sopra dei 25 mm sarà invece sottoposta a **separazione aeraulica**: la frazione leggera viene inviata a monte della selezione primaria

relativa alla Linea RSU indifferenziati, mentre la frazione pesante è costituita da materiale strutturale e frazione organica riutilizzabile come strutturante nel ciclo di compostaggio come inoculo. Pertanto la Linea RD organico non produce direttamente scarti da conferire in discarica.

### **8.2.11. Stoccaggio dell’Ammendante Compostato Misto (ACM)**

L’Ammendante Compostato Misto sarà stoccato nel medesimo capannone di tipo chiuso in cui avverrà la raffinazione.

La capacità di stoccaggio del compost è corrispondente a circa 3 mesi della produzione massima stimata di compost (annualmente si stima una produzione di circa 10.400 t/a pari a circa 17.330 mc/a, considerando una densità dell’ACM pari a 0,6 t/mc ed un’altezza massima del cumulo di 4m).

Da qui il compost sfuso sarà caricato su automezzi e quindi utilizzato come ammendante organico in agricoltura o come materiale di base per la produzione di terricci per il settore florovivaistico.

La qualità del compost (ACM) prodotto dall’impianto di *Manduriambiente* sarà conforme a quanto disposto dal recente Decreto Legislativo n. 75 del 2010 concernente il riordino e la revisione della disciplina in materia di fertilizzanti, che di fatto abroga il D.Lgs 217/06 e s.m.i.

### **8.3. LINEA RD SECCO**

Il centro di valorizzazione e selezione dei materiali differenziati di Manduriambiente, oggi non ancora in esercizio, potrà assolvere un’importante funzione a supporto del rilevante sviluppo atteso delle raccolte differenziate sul territorio. Considerando la progressiva crescita delle raccolte differenziate, si può ritenere che sull’orizzonte temporale di riferimento fino al 2016 presso quest’impianto possano transitare mediamente ca. 18.000 t/a di rifiuti differenziati.

La linea di cernita e selezione del materiale raccolto in maniera differenziata sarà adeguata sia nelle dimensioni del locale che nella sezione impiantistica.

Verrà realizzato un nuovo modulo in adiacenza e comunicante con l'esistente, in c.a. prefabbricato delle dimensioni di circa 600 mq, tamponato chiuso.

### **8.3.1. Fase di accettazione**

All'ingresso si effettua il protocollo di accettazione che consiste nella individuazione preliminare della provenienza del carico (verifica dei documenti di trasporto), seguita dalla identificazione e pesatura.

Esaminata la natura e la specificità del rifiuto, viene verificata la compatibilità con l'impianto che, conclusa con esito positivo, consente di avviare le fasi di trattamento in piattaforma.

### **8.3.2. Stoccaggio iniziale**

Il centro di selezione è stato impostato in relazione alla doppia ipotesi di flusso, così come previsto dal Piano d'Ambito ATO TA/3:

- a) Monomateriale, da contenitori stradali o da raccolta attiva (in sacchetti), per il quale occorre prevedere un ciclo di valorizzazione, con eventuale separazione delle diverse frazioni componenti (carta e cartone; vetro);
- b) Multimateriale, per il quale il ciclo di lavorazione deve prevedere una selezione per categoria (plastica e lattine).

Presso il centro è realizzata una zona di stoccaggio dei materiali da separare e dei materiali derivati dalla cernita manuale e costituita precisamente da:

Materiali in ingresso

- Stoccaggio del vetro: 4 platee di dimensioni utili 6 m x 3 m;
- Stoccaggio carta e cartone: 4 platee di dimensioni utili 6 m x 3 m;
- Stoccaggio plastiche e lattine: n 6 platee di dimensioni utili 6 m x 3 m;

Il dimensionamento degli stoccaggi risponde alle prescrizioni del Disciplinare Tecnico per i centri di raccolta, prima lavorazione e stoccaggio dei materiali provenienti dalla raccolta differenziata allegato al Piano di cui al Decreto Commissario Delegato n. 41 del 6/03/2001.

### **8.3.3. Aprisacco**

Una pala meccanica provvede ad alimentare le frazioni ad un dosatore/aprisacchi che alimenta il nastro di selezione manuale mediante un nastro trasportatore.

### **8.3.4. Cernita manuale**

Sul nastro saranno selezionati manualmente i flussi di carta e cartone nel primo turno di lavoro e quello di plastica e lattine nel secondo turno di lavoro.

Il vetro, invece, sarà soltanto stoccato in quanto la cernita sarà fatta dagli utilizzatori finali. Gli scarti rimasti sul nastro di selezione in uscita dalla cabina di cernita manuale, vengono conferiti nella discarica controllata annessa all'impianto.

### **8.3.5. Separazione metalli ferrosi e non ferrosi**

I metalli ferrosi vengono separati dalla corrente residua da un elettromagnete a nastro, mentre i non ferrosi vengono successivamente estratti mediante un separatore ad induzione.

### **8.3.6. Fase di pressatura**

I diversi materiali selezionati vengono immessi, attraverso bocche poste lateralmente alle postazioni di lavoro, in bunker di stoccaggio e quindi avviati alla pressa imballatrice della frazione secca.

Per l'imballaggio delle partite di carta, cartone e plastiche prodotte dalla cernita verrà utilizzata una pressa a camera a pistone orizzontale.

La nuova pressa ha una maggiore capacità oraria e garantisce la produzione di balle parallelepipedo di maggiore densità (**0,6-0,7 t/mc**) rispetto all'esistente rotoimballatrice precedentemente destinata all'imballaggio in forma cilindrica del sovvallò (FSC non stabilizzato – si veda configurazione impiantistica attuale) da collocare in discarica e che doveva servire anche per i materiali valorizzati da RD.

Tale soluzione potrà consentire una maggiore autonomia di stoccaggio prelaborazione e quindi una maggiore flessibilità gestionale riducendo i volumi di stoccaggio dei prodotti finiti e i tempi e i costi di movimentazione interna e di trasporto alla destinazione finale.

La necessità di pressare ad esempio gli imballaggi in plastica è fondamentale in caso di lunghi tragitti data la scarsa densità del materiale. In un tipico impianto di recupero plastica, le bottiglie di PET o i contenitori in HDPE vengono trasformati in fiocchi pronti per il successivo riutilizzo.

### **8.3.7. Stoccaggio finale**

I materiali ferrosi in uscita dalla linea di cernita manuale e diversi materiali imballati, pronti per il conferimento agli impianti di riutilizzo, vengono provvisoriamente stoccati in appositi box.

Materiali selezionati in uscita

- Stoccaggio del vetro: 4 platee di dimensioni utili 6 m x 3 m;
- Stoccaggio carta e cartone in balle: 2 platee di dimensioni utili 6 m x 3 m;
- Stoccaggio plastiche in balle: 1 platea di dimensioni utili 6 m x 3 m;
- Stoccaggio ferro + alluminio in balle: 1 platea di dimensioni utili 6 m x 3 m.

Anche per gli stoccaggi dei materiali in uscita dalla linea CMRD, il dimensionamento degli stessi risponde alle prescrizioni del Disciplinare Tecnico per i centri di raccolta, prima lavorazione e stoccaggio dei materiali provenienti dalla raccolta differenziata allegato al Piano di cui al Decreto Commissario Delegato n. 41 del 6/03/2001.

## **9. PRESIDI DI CONTROLLO E IMPIANTI DI CONTENIMENTO DELLE EMISSIONI**

### **9.1. DIMENSIONAMENTO DELL'IMPIANTO DI ASPIRAZIONE E TRATTAMENTO DELLE ARIE ESAUSTE**

L'adeguamento dell'impianto di trattamento rifiuti di *Manduriambiente Spa* prevede nuove utilizzazioni di aree già esistenti nonché la realizzazione di nuovi capannoni industriali, il che comporta un incremento del quantitativo di aria da convogliare, al fine dell'invio della stessa ad un sistema di abbattimento degli odori opportunamente dimensionato.

In questo capitolo sono appunto descritti i criteri utilizzati per la progettazione e il dimensionamento dell'impianto di aspirazione e trattamento delle arie esauste a servizio dell'impianto. Ogni edificio componente l'impianto sarà dotato di un circuito di aspirazione, che potrà essere del tipo localizzata o diffusa.

Per aspirazione localizzata si intende l'aspirazione direttamente dai punti suscettibili di emissione polverosa. Tale aspirazione ha lo scopo di preservare l'ambiente di lavoro dalle polveri sviluppate inevitabilmente durante il processo di lavorazione dei rifiuti, ed è realizzato mediante apposite calate flangiate esattamente sul punto di emissione.

Per aspirazione diffusa si intende invece l'aspirazione dall'intero volume dell'edificio. Tale aspirazione avviene mediante apposite tubazioni, munite di bocchette, installate al sottotrave. Di seguito si riporta la descrizione dei criteri utilizzati per il dimensionamento dell'impianto di aspirazione.

#### **9.1.1. Criteri di dimensionamento**

Per la progettazione e il dimensionamento della rete di captazione e trattamento delle arie esauste si sono utilizzate come Linee Guida quanto indicato dal Disciplinare Tecnico, il quale prescrive espressamente che, per quanto riguarda l'edificio dedicato alla biostabilizzazione, *"...tale settore, da realizzarsi sotto idonea copertura o in capannone chiuso, dovrà essere adeguatamente controllato in maniera da limitare la diffusione di cattivi odori e polveri..."*. La stessa cosa è indicata anche in riferimento ai capannoni ospitanti la *"separazione delle diverse frazioni e relativo stoccaggio"*, i quali *"dovranno essere localizzati in capannoni idoneamente attrezzati per il contenimento di odori e polveri"*. Nell'eventualità di realizzazione dell'opzione 2, sia l'edificio contenente la maturazione che quelli dedicati alla separazione delle diverse frazioni dovranno essere

realizzate in maniera tale *“da limitare la diffusione di odori e polveri”*. Da ultimo, e più in generale, tra i vari requisiti edilizi è raccomandato il *“controllo della purezza dell’aria, anche in relazione alle polveri sospese (sistema tecnologico: impianti fornitura servizi) (sistema ambientale: spazi chiusi per attività specifiche)”*.

Per quanto riguarda il dimensionamento dell’impianto di aspirazione e trattamento delle aree esauste, si è altresì tenuto conto quanto indicato dalla normativa emanata dalla Regione Lombardia. In particolare si è fatto riferimento alle seguenti prescrizioni:

- *Aspirazione e canalizzazione delle arie esauste per l’invio al sistema di abbattimento degli odori;*
- *Numero di ricambi d’aria/ora uguale o superiore rispettivamente a due per le zone di ricezione e pretrattamento;*
- *Costituzione di biofiltro, adeguatamente dimensionato, per l’abbattimento del carico odorigeno delle arie da recapitare all’esterno, allo scopo di garantire un tempo di contatto di almeno 36”;* il biofiltro va dimensionato sulla base di un rapporto con il flusso orario di effluenti gassosi da trattare pari ad almeno 1 mc : 100 Nmc/h di effluenti gassosi da trattare;
- *Altezza del letto di biofiltrazione compresa tra 100 e 200 cm.*

### **9.1.2. Descrizione dello schema di flusso dell’impianto**

Al fine di limitare le portate d’aria aspirate e/o insufflate e di razionalizzare il percorso delle tubazioni, è stato concepito il seguente schema di flusso funzionale:

- Aspirazione diffusa dall’edificio di ricezione e pretrattamento RSU, con ventilatore, e con successivo invio al biofiltro B1 (esistente);
- Aspirazione diffusa dai locali adiacenti di ricezione e stoccaggio FORSU e di ricezione e biotriturazione RV, con ventilatore, e con successivo invio a biofiltro B2 (da realizzare);
- Insufflazione di processo, finalizzata alla biostabilizzazione dei RSU e della maturazione del Rifiuto Biostabilizzato da Discarica (RBD), mediante ventilatori per la fornitura dell’aria necessaria al processo di biostabilizzazione. Il volume d’aria sarà ricircolato attraverso i medesimi ventilatori che, mediante apposite tubazioni ancorate sopra gli spazi di accumulo, aspireranno l’aria insufflata;

- Aspirazione diffusa dall'area fronte biotunnel mediante ventilatori e successivo invio delle arie a biofiltro B1 (esistente);
- Aspirazione diffusa edificio di maturazione compost, mediante ventilatore, indirizzata a biofiltro B2 (da realizzare);
- Aspirazione diffusa dai reparti di selezione primaria e secondaria e dal reparto di produzione CDR mediante ventilatore indirizzata al biofiltro B1 (esistente);
- Aspirazione diffusa edificio di raffinazione e stoccaggio dell'Ammendante Compostato Misto (ACM), mediante ventilatore, indirizzata a biofiltro B2 (da realizzare).

L'utilizzo dei biofiltri consente invece di depurare l'aria dai composti osmogeni di natura organica ed inorganica, dovuti principalmente alle reazioni biochimiche che avvengono durante il processo di biostabilizzazione aerobica. La degradazione di tali composti (principalmente ammine e mercaptani) avviene tramite il metabolismo di batteri e funghi componenti il biofiltro. Il ciclo di trattamento dell'aria descritto assicura il più completo abbattimento delle emissioni polverose e odorose dovute alle operazioni di lavoro caratteristiche dell'impianto.

L'impianto di *Manduriambiente* è già dotato di un biofiltro attualmente a servizio della platea di maturazione che sarà interessata dalla realizzazione dei 9 biotunnel.

### **9.1.3. Calcolo dei circuiti di aspirazione diffusa e localizzata**

Come già accennato in precedenza, tutti i fabbricati componenti l'impianto in oggetto saranno dotati di circuiti di aspirazione del tipo diffuso o localizzato. Attenendosi a quanto prescritto dalla normativa vigente di riferimento, agli edifici dedicati alla ricezione e pretrattamento RSU, biostabilizzazione, maturazione e raffinazione saranno garantiti due ricambi orari. A servizio dei locali di selezione meccanica sarà predisposto un impianto di aspirazione localizzata, sui punti maggiormente suscettibili di emissioni polverose.

#### **9.1.3.1. Calcolo delle arie aspirate in maniera diffusa**

Si riportano di seguito le caratteristiche dei circuiti di aspirazione diffusa necessari nei vari edifici in relazione al presente progetto di revisione e adeguamento dell'impianto di *Manduriambiente*:

- **Reparto ricezione e pretrattamento RSU:**
  - Dimensioni in pianta: 60 x 25 m;
  - Altezza sottotrave: 9 m;
  - Volume: 13.500 mc;
  - n° ricambi orari: 2;
  - Volumetria da aspirare: 27.000 Nmc/h.
  
- **Reparto ricezione, stoccaggio FORSU e selezione:**
  - Dimensioni in pianta: 1100 mq;
  - Altezza sottotrave: 12 m;
  - Volume: 13.200 mc;
  - n° ricambi orari: 2;
  - Volumetria da aspirare: 26.400 Nmc/h.
  
- **Reparto ricezione, stoccaggio e biotriturazione RV e strutturante, e di miscelazione RV+FORSU:**
  - Dimensioni in pianta: 1.100 mq;
  - Altezza sottotrave: 12 m;
  - Volume: 13.200 mc;
  - n° ricambi orari: 2;
  - Volumetria da aspirare: 26.400 Nmc/h.
  
- **Biostabilizzazione in biotunnel:**
  - Apporto specifico di aria necessaria per il processo: 35 mc/t x h;
  - Quantitativo RSU conferibile in biotunnel: 432 t;
  - Numero biotunnel: 8
  - Volumetria da aspirare da singola biocella: 15.120 Nmc/h.
  - Volumetria totale da aspirare dalle 8 biocelle: 120.960 Nmc/h.
  
- **Maturazione in biotunnel per produzione RBM:**
  - Apporto specifico di aria necessaria per il processo: 15 mc/t x h
  - Quantitativo di RBD conferibile in biotunnel di maturazione: 540 t;
  - Volumetria da aspirare: 8.100 Nmc/h.

**• Reparto di selezione primaria FSC/RBD e reparto di produzione CDR:**

- Dimensioni in pianta: 70 x 25 m;
- Altezza sottotrave: 9 m;
- Volume: 15.750 mc;
- n° ricambi orari: 2;
- Volumetria da aspirare: 31.500 Nmc/h.

**• Reparto di maturazione per produzione compost:**

- Dimensioni in pianta: 550 mq;
- Altezza sottotrave: 12 m;
- Volume: 6.600 mc;
- n° ricambi orari: 2;
- Volumetria da aspirare: 13.200 Nmc/h.

**• Reparto di raffinazione e stoccaggio ACM:**

- Dimensioni in pianta: 1800 mq;
- Altezza sottotrave: 12 m;
- Volume: 21.600 mc;
- n° ricambi orari: 2;
- Volumetria da aspirare: 43.200 Nmc/h.

**9.1.3.2. Calcolo della portata aspirata dal reparto di biostabilizzazione**

Nella sezione in esame il ricambio di aria deve soddisfare la più gravosa di due esigenze:

- Assicurare che il processo biologico si svolga regolarmente e compiutamente;
- Assicurare due ricambi orari all'intero volume della sezione.

Si è scelto di porre a servizio di ciascuna cella di biostabilizzazione un ventilatore operante in insufflazione. A tal fine essi saranno collegati ad un "plenum", ossia ad un'opera muraria che costituisce un raccordo tra i vari canali convettori, costituiti da "biomoduli", degli elementi plastici modulari, autoportanti, con speciali diffusori, adatti per la realizzazione di platee e pavimenti forati di distribuzione e diffusione aria con finitura in c.a., così da essere accessibile anche a mezzi pesanti. Tali elementi saranno posati su una superficie piana di magrone liscio e finiti superficialmente con un limitato getto in c.a.. In questo modo si

realizzerà una platea in c.a. opportunamente forata, con una camera libera inferiore nella quale sarà immessa l'aria, funzionando quindi come camera di distribuzione, così da garantire un'ottimale distribuzione della portata d'aria insufflata su tutta la superficie interessata. Il sistema deve essere dimensionato con una foratura adatta alle portate d'aria necessarie alla biostabilizzazione. I ventilatori insufflanti aspireranno l'aria dall'esterno, attraverso una serranda comandata, per inviarla al di sotto dei cumuli, nella camera d'aria costituita dalle biocelle. L'aria si diffonderà nel cumulo e sarà poi riaspirata dalle tubazioni soprastanti, collegate al medesimo ventilatore di insufflazione.

Tale soluzione, che permette di realizzare una sorta di circuito chiuso e quindi non gravante sulla depressione interna dell'edificio, essendo il quantitativo d'aria immesso poi aspirato dallo stesso ventilatore, è più funzionale dell'aspirazione per una serie di ragioni:

- Si evitano senza dubbio intasamenti dei fori dei biomoduli e delle tubazioni di collegamento, dal momento che l'insufflazione, per ovvie ragioni, ha un effetto respingente sul materiale accumulato;
- Si evitano depositi di polvere e percolato all'interno della chiocciola del ventilatore e della girante;
- Si evitano conseguentemente spese di manutenzione ordinaria e straordinaria ai ventilatori;
- Si garantisce ai cumuli stoccati una migliore e più efficace aerazione.

Il fabbisogno d'aria del cumulo, e quindi il funzionamento dell'impianto sarà determinato in funzione dei seguenti parametri di processo:

- Temperatura, che sarà monitorata da un sistema di sensori i quali trasmetteranno i rilevati eseguiti ad un sistema di supervisione remoto. Nell'eventualità che la temperatura superi i 70°C, il PLC comanderà al ventilatore di aspirare una maggiore portata d'aria al cumulo in biostabilizzazione, così da abbassare la temperatura ed evitare il rallentamento della velocità di processo;
- Ossigeno, misurato da un sensore posto nei condotti di aspirazione o in altra posizione utile da verificare in fase di progettazione esecutiva o di esercizio. In caso che la presenza di ossigeno scenda al di sotto della soglia del 10%, il sistema di regolazione consentirà la regolazione di dispositivi idonei a modificare quantitativamente e / o qualitativamente la portata, in modo che il cumulo possa essere attraversato da un

flusso di aria di entità e caratteristiche tali da consentire l'ottimale svolgimento del processo biologico.

- Depressione, misurata da un sensore posto anch'esso all'interno delle condotte di aspirazione. Nel caso si verifichi un calo di depressione il PLC attiverà automaticamente le procedure per effettuare ogni possibile regolazione della portata in modo da raggiungere nel più breve tempo possibile la depressione necessaria.
- Umidificazione: sarà installato l'impianto di umidificazione per ciascun cumulo da processare.

### **9.1.3.3. Calcolo della portata che soddisfa il fabbisogno di aria del processo biologico**

Sulla base delle valutazioni legate a studi teorici inerenti le tecniche di aerazione del rifiuto solido urbano in fermentazione e delle consolidate modalità di progettazione e gestione di su impianti di analoga tecnologia, l'apporto di aria necessario al processo di mineralizzazione delle componenti a maggior fermentescibilità, con conseguente biostabilizzazione del quantitativo di RSU accumulato nei moduli di biostabilizzazione è pari a circa 35 Nmc/t.

Considerando il quantitativo di materiale introdotto in ciascun biotunnel (capacità volumetrica singolo modulo di biostabilizzazione = 1080 mc) e assumendo un peso specifico di 0,4 t/mc, e nell'ipotesi che ad ogni biotunnel sia dedicato un ventilatore di insufflazione, ciascun ventilatore avrà una portata teorica pari a:

$$35 \text{ Nmc/h} \times t \times 432 \text{ t/biotunnel} = 15.120 \text{ Nmc/h}$$

Si precisa che il dimensionamento dei ventilatori di insufflazione è stato calcolato sul quantitativo ordinario di materiale effettivamente in ingresso ai moduli di biostabilizzazione (290 t/g), calcolato su sei giorni di lavorazione, in condizioni di esercizio ordinarie.

La portata specifica di aria di insufflazione sarà quindi pari a:

$$\text{Portata specifica} = 15.120 \text{ Nmc/h} / 432 \text{ t} = 35 \text{ mc/h/t di materiale in fermentazione}$$

che risulta certamente adeguata.

#### **9.1.3.4. Dimensionamento della portata d'aria da garantire ai cumuli di RBD nel reparto di produzione materiale di copertura giornaliera**

Dal momento che l'RBD in ingresso all'aia di maturazione è un materiale dove ormai le frazioni maggiormente putrescibili, e quindi a maggior richiesta di insufflazione, sono ormai stabilizzate, la portata specifica oraria da insufflare è pari a 15 Nmc/txh, dove per t si intendono le tonnellate di materiale, in ingresso all'aia di maturazione, equivalente a circa il 20% del quantitativo totale di RBD.

Considerando il quantitativo massimo totale di RBD presente all'interno del biotunnel di maturazione, pari a circa 540 t, la portata d'aria necessaria per il suddetto quantitativo di materiale è pari a:

$$15 \text{ (Nmc/h} \times t) \times 540 \text{ (t)} = 8.100 \text{ Nmc/h.}$$

#### **9.1.3.5. Filtri a maniche**

La depolverazione dell'aria aspirata localmente in corrispondenza di vagli, trituratori, etc..., avverrà mediante filtri a maniche, macchine in grado di trattare aria contenente polveri molto fini, conservando un rendimento di captazione elevato, anche per particelle aventi dimensioni inferiori ad 1 µm, che possono essere impiegate per temperature massime di esercizio fino a 200 °C.

L'utilizzo dei filtri a maniche consente di depolverare l'aria aspirata localmente dalle apparecchiature individuate come punti cruciali per l'eventuale sviluppo delle polveri in ambiente. L'impianto dispone già di 2 filtri a maniche a servizio dell'attuale locale di stoccaggio e triturazione dei RSU in ingresso (10.000 mc/h) e del locale di cernita dei rifiuti. Ad integrazione delle macchine esistenti saranno previsti nuovi filtri a maniche nelle nuove sezioni di vagliatura, triturazione e pressatura.

#### **9.1.4. Dimensionamento dei biofiltri**

Si riportano di seguito i parametri di progetto utilizzati per il dimensionamento dei biofiltri:

- 1 mq di letto filtrante per ogni 100-150 mc/h d'aria esausta;
- Tempo di contatto pari a 36 s;
- Altezza del letto di biofiltrazione: 200 cm;

- Carico specifico ( $\text{mch}^{-1}\text{mq}$ ): 100.

È stato dapprima verificato che il biofiltro esistente (B1) risultasse adeguatamente dimensionato per captare le arie esauste derivanti dai reparti di lavorazione che verranno realizzati nel capannone esistente (si veda l'*Elaborato Grafico P.2.- Planimetria generale dello stato di progetto* - allegato al presente progetto).

Verifica:

*Portata d'aria da inviare a biofiltrazione:*

$$(27.000 + 31.500 + 120.960 + 8.100) \text{ Nmc/h} = 187.000 \text{ Nmc/h}$$

*Considerando i parametri precedentemente indicati per dimensionare la sezione filtrante necessaria per trattare la suddetta portata di aria esausta, la superficie teorica necessaria risulta essere pari a circa **625 mq**. Poiché il biofiltro esistente ha una superficie filtrante pari a **640 mq** esso risulta adeguato.*

Il Biofiltro esistente (**B1**) sarà dunque a servizio del reparto di ricezione e stoccaggio dei RSU, della linea di produzione CDR, del reparto di selezione secondaria e dei biotunnel per la biostabilizzazione dei RSU indifferenziati, compreso quello destinato alla maturazione del RBD per la produzione di RBM, ovvero della batteria di biocelle che verranno realizzate in corrispondenza dell'odierna platea di fermentazione accelerata.

Le biocelle sono collegate alla condotta di aspirazione dell'aria esausta, che convoglia l'aria al sistema di trattamento costituito dal biofiltro. Le biocelle sono mantenute costantemente in aspirazione mediante la serranda di aspirazione dell'aria esausta. Per ogni biocella, la quantità di aria mandata al biofiltro è uguale a quella dell'aria fresca che viene immessa nella biocella stessa.

Verrà realizzato un nuovo biofiltro (**B2**) a servizio dell'intera linea impiantistica di recupero della FORSU e dei RV per la produzione di compost (ACM). Un ulteriore biofiltro risulta, infatti, necessario per la depurazione e deodorizzazione delle portate di aria esauste generate dai fabbricati di nuova realizzazione a seguito dell'intervento di revisione ed adeguamento impiantistico previsto per la piattaforma di *Manduriambiente Spa*.

In *Tabella 21* è riportato il dimensionamento della nuova sezione di biofiltrazione.

La superficie utile teorica della sezione di biofiltrazione da realizzare è di 600 mq. Conservativamente verrà realizzato un biofiltro da **700 mq**.

**E.P.2 – RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA IMPIANTO DI TRATTAMENTO RIFIUTI**

Progetto definitivo di adeguamento di una piattaforma costituita da linea di biostabilizzazione e selezione RSU, linea di produzione CDR, da centro di selezione RD, impianto di compostaggio con annessa discarica di servizio/soccorso a servizio del bacino TA/3 da realizzarsi in località La Chianca – Manduria (TA)



Pagina  
105 di 134

Si può constatare come Il tempo di ritenzione ( $T_R = 36 \text{ s}$ ) rispetti pienamente il dato fornito in letteratura nonché indicato nelle Linee Guida, che consiglia un tempo di contatto compreso tra i 30 e i 40 s.

**E.P.2 – RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA IMPIANTO DI TRATTAMENTO RIFIUTI**

Progetto definitivo di adeguamento di una piattaforma costituita da linea di biostabilizzazione e selezione RSU, linea di produzione CDR, da centro di selezione RD, impianto di compostaggio con annessa discarica di servizio/soccorso a servizio del bacino TA/3 da realizzarsi in località La Chianca – Manduria (TA)



Pagina  
106 di 134

<b>Biofiltro nuovo (B2)</b>						
<b>Reparto</b>	<b>Area [mq]</b>	<b>h<sub>media</sub> [m]</b>	<b>V<sub>reparto</sub> [mc]</b>	<b>Ricambi orari</b>	<b>Q<sub>air_al biofiltro</sub> [mc/h]</b>	<b>Carico Volumetrico biofiltro [Nmc/mq/h]</b>
Reparto ricezione, stoccaggio FORSU e selezione	1.100	12	13.200	2	26.400	100
Reparto ricezione, stoccaggio e biotriturazione RV e strutturante, e di miscelazione RV+FORSU	1.100	12	13.200	2	26.400	100
Reparto di maturazione per produzione compost	1.000	12	12.000	2	24.000	100
Reparto di raffinazione e stoccaggio ACM	1.800	12	21.600	2	43.200	100

<b>V<sub>tot_al biofiltro</sub> [mc/h]</b>	120.000		<b>S<sub>biofiltro_B2</sub> [mq]</b>	<b>V<sub>attraversamento_biofiltro</sub> [m/s]</b>	<b>T<sub>ritenzione</sub> [s]</b>
<b>H<sub>biofiltro</sub> [m]</b>	2		<b>700</b>	<b>0,05</b>	<b>36</b>
<b>S<sub>tot_biofiltro_teorica</sub> [mq]</b>	<b>600</b>				

Tabella 21. Sintesi dimensionamento nuova sezione di biofiltrazione (Biofiltro B2)

## **9.2. EMISSIONI ACUSTICHE**

Rispetto ad altri tipi di emissione, quelle acustiche presentano caratteri particolari dei quali è necessario tenere conto. Esse sono spazialmente indeterminate in quanto si distribuiscono nell'ambiente in funzione dei movimenti delle sorgenti che le generano e delle caratteristiche del mezzo di propagazione, che è l'atmosfera. Mentre altre forme di emissione non sono direttamente percepite a livello soggettivo e devono pertanto essere sottoposte ad un controllo specifico, le emissioni acustiche appartengono alla classe dei fenomeni immediatamente percepiti da chi vi sia sottoposto. Considerando quanto sopra, particolare cura sarà dedicata al problema acustico dell'impianto, dando priorità al reperimento di macchinari già intrinsecamente silenziosi. Anche l'architettura dei fabbricati di nuova realizzazione sarà realizzato raggiungendo il miglior compromesso tra le esigenze di lay-out e quelle acustiche.

Le fonti di rumore di maggior rilievo sono le seguenti:

- Trituratori e aprisacchi;
- Vagli;
- Automezzi per movimentazione materiali;
- Ventilatori;
- Compressori, soffianti;
- Pompe.

Riguardo alla protezione degli operatori contro i rischi di esposizione al rumore durante il lavoro ed all'inquinamento acustico indotto dall'esterno, si farà riferimento alle disposizioni legislative vigenti. Saranno quindi adottate opportune scelte progettuali per l'attenuazione dei livelli sonori nelle zone di lavoro e conseguentemente nell'area esterna all'impianto. I provvedimenti che saranno adottati, dove necessario e tecnicamente possibile, per soffianti aria e compressori sono di seguito riassunti:

- Applicazione di silenziatori in aspirazione e mandata;
- Scelta di macchine con velocità di rotazione relativamente limitata;
- Posizionamento su basamenti di cemento armato sufficientemente ampi da limitare l'ampiezza delle vibrazioni;
- Uso di supporti antivibranti;
- Uso di giunti flessibili;

- Insonorizzazione del canale di presa del ventilatore per il ricambio dell'aria ambiente, attuata con rivestimento fonoassorbente;
- Apparecchiature conformi alla “Direttiva macchine”.

Per i macchinari di lavorazione dei rifiuti e derivati (tritinatori, vagli e trasportatori):

- Utilizzo di apparecchiature intrinsecamente silenziose;
- Uso di rivestimenti e carenature;
- Posizionamento su supporti antivibranti;
- Completa chiusura in edifici;
- Impiego di portoni ad apertura/chiusura rapida.

Gli interventi di mitigazione acustica adottati saranno in grado di limitare il livello di pressione sonora a 83-84 dB(A) nelle zone di lavoro del personale di conduzione e la disposizione degli impianti sarà realizzata in modo tale da minimizzare le immissioni acustiche verso l'esterno, consentendo il rispetto dei limiti delle normative vigenti.

In generale, si prevede un livello di emissione acustica in corrispondenza del perimetro recintato dell'area d'impianto non superiore a 60 dB(A).

## 6. GESTIONE ACQUE

Le acque prodotte dalle diverse sezioni dell'impianto si distinguono in:

- Acque meteoriche
  - Acque di prima pioggia;
  - Acque di seconda pioggia;
  - Acque di pioggia intercettate dalla copertura degli edifici ed area uffici (acque bianche).
- Acque reflue industriali
  - Percolato da rifiuti (RSU e FORSU) in ricezione;
  - Percolato da biostabilizzazione;
  - Percolato da compostaggio;
  - Percolato da biofiltri;
  - Percolato da lavaggio ruote;
  - Acque di lavaggio della pavimentazione degli edifici.
- Acque reflue di origine civile.

### 10.1. ACQUE METEORICHE

Per il dimensionamento delle reti di raccolta delle acque meteoriche e di percolato occorre fare riferimento a dati relativi alle piogge intense e di breve durata disponibili per l'area in esame (determinazione delle portate istantanee massime). Per il dimensionamento della capacità di stoccaggio della vasca del percolato invece si deve fare riferimento a valori medi delle precipitazioni mensili.

Insieme al dimensionamento del sistema scolante, occorre provvedere a quello dei sistemi di distribuzione idrica (rete per usi industriali, rete irrigua, rete per il servizio antincendio e rete di ricircolo del percolato).

Per le canalizzazioni di raccolta delle acque meteoriche si sono distinte tre reti di smaltimento in relazione alla specifica qualità dell'acqua drenata e, data l'assenza di corpi idrici superficiali, differenti sistemi di stoccaggio, ricircolo o irrigazione/dispersione.

- Rete acque grigie. E' destinata alla raccolta delle acque piovane che investono le strade ed i piazzali, potenzialmente inquinati a seguito del transito di mezzi meccanici di trasporto e movimentazione del rifiuto; tali acque sono da considerare inquinate e quindi subiscono l'immagazzinamento dei primi 5 mm di pioggia ed un successivo

trattamento di sedimentazione e disoleatura all'interno di una vasca prima di accedere a quella di accumulo per il successivo riutilizzo.

- Rete acque bianche. E' a servizio delle acque intercettate dalle coperture dei capannoni che non essendo soggette al transito di mezzi di movimentazione, convogliano acque di qualità superiore alle precedenti e che quindi non necessitano dei particolari trattamenti prima del loro stoccaggio in una vasca di raccolta differente da quella delle acque grigie.
- Rete di raccolta percolato. E' posta al fondo della discarica ed è impiegata per il drenaggio del percolato in quelli riempiti o in via di abbancamento; nei due casi le acque rimangono evidentemente distinte, mediante organi di manovra, sia in termini di convogliamento, che di recapito finale. Per le prime lo stoccaggio avviene nella medesima vasca delle acque grigie, ma a valle di una sedimentazione in una distinta vasca posta in parallelo a quella delle stesse acque bionde; per le seconde invece il recapito è la vasca di accumulo del percolato o eventualmente i silos di stoccaggio, raggiunto mediante opportuna rete in pressione.
- Rete di raccolta acque meteoriche discarica: interessa le acque raccolte nelle canalette perimetrali e ricadenti nei settori non allestiti della discarica. Tali acque sono convogliate ad un prima vasca dove subiscono una sedimentazione e successivamente ad una vasca di accumulo.

Una simile separazione delle acque meteoriche e la relativa distinzione delle reti di drenaggio consente la gestione delle acque raccolte per il loro successivo riutilizzo o allontanamento. Le acque bianche sono direttamente disponibili per l'irrigazione delle vaste aree a verde presenti all'interno della proprietà e per il riempimento delle vasche di accumulo dell'acqua destinata, previa filtrazione, agli usi industriali e antincendio. Le acque bionde invece sono utilizzabili nell'irrigazione solo dopo i trattamenti di seguito descritti.

#### **10.1.1. Criteri adottati per il dimensionamento della rete acque bianche e acque grigie**

Per il dimensionamento delle reti si impiegano i consueti criteri di progetto, che richiedono di calcolare le canalizzazioni in modo da smaltire portate di piena con tempo di ritorno 10-20 anni.

Le verifiche idrauliche dei collettori di scolo e di fognatura sono sviluppate individuando preventivamente i bacini tributari sottesi dalle sezioni più significative, ed applicando il metodo cinematico, che correla la portata di piena di assegnato tempo di ritorno alla intensità di pioggia di ugual tempo di ritorno, secondo la nota relazione:

$$Q = b * c * I * A / 360 \quad \text{mc / s}$$

dove:

A = Superficie del bacino scolante (ha);

b = Coefficiente di ritardo;

c = Coefficiente di afflusso dipendente sia dal tipo di terreno che dal grado di copertura artificiale;

I = Intensità di pioggia critica (mm/ora).

Per la valutazione dei coefficienti di afflusso “c”, occorre procedere alla preliminare ricostruzione sul territorio del tipo di copertura del suolo e, quindi, alla stima della capacità di assorbimento.

Le categorie estreme di copertura del suolo possono essere così individuate:

- La prima categoria, a più alto valore di coefficiente di afflusso  $c = 0,9$  comprende le aree quasi del tutto impermeabilizzate (piazzali, parcheggi, strade, coperture di fabbricati e simili);
- La seconda categoria (coefficiente  $c = 0,2$ ) comprende le aree a verde e coltivate

Per la valutazione dei coefficienti di ritardo, si deve considerare il fatto che, nel caso in esame, i bacini tributari hanno estensione inferiore a 30 ha; si ritiene pertanto opportuno impiegare il semplice criterio di calcolo suggerito per queste condizioni dal Manuale Cremonese, che propone di assumere per I la intensità di pioggia di assegnato tempo di ritorno corrispondente ad una durata di un quarto d’ora e per b il valore che corrisponde alla superficie A del bacino tributario sotteso ed alla pendenza media del suolo, desunta dalla lettura della carta tecnica o dei profili del terreno lungo lo sviluppo del collettore principale di drenaggio.

Area A (ha)		1÷5			5÷15			15÷30		
pendenza	b	0,3	0,5	0,7	0,3	0,5	0,7	0,3	0,5	0,7
0,001		0,46	0,52	0,56	0,44	0,49	0,53	0,42	0,47	0,51

**E.P.2 – RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA IMPIANTO DI TRATTAMENTO RIFIUTI**

Progetto definitivo di adeguamento di una piattaforma costituita da linea di biostabilizzazione e selezione RSU, linea di produzione CDR, da centro di selezione RD, impianto di compostaggio con annessa discarica di servizio/soccorso a servizio del bacino TA/3 da realizzarsi in località La Chianca – Manduria (TA)



0,005	0,47	0,54	0,59	0,45	0,52	0,57	0,43	0,50	0,55
0,010	0,48	0,55	0,60	0,46	0,53	0,58	0,45	0,51	0,56
0,050	0,49	0,56	0,61	0,47	0,54	0,59	0,46	0,52	0,57

*Tabella 22. Coefficienti di ritardo b*

Per il calcolo della intensità di pioggia critica, si segue il seguente criterio: poichè ai fini delle verifiche idrauliche, l'officiosità idraulica dei collettori si confronta con le portate di piena di ricorrenza decennale/ventennale (assumendo quindi condizioni di rischio idraulico assolutamente cautelative), si rende necessario valutare le caratteristiche delle piogge di forte intensità e breve durata caratterizzate da analogo tempo di ritorno.

A tal fine si sono raccolti ed elaborati i dati riguardanti le piogge di massima intensità e di breve durata (da 15 minuti ad un'ora) disponibili per il periodo 1960-1994 presso la stazione di rilevamento pluviometrico di Manduria, che costituendo una finestra temporale di quasi 35 anni, fornisce un elevato numero di registrazioni consentendo così una discreta attendibilità dei risultati.

<b>ANNO</b>	<b>GIORNO E MESE</b>	<b>DURATA ore e min.</b>	<b>QUANTITA' mm</b>
1960	23/11	0,10	13,6
1961	4/10	0,10	12,0
1962	9/11	0,40	62,6
1963	4/10	0,40	48,0
1964	5/10	0,15	27,2
1965	19/08	0,20	35,0
1966	4/11	0,15	12,2
1967	15/09	0,15	21,2
1968	16/06	0,10	13,4
1969	5/09	0,10	14,8
1970	18/09	0,15	18,8
1971	30/09	0,40	35,2
1972	25/09	2,00	89,4
1973	3/08	0,30	27,2
1974	22/02	0,40	24,2
1975	6/06	0,20	17,0
1976	6/07	0,15	14,6
1977	1/09	0,30	21,4
1978	7/09	0,20	29,0
1979	17/08	0,50	58,0
1980	25/09	0,30	51,8
1981	28/09	0,20	9,4
1982	27/07	0,15	21,4
1983	13/06	0,30	51,0
1984	15/08	0,15	12,2
1985	19/11	0,05	14,0
1986	3/07	0,30	51,4
1987	15/11	0,05	12,2

1988	19/06	0,05	16,8
1989	1/06	0,10	12,8
1990	8/08	0,10	13,6
1991	2/09	0,5	7,4
	8/10	0,10	11,6
	8/10	0,15	13,6
	8/10	0,20	16,6
1992	13/06	0,05	8,6
1993	3/10	0,05	11,0
1994	7/07	0,05	11,8
	7/07	0,15	22,4
	7/07	0,30	26,0

*Tabella 23. Stazione Pluviometrica di Manduria: Serie storiche dei massimi annuali delle piogge di breve durata e forte intensità*

Per ricostruire la relazione fra piogge intense di breve durata e tempo di ritorno, si è impiegato il metodo di Gumbel; secondo tale metodo, una generica variabile aleatoria  $x$  senza estremo superiore (come risulta essere la massima altezza di pioggia annua  $h_{max}$  di prefissata durata) è distribuita secondo una legge doppio esponenziale del tipo:

$$P(x) = e^{-e^{-y}}$$

ove  $P(x)$  è la “probabilità di non superamento” della variabile  $x = h_{max}$  ed  $y$  è la variabile ridotta:

$$y = b(x - x_0)$$

dove  $b$  e  $x_0$  sono i parametri della distribuzione legati alla media  $x_m$  ed allo scarto quadratico medio  $s_m$  mediante le relazioni:

$$b = 1,283 / s_m$$

$$x_0 = x_m - 0,577 / b$$

a sua volta, il tempo di ritorno  $T_r$  è dato da:

$$T_r = \frac{1}{[1 - P(x)]}$$

Tale metodo è stato applicato per definire la distribuzione di probabilità delle massime piogge annuali di prefissata durata misurate nella stazione pluviometrica di Manduria; in tali analisi, sono state considerate le piogge di durata pari a 5, 10, 15, 20, 30, 40 minuti primi, che sono state ricavate mediante elaborazioni dei dati di pioggia riportati nella *Tabella 23*.

Nel caso in esame, si assume come pioggia intensa “di progetto” delle fognature quella di ricorrenza decennale, rappresentata dalla seguente espressione della linea segnalatrice di possibilità climatica (*Figura 14*):

$$h_p = a \cdot T_p^n = 87.4 \cdot T_p^{0.806}$$

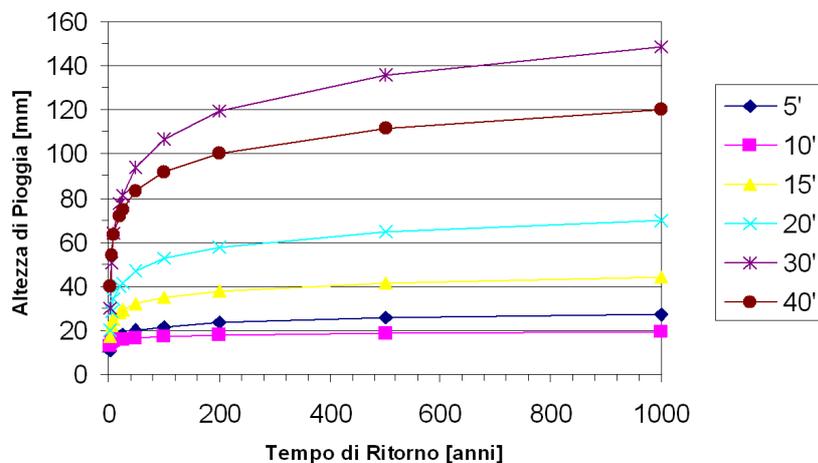
ove h (altezza di pioggia) è espressa in mm e t (tempo di pioggia) in ore.

I coefficienti “a” ed “n” risultano elevati, determinando cospicue altezze di pioggia, così come risultano gli stessi dati originali; ciò determina una elevata intensità di pioggia e quindi altrettanto elevati coefficienti udometrici.

In *Tabella 24* si riporta, per la stazione considerata, la ricostruzione delle piogge brevi ed intense aventi tempi di ritorno di 2, 5, 10, 20, 25, 50, 100, 200, 500 e 1000 anni; in *Figura 13* le curve di crescita per ciascuna durata di pioggia.

T <sub>R</sub>	5'	10'	15'	20'	30'	40'
2	11	13	17	20	30	40
5	13	14	22	28	51	54
10	15	15	25	34	64	63
20	17	15	28	40	77	72
25	18	16	29	42	81	75
50	20	16	32	47	94	83
100	21	17	35	52	107	92
200	23	17	38	58	119	101
500	25	18	42	65	136	112
1000	27	19	44	70	149	120

*Tabella 24. Stazione Pluviometrica di Manduria: Ricostruzione delle piogge in relazione al tempo di ritorno*



*Figura 13. Stazione Pluviometrica di Manduria: Curve di crescita delle piogge in relazione al tempo di ritorno*

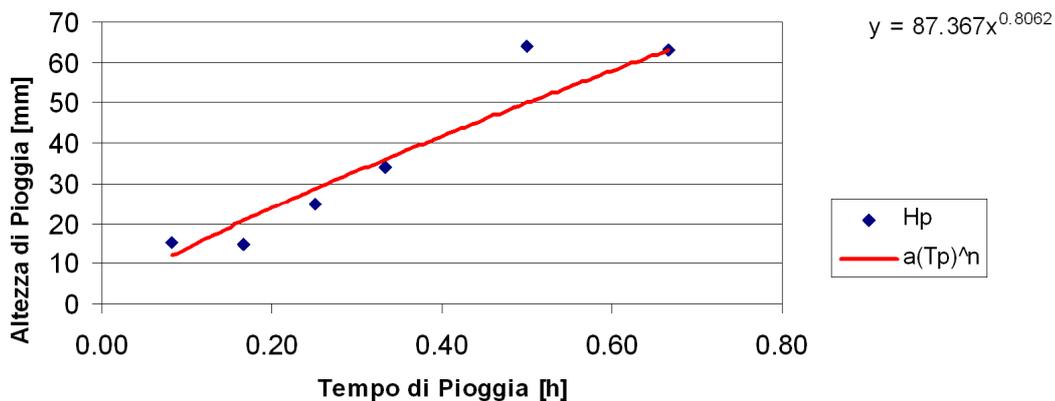


Figura 14. Stazione Pluviometrica di Manduria: Ricostruzione della linea segnalatrice di possibilità climatica ( $T_R = 10$  anni)

### 10.1.2. Rete acque bianche

In base ai criteri illustrati in precedenza, è possibile stimare per ogni sezione significativa della rete scolante per la quale sia stata identificata la perimetrazione e la estensione del bacino sotteso ed il relativo coefficiente di afflusso, il valore del coefficiente udometrico e della corrispondente portata di piena di ricorrenza prefissata.

Note altresì la sezione del collettore e la sua pendenza di fondo (o comunque la pendenza motrice disponibile) è possibile determinarne la officiosità idraulica a sezione piena, ricavata mediante impiego della formula di Colebrook-White, assumendo convenienti valori della scabrezza delle pareti delle condotte.

L'intensità critica della pioggia di un quarto d'ora che determina condizioni critiche di funzionamento delle reti scolanti in esame vale 113,8 mm/ora, quindi in base alle espressioni riportate in precedenza è possibile stimare il coefficiente udometrico delle aree impermeabilizzate in base alla relazione:

$$q = \frac{Q}{A} = \frac{100}{36} \cdot b \cdot c \cdot i \approx 180 \frac{l}{s \cdot ha}$$

Al fine di progettare la disposizione dei collettori principali della rete delle acque bianche e delle acque grigie sono stati individuati i nuovi sottobacini idrologici relativi all'assetto impiantistico del progetto di adeguamento. Il suddetto progetto prevede, infatti, la realizzazione di nuovi fabbricati (e quindi di nuove aree scolanti afferenti alla rete delle acque bianche) e di nuove impermeabilizzazioni (e di conseguenza nuove superfici scolanti afferenti alla rete delle acque grigie) a nord dell'attuale piattaforma.

In base a tale distinzione sono state considerate appartenenti alla rete acque bianche tutte le coperture industriali, mentre l'intera area rimanente è asservita dalla rete acque grigie.

In sintesi la rete delle acque bianche sottende un bacino di circa 1,6 ha.

La pendenza di ogni ramo è stata fissata pari 2,5 m/km (0,25% in termini percentuali, congruentemente con la rete di drenaggio esistente), quindi alla sezione di chiusura della suddetta rete si ricava pertanto la seguente portata di piena:

$$Q_{\text{rete bianca}} = 1,6 \cdot 180 = 288 \text{ l/s}$$

Con la pendenza assegnata, nota la portata massima di progetto, sono stati ipotizzati i diametri, sono state determinate le portate e la velocità sezione sienza ( $Q_{sp}$  e  $v_{sp}$ ) ed attraverso le scale normalizzate di deflusso sono stati ricavati i valori di  $h/d$  (grado di riempimento) e  $v_r/v_{sp}$  che consente di verificare la velocità effettiva del fluido; qualora la velocità non rientri nel range consigliato si deve procedere iterativamente.

Criteri analoghi sono stati adottati per il dimensionamento e la verifica di tutti gli altri collettori principali, mentre per i secondari ed i collegamenti si è scelto di non scendere al di sotto di tubazioni DN140.

Per i dettagli relativi alla rete delle acque bianche si rimanda all'*Elaborato Grafico P.16 – Rete acque meteoriche* – allegato al presente progetto.

### **10.1.3. Rete acque grigie**

La rete acque grigie di dilavamento dei piazzali è stata dimensionata con criteri del tutto analoghi a quelli adottati per la rete acque bianche.

Quest'ultima sottende un bacino di circa 2,3 ha e fissando una pendenza per ogni ramo sempre pari a 2,5 m/km (0,25%), quindi alle sezioni di chiusura della rete delle acque grigie di dilavamento dei piazzali si ricava pertanto la seguente portata di piena:

$$Q_{\text{rete grigia}} = 2,3 \cdot 180 = 414 \text{ l/s}$$

Anche per i dettagli relativi alla rete delle acque grigie si rimanda all'*Elaborato Grafico P.16 – Rete acque meteoriche* – allegato al presente progetto.

La canaletta perimetrale posta intorno alla discarica, destinata a raccogliere in un primo tempo le acque provenienti dai soli settori di abbancamento esauriti e coperti con teli in PEAD da 0,7 mm, ed a discarica esaurita dalla copertura finale baulata della discarica non subir , invece modifiche rispetto all'attuale assetto.

#### **10.1.3.1. Calcolo del volume della vasca di prima pioggia**

Per acque di prima pioggia si intendono le prime acque meteoriche di dilavamento fino ad una altezza di precipitazione massima di 5 millimetri, relative ad ogni evento meteorico preceduto da almeno 48 h di tempo asciutto, uniformemente distribuite sull'intera superficie scolante.

In merito alle acque di prima pioggia, ed in considerazione del valore della superficie scolante impermeabile ( $S_p$ ) che caratterizza l'area di intervento (pari a circa 23.000 mq),   stato stimato il volume delle acque di prima pioggia:

$$V_p = S_p \times h_p = 23.000 \text{ mq} \times 0,005 \text{ m} = 115 \text{ mc}$$

dove  $h_p$  altezza di pioggia pari a 5 mm.

#### **10.1.3.2. Trattamento delle acque grigie di seconda pioggia**

Le acque grigie di seconda pioggia prima di essere convogliate al bacino di sedimentazione, ed essere eventualmente riutilizzate come acque industriali e per la riserva idrica antincendio oltre che per scopi irrigui, compensando in tal modo l'emungimento dal pozzo, saranno interessate dai seguenti trattamenti depurativi:

- Grigliatura (mediante pannello grigliatore in PP con spaziatura 20 mm);
- Dissabbiatura;
- Disoleatura a coalescenza con pacchi lamellari.

L'impianto consentir  di rispettare i limiti di emissione previsti per i parametri chimico-fisici indicati in Tabella 4 di cui all'allegato 5 del D.Lgs. 152/06 e s.m.i.; ci  con specifico riferimento alle acque meteoriche depurate immesse nei primi strati di sottosuolo.

## **10.2. RETE DI RACCOLTA ACQUE METEORICHE DISCARICA: PIOGGE SU SETTORI DELLA DISCARICA ESAUITI E NON ANCORA INTERESSATI DALL'ABBANCAMENTO**

I contributi delle piogge sui settori di discarica non ancora interessati da deposito di rifiuti possono presentare inquinamento da sostanze sospese, e si ritiene conveniente procedere a trattamenti di chiarificazione prima della loro immissione nella vasca di compenso stagionale.

Anche i contributi delle piogge ricadenti sui settori di discarica esauriti e sottoposti a “top capping” vengono raccolti dai drenaggi e dai fossi perimetrali ed inviati alla chiarificazione ed allo stoccaggio, prima della loro distribuzione irrigua.

Di seguito verranno descritti brevemente i criteri di calcolo diversi devono essere impiegati per le reti di raccolta delle acque meteoriche che cadono all'interno del bordo del bacino di abbancamento dei rifiuti.

In questo caso, infatti, si deve tener conto dell'effetto di laminazione prodotto dalla percolazione delle acque piovane entro la ghiaia sovrastante la geomembrana di fondo e dal loro eventuale accumulo, prima del sollevamento meccanico.

Tali considerazioni inducono a dimensionare le tubazioni di raccolta delle acque meteoriche (sostituite da percolato dopo l'avvio della gestione dei singoli settori) in base a coefficienti udometrici ben più ridotti ( $10 \div 20$  l/s\*ha), che mettono in conto con criteri cautelativi:

- Le limitazioni di portata in ingresso alle tubazioni drenanti, dovute alla lentezza dei fenomeni di percolazione attraverso lo strato drenante e di protezione meccanica posto sulla geomembrana di fondo in P.E.A.D.;
- La grande capacità di invaso dello strato drenante, equivalente ad un centinaio di mm di altezza di pioggia;
- La capacità di invaso disponibile sopra lo stesso strato drenante, all'interno degli arginelli di separazione fra i settori e sottosectori di abbancamento.

Si precisa che le portate di acque meteoriche per i sottosectori non ancora abbancati con rifiuti e quelle di percolato provenienti dagli altri sottosectori già utilizzati sono in ogni caso regolabili mediante la più conveniente gestione degli impianti di sollevamento, che permettono di sfruttare per breve tempo le rilevanti capacità di invaso disponibili al fondo della discarica.

### **10.3. Acque reflue**

#### **10.3.1. Reflui civili**

La rete di raccolta degli scarichi civili (rete acque nere) convoglia le acque reflue prodotte all'interno dell'impianto di trattamento, della palazzina servizi e della pesa ad un sistema di subirrigazione posto a Nord-Ovest dell'area in esame; dopo una parziale depurazione all'interno di fosse Imhoff poste a valle dei punti di generazione, tali acque vengono convogliate mediante tubazioni DN200-PVC al sistema a dispersione.

Sostanzialmente il filtro risulta costituito da due trincee in parallelo, riempite di inerti a granulometria opportuna (ghiaia, sabbia e ghiaietto) ed idraulicamente isolate al fondo e per circa metà dell'altezza dal terreno circostante mediante un telo in PEAD.

All'interno di ogni trincea è posto un doppio sistema disperdente della lunghezza complessiva di 50 metri, realizzato con due condotte in PVC DN140 fessurate di 25 metri poste in parallelo ad una distanza di circa un metro; a monte ed a valle delle condotte del sistema disperdente sono posti dei pozzetti di ispezione.

La percolazione del liquame attraverso la strato drenante determina una depurazione dello stesso, sia per il filtraggio meccanico subito, che per i processi di mineralizzazione delle sostanze organiche determinati dalla digestione aerobica dei batteri; successivamente la tracimazione attraverso la superficie non ricoperta dal geocomposto determina la filtrazione delle acque depurate nel terreno circostante.

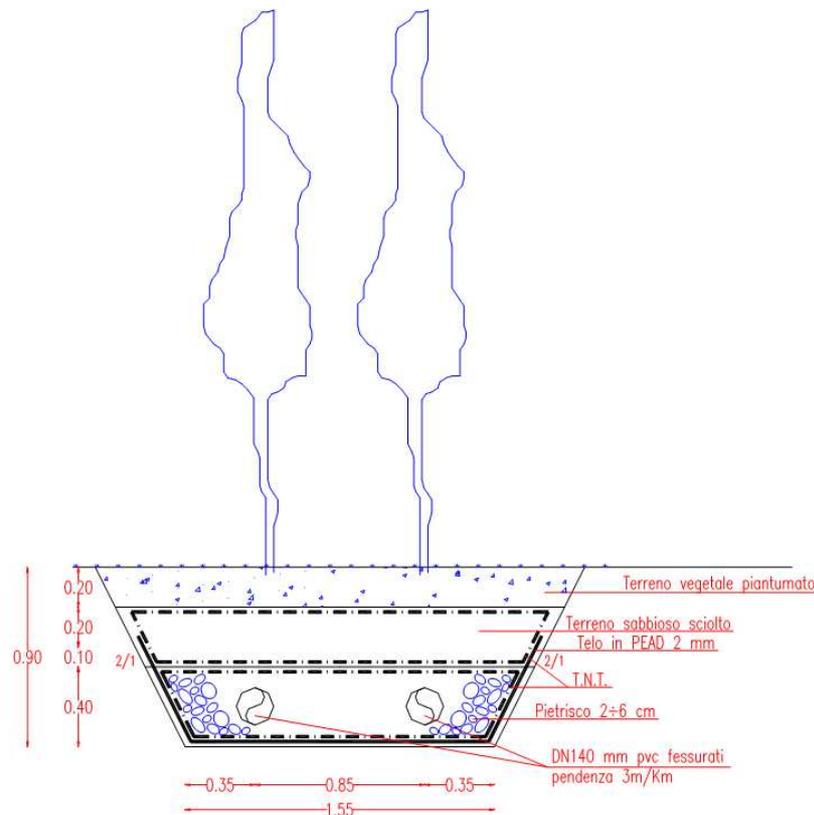


Figura 15. Sistema di subirrigazione

### 10.3.2. Reflui industriali

#### Percolato da rifiuti (RSU e FORSU) in ricezione

I reflui ottenuti sotto forma di percolato dallo stoccaggio dei rifiuti nel reparto ricezione presentano caratteristiche di estrema variabilità. Il percolato risulta costituito infatti da prodotti quali oli, colaticci di vario genere, detersivi anch'essi di vario tipo, oltre all'acqua di costituzione del rifiuto. In generale i rifiuti sono in condizioni di assorbire il percolato eventualmente formatosi. Solo in situazioni di conferimento anomalo, (carico eccezionale di organico, condizioni di stoccaggio estremamente gravose di pressatura o compattazione), è possibile il rilascio di percolato. A tal fine l'edificio di ricezione sarà dotato di una rete di captazione per il loro rilancio ai serbatoi di accumulo e quindi all'impianto di trattamento.

### Percolati da linea trattamento RSU e FORSU

Il processo di biostabilizzazione dei RSU indifferenziati, la maturazione del RBD e il processo di compostaggio producono una certa quantità di percolati, che devono essere opportunamente captati e smaltiti.

Le biocelle operano con insufflazione di aria. Tale sistema dovrebbe di per sé limitare o addirittura evitare la formazione di percolato, essendo quest'ultimo sospinto verso il cumulo direttamente dall'aria insufflata, e quindi raccogliendosi sulla platea di appoggio dei biomoduli, tenderà ad evaporare rapidamente, proprio in ragione dell'intensità delle correnti d'aria e dell'ampiezza dei condotti collegati ai biomoduli.

Tali condotti si raccorderanno in corrispondenza della parete cieca della cella, in un "plenum" di sezione quadrata, connesso con la bocca del ventilatore.

Il percolato prodotto si scaricherà quindi in un pozzetto dotato di guardia idraulica, connesso con un collettore seriale che recapiterà i percolati ai serbatoi di stoccaggio, per essere poi inviato al sistema di trattamento. L'umidificazione del cumulo sarà realizzata mediante rete acqua industriale, tale da garantire al cumulo una fornitura di acqua fresca, più funzionale ai fini delle condizioni igrometriche ottimali.

Nei percolati industriali rientrano anche le acque di lavaggio della pavimentazione degli edifici, che, analogamente a quelle di prima pioggia, potranno contenere residui solidi dei materiali oggetto di lavorazione nell'impianto. Saranno quindi intercettate da un'apposita rete di captazione ed indirizzate ad un pozzetto di rilancio per il loro recapito ai serbatoi di stoccaggio dei reflui industriali e quindi all'impianto di trattamento.

### Percolato da biofiltri

I due biofiltri (B1 esistente, e B2 nuovo) a servizio della piattaforma di *Manduriambiente* saranno realizzati in modo da raccogliere l'eventuale percolato in un vano sigillato e facilmente accessibile.

La possibilità di formazione di percolato è piuttosto contenuta, in quanto l'eventuale condensa dovrebbe essere dispersa nel letto filtrante. Il biofiltro, in più, sarà dotato di un sistema di nebulizzazione alimentato dalla rete acqua industriale, che opererà la nebulizzazione delle arie in ingresso al plenum. Il percolato prodotto da tale umidificazione

e dalle precipitazioni cadute sul biofiltro sarà intercettato dalla platea, realizzata con apposita pendenza verso il plenum, il quale, anch'esso in pendenza, lo convoglierà verso il pozzetto laterale di rilancio. E' altresì prevista l'umidificazione della superficie esposta del letto filtrante attraverso irroratori idraulici posti

#### Percolato da lavaggio ruote

Il lavaggio ruote, posto in prossimità della pesa, sarà dotato di un pozzetto di spurgo convogliante i percolati prodotti alla rete di captazione, e quindi al bacino di stoccaggio.

### **10.4. BILANCIO IDRICO**

Il trattamento dei rifiuti solidi urbani adottato prevede l'utilizzo di acqua, principalmente destinata alle seguenti sezioni impiantistiche ed utenze di servizio:

- Umidificazione dei biofiltri;
- Riserva idrica antincendio;
- Lavaggio pavimentazioni interne;
- Acqua potabile per uso civile;
- Impianto di lavaggio ruote;
- Umidificazione dell'aria.

Delle attività sopra riportate è opportuno approfondire l'umidificazione dell'aria, considerato come abbia importanti risvolti dal punto di vista dell'abbattimento della carica odorosa presente al suo interno.

Il flusso d'aria entrante nel plenum del biofiltro è infatti sottoposto ad un processo di umidificazione attraverso dei nebulizzatori che ne aumentano l'umidità prima dell'attraversamento del materiale biofiltrante. Sono quindi state stimate, attraverso le relazioni che regolano la fisica dell'aria umida, la quantità d'acqua necessaria a portare la miscela d'aria dalle condizioni iniziali in ingresso al plenum, con umidità relativa  $\varphi = 65\%$ , alle condizioni finali in uscita dal biofiltro in atmosfera, umidità relativa  $\varphi = 80\%$ , mantenendo la temperatura costante a  $25^{\circ}\text{C}$ .

Dal diagramma psicrometrico di Mollier si ricavano tutte le caratteristiche dei due stati: pressione di vapore, pressione di saturazione e titolo igrometrico.

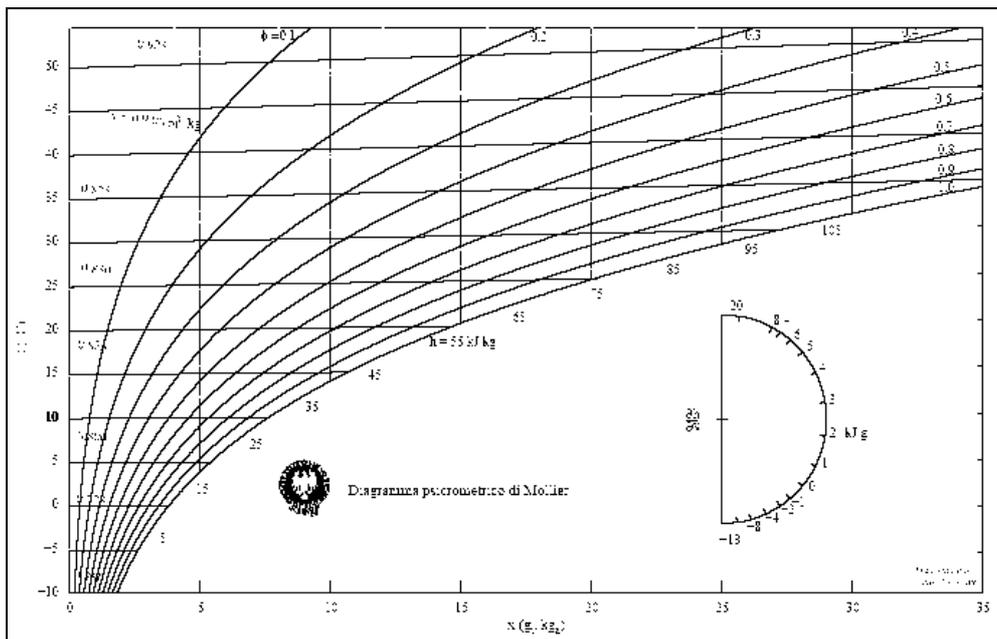


Figura 16. Diagramma psicrometrico di Mollier.

**Stato iniziale**

- $T = 25^{\circ}\text{C} = 298 \text{ K}$
- $\phi = 65\%$
- $x = 12,87 \text{ g}_{\text{H}_2\text{O}} / \text{kg}_{\text{as}}$

**Stato finale**

- $T = 25^{\circ}\text{C} = 298 \text{ K}$
- $\phi = 80\%$
- $x = 15,87 \text{ g}_{\text{H}_2\text{O}} / \text{kg}_{\text{as}}$

Tabella 25. Condizioni iniziali e finali dell'aria prima e dopo il passaggio nel biofiltro.

La quantità d'acqua nebulizzata si ottiene bilanciando la massa di vapore tra i due stati della trasformazione, che si assume avvenga a pressione atmosferica ( $1 \text{ atm} = 101.325 \text{ Pa}$ ):

$$m_w = m_{vf} - m_{vi} = m_{as} (x_f - x_i)$$

I titoli igrometrici si ricavano dal diagramma di Mollier, mentre per calcolare la portata in massa di aria secca viene calcolata considerando la frazione secca dell'aria come gas perfetto e quindi attraverso la legge dei gas di Dalton:

$$m_{as} = (p \cdot v) / (R^* \cdot T)$$

Si ottiene così, per una portata volumetrica unitaria, una portata in massa di aria secca:

$$m_{as} = 1,18 \text{ kg}_{\text{gas}}/\text{h}$$

Secondo la precedente la relazione si ottiene la massa di acqua necessaria per umidificare come descritto, la portata unitaria di aria:

$$m_w = 3,5 \text{ gH}_2\text{O/h} = 3,5 \cdot 10^{-5} \text{ mc/h}$$

È facile quindi stimare la quantità d'acqua necessaria per il biofiltro B1 (esistente) il quale, trattando circa 187.000 Nmc/h, necessiterà di 0,63 mc/h di acqua nebulizzata, corrispondenti ad un valore giornaliero di circa 15,5 mc, mentre il biofiltro B2 (nuovo) trattando circa 120.000 Nmc/h necessiterà di 0,40 mc/h corrispondenti ad un fabbisogno giornaliero di circa 10 mc.

Ciò premesso, la stima del fabbisogno idrico complessivo dell'impianto di trattamento può essere riepilogata come segue:

Utenza	mc/g	g/a	mc/a
Umidificazione biofiltri B1 e B2	25,5 mc/g	365	9.307,5mc/a
Riserva idrica antincendio			800 mc/a
Lavaggio pavimentazioni interne	6 mc/g	310	1.860 mc/a
Acqua potabile per uso civile (*)	2 mc/g	310	620 mc/a
Lavaggio ruote	2 mc/g	312	624 mc/a
Umidificazione aria	25,5 mc/g	365	9.307,5mc/a
<b>TOTALE</b>			<b>22.520 mc/a</b>

Nota: (\*) da autobotte

Tabella 26. Riepilogo stima del fabbisogno idrico dell'impianto

Per quanto riguarda la produzione di reflui, si riporta di seguito la stima effettuata, specificando come parte del volume idrico sia perso in evaporazione e non gravi sulla produzione di reflui. Relativamente alla produzione di percolati da biofiltro, la stima effettuata si basa sull'ipotesi di svuotare il pozzetto di servizio ai biofiltri una volta al giorno. Ne consegue che la produzione annua stimata sarà pari a 365 mc, calcolati su 365 giorni l'anno. Ai percolati da biofiltri si sommano quelli relativi al reparto di biostabilizzazione e compostaggio e degli altri reflui industriali.

Di seguito si riporta la tabella riepilogativa.

Utenza	Produzione	% evaporazione	Reflui
Percolati industriali	3.500 mc/a	20%	2.800 mc/a
Lavaggio pavimentazioni interne	1.860 mc/a	50%	930 mc/a
Acque reflue di origine civile	620 mc/a	20%	496 mc/a
Impianto di lavaggio ruote	624 mc/a	30%	437 mc/a
<b>TOTALE</b>			<b>4.663 mc/a</b>

Tabella 27. Produzione di reflui dell'impianto.

## **11. IMPIANTI AUSILIARI OPERE CIVILI E ACCESSORIE**

### **11.1. SISTEMAZIONE GENERALE DEL SITO**

L'impianto adeguato in località La Chianca sarà realizzato sostanzialmente in due sezioni distinte, quella afferente al capannone esistente, che sarà comunque ampliato a NW per far fronte alla potenziata Linea RD secco (carta, cartone, plastica, lattine, vetro) e sarà, altresì dotato di tettoia per lo stoccaggio temporaneo del RBD da conferire in discarica, e la seconda sezione, quella affrente ai fabbricati di nuova realizzazione che saranno adibiti esclusivamente alla linea di valorizzazione della FORSU e degli sfalci di potature (RV) per la produzione di ACM.

La piattaforma risulterà, altresì, integrata dalla presenza di una nuova officina di ricovero mezzi, da un impianto di trattamento percolato e da un impianto di recupero del biogas generato dal processo di fermentazione anaerobica a secco.

Al fine di preservare ed isolare paesaggisticamente la masseria La Chianca sita nell'omonima contrada e ricadente all'interno della recinzione dell'impianto e dell'annessa discarica di servizio/soccorso di *Manduriambiente*, saranno piantumate file di alberi e/o arbusti attorno alla stessa.

Per ogni ulteriore dettaglio relativo alla sistemazione generale del sito si rimanda agli elaborati grafici allegati al presente progetto.

### **11.2. UFFICI E SERVIZI**

Gli uffici sono realizzati in muratura con struttura in c.a. impianto elettrico certificato e sottotraccia, condizionamento a mezzo split.

Sono presenti una sala mensa, spogliatoi uomini e donne dotati di armadietti a scomparti separati, docce e servizi igienici con acqua calda sanitaria.

### **11.3. DESCRIZIONE OPERE MINORI**

#### Lavaggio automezzi

E' una sezione prevista per la pulizia delle ruote e dello chassis dei mezzi che accedono alla zona di stoccaggio e di movimentazione dei rifiuti.

La piattaforma è essenzialmente costituita da un manufatto in c.a. e da una struttura metallica autoportante.

Il ciclo di lavaggio è completamente automatico e non è pertanto necessaria la presenza di personale durante l'operazione; la piattaforma necessita di allaccio alla rete idrica, per l'effettuazione dei reintegri (il consumo idrico è di circa 10 l per ciclo di lavaggio), mentre non è necessario il collegamento alla rete fognaria, in quanto le acque di lavaggio vengono recuperate e dopo, una fase di sedimentazione, riutilizzate.

Il manufatto in c.a. è costituito essenzialmente da tre parti:

- La rampa di accesso e di uscita, fra le quali è interposta una vasca opportunamente sagomata, per ottenere due tramogge di sedimentazione del materiale sospeso nell'acqua di lavaggio (sagomatura tipo Dortmund);
- La vasca di ricircolo e di pompaggio dell'acqua articolata in due compartimenti comunicanti fra loro mediante una finestra munita di griglia fine, avente una capacità di invaso di circa 3 mc;
- La vasca di stoccaggio dei fanghi corredata dalla rampa di accesso.

La struttura metallica è realizzata con tubolari in acciaio a sezione quadrata costituenti il telaio portante, che si appoggia sulla vasca interposta fra la rampa di accesso e quella di uscita. All'interno del telaio portante e trasversalmente alla direzione di avanzamento del mezzo da lavare sono montati i rulli trascinatori motorizzati, mentre ai due lati del telaio che si affacciano sulle ruote sono disposte le batterie di ugelli spruzzatori (ognuna composta da 37 unità), il cui circuito è alimentato dalla pompa di ricircolo alloggiata nella vasca in c.a. prima richiamata.

La pompa alimenta il circuito degli spruzzatori con una portata di circa 60 l/s a 2,5 bar (effettivi). L'acqua di lavaggio mista al fango ed al materiale solido asportato dalle ruote e dai parafanghi del mezzo, cade nella vasca sagomata con due canali a sezione tipo "Dortmund": i fanghi ed il particolato si depositano al fondo dei due canali e vengono evacuati mediante due dragafanghi, costituiti da una catena azionata da motore elettrico e motoriduttore, dotata di raschiatori in gomma antiusura disposti a distanza di 0,50 m l'uno dall'altro.

Tramite le due catene, i fanghi vengono quindi convogliati nell'apposita vasca di stoccaggio, alla quale si può facilmente accedere tramite apposita rampa per il loro prelievo e conferimento allo smaltimento.

L'acqua chiarificata, attraverso un canale sfioratore, viene inviata alla vasca di accumulo e pompaggio per il riutilizzo. Al momento in cui l'acqua di lavaggio risulterà non più adeguata allo scopo, si provvederà allo svuotamento delle vasche di stoccaggio con autobotte per il conferimento ad un impianto di depurazione.

Serbatoi di stoccaggio gasolio

Per il rifornimento dei carburanti necessari ai mezzi d'opera e alle macchine operatrici a servizio dell'impianto di Manduriambiente sono presenti:

- 1 serbatoio di stoccaggio gasolio da 5000 lt per alimentazione gruppo elettrogeno di emergenza, del tipo amovibile fuori terra con vasca di contenimento in lamiera;
- 1 serbatoio di stoccaggio gasolio da 5000 lt completo di erogatore a norma Ministeriale del tipo amovibile fuori terra con vasca di contenimento in lamiera per rifornimenti mezzi d'opera.

Officina di ricovero mezzi

Sarà realizzata un'area dedicata al ricovero mezzi di circa 300 mq provvisto di tettoia.

**11.4. RETI IDRICHE**

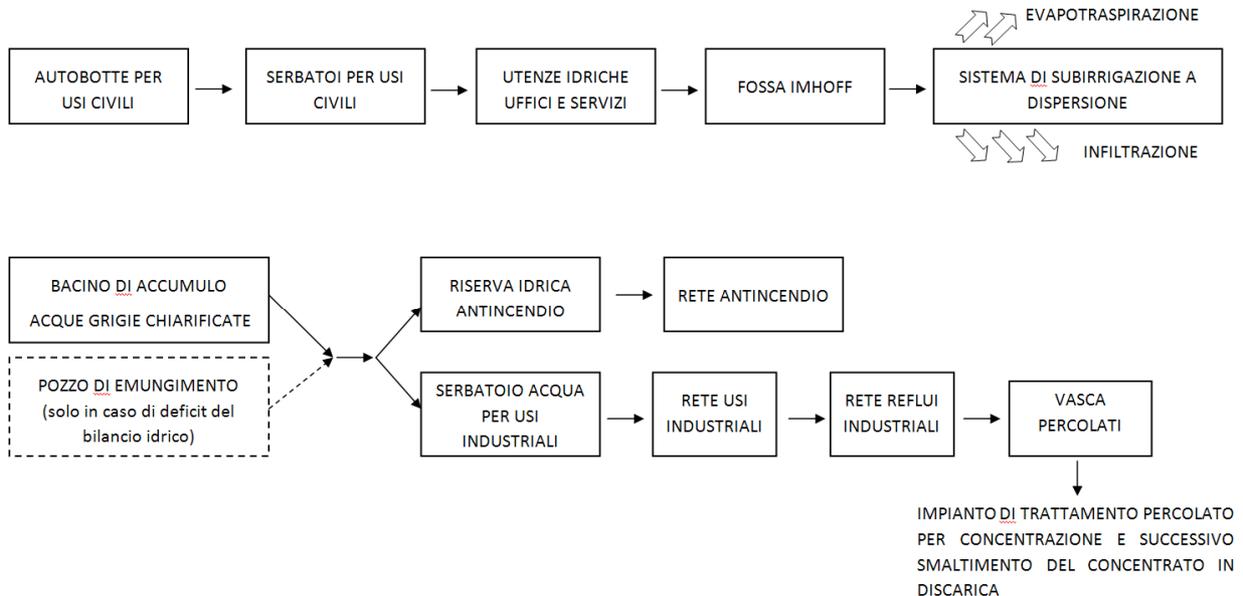
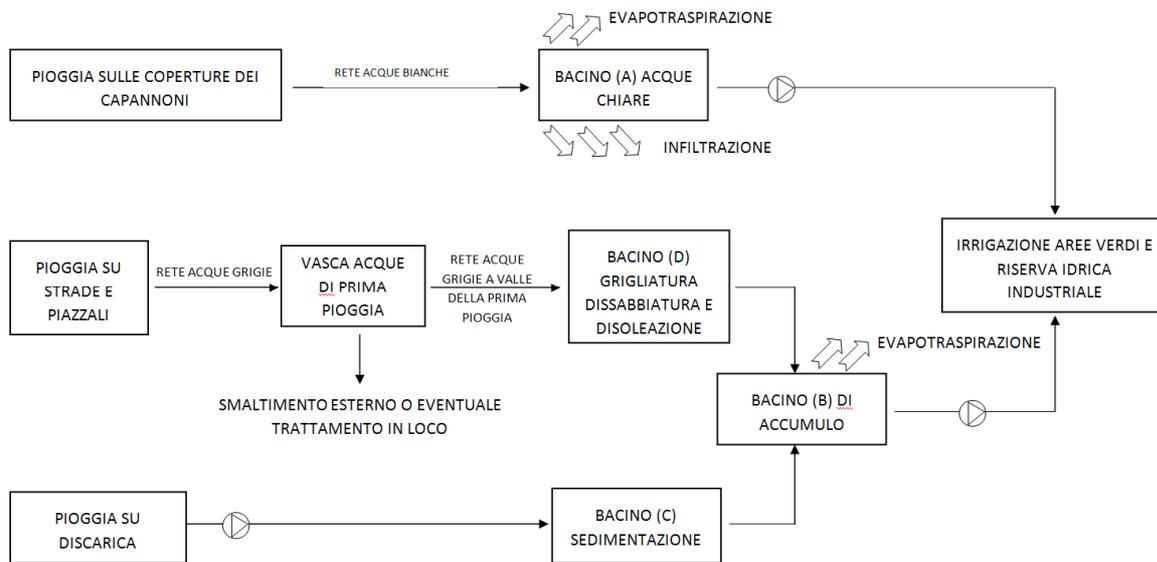


Figura 17. Schema reti idriche



*Figura 18. Schema acque meteoriche*

#### **11.4.1. Riserva idrica e gruppo di spinta**

L'impianto è dotato di due serbatoi interrati, destinati all'accumulo di acqua ad uso antincendi e per gli usi industriali.

I due serbatoi sono attualmente alimentati da un pozzo (e in caso di necessità anche dalle vasche di stoccaggio delle acque piovane); da essi pescano le condotte di aspirazione delle pompe dei due sistemi idraulici.

Prima di essere immessa nella rete di distribuzione ad usi industriali, l'acqua viene trattata in un impianto di filtrazione rapida, dotato di sistema di controlavaggio ad acqua (con presa dello stesso serbatoio e scarico collegato alla vasca di raccolta del percolato).

Il servizio di distribuzione alla utenze civili è invece alimentato da un autonomo sistema di accumulo, costituito da n. 3 serbatoi in acciaio della capacità individuale di mc 15. Il rifornimento di detti serbatoi verrà effettuato con autobotte. Il sistema di alimentazione fa capo ad una autoclave della capacità di litri 1.000.

La vasca di accumulo ha solette di copertura, setti di separazione pareti e fondo in calcestruzzo intonacato internamente "a stagnezza".

Il vano fuori terra sarà intonacato e tinteggiato a tempera. Sarà accessoriato con porta in ferro e infissi in alluminio anodizzato. L'impianto elettrico è del tipo sottotraccia.

### **11.4.2. Rete antincendio**

L'attuale rete antincendio andrà adeguata con impianto a schiuma alla luce degli interventi di adeguamento impiantistico, della realizzazione di nuovi capannoni e soprattutto della prevista linea di produzione CDR, materiale ad elevato potere calorifico.

L'attività risulta soggetta al controllo da parte del Comando Provinciale dei Vigili del Fuoco e non rilevando nell'elenco dei depositi ed industrie pericolose soggetti alle visite ad ai controlli di prevenzione incendi allegato al D.M. 16/02/82, una specifica attività inerente quella in oggetto, si ritiene comunque di assimilare l'attività principale svolta a quelle di seguito indicate nel citato D.M. 16/02/82:

- "Attività 88" Locali adibiti a depositi di merci e materiali vari con superficie lorda superiore a 1.000 mq;
- "Attività 43" Depositi di carta, cartoni e prodotti cartotecnici nonché depositi per la cernita di carta usata, di stracci, di cascami e di fibre tessili per l'industria della carta con quantitativi superiori a 50 q.li.

Tutti i locali che costituiscono l'attività saranno protetti da impianto idrico antincendio e da estintori; sarà inoltre installato un impianto di rilevazione incendio nelle aree a maggior rischio.

Le uscite e i percorsi d'esodo dovranno essere conformi all'art.33 del D.L. n. 626 del 19.9.1994 e dell'Allegato III del DM 10.3.1998, devono essere progettati adottando i seguenti criteri:

- Sia presente un sistema organizzato di vie di uscita dimensionato in base al massimo affollamento ipotizzabile ed in funzione della capacità di deflusso;
- Abbiano una larghezza minima di 0.90 m ed un'altezza libera di almeno 2,00 m;
- Le porte presentino apertura nel senso dell'esodo e siano dotate di maniglione di apertura a spinta;
- Il numero e la posizione delle uscite verso l'esterno sia tale da consentire un rapido e sicuro esodo delle persone presenti;
- Le uscite di sicurezza siano dimensionate in relazione alla presenza di moduli tipo;
- Il modulo tipo abbia larghezza di 0,60 m;
- La capacità di deflusso massima sia fissata pari a 50 persone/modulo (per le aree poste a piano terra).

### **11.4.3. Rete idrica per usi industriali**

L'impianto di stoccaggio e distribuzione dell'acqua industriale ha lo scopo di assicurare la disponibilità di acqua in maniera continuativa alle utenze dell'impianto.

L'attuale rete idrica per usi industriali è realizzata con tubazioni zincate a parete a servizio di aree impianto selezione per lavaggi ed a servizio umidificazione biofiltro. I tratti interrati sono in Polietilene. Il serbatoio è attualmente alimentato solo dal pozzo, ma alla luce del bilancio idrico effettuato saranno utilizzate principalmente le acque meteoriche convogliate dalla rete acque bianche e dalla rete acque grigie di seconda pioggia, previa grigliatura, dissabbiatura e disoleazione, e raccolte nelle vasche di accumulo esistenti.

La rete alimenta sostanzialmente:

- Biofiltri;
- Manichette di servizio;
- Umidificazione cumuli.

L'alimentazione dei serbatoi di accumulo dell'acqua industriale è effettuata per mezzo dell'acqua di seconda pioggia, dell'acqua industriale, dei reflui trattati e, come opzione ultima, in caso di necessità, di un pozzo artesiano. Tale pozzo sarà connesso ad una stazione di pompaggio ubicata nella medesima area. Dalla suddetta condotta, a mezzo stacco dotato di misuratore volumetrico, si diramerà una tubazione di alimentazione dei serbatoi di accumulo. La distribuzione dell'acqua industriale alle utenze previste è effettuata per mezzo di un gruppo di pressurizzazione.

### **11.4.4. Acque bianche**

La rete acque bianche è a servizio esclusivamente delle acque meteoriche intercettate dalle coperture dei fabbricati industriali. Tali acque saranno convogliate nell'esistente bacino drenante posto a sud dell'annessa discarica di servizio e soccorso.

### **11.4.5. Acque grigie di prima e di seconda pioggia**

Le acque meteoriche di prima pioggia provenienti dai piazzali, e quindi contaminate dai residui solidi presenti sui piazzali e sulle strade a servizio dell'impianto, saranno

intercettate da un'adeguata rete di tubazioni e condotte, e convogliate ad una vasca interrata prefabbricata di stoccaggio della prima pioggia, dimensionata opportunamente al fine di invasare una volumetria di acqua pari alla condizione più gravosa tra i primi 3 minuti e i primi 5 mm di precipitazione.

La rete sarà costituita da tubazioni che attraverso apposite caditoie munite di griglie di raccolta, convoglieranno le acque al punto di raccolta. Da qui un apposito gruppo di pompaggio invierà i reflui all'impianto di trattamento. La vasca sarà ispezionabile.

Terminati i primi minuti di precipitazione, le acque meteoriche, unite alle acque intercettate dalle superfici di copertura degli edifici, e quindi da superfici non interessate dal transito dei mezzi di conferimento dei rifiuti, risultano estranee a potenziali contaminazioni.

Le acque grigie di seconda pioggia prima di essere convogliate al bacino di sedimentazione, ed essere riutilizzate per l'irrigazione ed eventualmente come acque industriali e per la riserva idrica antincendio, compensando in tal modo l'emungimento dal pozzo, saranno interessate dai seguenti trattamenti depurativi:

- Grigliatura (mediante pannello grigliatore in PP con spaziatura 20 mm);
- Dissabbiatura;
- Disolatura a coalescenza con pacchi lamellari.

#### **11.4.6. Acque nere e rete percolati**

La rete acque nere convoglia le acque reflue prodotte all'interno dell'impianto di trattamento, della palazzina servizi e della pesa ad un sistema di subirrigazione posto a Nord-Ovest dell'area in esame; dopo una parziale depurazione all'interno di fosse Imhoff poste a valle dei punti di generazione, tali acque vengono convogliate mediante tubazioni DN200-PVC al sistema a dispersione.

I percolati sono invece convogliati in un apposito serbatoio di stoccaggio dei reflui industriali e inviati a smaltimento all'impianto di trattamento del percolato.

#### **11.5. RETE DI ALIMENTAZIONE ELETTRICA**

La fornitura di energia elettrica alla piattaforma è effettuata dall'ENEL in media tensione a 20 KV. La consegna è effettuata in apposita cabine elettrica conforme alle norme di legge ed alle prescrizioni dell'Ente erogatore posizionata lungo il confine della piattaforma. Di qui

la media tensione viene portata a mezzo di cavidotto interrato fino alla cabina di trasformazione, situata a ridosso della zona impiantistica.

La cabina di trasformazione si compone di tre locali ospitanti rispettivamente la cella di arrivo, due trasformatori MT - BT da 800 KVA, ed il quadro elettrico generale dal quale partono tutte le linee di alimentazione in bassa tensione che alimentano le diverse sezioni impiantistiche della piattaforma.

L'impianto è servito anche da un gruppo elettrogeno di emergenza alimentato a gasolio di potenza nominale pari a 700 KVA: ai sensi del punto 3 parte III dell'Allegato 1 alla Parte Quinta del D.Lgs. 152/2006, ai gruppi elettrogeni a combustione interna alimentati a gasolio e funzionanti solo in caso di emergenza non si applicano valori limite di emissione in atmosfera.

#### **11.6. IMPIANTO DI ESTRAZIONE E RECUPERO ENERGETICO BIOGAS DA DIGESTORI**

La digestione anaerobica è un processo biologico complesso, per mezzo del quale, in assenza di ossigeno, la sostanza organica viene trasformata in biogas, costituito principalmente da metano e anidride carbonica.

Nel biogas sono presenti piccole quantità di alcuni composti che, a causa delle loro proprietà ossidanti o di incombustibilità, devono essere eliminati per favorire un buon processo di combustione mediante le seguenti tecniche:

- Filtrazione
- Deumidificazione
- Desolfurazione

Dopo aver subito i trattamenti necessari il biogas può essere utilizzato in due modalità: per la produzione di solo calore oppure per la cogenerazione di energia elettrica e calore.

Per la cogenerazione con motori endotermici alternativi si usano motori funzionanti a ciclo otto o a ciclo diesel modificato, costituiti dai seguenti componenti:

- Motore endotermico alternativo, che oltre a produrre l'energia meccanica è anche il componente dove viene prodotta l'energia termica;
- Alternatore, solitamente asincrono per la produzione di corrente elettrica alternata trifase;

- Recuperatore di calore, composto da uno scambiatore di calore che recupera il calore prodotto da tutto il sistema, sia dai gas di scarico sia dal circuito di raffreddamento del motore e dall'olio di lubrificazione;
- Pannello elettrico, che permette l'utilizzo dell'energia elettrica prodotta e l'interfacciamento con la linea elettrica nazionale.

### **11.7. IMPIANTO DI TRATTAMENTO PERCOLATO**

In questa sezione saranno trattati il percolato da discarica e i percolati industriali.

Il trasferimento del percolato ad impianti di depurazione esterni non appare infatti sostenibile in quanto:

- Causa un aumento dei costi di smaltimento;
- Determina rischi connessi al trasporto;
- Non garantisce l'autonomia della discarica nella gestione del percolato secondo le norme di legge.

Per ovviare a tali problematiche si prevede la realizzazione presso la discarica di servizio/soccorso in Località La Chianca un impianto di concentrazione del percolato come di seguito descritto brevemente. Per ulteriori approfondimenti si rimanda all'*Elaborato E.D.1.*

L'impianto da installare è un evaporatore a lunghi tubi verticali a compressione meccanica del vapore d'acqua, che contrariamente a quelli a pompa di calore ha un'efficienza energetica superiore a 20 kg di acqua estratti per ogni kg di vapore equivalente alimentato. Il distillato prodotto ha caratteristiche tali che si possa sicuramente smaltire lo stesso in fognatura nel rispetto dei limiti della Tab. 3 del D.Lgs 152/06. Non esistono emissioni in atmosfera secondo il DPR 203/88 tranne quelle della caldaia a gasolio.

Il percolato di discarica di Manduriambiente ha un pH compreso tra 7,5 e 8 quindi in situazione metanigena con alta concentrazione di ammoniaca.

Il processo di depurazione si divide in 8 stadi:

- Filtrazione del percolato e aggiunta di antischiuma
- 1° stadio di evaporazione sottovuoto
- 1° estrazione bassobollenti
- Acidificazione del condensato a pH 4
- 2° stadio di evaporazione sottovuoto

- 2° estrazione bassobollenti
- Regolazione pH
- Eventuale ossidazione chimica tramite UV e acqua ossigenata.

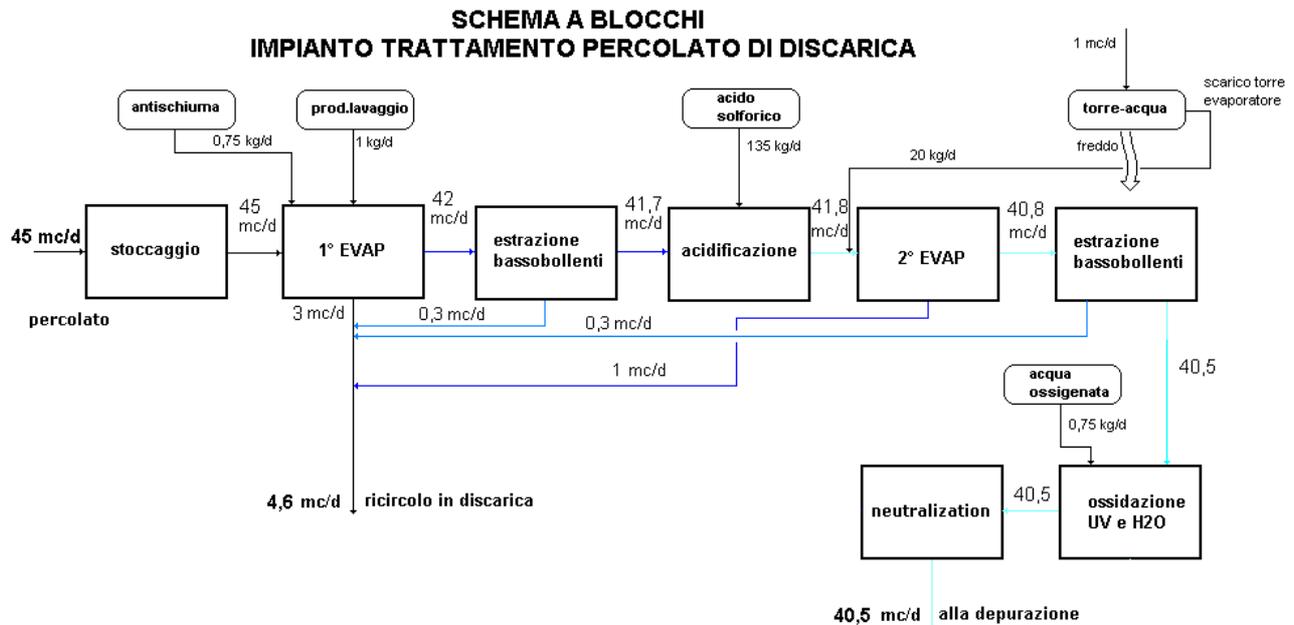


Figura 19. Schema a blocchi impianto di trattamento percolato