

Piano D'Ambito per la Gestione dei Rifiuti Urbani SRR Messina Provincia

Documento di pianificazione
delle infrastrutture impiantistiche necessarie
alla gestione dei rifiuti nell'ambito di
competenza della SRR Messina Provincia

Piano D'Ambito della SRR Messina Provincia

SOMMARIO

1	Premessa.....	1-9
2	La gestione dei rifiuti	2-14
2.1	Obiettivi generali.....	2-14
2.2	La composizione merceologica.....	2-15
2.3	Il ruolo della raccolta differenziata in una pianificazione di ambito	2-18
2.4	Modalità di conferimento e raccolta differenziata	2-22
2.4.1	Raccolta stradale e raccolta domiciliare	2-23
2.4.2	Il sistema CONAI.....	2-24
2.5	Lo strumento della comunicazione.....	2-28
2.6	Linee guida per la corretta implementazione della raccolta differenziata in un sistema di gestione integrata dei rifiuti.....	2-29
2.7	Destino delle frazioni merceologiche dei rifiuti raccolti in modo differenziato	2-39
2.7.1	Vetro.....	2-42
2.7.2	Carta & cartone	2-43
2.7.3	Plastica.....	2-44
2.7.4	Multimateriale	2-45

Piano D'Ambito SRR Messina Provincia

2.7.5	Frazione umida.....	2-46
2.7.6	Ferro ed alluminio.....	2-47
2.8	Il destino del rifiuto residuale indifferenziato	2-49
3	Inquadramento normativo	3-53
3.1	La legislazione nazionale	3-53
3.2	Il principio di precauzione nella normativa comunitaria	3-56
3.3	Il Piano Regionale di Gestione dei Rifiuti	3-57
3.4	La Legge n° 9 del 8 aprile 2010	3-60
3.5	Il Combustibile Solido Secondario - CSS.....	3-65
4	Gestione attuale dell'ambito denominato SRR – Messina Provincia.....	4-72
4.1	Composizione del SRR – Messina Provincia	4-72
4.2	Analisi dei flussi dei rifiuti (anno 2012).....	4-78
4.3	Analisi della produzione pro-capite per singolo comune e ambito	4-88
4.4	Stima della composizione dei rifiuti	4-90
4.4.1	Composizione merceologica del rifiuto prodotto.....	4-90
4.4.2	Composizione merceologica del rifiuto conferito	4-91
4.4.3	Composizione merceologica del rifiuto residuale indifferenziato.....	4-93
4.5	Scenari di Piano.....	4-96
4.5.1	Scenario A: RD=50%	4-96

Piano D'Ambito SRR Messina Provincia

4.5.2	Scenario A: RD=65%	4-98
5	Considerazioni economiche sulla gestione attuale	5-101
6	Pianificazione d'Ambito: Indicatori e indici di performance	6-105
6.1	Definizione degli indicatori e degli indici di prestazione	6-105
7	Obiettivi del Piano di ambito.....	7-108
8	Tecnologie e processi di trattamento, recupero e smaltimento dei rifiuti	8-111
8.1	Impianti per il recupero di MPS da rifiuto indifferenziato.....	8-112
8.2	Impianti per il recupero di biogas e compost dalla frazione organica differenziata.....	8-113
8.3	Impianti per il recupero di energia dalla frazione combustibile.....	8-115
8.4	Pianificazione di Ambito: Scenari di gestione della filiera dei rifiuti post-raccolta	8-117
8.4.1	Scenario attuale: bilancio di massa	8-117
8.4.2	Scenari A1 e B1: trattamento meccanico-biologico e conferimento a terzi del CSS.....	8-118
8.4.3	Scenario A2 e B2: trattamento meccanico-biologico e recupero energetico del CSS	8-123
9	Transizione verso lo scenario di Piano.....	9-127
10	Pianificazione di Ambito: Impianti da realizzare e potenzialità necessarie	10-129
10.1	Impianti di trattamento della frazione organica.....	10-129

Piano D'Ambito SRR Messina Provincia

10.2	Impianti di trattamento meccanico di selezione e produzione del CSS	10-130
10.3	Impianto di trattamento termico (opzionale)	10-131
10.4	Sintesi delle infrastrutture impiantistiche necessarie	10-131

INDICE DELLE FIGURE

FIGURA 2-1 LA COMPOSIZIONE MERCEOLOGICA DEL RIFIUTO VISTA COME UN INSIEME DI COMPONENTI DIVERSE PER CARATTERISTICHE FISICHE, CHIMICHE, GEOMETRICHE.	2-16
FIGURA 2-2 COMPOSIZIONE MERCEOLOGICA QUALITATIVA DEL RIFIUTO RESIDUALE CON INDICAZIONE DELLE PRINCIPALI MODALITÀ DI TRATTAMENTO/RECUPERO/SMALTIMENTO.	2-17
FIGURA 2-3 APPROCCIO METODOLOGICO ALLA PIANIFICAZIONE SULLA GESTIONE DEI RIFIUTI DI TIPO BOTTOM-UP	2-20
FIGURA 2-4 APPROCCIO METODOLOGICO ALLA PIANIFICAZIONE SULLA GESTIONE DEI RIFIUTI DI TIPO TOP-DOWN.....	2-21
FIGURA 2-5 SCHEMA DELLE CORRELAZIONI TRA VINCOLI TECNICO-NORMATIVI E SISTEMA DI GESTIONE, MONITORAGGIO E CONTROLLO DELLA RACCOLTA DIFFERENZIATA.	2-28
FIGURA 2-6 SCHEMA DELLA MODALITÀ DI RACCOLTA DIFFERENZIATA OTTIMALE.....	2-33
FIGURA 2-7 SCHEMA DELLA MODALITÀ DI RACCOLTA DIFFERENZIATA MINIMALE	2-34
FIGURA 2-8 BILANCIO DI MASSA DEL RICICLO DEL VETRO.....	2-42
FIGURA 2-9 BILANCIO DI MASSA DEL RICICLO DI CARTA & CARTONE	2-43
FIGURA 2-10 BILANCIO DI MASSA DEL RICICLO DELLA PLASTICA DA IMBALLAGGI (POLIOLEFINE E PET)	2-44
FIGURA 2-11 BILANCIO DI MASSA PER LA SELEZIONE DEL MULTI-MATERIALE LEGGERO (ML) E PESANTE (MP) PER DUE CASI STUDIO DIFFERENTI.....	2-45
FIGURA 2-12 BILANCIO DI MASSA DEL RECUPERO DELL'UMIDO ATTRAVERSO DIGESTIONE ANAEROBICA E COMPOSTAGGIO	2-46
FIGURA 2-13 BILANCIO DI MASSA DEL RICICLO DI METALLI FERROSI.....	2-47
FIGURA 2-14 BILANCIO DI MASSA DEL RICICLO DI METALLI NON FERROSI.	2-48
FIGURA 2-15 SCHEMA CONCETTUALE DI UN SISTEMA INTEGRATO DI GESTIONE DELLE VARIE FRAZIONI MERCEOLOGICHE DEL RIFIUTO URBANO	2-52

Piano D'Ambito SRR Messina Provincia

FIGURA 3-1 MAPPA DI LOCALIZZAZIONE DEI CEMENTIFICI ITALIANI (AITEC, 2013)	3-70
FIGURA 4-1LOCALIZZAZIONE DEI COMUNI NEL TERRITORIO OGGETTO DELLA PIANIFICAZIONE ...	77
FIGURA 4-2 ANDAMENTO DELL'INDICE DI RACCOLTA DIFFERENZIATA IN FUNZIONE DELLA POPOLAZIONE (2012)	4-84
FIGURA 4-3 ANDAMENTO DELL'INDICE DI RACCOLTA DIFFERENZIATA IN FUNZIONE DEL COMUNE (2012).....	4-85
FIGURA 4-4 ANDAMENTO DELL'INDICE DI RACCOLTA DIFFERENZIATA DELLA FRAZIONE UMIDA IN FUNZIONE DELLA POPOLAZIONE (2012).....	4-86
FIGURA 4-5 ANDAMENTO DELL'INDICE DI RACCOLTA DIFFERENZIATA IN FUNZIONE DEL COMUNE (2012).....	4-87
FIGURA 4-6 ANDAMENTO DELLA PRODUZIONE PRO-CAPITE DI RIFIUTO IN FUNZIONE DELLA POPOLAZIONE RESIDENTE (2012).....	4-89
FIGURA 4-7 COMPOSIZIONE MERCEOLOGICA DEL RIFIUTO RACCOLTO (2012).....	4-92
FIGURA 4-8 COMPOSIZIONE DEL RIFIUTO RESIDUALE VALUTATO SU DATI EMPIRICI (2012)	4-94
FIGURA 9-1 BILANCIO DI MATERIA RELATIVO ALLA GESTIONE DEI RIFIUTI ATTUALE (2013)	8-118
FIGURA 9-2 BILANCIO DI MASSA PER LO SCENARIO A1. RACCOLTA DIFFERENZIATA AL 50% E PRODUZIONE DI CSS SENZA RECUPERO ENERGETICO.....	8-121
FIGURA 9-3 BILANCIO DI MASSA PER LO SCENARIO B1. RACCOLTA DIFFERENZIATA AL 65% E PRODUZIONE DI CSS SENZA RECUPERO ENERGETICO.....	8-122
FIGURA 9-4 BILANCIO DI MASSA PER LO SCENARIO A2. RACCOLTA DIFFERENZIATA AL 50% E PRODUZIONE DI SYNGAS TRAMITE GASSIFICAZIONE DEL CSS	8-125
FIGURA 9-5 BILANCIO DI MASSA PER LO SCENARIO B2. RACCOLTA DIFFERENZIATA AL 65% E PRODUZIONE DI SYNGAS TRAMITE GASSIFICAZIONE DEL CSS.	8-126
FIGURA 10-1CRONOPROGRAMMA DELLE ATTIVITÀ PRINCIPALI DELLA SRR NEL QUINQUENNIO DI VALIDITÀ DEL PIANO	9-128

INDICE DELLE TABELLE

TABELLA 4-1 ELENCO DEI COMUNI AFFERENTI AL BACINO DI RIFERIMENTO DELLA SRR-PROVINCIA MESSINA. DATI SULLA POPOLAZIONE OTTENUTI DA ISTAT, 2013.....	4-73
TABELLA 4-2 DATI DI PRODUZIONE DEI RIFIUTI URBANI, DISTINTI PER CATEGORIA MERCEOLOGICA NEI COMUNI DEL SRR PROVINCIA DI MESSINA (2012) – KG/ANNO	4-81
TABELLA 4-3 COMPOSIZIONE MERCEOLOGICA DEL RIFIUTO DOMESTICO (PGRU-REGIONE SICILIA, 2012).....	4-91
TABELLA 4-4 COEFFICIENTI DI INTERCETTAZIONE FISSATI PER LO SCENARIO A – RD=50%	4-97
TABELLA 4-5 AMMONTARE E COMPOSIZIONE DEL RIFIUTO RACCOLTO NELLO SCENARIO DI PREVISIONE A	4-97
TABELLA 4-6 COEFFICIENTI DI INTERCETTAZIONE FISSATI PER LO SCENARIO A – RD=65%	4-99
TABELLA 4-7 AMMONTARE E COMPOSIZIONE DEL RIFIUTO RACCOLTO NELLO SCENARIO DI PREVISIONE B.....	4-99
TABELLA 5-1 COSTI DEL SERVIZIO DEI COMUNI DELLA SRR E COSTO UNITARIO PER COMUNE	5-104
TABELLA 11-1 RIEPILOGO DELLE INFRASTRUTTURE IMPIANTISTICHE NECESSARIE A COMPLETARE LA FILIERA DI GESTIONE POST-RACCOLTA	10-134

1 PREMESSA

Il presente documento rappresenta il Piano di Ambito della Società SRR Messina Provincia, la quale è responsabile della gestione post-raccolta dei rifiuti urbani sia differenziati che indifferenziati. I compiti della SRR sono riassumibili di seguito:

1. è sentita, ai sensi dell'art.9, comma 1, della L.R. 9 dell'8 aprile 2010 e s.m.i., nei procedimenti di approvazione, modifica ed aggiornamento del Piano Regionale dei Rifiuti ed, ai sensi dell'art.3, comma 1, lett. d), nell'individuazione delle zone idonee alla localizzazione degli impianti dei rifiuti nonché quelle non idonee alla localizzazione degli impianti di recupero e di smaltimento di rifiuti;
2. definisce, sulla base di un'organica pianificazione funzionale ed economico-finanziaria, all'interno del Piano d'Ambito, le infrastrutture e la logistica necessaria per la raccolta differenziata, anche per la separazione della frazione secca e umida, e per lo smaltimento, riciclo e riuso dei rifiuti, e svolge le funzioni di concertazione di cui alla lett. I, comma 2, art. 4 della L.R. 9/2010 e s.m.i.;
3. esercita attività di controllo finalizzata alla verifica del raggiungimento degli obiettivi qualitativi e quantitativi determinati nei contratti a risultato di affidamento del servizio con i gestori. La verifica comprende l'accertamento della realizzazione degli investimenti e dell'utilizzo dell'impiantistica indicata nel contratto, del rispetto del diritto degli utenti e della istituzione e corretto funzionamento del call-center, come previsto dall'art.8, comma 2, L.R. 9/2010 e s.m.i.;
4. attiva, di concerto con i Comuni consorziati e con il gestore del servizio per la gestione integrata dei rifiuti, tutte le misure necessarie ad assicurare l'efficienza, l'efficacia del servizio e

Piano D'Ambito SRR Messina Provincia

l'equilibrio economico e finanziario della gestione ai sensi dell'art.4, comma 5, della L.R. 9/2010 e s.m.i.;

5. adotta il Piano d'Ambito ed il relativo piano economico e finanziario, le cui previsioni sono vincolanti per gli enti soci e per i soggetti che ottengono l'affidamento dei servizi di gestione integrata dei rifiuti, entro sessanta giorni dalla pubblicazione del Piano Regionale di gestione rifiuti. L'eventuale riesame dei costi stimati nel piano d'ambito per l'espletamento del servizio di gestione integrata dei rifiuti si svolge secondo le modalità di cui all'art.4, comma 3, della L.R. 9/2010 e s.m.i.;
6. favorisce e sostiene, per prevenire la riduzione dei rifiuti e ridurre la pericolosità, ai sensi dell'art.11, comma 1, della L.R. 9/2010 e s.m.i.:
 - azioni e strumenti incentivanti o penalizzanti finalizzati a contenere e ridurre la quantità di rifiuti prodotti o la loro pericolosità da parte di soggetti pubblici o privati.
 - iniziative per la diffusione degli acquisti verdi.
 - campagne informative e di sensibilizzazione rivolte a soggetti pubblici e privati per l'adozione di comportamenti tali da favorire la prevenzione e la riduzione dei rifiuti.
7. procede, al completamento del primo triennio di affidamento e successivamente con cadenza triennale, anche su segnalazione dei singoli Comuni, alla verifica della congruità dei prezzi rispetto alle condizioni di mercato applicate a parità di prestazioni, ai sensi dell'art.15, comma 2, della L.R. n.9/2010 e s.m.i.;
8. indica uno standard medio di riferimento per la tariffa di igiene ambientale o per la tassa per lo smaltimento dei rifiuti solidi urbani per i Comuni, compreso nell'Ambito Territoriale Ottimale, fino all'approvazione della tariffa integrata ambientale, di cui all'art.238 del D.Lgs. n.152/2006 e s.m. e

- i., al fine di assicurare l'appropriata copertura dei costi del servizio di gestione integrata dei rifiuti, ai sensi dell'art.15, comma 4, della L.R. 9/2010 e s.m.i.;
9. predispone, ai fini dell'affidamento della gestione di cui all'articolo 15, della L.R. n.9 dell'8 aprile 2010 e s.m. e i., un capitolato speciale d'appalto in ragione delle specificità del territorio interessato e delle caratteristiche previste per la gestione dello stesso;
10. è tenuta, con cadenza trimestrale, alla trasmissione dei dati relativi alla gestione dei rifiuti con le modalità indicate dalla Regione nonché a fornire alla Regione ed alla Provincia tutte le informazioni da esse richieste ai sensi dell'art.8, comma 3, L.R. 9/2010 e s.m.i.

La gestione dei rifiuti da parte della SRR riguarda il rifiuto raccolto dai Comuni in forma singola o associata (ARO). Come evidenziato nel corso del documento, la modalità di raccolta incide fortemente sulla scelta, sull'efficienza e sui costi dei trattamenti da effettuarsi dalla SRR stessa. Per tale motivo il Piano include una sezione preliminare di inquadramento dei metodi di raccolta differenziata e degli obiettivi che ci si deve porre, rispettando l'obbligo normativo in relazione alle percentuali minime di differenziazione e di recupero di materia da raggiungere, nonché degli indicatori di performance da utilizzare per misurare la qualità del proprio modello gestionale.

Considerato che la riduzione dei costi del servizio e la minimizzazione dello smaltimento in discarica sono obiettivi prioritari del Piano d'Ambito, nonché della SRR e dei Comuni, è necessario che i Comuni e le ARO, costituite o costituende, si adeguino ad un modello di raccolta sostenibile, efficiente e idoneo ad alimentare nel miglior modo possibile gli impianti individuati dal Piano per il trattamento dei rifiuti. Difatti, seppure sia compito dei Comuni e delle ARO progettare, realizzare e gestire in autonomia il sistema di raccolta dei rifiuti ed i relativi Piani,

Piano D'Ambito SRR Messina Provincia

esso non può prescindere dalle indicazioni quali-quantitative definite dal Piano d'Ambito, sovraordinato ai Piani di Raccolta Differenziata.

Il Piano si compone di tre sezioni:

Sezione A: Inquadramento normativo. Modelli di raccolta differenziata integrata con i processi di trattamento e recupero delle frazioni merceologiche raccolte in modo differenziato e indifferenziato. Quantificazione dell'efficienza dei sistemi integrati tramite indicatori e indici di prestazione da utilizzare per il monitoraggio e controllo del sistema gestionale e del piano stesso.

Sezione B: Dati di produzione dei rifiuti per Comuni e Ambito e proiezione della composizione del rifiuto per diversi scenari. Selezione degli obiettivi del Piano e definizione di scenari alternativi in grado di perseguire gli obiettivi stabiliti.

Sezione C: Definizione dei possibili scenari di Piano sviluppati in un'ottica di miglioramento progressivo delle prestazioni gestionali e di implementazione delle infrastrutture. Descrizione qualitativa dei processi e delle tecnologie facenti parte degli scenari di Piano. Bilanci di massa complessivi relativi agli scenari di Piano allo scopo di calcolare il valore raggiungibile degli indici di prestazione e stimare i flussi di materiali aventi un ricavo economico. Quantificazione degli indici di prestazione ottenibili. Stima degli investimenti necessari e ripercussione sulla tariffa di trattamento/smaltimento.

SEZIONE A

2 LA GESTIONE DEI RIFIUTI

2.1 Obiettivi generali

La gestione sostenibile dei rifiuti solidi urbani si realizza tramite l'implementazione sinergica di diversi processi di trattamento, scelti con l'obiettivo di aumentare l'ammontare di materiale inviato a riciclo e l'entità del recupero energetico e di diminuire, nel contempo, il ricorso alla discarica.

L'implementazione di una corretta raccolta differenziata consente di inviare a trattamento (riciclo o recupero) flussi di materiali misti più puliti di quelli provenienti da impianti di selezione centralizzati e ridurre l'entità ed il costo della separazione delle varie componenti merceologiche del rifiuto urbano tramite operazioni manuali e meccaniche. La prima differenza tra i diversi schemi gestionali attuabili per raggiungere i suddetti obiettivi è la tipologia di conferimento con cui gli utenti cedono i propri rifiuti al sistema di gestione. Esso, comunemente definito sistema di "raccolta" del rifiuto (mentre più correttamente dovrebbe essere indicato come sistema di conferimento), influenza la composizione merceologica del rifiuto residuale indifferenziato che, a sua volta influisce sulla scelta del processo di trattamento più efficiente ed economico per smaltire questa frazione indifferenziata. E' di importanza cruciale nella pianificazione di un sistema di gestione dei rifiuti conoscere la composizione merceologica delle diverse frazioni di rifiuto da trattare poiché essa influenza diverse variabili tra cui: le efficienze degli impianti di selezione, il costo operativo dei trattamenti meccanici, il valore energetico dei rifiuti destinati al recupero energetico, la possibilità reale di condurre con successo processi biologici, termici o meccanici.

La stima della composizione merceologica è quindi un processo di analisi preliminare alla vera e propria costruzione di un Piano di Gestione

dei Rifiuti e sarà condotto in questo documento al fine di indirizzare verso le scelte più idonee.

2.2 La composizione merceologica

In generale, la composizione merceologica del rifiuto urbano è simile nei vari Paesi dell'Unione Europea anche se le quantità relative delle varie componenti cambiano a seconda delle abitudini alimentari, della densità abitativa, del prodotto interno lordo, dell'implementazione di politiche di riduzione dei rifiuti alla fonte, dell'educazione socio-economica. La composizione merceologica è assimilabile ad un puzzle di componenti (Figura 2-1) diversi per proprietà chimiche e fisiche e, quindi, soggetti a modalità di recupero diverse. L'interazione tra queste componenti nel rifiuto produce anche degli effetti negativi sulla reale possibilità di recuperare una specifica frazione merceologica che può perdere in tutto o in parte il proprio valore economico quando viene lasciata in contatto con altre componenti. Ad esempio, la carta, a contatto con scarti umidi di cibo, olio o vernici, non è più riciclabile poiché le fibre cellulosiche degradano e i contaminanti si trasferiscono ai fanghi di cartiera aggravando l'onere gestionale di questi impianti; la frazione organica putrescibile (scarti di mensa) lasciata in presenza di farmaci, solventi, detersivi non è più compostabile né trattabile con processi biologici; la plastica in film di ridotta pezzatura non è più selezionabile e quindi riciclabile, ecc.

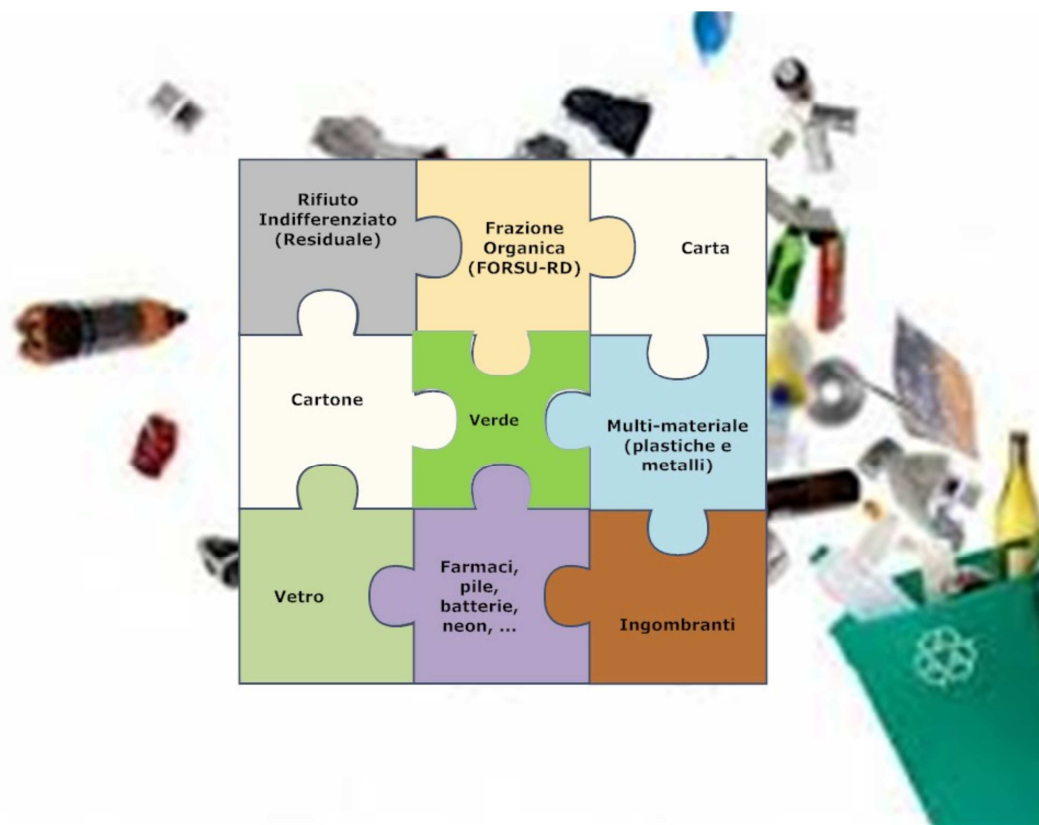


Figura 2-1 La composizione merceologica del rifiuto vista come un insieme di componenti diverse per caratteristiche fisiche, chimiche, geometriche.

La separazione alla fonte (case, attività commerciali, uffici, ...) fa in modo che le varie frazioni merceologiche del rifiuto siano conferite separatamente le une dalle altre, seppur con un inevitabile grado di contaminazione dovuto alla presenza di materiali non conformi (frazione estranea), influenzando di conseguenza la composizione del rifiuto “residuale” alla raccolta differenziata, noto comunemente come “secco non differenziato” o “indifferenziato”. Il rifiuto residuale è in realtà il risultato di una differenziazione dei rifiuti considerati “idonei” ad essere inviati a riciclo e recupero da quelli ritenuti “non idonei” o non classificabili (compositi, eterogenei, ...).

La composizione qualitativa del rifiuto residuale è riportata in Figura 2-2 mentre quella quantitativa, essendo funzione di diversi parametri, deve essere determinata per ciascun Comune o Ambito a partire da dati

Piano D'Ambito SRR Messina Provincia

quantitativi di raccolta differenziata in numero statisticamente valido.

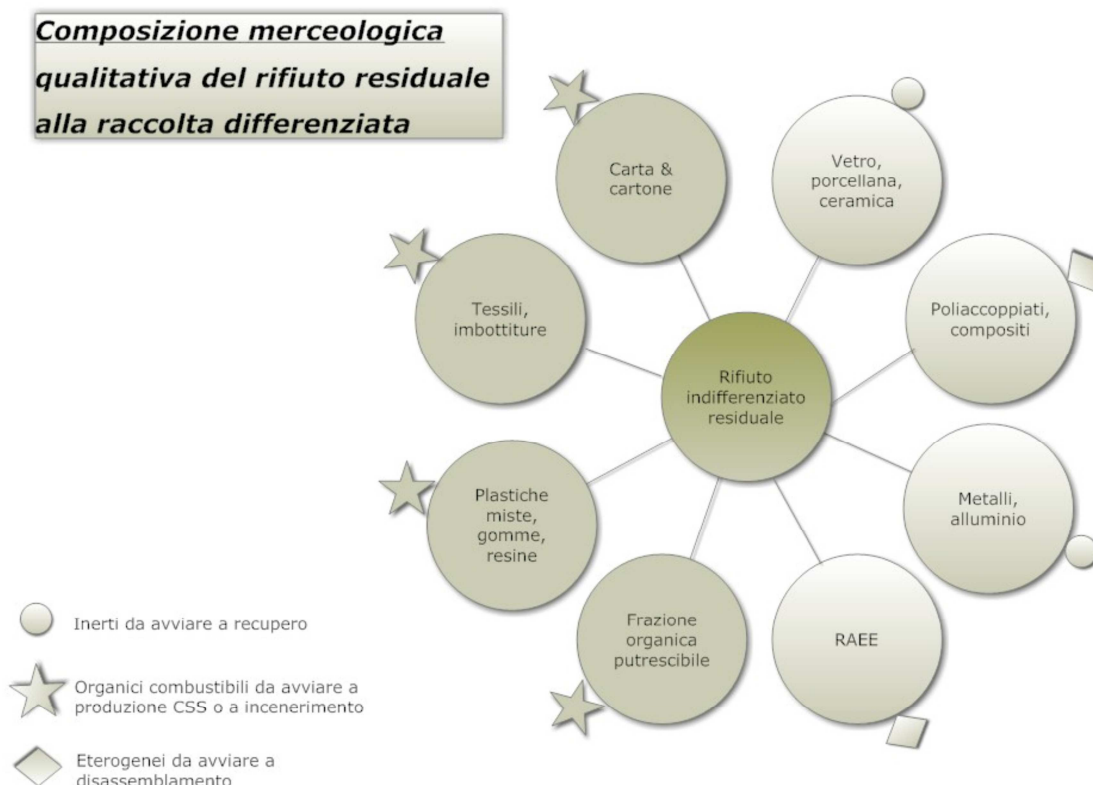


Figura 2-2 Composizione merceologica qualitativa del rifiuto residuale con indicazione delle principali modalità di trattamento/recupero/smaltimento.

Lo schema di Figura 2-2 evidenzia un aspetto importante correlato alla specifica merceologia del rifiuto ovvero lo stadio successivo di trattamento della specifica categoria di rifiuto. Vi sono ovviamente alternative per il trattamento successivo alla raccolta la cui scelta dipende sia da fattori oggettivi (costi, efficienze, mercato, ...) che soggettivi (percezione sociale, accettabilità, ...). Va sottolineato che la modalità con la quale si organizza il conferimento del rifiuto e la sua raccolta dipende necessariamente da variabili territoriali ed urbanistiche ed influenza la composizione delle frazioni. Considerato il vincolo che c'è tra i processi di conferimento, raccolta, trattamento e smaltimento e, conseguentemente, l'effetto che si ha sui costi economici della filiera e l'effettivo raggiungimento degli obiettivi citati in premessa, nel prossimo paragrafo si

analizzano le modalità di conferimento/raccolta ed il loro effetto sugli stadi successivi.

2.3 Il ruolo della raccolta differenziata in una pianificazione di ambito

La raccolta rappresenta uno stadio di fondamentale importanza in una gestione integrata dei rifiuti poiché il modo in cui i materiali di scarto sono raccolti e selezionati influenza fortemente tutte le opzioni di trattamento che possono essere successivamente utilizzate. **La modalità con cui essa viene realizzata contribuisce in maniera rilevante a stabilire se metodi quali il riciclo, il trattamento biologico o quello termico sono fattibili in termini di sostenibilità economica e ambientale. Influisce significativamente sulla qualità dei materiali recuperabili o del compost producibile (e di conseguenza sulla possibilità di trovare per essi mercati adeguati) così come sulla quantità di energia che può essere recuperata.**

Vi sono essenzialmente due modalità con cui il processo decisionale può giungere alla pianificazione: a) bottom-up se, come purtroppo generalmente avviene, si pianifica e si organizza la raccolta senza tenere conto di quali siano gli stadi successivi e gli sbocchi offerti concretamente dal mercato; b) top-down, se, in modo più "imprenditoriale", si definiscono prima gli accordi con il mercato, si valutano vantaggi e svantaggi nonché il bilancio costi-ricavi, e poi si pianifica la raccolta (

Figura 2-3, Figura 2-4) definendone il progetto di dettaglio.

Se viene fissato a priori il metodo di raccolta e si determina di conseguenza quali sono le opzioni di trattamento successive si rischia di trovarsi davanti alla necessità di cercare continuamente recettori finali per i rifiuti trattati non dimensionati e progettati adeguatamente: discariche, termovalorizzatori, industrie che recuperano e/o riciclano, ... sono impianti che accettano spesso rifiuti di composizione e quantità non uguale a quelle per cui sono stati progettati; se, viceversa, sono i mercati, esistenti o potenziali, a definire quali materiali possano essere convenientemente riciclati o convertiti in energia, allora la modalità di raccolta, così come gli

Piano D'Ambito SRR Messina Provincia

impianti intermedi, sono un output del processo di pianificazione. In questa modalità il processo è senza dubbio più complesso poiché passa attraverso un'indagine di mercato e la stipula preventiva di accordi commerciali ma garantisce una efficienza altissima poiché ogni stadio della filiera è progettato conoscendo precisamente input e output sia in termini di massa che di energia oltre che in termini economici.

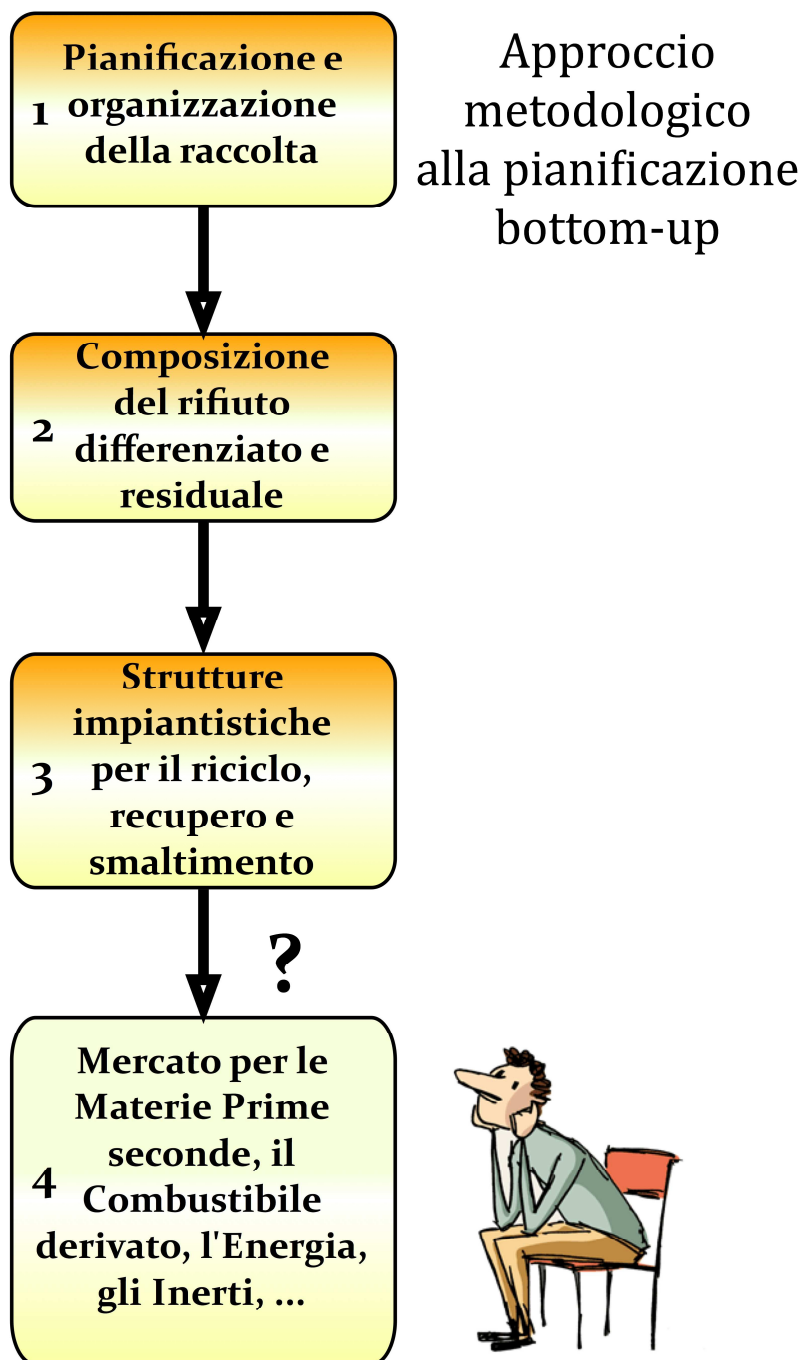


Figura 2-3 Approccio metodologico alla pianificazione sulla gestione dei rifiuti di tipo bottom-up

**Mercato per le
Materie Prime**
1 seconde, il
 Combustibile
 derivato, l'Energia,
 gli Inerti, ...



**Composizione
del rifiuto**
2 differenziato e
 residuale

**Strutture
impiantistiche**
3 per il riciclo,
 recupero e
 smaltimento

**Pianificazione e
4 organizzazione
della raccolta**

Approccio
metodologico
alla pianificazione
top-down

Figura 2-4 Approccio metodologico alla pianificazione sulla gestione dei rifiuti di tipo top-down

In ogni caso, anche se ci si trovasse in una condizione di obbligatorietà della pianificazione bottom-up, ad esempio in presenza di pianificazione dello stadio di raccolta scollegata dallo stadio di trattamento del rifiuto, è fondamentale far incontrare le necessità del mercato e la qualità dei materiali raccolti e selezionati per garantire una maggiore economicità ed efficienza della filiera.

La raccolta dei rifiuti è anche il punto di contatto tra i produttori di rifiuti (per i rifiuti urbani, famiglie ed esercizi commerciali) e i gestori degli stessi. Il collegamento tra queste due entità deve essere curato con attenzione per garantire l'efficacia del sistema. Il cittadino produttore dei rifiuti ed il gestore che li raccoglie hanno esigenze diverse, che possono essere in competizione: il primo desidera avere il minor fastidio possibile nel conferire i propri rifiuti, mentre il secondo ha bisogno di ricevere i rifiuti in una forma compatibile con i metodi di trattamento pianificati. L'equilibrio tra queste due esigenze è una condizione indispensabile per il successo del sistema integrato di gestione.

2.4 Modalità di conferimento e raccolta differenziata

Le frazioni merceologiche che possono essere raccolte in modo differenziato sono molteplici: carta, cartone, vetro, plastiche, metalli (alluminio, acciaio), legno, frazione organica umida, verde, tessili, ingombranti e beni durevoli, RAEE (Rifiuti di Apparecchiature Elettriche ed Elettroniche), oli, inerti, toner, neon, farmaci scaduti, ecc.

Le principali modalità della raccolta differenziata sono quella domiciliare e quella stradale:

- raccolta domiciliare o “porta a porta”;
- raccolta mediante contenitori su strada;

- raccolta mediante contenitori ubicati presso negozi e grandi utenze commerciali;
- conferimento presso le piattaforme di raccolta.

In funzione delle caratteristiche residenziali e delle strutture organizzative preesistenti, il sistema di raccolta deve essere pianificato come combinazione tra modalità domiciliari e stradali.

Va inoltre evidenziata la stretta dipendenza tra le operazioni di conferimento e raccolta con quelle di selezione. La qualità del conferimento determina la complessità ed il costo della selezione successiva oltre alla frazione di scarti ottenuti da quest'ultima. La necessità di preservare le caratteristiche di alcune frazioni merceologiche (quali, ad es., la carta ed il cartone e i rifiuti di imballaggio in vetro) fa sì che in alcuni casi si adottino sistemi di raccolta monomateriale che necessitano di una pre-pulizia minima.

2.4.1 Raccolta stradale e raccolta domiciliare

I metodi di raccolta sono divisi, come si è già detto, in raccolta stradale (*bring method*) e raccolta domiciliare (*kerbside method*). La European Recovery and Recycling Association (ERRA) definisce il primo come il sistema di raccolta nel quale i cittadini portano il materiale riciclabile in uno o più punti di raccolta comunali (sistema "a consegna") ed il secondo come il sistema nel quale i cittadini depositano il materiale riciclabile in contenitori o sacchetti, a giorni stabiliti, all'esterno delle proprie abitazioni (sistema "a ritiro").

In altri termini, il punto distintivo è che nelle raccolte stradali i cittadini trasportano i materiali in zone distanti dalla propria abitazione mentre, nella raccolta domiciliare, i materiali sono ritirati dal gestore presso le abitazioni dei cittadini. Questi due criteri rappresentano solo i due estremi di uno spettro di metodi di raccolta.

La forma estrema del sistema stradale è il centro di raccolta, presso

cui i cittadini trasportano rifiuti ingombranti, rifiuti pericolosi, RAEE oltre ai rifiuti riciclabili e recuperabili separati all'origine. Una forma di conferimento più distribuita sul territorio è quella con contenitori stradali (*banks*) a bassa densità (cioè una per un numero relativamente elevato di abitanti) spesso situate vicino a supermercati e luoghi di agevole parcheggio. Quando la densità di questi contenitori aumenta si parla di *close-to-home drop-off container*, cioè posizionati in numero tale da poter essere raggiunti dai cittadini a piedi piuttosto che con l'auto. Questo sistema si applica in particolare a zone ad alta densità abitativa (area urbana o super-urbana), dove di solito i residenti portano i loro rifiuti in grandi contenitori comunali posizionati fuori dagli edifici o al lato della strada. Si tratta essenzialmente di contenitori esterni invece che interni: in questo caso la sola differenza fra sistema stradale e domiciliare è che i contenitori sono comunali, piuttosto che di proprietà delle singole famiglie. E' chiaro che in una città di medie dimensioni questi sistemi possono e devono essere diversificati per zona/quartiere aventi caratteristiche urbanistiche differenti.

Oltre alla differenza tra i vari schemi di raccolta stradale e di raccolta domiciliare, le metodologie di raccolta si differenziano a seconda che si rivolgano a frazioni specifiche di rifiuto o a rifiuti misti. Ne deriva che i confronti tra *bring* e *kerbside* vanno fatti anche, se non soprattutto, sulla base del tipo di rifiuti da raccogliere.

2.4.2 Il sistema CONAI

Il CONAI – Consorzio Nazionale Imballaggi – è il consorzio privato senza fini di lucro costituito dai produttori e utilizzatori di imballaggi con la finalità di perseguire gli obiettivi di recupero e riciclo dei materiali di imballaggio previsti dalla legislazione europea e recepiti in Italia attraverso il “Decreto Ronchi”

Il CONAI è l'organismo che il Decreto ha delegato per garantire il passaggio da un sistema di gestione basato sulla discarica a un sistema

Piano D'Ambito SRR Messina Provincia

integrato di gestione basato sul recupero e sul riciclo dei rifiuti di imballaggio. Alle imprese viene chiesto non solo di preoccuparsi dell'impatto ambientale del processo produttivo, ma anche di esercitare una responsabilità sul prodotto, sia sull'uso che ne viene fatto sia sullo smaltimento a fine ciclo. Il sistema CONAI si basa sull'attività di sei Consorzi rappresentativi dei materiali: Acciaio, Alluminio, Carta, Legno, Plastica e Vetro.

- Consorzio Nazionale per il Riciclo e il Recupero degli Imballaggi in Acciaio, RICREA
- Consorzio Imballaggi Alluminio, CIAL
- Consorzio Nazionale per il Recupero ed il Riciclo degli Imballaggi a base Cellulosica, COMIECO
- Consorzio Nazionale per il Recupero ed il Riciclo degli Imballaggi in Legno, Rilegno
- Consorzio Recupero Vetro, CO.RE.VE.
- Consorzio per la Raccolta, il Riciclaggio e il Recupero degli Imballaggi in Plastica, CO.RE.PLA.

I Consorzi, cui aderiscono i produttori e gli importatori, associano tutte le principali imprese che determinano il ciclo di vita dei rispettivi materiali. Il CONAI indirizza e coordina le attività dei sei Consorzi, incaricati del recupero e del riciclo, garantendo il necessario raccordo tra questi e la Pubblica Amministrazione. Compito di ciascun Consorzio è quello di garantire il raggiungimento degli obiettivi di filiera e il ritiro dei rifiuti conferiti al servizio pubblico.

A tal fine i Consorzi stipulano convenzioni a livello locale, con i Comuni e/o le società di gestione dei servizi di raccolta differenziata (in questo caso le ARO), per il ritiro e la valorizzazione degli imballaggi usati ("post-consumo") conferiti dai cittadini. Il tutto è regolamentato dall'Accordo Quadro ANCI-CONAI e dai relativi allegati tecnici.

Il nuovo Accordo di programma quadro tra CONAI e l'Associazione

Piano D'Ambito SRR Messina Provincia

Nazionale dei Comuni d'Italia (ANCI), è giunto in via di definizione. Esso sostituisce l'Accordo 2009-2013 e regola il conferimento in convenzione al sistema CONAI-Consorzi di Filiera. Il vecchio Accordo si basava sulla considerazione che il Codice dell'ambiente definisce la "copertura dei costi" per la raccolta dei rifiuti da imballaggio come "corrispettivo per i maggiori oneri della raccolta differenziata degli imballaggi". L'attuale impianto normativo pone a carico di CONAI l'obbligo di recuperare solamente il 60% degli imballaggi immessi al consumo, ridotti peraltro nel corso del 2009 a causa del calo della domanda, mentre poneva ai Comuni il 2012 come termine entro cui raggiungere il 65% di raccolta differenziata dei rifiuti urbani. **La crisi economico-finanziaria, con la conseguente contrazione della domanda di beni e di materie prime, che ha investito anche i mercati del riciclo, ha determinato l'ulteriore difficoltà di riuscire a collocare i materiali provenienti dalla raccolta differenziata di rifiuti. Il risultato principale di tali fattori, l'uno normativo l'altro di mercato, è che è necessario un impegno concreto da parte dei Gestori della raccolta differenziata a migliorare notevolmente la qualità dei conferimenti richiesta dal sistema composto dal CONAI e dalle diverse filiere, necessaria per garantire l'effettiva collocazione dei materiali sui mercati del riciclo.** Questo Accordo, assieme ai suoi Allegati Tecnici che riportano, per ogni materiale, i valori soglia dei contaminanti per i quali è previsto un determinato corrispettivo (fino a porlo pari a zero), ha messo le basi normative ad una rivoluzione concettuale che tarda però ad essere recepita con la giusta percezione: **l'obiettivo non può essere la raccolta differenziata bensì il riciclo.** Tale concetto si traduce, dal punto di vista economico, in una forte riduzione dei corrispettivi effettivamente erogati. Nonostante la forte penalizzazione economica la qualità della raccolta differenziata non è però migliorata in modo sostanziale e i Comuni si sono trovati nella posizione di dover pagare la raccolta differenziata senza riuscire ad incamerare il giusto corrispettivo per i rifiuti riciclabili comunque intercettati ed inviati al sistema CONAI.

Piano D'Ambito SRR Messina Provincia

Il nuovo Programma Quadro regolerà per il quinquennio 1/4/14 – 31/3/19 l'entità dei corrispettivi da riconoscere ai Comuni convenzionati per i “maggiori oneri” della raccolta differenziata dei rifiuti di imballaggio. Saranno altresì sottoscritti gli Allegati Tecnici relativi alle filiere di alluminio, acciaio, carta, legno e vetro che prevedono significativi incrementi dei corrispettivi unitari: mediamente fra il 16 e il 17%. Negli Allegati Tecnici sono state introdotte una serie di specifiche tecniche legate ai controlli in piattaforma sul materiale conferito e al monitoraggio dei relativi flussi, che migliorano il funzionamento complessivo a vantaggio sia delle attività di raccolta che di avvio a riciclo dei materiali conferiti. Nella parte generale dell'Accordo Quadro viene confermata la garanzia di ritiro universale, da parte dei Consorzi di Filiera, su tutto il territorio nazionale dei rifiuti di imballaggio conferiti al servizio pubblico di raccolta, anche ad obiettivi di riciclo e di recupero previsti dalla legge raggiunti e superati. L'Accordo inoltre introduce una maggiore indicizzazione annuale dei corrispettivi e rafforza il sostegno alle Amministrazioni Locali incrementando l'impegno finanziario annuo del Conai per le iniziative sul territorio di sviluppo qualitativo della raccolta differenziata. In merito ai rifiuti di imballaggio in plastica, l'attuale allegato tecnico è stato prorogato fino al 30/6/14 per dar modo alle parti di chiudere la trattativa anche per questo allegato per le sole modalità di calcolo dei corrispettivi. E' stato infatti già condiviso l'obiettivo economico: il nuovo allegato prevedrà un incremento a partire dall'1 aprile 2014 dei corrispettivi pari al 10,6% rispetto a quelli riconosciuti nel 2013. Tale incremento, peraltro, tenuto conto della mancata applicazione delle restrizioni delle fasce di qualità previste per il 2013 dall'accordo vigente, sale al 16,6% circa, in linea quindi con quello medio previsto per gli altri materiali.

Da quanto detto risulta evidente che la scelta del modello di gestione della raccolta differenziata deve essere fatta basandosi su diversi vincoli, alcuni tecnici ma altri, più stringenti, di tipo normativo e di mercato,

che di seguito si schematizzano in Figura 2-5

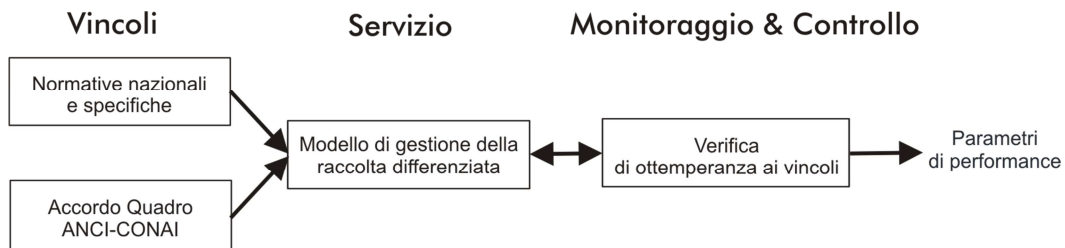


Figura 2-5 Schema delle correlazioni tra vincoli tecnico-normativi e sistema di gestione, monitoraggio e controllo della raccolta differenziata.

Un raggruppamento di Comuni (ARO) o Comuni singoli devono quindi organizzare la raccolta dei rifiuti in maniera coerente con la pianificazione degli interventi strutturali ed impiantistici tenendo presente il raggiungimento degli obiettivi di prestazione economica, ambientale ed organizzativa. Un Piano di raccolta che non porti all'ottenimento di benefici economici, risparmi e alla re-immissione sul mercato di materiali secondari utilizzabili nelle operazioni di riciclo non è sostenibile.

2.5 Lo strumento della comunicazione

La comunicazione è uno strumento indispensabile per rendere i cittadini consapevoli che la raccolta differenziata è un diritto/dovere necessario per poter ridurre l'impatto ambientale complessivo della gestione delle materie prime, dell'energia e dei rifiuti e per fornire le giuste informazioni su come separare i rifiuti, quando e dove conferirli, quali risultati sono stati raggiunti con gli sforzi fatti. E' basilare che la comunicazione "formi" ed "informi" divulgando periodicamente i risultati delle valutazioni sulla performance della raccolta differenziata. E' noto che in territori dove permane uno stato di emergenza esplicita o latente i cittadini abbiano un atteggiamento di diffidenza sulla reale utilità della

raccolta differenziata e soprattutto sulla corretta gestione del rifiuto differenziato. Devono essere realizzati programmi di comunicazione, intensivi al momento dell'implementazione del servizio e periodici a valle dell'andata a regime, fornendo al minimo le seguenti informazioni:

- Quantità di rifiuto raccolto in modo differenziato
- Composizione del rifiuto raccolto in modo differenziato
- Quantità di rifiuto avviato effettivamente a riciclo
- Quantità di rifiuto avviato effettivamente a recupero energetico
- Costo procapite del servizio di gestione inclusivo delle operazioni di selezione, trattamento e smaltimento.

Vanno realizzati programmi di premialità per gli utenti più virtuosi che mirino ad incentivare ad un conferimento qualitativamente migliore e che spingano all'utilizzo dei centri di raccolta e delle isole ecologiche, in special modo per i rifiuti pericolosi ed ingombranti. Sebbene infatti le premialità sono spesso date per chi porta carta, cartone e plastica (categorie merceologiche che garantiscano un introito economico) va però tenuto in conto che i rifiuti pericolosi quali pile, batterie, farmaci, RAEE, ingombranti, oli, vernici, ecc. hanno un impatto ambientale devastante quando sono smaltiti in discarica, non consentono il riciclo delle materie recuperabili poiché le rendono inutilizzabili e sono fonte di inquinamento anche negli impianti di termovalorizzazione.

Quindi, questi rifiuti devono essere raccolti in modo differenziato per rendere più sicuro, semplice ed ecocompatibile lo smaltimento del rifiuto residuale.

2.6 Linee guida per la corretta implementazione della raccolta differenziata in un sistema di gestione integrata dei rifiuti

Piano D'Ambito SRR Messina Provincia

La progettazione della raccolta differenziata non è oggetto di un Piano regionale né di un Piano di Ambito ma essa non può prescindere né dai criteri generali dettati dal Piano Regionale né dai vincoli ed obiettivi specifici dettati dal presente Piano di Ambito. Un progetto generico, sebbene tecnicamente ineccepibile, non darebbe risultati positivi in termini di raggiungimento degli obiettivi risultando costoso ed inefficiente. In questo senso il Piano di Ambito deve fornire indicazioni ai Comuni e ai loro eventuali raggruppamenti per attuare piani di raccolta efficienti e coerenti con gli obiettivi finali del Piano di Ambito stesso.

In primo luogo va sottolineato che l'adozione di un unico sistema di raccolta per un intero territorio disomogeneo ed esteso non è attuabile vista l'eterogeneità delle variabili di progetto (densità abitativa, rete viaria, tipologia delle unità abitative, ...). E' invece utile definire due modelli gestionali, "minimale" ed "ottimale", che, senza nulla togliere alla libertà della progettazione di dettaglio, forniscono indicazioni sulle modalità di raccolta che garantiscono ampie probabilità di successo e sono compatibili con lo scenario di gestione dei rifiuti di questo Piano.

La raccolta assume quindi un ruolo centrale nella filiera di gestione dei rifiuti poiché garantisce l'avvio a recupero di diverse frazioni di rifiuto e, nello stesso tempo, "prepara" un buon combustibile ed un buon substrato per i successivi trattamenti termici e biologici. Si ribadisce l'importanza strategica, dal punto di vista ambientale, della separazione dei rifiuti pericolosi di origine domestica che, non a caso, sono obiettivo primario nell'elenco sopra riportato. La letteratura scientifica concorda sulla necessità di recuperare materie ed elementi dai rifiuti, quando ci sia compatibilità ambientale ed economica. Mentre l'opportunità, soprattutto ambientale, di riciclare alcune tipologie di carta (plastificate, inchiostrate, riciclate, ...) o certe plastiche (poliaccoppiati, termoindurenti, ...) è controversa, la necessità di recuperare metalli preziosi la cui estrazione è onerosa è riconosciuta a livello internazionale. I RAEE, ad esempio, contengono frazioni (quantitativamente rilevanti vista l'attuale produzione

di beni elettronici) di metalli, quali oro e platino, che oggi vengono estratti e recuperati, soprattutto in Paesi extra-europei. Le ceneri stesse dei trattamenti termici dei rifiuti sono una fonte molto interessante da cui estrarre metalli; d'altro canto i medesimi elementi che le possono rendere “pericolose”, se smaltite in discarica senza gli opportuni trattamenti, le rendono un'ottima sorgente che può affiancare quella mineraria.

La raccolta separata della frazione organica umida è invece l'unica modalità che garantisce, in presenza di un mercato adeguato, l'ottenimento di substrati con basse frazioni di metalli pesanti poi convertibili in ammendante di qualità. Inoltre, assicura un buon potere calorifico al rifiuto residuale ed una sua gestione più agevole, anche dal punto di vista igienico-sanitario.

La raccolta differenziata dei materiali riciclabili è quella più nota e ormai associata al concetto stesso di “differenziata”. A tale riguardo va però ribadito che oggi, per considerazioni sia ambientali che economiche, si sta andando verso una raccolta caratterizzata da quantità inferiori ma qualità molto più elevata. Tutto ciò per garantire il vero fine della raccolta (ossia il riciclo) e la sostenibilità economica della filiera.

Tenendo quindi presente che l'obiettivo minimale necessario per supportare la pianificazione regionale è operare una raccolta differenziata con almeno (minimo) tre flussi (riciclabili, frazione umida e residuale) si riportano di seguito due diagrammi di flusso, ognuno dei quali composto da due schemi (A+C) e (B+C), rispettivamente definiti ottimale e minimale.

La Figura 2-6 è relativa ad un modello di raccolta differenziata in cui si conferiscono in modo differenziato quattro tipologie di rifiuti, aggregandone alcune per frazioni merceologiche con caratteristiche fisiche tali da consentirne un'efficiente separazione meccanica successiva, depositandole separatamente in contenitori differenti ed in giorni diversi presso micro-isole condominiali o, nel caso di villini o abitazioni di poche unità abitative, presso il proprio civico. La raccolta, in questo modo,

Piano D'Ambito SRR Messina Provincia

avviene in giorni prestabiliti e in orari ben definiti. In particolare una categoria particolare, quella degli ingombranti (anche RAEE, quali i “grandi bianchi”), è conferita previa prenotazione. Con tale modalità, che non sempre potrà essere una vera porta-a-porta ma rispetta il concetto di “prossimità” al luogo di produzione, si ottiene la responsabilizzazione degli utenti vista la vicinanza alle proprie abitazioni ed un mutuo controllo. Ne deriva una migliore qualità del materiale differenziato rispetto a quello ottenuto da raccolta stradale anche perché si evitano più facilmente contaminazioni da materiali conferiti erroneamente o arbitrariamente. Non potendo, per motivi logistici ma anche economici, conferire tutti i tipi di rifiuti con questa modalità si affiancherà a tale tipologia di base una raccolta centralizzata operata presso i centri di raccolta. In tali centri vanno conferiti tutti i tipi di rifiuti ma soprattutto quelli “riciclabili” e quelli “pericolosi”.

Il conferimento presso questi centri dovrà essere fortemente incentivato dai Comuni e/o dalle ARO con apposite premialità, in quanto tramite esso è più agevole ottenere elevate qualità di materiale ed assegnare eventuali defiscalizzazioni a chi realmente ha il merito del conferimento di materiale di qualità elevata.

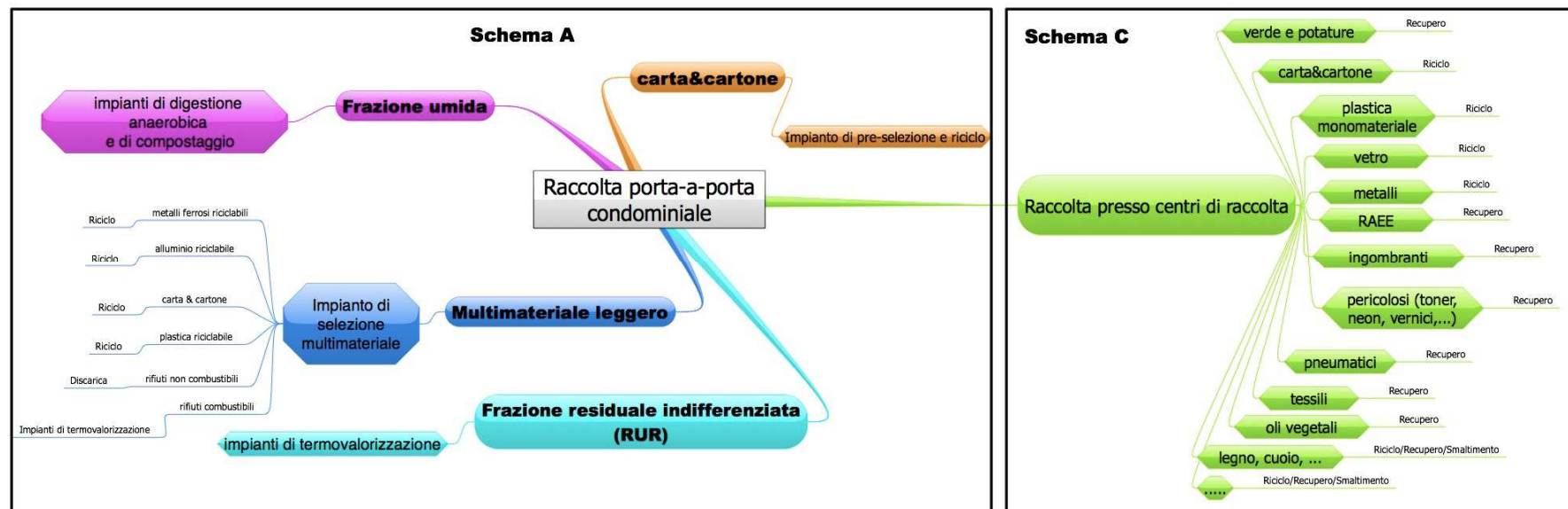


Figura 2-6 Schema della modalità di raccolta differenziata ottimale

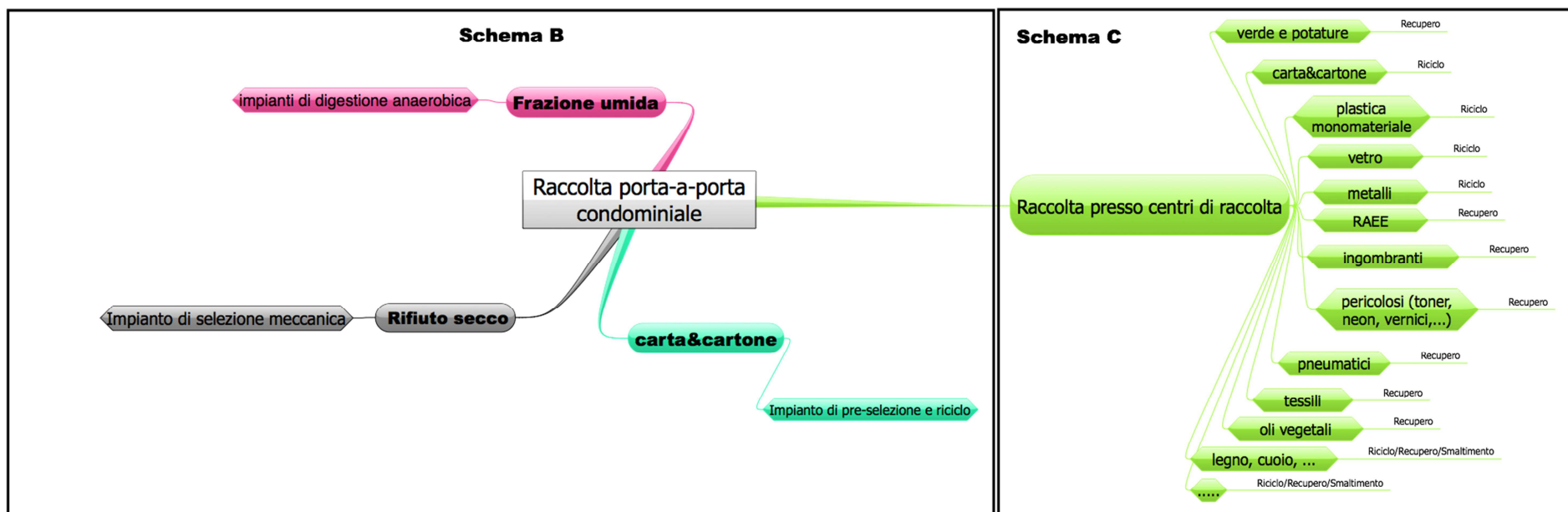


Figura 2-7 Schema della modalità di raccolta differenziata minimale

Lo schema B si riferisce ad una raccolta secco-umido di tipo “condominale” che può diventare, nel tempo, una vera porta-a-porta solo quando le caratteristiche territoriali e socio-economiche lo consentano. E’ un tipo di modalità “minimale” nel senso che affida alla raccolta domiciliare il prelievo dei soli rifiuti umidi e residuali (secco) mentre i materiali riciclabili vengono conferiti al circuito solo attraverso attrezzati centri di raccolta (schema C) ed eventualmente micro-isole poste nei pressi degli agglomerati abitativi (nei centri commerciali, ad esempio). Questa combinazione è utilizzabile in ambiti dove non vi è oggettivamente spazio sufficiente per posizionare molti contenitori di tipo diverso né vi è realisticamente possibilità di ottenere qualità sufficienti a giustificare una raccolta spinta. Va da sé che nulla impedisce di partire con una modalità minimale per poi passare ad una modalità più articolata, nel caso vi siano i giusti presupposti. Al fine di contenere il costo del servizio della raccolta differenziata di prossimità o porta-porta, il cui onere economico può diventare insostenibile a causa della necessità di svariate tipologie di automezzi e di un consistente numero di operatori, è fortemente consigliato il ricorso alla raccolta minimale sempre che vi sia la dotazione di centri di raccolta presso i quali implementare misure di incentivazione economica per il conferimento differenziato. In altre parole, **è da considerarsi obiettivo di medio-lungo termine ricorrere a sistemi di “conferimento differenziato” da parte del cittadino piuttosto che di “raccolta differenziata” da parte del gestore al fine di operare un contenimento della tariffa di igiene urbana. A tal fine i Comuni e le ARO dovranno, nel tempo, investire in infrastrutture di deposito dei rifiuti differenziati che consentano l’accesso 24/24ore - 7/7giorni (ad esempio tramite ingresso automatizzato regolato da un lettore ottico della tessera sanitaria) e permettano la pesatura dei rifiuti riciclabili e la conseguente premialità/detassazione economica.**

Riducendo progressivamente la raccolta porta a porta a favore del conferimento differenziato presso questi centri di raccolta si ridurranno in maniera drastica i costi della raccolta pur garantendo un incremento della

qualità del rifiuto differenziato. L'incentivazione al ricorso del conferimento centralizzato presso i centri di raccolta deve avvenire tramite registrazione informatizzata dei dati anagrafici dell'utente e della quantità e tipologia dei rifiuti conferiti con il preciso scopo di contabilizzarne il relativo valore economico correlato al corrispettivo riconosciuto dai consorzi di filiera CONAI o da altre società private. Tale corrispettivo dovrà essere poi utilizzato per ridurre l'ammontare della tariffa degli utenti di un termine esattamente pari a quanto contabilizzato. Ciò consentirà di ridurre i costi esclusivamente per gli utenti meritevoli ed esclusivamente di importi realmente sostenibili. Le riduzioni tariffarie (con eccezione di quelle relative al reddito o a situazioni di indigenza, malattia, ecc...) che non siano imputabili a reali diminuzioni del costo totale della gestione dei rifiuti non sono infatti compatibili con il concetto di tariffa e vanno immediatamente cancellate dai regolamenti comunali e sostituite da metodi di premialità che abbiano un riscontro finanziariamente sostenibile.

Lo **schema A+C** può essere applicato in caso di alta densità e maggiore concentrazione in un contesto urbano (abitanti condomini, villini mono-bi-tri-familiari) per il quale sia realmente possibile posizionare N contenitori di colore diverso senza creare problemi di decoro urbano, viabilità, praticabilità dei marciapiedi. In questo caso si possono creare micro-isole condominiali gestite dal condominio stesso in cui depositare secondo un regolamento interno ed in accordo con le ordinanze sindacali/ARO i rifiuti differenziati secondo le categorie: umido, carta&cartone, vetro, indifferenziato, indifferenziato.

Lo **schema B+C** invece può dover essere applicato in casi difficili quali: territori con densità abitativa altissima, costruzioni civili caratterizzate da grandi condomini, rete viaria caratterizzata da carreggiate strette, assenza o quasi di marciapiedi ma anche in aree rurali dove le quantità di rifiuto da raccogliere è molto basso. In questi casi è spesso insostenibile tentare una raccolta differenziata spinta sia perché non vi è lo spazio sufficiente sia perché la qualità è molto bassa e quindi lo

scopo della differenziata stessa non è raggiungibile.

La scelta della combinazione A+C o B+C influenza la tipologia e la potenzialità degli impianti necessari a valle dell'espletamento della raccolta differenziata.

Infatti, una raccolta aggregata di plastiche pesanti e leggere, alluminio e banda stagnata (multi-materiale "leggero") o di plastiche pesanti e leggere, alluminio, banda stagnata e carta (multi-materiale "pesante") o di secco riciclabile comporta l'individuazione di impianti di selezione in grado di trattare tali flussi. La qualità ottenuta delle singole frazioni non è sempre elevata e la frazione di scarti è spesso molto elevata (30-45%). Questi scarti andranno poi reimmessi nella filiera di gestione dei rifiuti urbani pur con la denominazione di "speciali".

La raccolta dei materiali "riciclabili" (i tre o quattro già citati al punto precedente oltre alla carta & cartone, vetro e legno) viene conferita alla filiera di riciclo e recupero del consorzio CONAI, secondo quanto stabilito dal vigente Accordo di Programma Quadro ANCI – CONAI e relativi allegati tecnici, sempre che non ci si organizzi, come è in effetti possibile rivolgendosi al libero mercato, in modo indipendente da tale consorzio.

La raccolta della frazione organica putrescibile, comunemente chiamata "umido", prevede la possibilità di ricorrere ad impianti di trattamento biologico che assicurino la mineralizzazione del carbonio organico onde evitare che lo stesso, una volta smaltito in discarica, venga utilizzato dai microorganismi per generare gas ad effetto serra e composti puteolenti. Poiché la raccolta differenziata dell'umido è in grado di assicurare il raggiungimento di elevate percentuali di raccolta differenziata, per la semplicità di "riconoscerla" facilmente e per il suo notevole peso specifico, ne consegue che la sua implementazione è presente in tutti i modelli di raccolta. Ciò però provoca un aumento rilevante dei costi del sistema di gestione dei rifiuti se non si hanno a disposizione impianti di trattamento biologico in vicinanza dei luoghi di

Piano D'Ambito SRR Messina Provincia

produzione. Essendo attualmente minima la disponibilità di impianti di tale tipo in regione Sicilia, occorre pianificare la realizzazione di un numero di impianti di digestione anaerobica + compostaggio adeguato a consentire un trattamento di tale frazione che sia sostenibile dal punto di vista economico ed ambientale.

La frazione residuale alla raccolta differenziata, denominata Rifiuto Urbano Residuale (RUR), priva di gran parte dell'umido, deve essere inviata ad impianti di trattamento preliminare di tipo meccanico oppure a recupero energetico tramite trattamento termico ad alta temperatura, per combustione, gassificazione o pirolisi. Questi impianti possono essere dimensionati per trattare il rifiuto prodotto dai Comuni che si riferiscono alla SRR e localizzati al suo interno oppure possono essere individuati all'esterno e contrattualizzati dalla SRR per lo smaltimento del rifiuto non riciclabile. Nel caso in cui il rifiuto indifferenziato provenga da raccolte differenziate minimali o da raccolte porta a porta con indici bassi (<35%) è preferibile trattarli in impianti meccanici a freddo per recuperare le frazioni riciclabili.

Nel caso in cui i Comuni e le ARO non abbiano raggiunto indici di raccolta differenziata di almeno il 40% nel 2012 e non siano in grado di raggiungere il 65% entro il 2015, è necessario pianificare, progettare e realizzare impianti di trattamento a freddo che sopperiscano alle inefficienze dei sistemi di conferimento differenziato in modo da ridurre le quantità da smaltire in discarica, produrre un buon combustibile derivato da rifiuto (CSS) e avviare a riciclo le frazioni separate con tecniche fisiche per almeno il 50%.

I Comuni/ARO devono provvedere alla raccolta degli ingombranti diversi dai RAEE (generalmente elementi di arredo) tramite il ricorso a piattaforme di smantellamento e recupero con cui convenzionarsi. La raccolta dei RAEE è agevolata dalla possibilità di convenzionarsi con il Consorzio RAEE che provvede a dotare i Centri di Raccolta dei contenitori idonei per le 9 categorie RAEE e di ritirare, gratuitamente, gli stessi per

avviarli ai precetti di recupero di materiali pregiati.

La raccolta degli oli vegetali è poco applicata ma di basilare importanza per migliorare la qualità delle acque reflue urbane inviate ai depuratori (visto che gli oli vengono sversati in fogna) e permetterne un migliore funzionamento. I Comuni devono quindi garantire anche in questo caso una corretta gestione tramite un conferimento al centro di raccolta o un “porta-a-porta” calendarizzato a parte dalla raccolta di base porta un costo nullo per l'utente a fronte di una notevole dimostrazione di civiltà e rispetto per l'ambiente.

Al fine di agevolare e rendere più sostenibile la gestione degli impianti di separazione, selezione, riciclo e recupero i Comuni devono garantire la raccolta dei rifiuti “pericolosi” (toner, neon, farmaci scaduti, pile, accumulatori, vernici, ...) comporta un non trascurabile lavoro organizzativo che è però assolutamente necessario poiché evitare che tali rifiuti vadano a termovalorizzazione o addirittura in discarica consente, nel primo caso, di ridurre il costo del trattamento delle emissioni gassose e, nel secondo, di evitare l'inquinamento dei comparti ambientali aria-acqua-suolo a causa delle reazioni chimiche e fisiche che si realizzano nel corpo della discarica, ed a seguito delle quali si generano gas e composti volatili estremamente tossici e caratterizzati da grande mobilità.

2.7 Destino delle frazioni merceologiche dei rifiuti raccolti in modo differenziato

La differenziazione a monte dei rifiuti consente di ridurre il ricorso alla selezione centralizzata che risulta essere costosa e non sostenibile

ambientalmente¹, in special modo per la frazione umida il cui trattamento rappresenta una frazione rilevante della tariffa di smaltimento ed il cui impatto ambientale globale può essere molto alto. Ogni rifiuto, secondo le proprie caratteristiche merceologiche ed analitiche può essere inviato al più corretto trattamento di riciclo, recupero o, al minimo, di inertizzazione. Di seguito vengono riportati i principali dati relativi ai processi di riciclo e recupero dei rifiuti che in questo Piano sono previsti essere trattati nel sistema di gestione integrato. L'utilità principale di tali informazioni, derivate da un'estesa analisi della letteratura internazionale oltre che da specifici rilievi presso aziende operanti nel settore, è quella di costruire un modello matematico di previsione dell'efficienza di prestazione del sistema integrato.

Gli schemi precedentemente riportati per rappresentare le modalità di raccolta differenziata illustrano anche l'associazione tra la frazione merceologica raccolta ed il/i processo/i utilizzabili per realizzarne un recupero o riciclo. Va anche specificato che la raccolta aggregata della plastica e dei metalli (modello che se correttamente applicato da maggiori rese ai fini del riciclo) di fatto determina la necessità della separazione centralizzata in specifiche piattaforme di selezione (CSM) per la potenzialità complessiva delle quali è necessario prevedere un incremento proporzionale all'incremento della raccolta differenziata.

Di seguito, si riportano quindi i principali processi per la selezione del multi materiale e per il riciclo/recupero di:

1. vetro
2. carta & cartone
3. plastica

¹ Agnes, Maier, *MBT Mechanical–Biological Treatment of MMSW Mixed Municipal Solid Waste: Experience in Austria and Portugal*, UV&P Neubacher & Partner Ges.m.b.H. (2010); C. Neubauer, Ohlinger A. *Mechanical – biological treatment of waste: Current developments*, pp. 5 – 6. Federal Environment Agency, Vienna (2006)

4. frazione umida
5. metalli (acciaio e alluminio)

2.7.1 Vetro

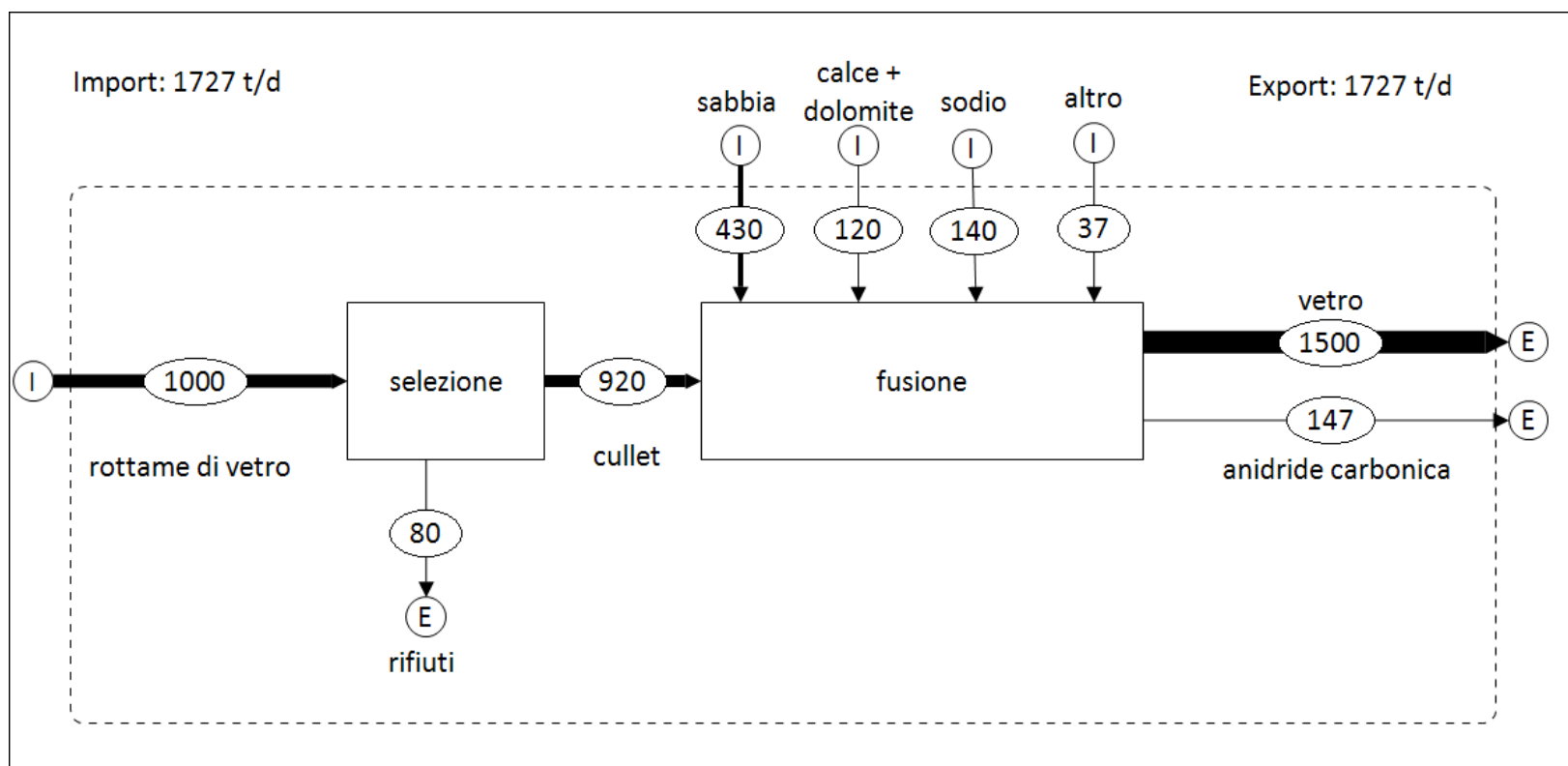


Figura 2-8 Bilancio di massa del riciclo del vetro

2.7.2 Carta & cartone

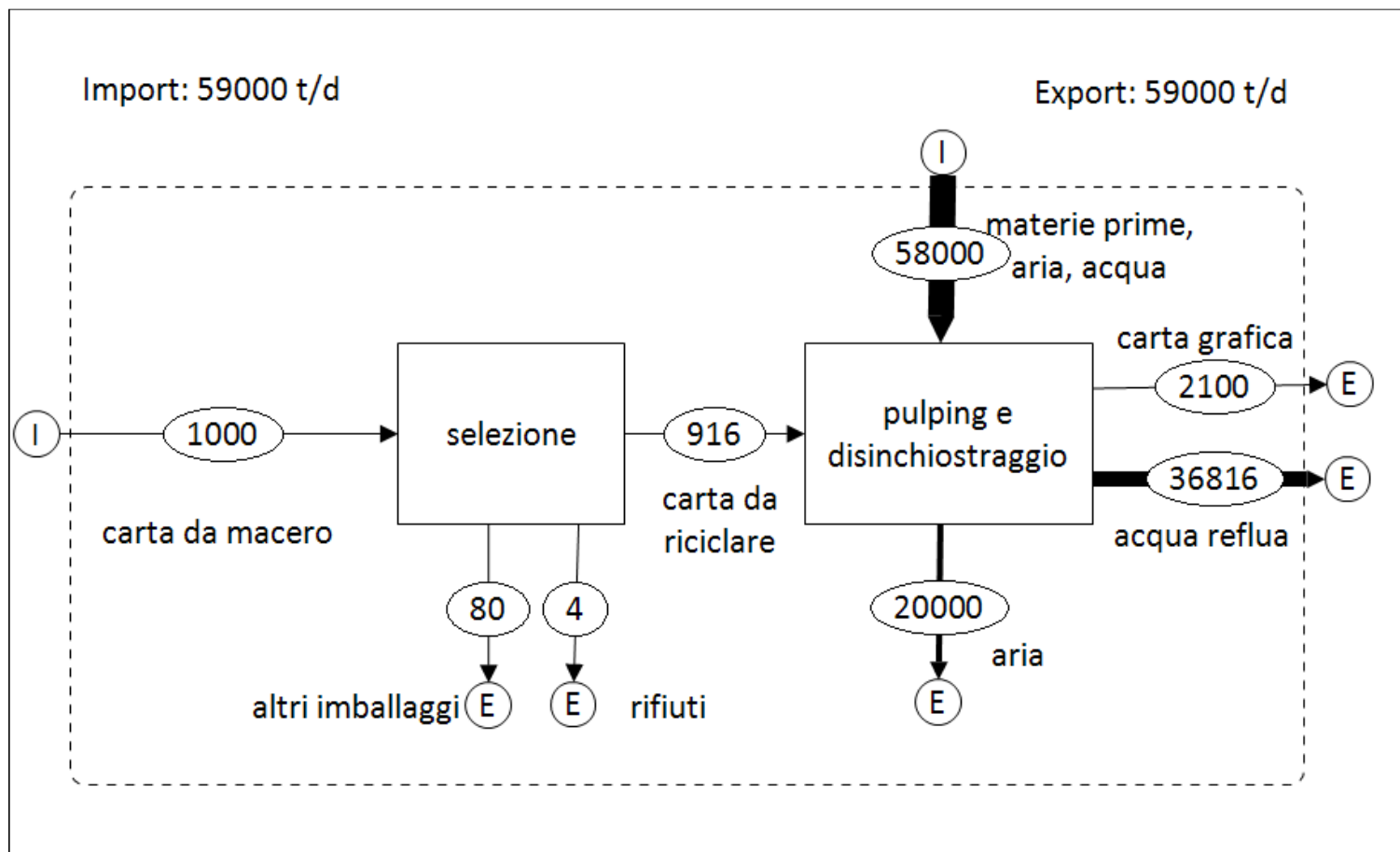


Figura 2-9 Bilancio di massa del riciclo di carta & cartone

2.7.3 Plastica

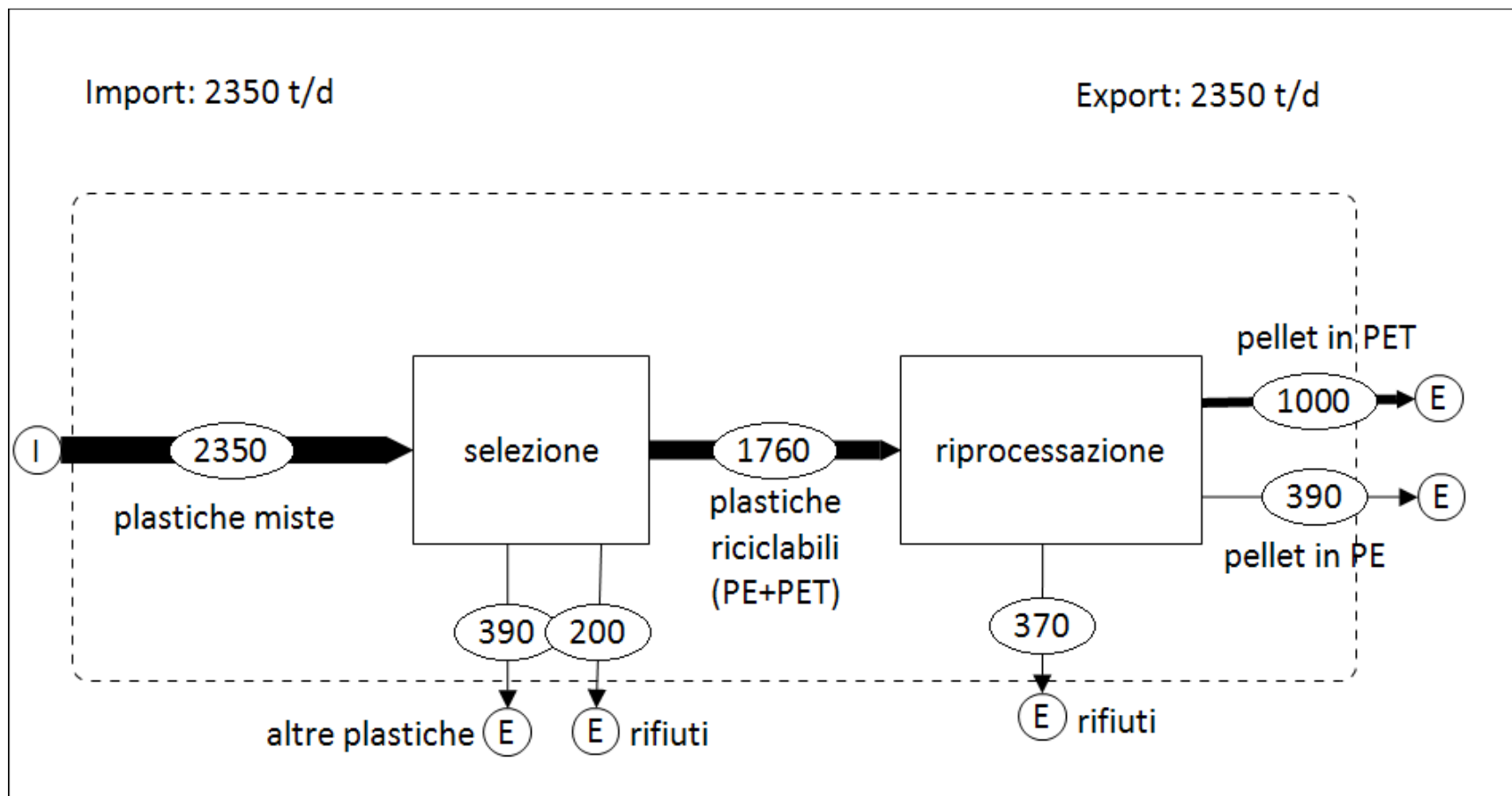


Figura 2-10 Bilancio di massa del riciclo della plastica da imballaggi (poliolefine e PET)

2.7.4 Multimateriale

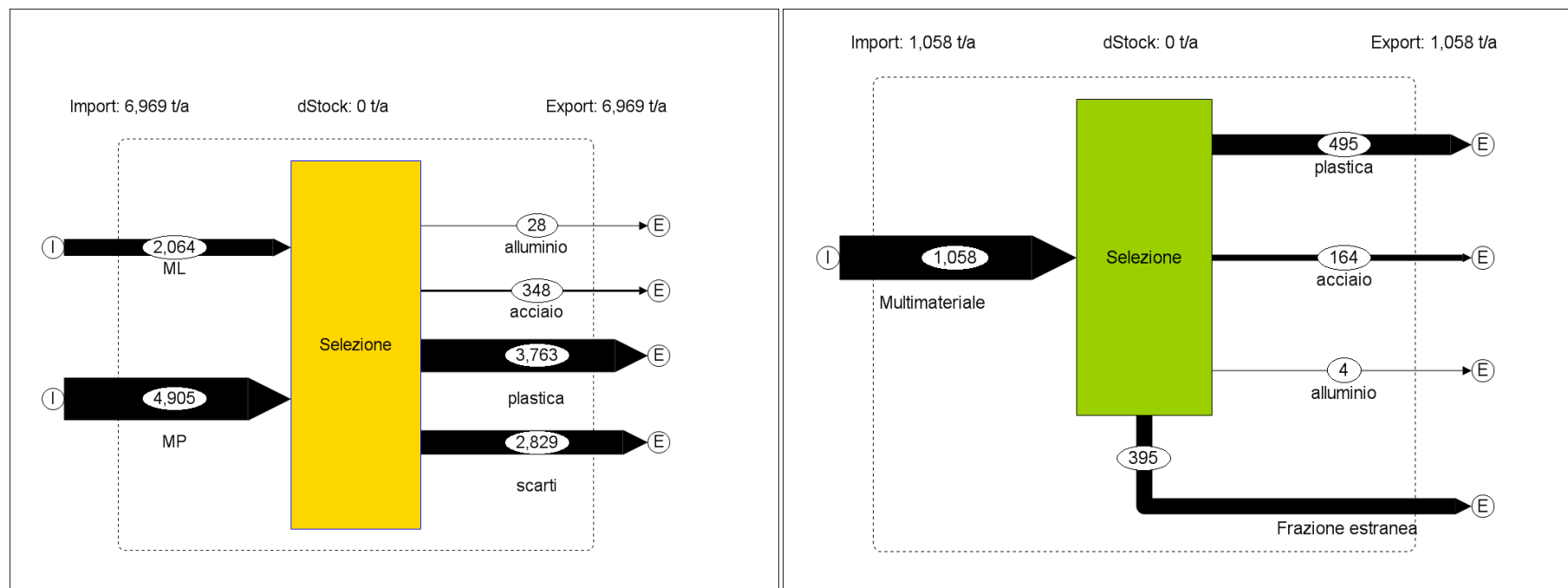


Figura 2-11 Bilancio di massa per la selezione del multi-materiale leggero (ML) e pesante (MP) per due casi studio differenti

2.7.5 Frazione umida

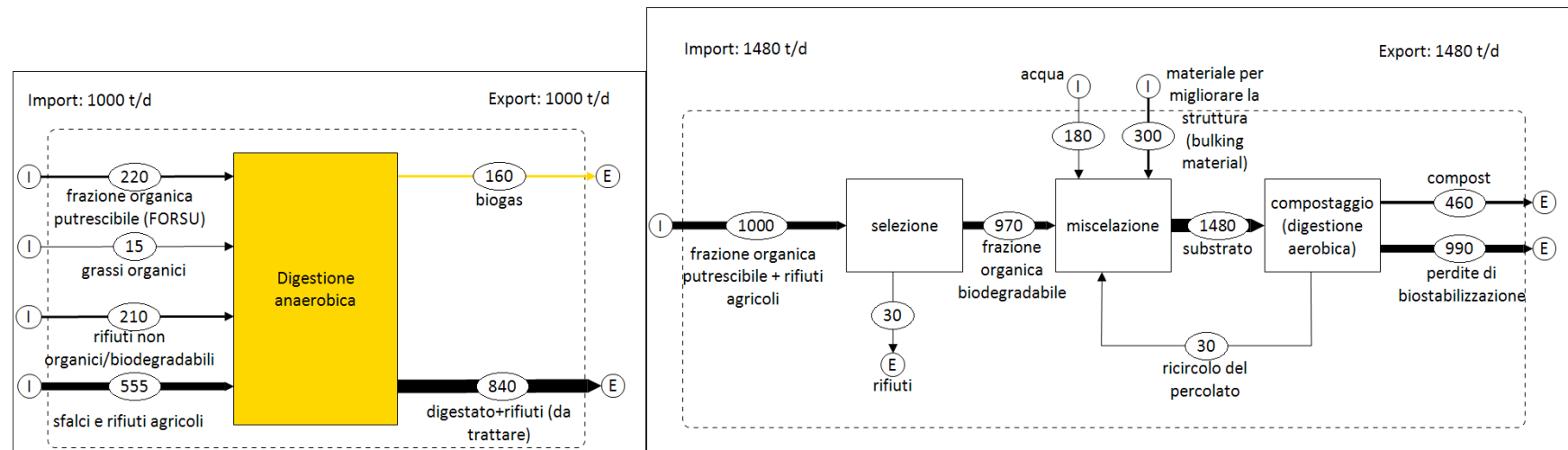


Figura 2-12 Bilancio di massa del recupero dell'umido attraverso digestione anaerobica e compostaggio

2.7.6 Ferro ed alluminio

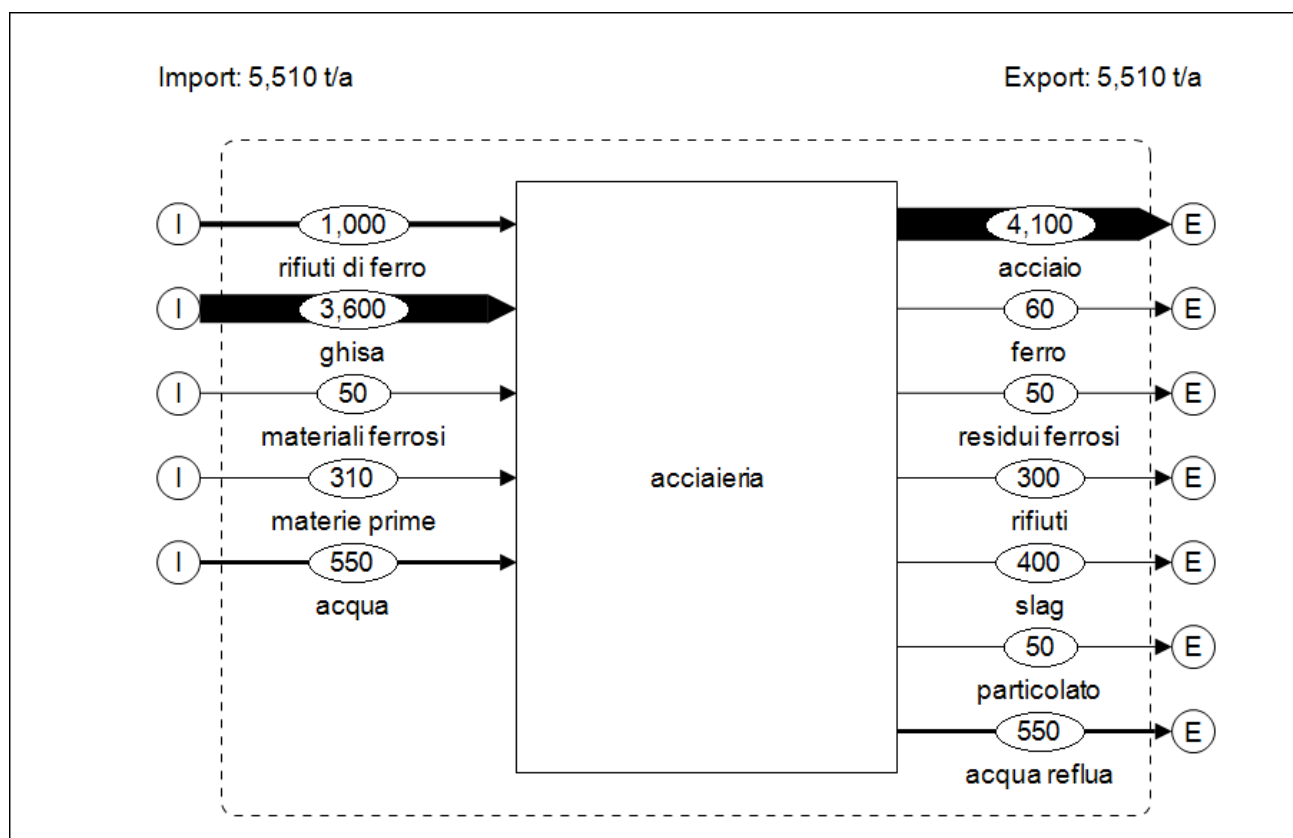


Figura 2-13 Bilancio di massa del riciclo di metalli ferrosi.

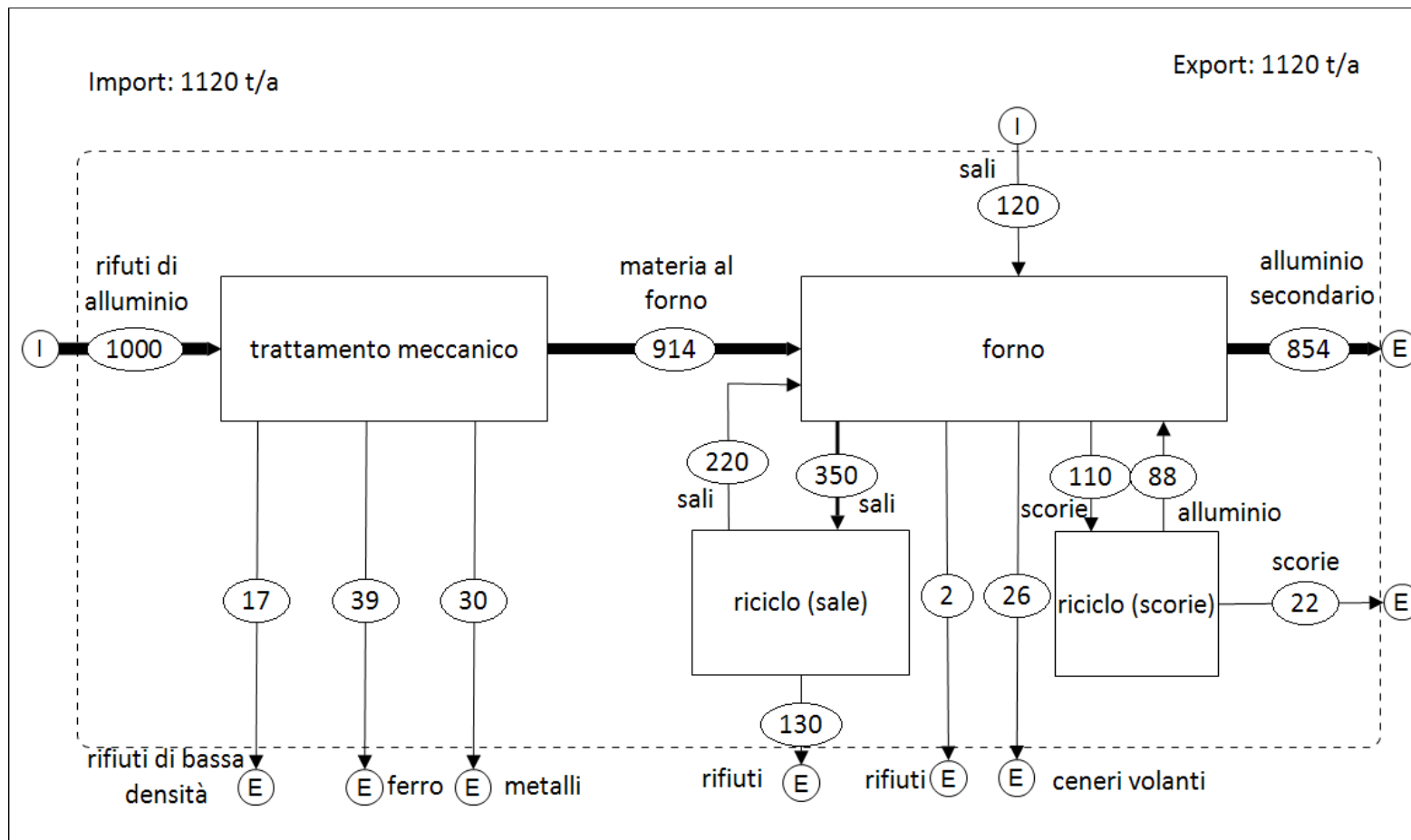


Figura 2-14 Bilancio di massa del riciclo di metalli non ferrosi.

Dall'analisi degli schemi presentati nelle figure precedenti risulta chiaro che non esiste la possibilità di riciclare tutto il rifiuto pre-selezionato e che ogni processo produce rifiuti e scarti di vario tipo oltre che emissioni.

La tipologia delle correnti di scarti è differente per composizione (inerte, combustibile non pericolosa, combustibile con incluse sostanze pericolose) e così pure è differente il trattamento a cui devono essere sottoposte.

Va sottolineato che, in questo Piano, non si considerano avulse dal contesto della gestione integrata le correnti di rifiuti della filiera del riciclo/recupero che sono inerti e combustibili, non pericolose. La restante parte, in realtà molto limitata, va inserita nel contesto del trattamento dei rifiuti speciali pericolosi ed esula da questo Piano.

2.8 Il destino del rifiuto residuale indifferenziato

Il conferimento differenziato garantisce soprattutto una più efficiente separazione dell'umido dalle altre frazioni (principalmente metalli e plastiche) rendendo più agevoli ed efficienti i processi di recupero e stabilizzazione per via biologica. Inoltre, la separazione di carta, vetro, plastica e metalli (in diverse combinazioni di aggregazione e modalità di raccolta) consente di avviare a riciclo tali correnti con pretrattamenti minimi. Ciò non significa affatto che durante il riciclo di tali flussi non vi siano scarti e rifiuti: ogni sistema di riciclo produce rifiuti costituiti dai materiali estranei contenuti nel rifiuto da riciclare e da quelli prodotti dal processo specifico. Questi rifiuti dovranno, a loro volta, essere recuperati, se possibile all'interno del medesimo impianto (autosmaltimento) o, per esigenze di scala, in un impianto che serva altri stabilimenti simili o, in ultima analisi, inviati a discarica. Il mancato ricorso alla raccolta differenziata, che sia per scelta politico-organizzativa oppure per inefficienza, rende invece necessaria l'implementazione di una serie di operazioni fisico-meccaniche per poter separare e poi recuperare materiali

riciclabili/recuperabili e per preparare un buon combustibile derivato da rifiuti (ex CDR, CSS): queste operazioni vengono realizzate in un impianto centralizzato che, se integrato con un processo di stabilizzazione biologica dell'umido, è definito "trattamento meccanico-biologico" (MBT). Questo impianto centralizzato riesce con buona efficienza a separare i metalli e le plastiche pesanti mentre non è in grado di separare l'umido dagli inerti (vetro, ceramica, frammenti metallici) e dalla carta che risulta quindi non più riciclabile. Inoltre la frazione umida viene ad essere contaminata da sostanze tossiche per i microorganismi responsabili dei successivi trattamenti biologici di stabilizzazione per cui è sconsigliabile il ricorso al processo anaerobico che, essendo più instabile di quello aerobico, produrrebbe poco biogas. Il processo aerobico è quindi da preferire nel caso di impianti centralizzati di selezione dei rifiuti urbani e basso indice di raccolta differenziata dell'umido mentre è da preferire, per ragioni di sostenibilità ambientale ed economica, la digestione anaerobica se la raccolta differenziata è efficiente e ben monitorata. Vale la pena inoltre sottolineare che il prodotto di un trattamento biologico realizzato su un rifiuto sporco e non idoneo produrrà un materiale finale che, seppur totalmente inerte, non può assolutamente essere idoneo all'uso agricolo/vivaistico e che può, dopo una raffinazione, essere eventualmente usato per la ricomposizione ambientale.

La frazione secca non riciclabile ottenuta dalla raccolta differenziata come rifiuto residuale deve essere inviata ad un processo termico per recuperarne il contenuto energetico e ciò è possibile attraverso tre modalità: termodistruzione diretta, con minima o nulla selezione; selezione con produzione di CDR e poi termodistruzione; selezione con produzione di CSS e poi utilizzo in cementifici o impianti siderurgici al posto di combustibili fossili.

Quanto brevemente illustrato ha lo scopo di inquadrare la gestione dei rifiuti in un ottica industriale razionale ed efficiente visto che lo sfruttamento delle proprietà chimico-fisiche dei rifiuti è a tutti gli effetti una

Piano D'Ambito SRR Messina Provincia

complessa serie di attività, interconnesse tra loro (spesso dipendenti) di valorizzazione della materia con ricadute economiche ed occupazionali tipiche di una filiera industriale.

E' per tale motivo che la realizzazione di un qualsiasi anello di tale filiera va preceduta da un'analisi di fattibilità tecnico-economica che ne evidenzi i ritorni economici e le ricadute ambientali e sociali con riferimento al territorio interessato ed alla preesistente attività gestionale-impiantistica.

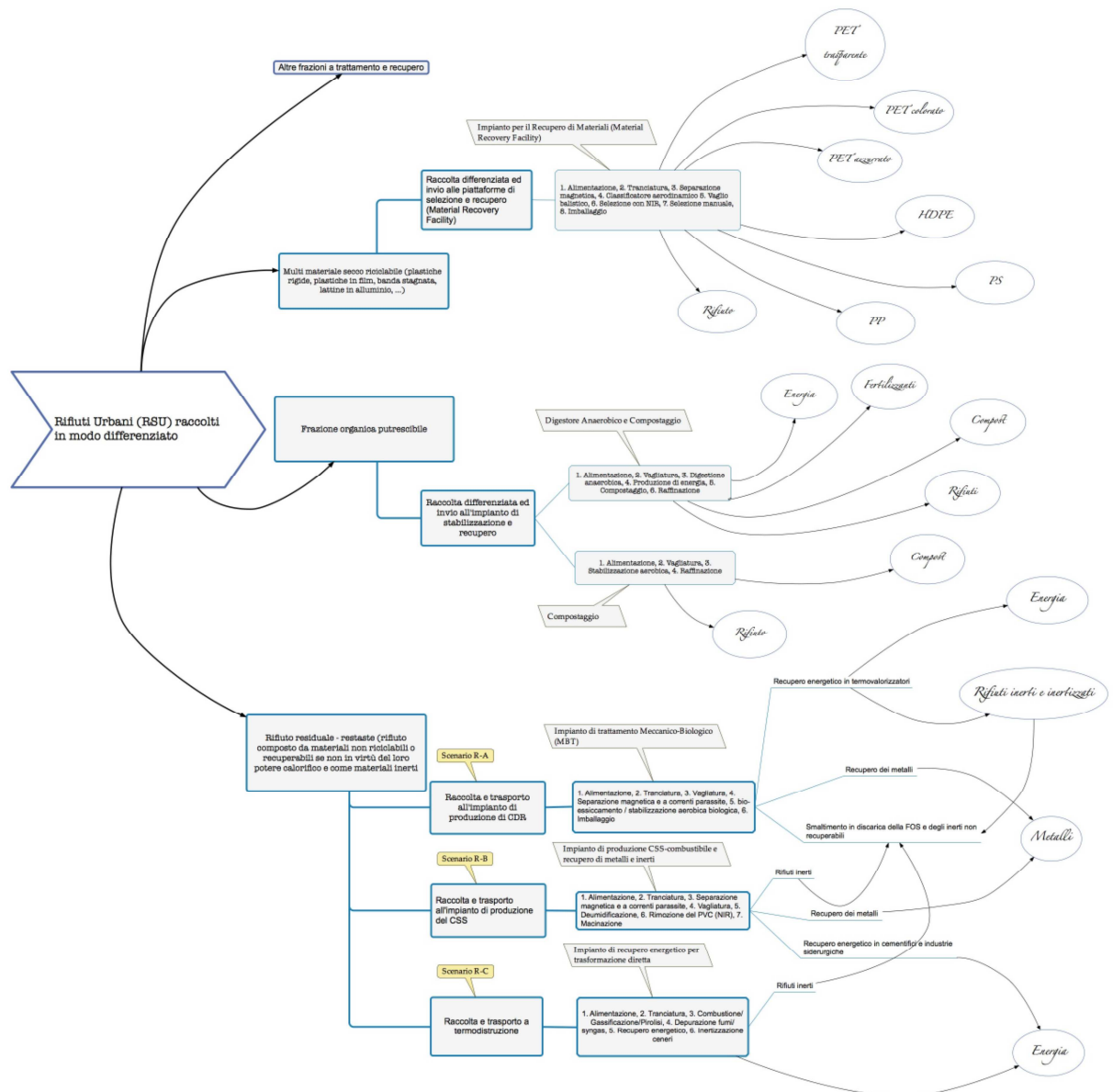


Figura 2-15 Schema concettuale di un sistema integrato di gestione delle varie frazioni merceologiche del rifiuto urbano

3 INQUADRAMENTO NORMATIVO

3.1 La legislazione nazionale

La normativa italiana in tema di gestione dei rifiuti ha il suo riferimento principale nel D.Lgs. 152/2006 e s. m. e i., in particolare quelle del D.Lgs. 4/2008, definito Testo Unico sull'Ambiente (TUA). Il TUA definisce, recependoli dalla normativa europea, una serie di principi importanti sulla base dei quali articolare un piano di gestione, progettare gli impianti di trattamento necessari e gestirli in modo corretto.

In particolare, si fa riferimento al:

- Principio dell'azione ambientale

La tutela dell'ambiente e degli ecosistemi naturali e del patrimonio culturale deve essere garantita da tutti gli enti pubblici e privati e dalle persone fisiche e giuridiche pubbliche o private, mediante una adeguata azione che sia informata ai principi della precauzione, dell'azione preventiva, della correzione, in via prioritaria alla fonte, dei danni causati all'ambiente, nonché al principio "chi inquina paga" che, ai sensi dell'articolo 174, comma 2, del Trattato delle unioni europee, regolano la politica della comunità in materia ambientale.

- Principio dello sviluppo sostenibile

Ogni attività umana giuridicamente rilevante ... deve conformarsi al principio dello sviluppo sostenibile, al fine di garantire che il soddisfacimento dei bisogni delle generazioni attuali non possa compromettere la qualità della vita e le possibilità delle generazioni future.

Anche l'attività della pubblica amministrazione deve essere finalizzata a consentire la migliore attuazione possibile del principio dello sviluppo sostenibile, per cui nell'ambito della scelta comparativa di

Piano D'Ambito SRR Messina Provincia

interessi pubblici e privati connotata da discrezionalità gli interessi alla tutela dell'ambiente e del patrimonio culturale devono essere oggetto di prioritaria considerazione.

Data la complessità delle relazioni e delle interferenze tra natura e attività umane, il principio dello sviluppo sostenibile deve consentire di individuare un equilibrato rapporto, nell'ambito delle risorse ereditate, tra quelle da risparmiare e quelle da trasmettere, affinché nell'ambito delle dinamiche della produzione e del consumo si inserisca altresì il principio di solidarietà per salvaguardare e per migliorare la qualità dell'ambiente anche futuro.

Per garantire il pieno rispetto di questi principi, le diverse forme e fasi di attuazione della pianificazione della gestione dei rifiuti devono:

- a) assicurare la conservazione della natura e delle risorse attraverso la riduzione della produzione dei rifiuti ed il loro corretto trattamento e smaltimento;
- b) assicurare una riduzione degli impatti che la gestione dei rifiuti ha sulla salute dell'uomo e sull'ambiente, anche riducendo alla fonte la pericolosità dei rifiuti prodotti;
- c) assicurare che i rifiuti vengano imballati, etichettati e movimentati correttamente durante le fasi di raccolta, trasporto, stoccaggio temporaneo, trattamento e smaltimento definitivo;
- d) assicurare infrastrutture adeguate al trattamento efficiente dei vari rifiuti solidi (urbani e speciali) prodotti nel territorio regionale, per raggiungere l'autosufficienza regionale di trattamento e smaltimento in sicurezza;
- e) assicurare la tracciabilità dei rifiuti, dal momento della loro produzione, durante la fase del loro trasporto e fino al loro smaltimento definitivo;
- f) assicurare il monitoraggio continuo, trasparente ed affidabile degli impianti preposti al trattamento e smaltimento dei rifiuti, comprese quindi le discariche, per ciò che riguarda sia la gestione amministrativa e le procedure di accettazione e conferimento dei rifiuti agli impianti

Piano D'Ambito SRR Messina Provincia

sia la misurazione e controllo di tutti i principali parametri di interesse dei diversi comparti ambientali.

A seguito della modifica intervenuta con il D.Lgs. 205/2010, il “livello elevato di protezione ambientale” residua solo per “il trattamento dei rifiuti organici” (art.182-ter, comma 2, lettera b)). L’art.177 contiene alcuni importanti principi di ordinata convivenza civile e di rispetto per quel complesso e delicato equilibrio che dovrebbe derivare dall’intersecarsi tra attività antropiche e tutela dell’ambiente. Il Legislatore ha inteso disciplinare le modalità di gestione dei rifiuti in modo tale da favorirne la riduzione della produzione e della pericolosità e di incentivarne il riciclaggio e il recupero per ottenere prodotti, materie prime, combustibili o altre fonti di energia. Il recupero continua a essere privilegiato rispetto allo smaltimento che costituisce, pertanto, solo la fase residuale della gestione dei rifiuti, in quanto, in base all’art.182, comma 1, l’Autorità competente deve effettuare una verifica sull’impossibilità tecnica ed economica a esperire il recupero stesso.

In questo contesto sono previsti diversi strumenti per incentivare le politiche di prevenzione e recupero, nonché limitazioni per lo smaltimento (si veda in particolare il divieto di smaltire rifiuti urbani non pericolosi in Regioni diverse da quella di loro produzione). La norma prevede, inoltre, una serie di obblighi amministrativi a carico dei soggetti che intervengono nella produzione e nella gestione dei rifiuti, che vanno dalla compilazione e tenuta di un formulario di identificazione per il trasporto sul territorio nazionale e di un registro di carico e scarico, oppure del Sistri, fino alla compilazione e all’invio del Modello unico di dichiarazione ambientale (MUD) nonché, qualora si vogliano esercitare specifiche attività, l’iscrizione all’Albo gestori ambientali e l’autorizzazione prevista per lo specifico caso.

Come già in passato previsto nel “Decreto Ronchi” (D.Lgs 5 febbraio 1997, n. 22), per il recupero di particolari tipologie di rifiuti viene previsto un sistema di Consorzi, rappresentati ad oggi da: CONAI, Consorzi di

filiera e Conip per gli imballaggi; Polieco per i rifiuti in polietilene; Coou per gli oli minerali; Cobat per le batterie al piombo; Conoe per gli oli vegetali e animali. A questi si è più recentemente affiancato il sistema per la gestione degli pneumatici fuori uso rappresentato soprattutto da Ecopneus, mentre sono già nati i sistemi collettivi per la gestione dei Raee (rifiuti elettrici ed elettronici), il cui fondamento giuridico risiede nel D.Lgs. 151/2005, di recepimento delle direttive RAEE (2012/19/UE) e Rohs (2011/65/UE).

3.2 Il principio di precauzione nella normativa comunitaria

Il principio di precauzione merita una particolare riflessione; esso è stato riconosciuto ufficialmente con il Trattato di Maastricht del 1992. Nel medesimo anno, con la Dichiarazione di Rio (Principio n. 15) il principio di precauzione diventava un principio generale del diritto ambientale a livello internazionale **(3)**. In ambito comunitario, tuttavia, esso non è definito né si rinvencono gli elementi costitutivi e i presupposti applicativi. La prassi applicativa, dunque, si è ritenuta “libera” di agire nei modi più singolari. Al punto da indurre la Commissione Ue ad adottare la Comunicazione sul principio di precauzione (Com/2000/1def.) del 2 febbraio 2000. Le motivazioni espresse nell’atto rendono più che mai evidente la necessità della sua adozione e riassumono i termini del ricorrente dibattito sociale. Secondo tale comunicazione, tre sono le condizioni principali sulle quali si fonda l'intervento basato sul principio di precauzione e precisamente: incertezza scientifica; rischio potenziale e plausibile; danno eventuale. Pertanto, ove un’analisi valutativa scientifica (per quanto approfondita) non possa mettere in evidenza certezze sulla determinazione del rischio, tuttavia ci siano possibilità ragionevoli che si verifichino effetti negativi sulla salute e sull’ambiente, le Autorità competenti devono adottare il principio di precauzione. La valutazione del rischio, ovviamente, spetta alle Autorità competenti medesime. La giurisprudenza della Corte europea di Giustizia ha stabilito che si possono adottare misure di protezione

senza aspettare la dimostrazione della realtà e della gravità dei rischi, al fine di non privare il principio di precauzione del suo effetto utile. L'introduzione delle misure, tuttavia, non è arbitraria ma presuppone sempre un'analisi del rischio preventiva e accurata; inoltre, per quanto incerto, il rischio deve essere sufficientemente documentato in base a "dati scientifici noti ed esaustivi" e affidabili secondi i risultati della ricerca internazionale.

Il potere discrezionale della P.a. in ordine alla limitazione di attività imposta dall'applicazione del principio di precauzione, viene stemperato dal punto 6.3. della citata Comunicazione (Com/2000/1 def.) del 2 febbraio 2000 secondo il quale occorre il rispetto dei criteri di proporzionalità, non discriminazione, coerenza, valutazione dei vantaggi e oneri (anche, ma non solo, economici). Si aggiunge la valutazione dell'evoluzione scientifica.

3.3 Il Piano Regionale di Gestione dei Rifiuti

Il Piano di gestione dei rifiuti della Sicilia è stato adottato come "work in progress" ed è entrato in vigore nel 2002. Al suo interno sono state inserite linee guida dotate di una certa flessibilità che avevano come scopo raggiungere alcuni obiettivi principali quali il raggiungimento di livelli elevati di raccolta differenziata (almeno il 60%). Alcune realizzazioni previste dal piano erano ad esempio l'immediata realizzazione di sistemi di raccolta differenziata con modalità porta a porta basata su:

- riduzione e riutilizzo, recupero e riciclaggio dei materiali;
- lavorazione della frazione residuale nelle due componenti secco/umido;
- termovalorizzazione della frazione secca, con recupero di energie;
- stabilizzazione della frazione umida e utilizzazione

preferenziale della stesa per recuperi ambientali;

- smaltimento in discarica dei residui finali innocuizzati (rifiuti ultimi non utilizzabili).

All'interno del piano è riportato il quadro descrittivo della situazione della gestione dei rifiuti al fine di comprendere come poter affrontare questa problematica focalizzando l'attenzione principalmente su due aspetti: implementazione di soluzioni impiantistiche; costi relativi alla gestione dei rifiuti stessi.

All'interno del piano è esplicitato che un fattore importante per l'incremento della RD sono i centri di raccolta, i quali devono assumere un ruolo chiave per lo stoccaggio temporaneo dei rifiuti in attesa di essere avviati a trattamento e riciclo focalizzandosi principalmente sulle frazioni merceologiche della carta e dell'organico.

Per ciò che riguarda le soluzioni impiantistiche esistenti in Sicilia, il piano di gestione rifiuti solidi urbani le suddivide in base a progetti di sistemi:

Sistema di Agrigento:

- n°4 Stazioni di Trasferenza;
- n°2 impianti di selezione meccanica di R.S.U. e biostabilizzazione della frazione umida;
- n°1 discarica per rifiuti non pericolosi destinata ai sovvalli provenienti da impianti di sistema;
- n°1 impianto di termovalorizzazione con produzione di energia elettrica, comprensivo di linea inertizzazione ceneri;

Sistema di Augusta:

- N°3 Stazioni di Trasferenza;
- N°3 impianti di selezione R.U. e biostabilizzazione della frazione umida;

Piano D'Ambito SRR Messina Provincia

- N°4 discariche per rifiuti non pericolosi di cui 3 destinate ai sovvalli di sistema e 1 destinata ai residui di termovalorizzazione di R.U. ;
- N°1 impianti di termovalorizzazione con produzione i energia elettrica;

Sistema Palermo:

- N°3 stazioni di trasfenza;
- N°2 impianti di selezione meccanica di R.S.U. e biostabilizzazione della frazione umida;
- N°3 discariche per rifiuti non pericolosi di cui 2 destinate ai sovvalli provenienti da impianti di sistema e 1 per le polveri inertizzate provenienti dall'impianto di inertizzazione;
- N°1 Impianto di termovalorizzazione con produzione di energia elettrica.

Sistema Catania-Messina:

- N°4 stazioni di trasfenza;
- N°1 impianto di pretrattamento;
- N°1 polo impiantistico costituito da: n°1 impianto di pretrattamento, n° 1 impianto di termovalorizzazione, n°1 discarica per rifiuti non pericolosi;

Per ciò che riguarda la questione dei costi, il piano di gestione dei rifiuti solidi urbani evidenzia che, nonostante la costituzione delle 27 Società D'Ambito effettuate nel 2002, vi è tutt'ora uno stato di crisi in ambito di gestione dei rifiuti a causa di differenti motivazioni. In primis, prima della costituzione delle società d'Ambito molte voci di spesa erano nascoste sotto altre voci ad esempio molti costi non apparivano sotto la voce unica "Servizio di Igiene Urbana" del bilancio comunale ma erano occultati in altre partite di bilancio, i carburanti rientravano in una voce complessiva, molti servizi di pulizia erano inseriti in progetti obiettivo,

personale precario non era a carico del Comune ma della Regione, ecc... Inoltre l'avvio degli ATO è stato molto difficile a causa dell'erronea interpretazione da parte dei Sindaci e funzionari comunali che vedevano l'ATO come una controparte e non una società in cui essi stessi erano proprietari e ciò ha portato a scarsa collaborazione tra enti. Anche una certa diffidenza nell'accettare le nuove regole ed un agguerrito sbarramento a riconoscere i (nuovi) maggiori costi del servizio discorsi dal cambiamento di gestione dei rifiuti hanno contribuito fortemente al non raggiungimento degli obiettivi preposti.

Nel complesso il PRGRU sottolinea che la situazione siciliana è critica per diversi motivi; basti pensare che non ci sono abbastanza impianti per il trattamento della frazione organica, che, nonostante ciò, la raccolta differenziata è concentrata soltanto sull'organico e sulla carta tralasciando altre frazioni merceologiche importanti come il multi-materiale, i metalli, ecc, che la riorganizzazione del personale dipendente non è stata effettuata correttamente, che vi è una significativa insufficienza di mezzi e di attrezzature funzionali per la crescita della raccolta differenziata, che vi è insufficienza degli impianti di TMB e in ultimo, non per importanza, il progressivo ridursi della volumetria disponibile nelle discariche.

3.4 La Legge n° 9 del 8 aprile 2010

La gestione dei rifiuti nella Regione Sicilia è disciplinata dalla Legge n°9 e s.m.i. Oggetto della legge è la disciplina della gestione integrata dei rifiuti e la messa in sicurezza, la bonifica, il ripristino ambientale dei siti inquinati, nel rispetto della salvaguardia e tutela della salute pubblica, dei valori naturali, ambientali e paesaggistici, in maniera coordinata con le disposizioni del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152 e successive modifiche ed integrazioni, in attuazione delle direttive comunitarie in materia di rifiuti. La Legge n° 9 definisce puntualmente i compiti della

Piano D'Ambito SRR Messina Provincia

Regione, delle Province, dei Comuni e delle Società di Regolamentazione del Servizio di Gestione dei Rifiuti (S.R.R.). In particolare:

I comuni:

- a) stipulano il contratto di appalto per l'affidamento del servizio di gestione integrata dei rifiuti, relativamente al territorio di ogni singolo comune, con i soggetti individuati con le modalità di cui all'articolo 15 dalle S.R.R. o dai soggetti indicati al comma 2 ter dell'articolo 5;
- b) assicurano il controllo del pieno adempimento dell'esecuzione del contratto di servizio nel territorio comunale;
- c) provvedono al pagamento del corrispettivo per l'espletamento del servizio di gestione integrata dei rifiuti nel territorio comunale, assicurando l'integrale copertura dei relativi costi, congruamente definendo a tal fine, sino all'emanazione del regolamento ministeriale di cui all'articolo 238 del decreto legislativo n. 152/2006 e successive modifiche ed integrazioni, la tariffa d'igiene ambientale (TIA) di cui all'articolo 49 del decreto legislativo 5 febbraio 1997, n. 22 o la tassa per lo smaltimento dei rifiuti solidi urbani (TARSU), ovvero prevedendo nei propri bilanci le risorse necessarie e vincolandole a dette finalità;
- d) provvedono, altresì, all'adozione della delibera di cui all'articolo 159, comma 2, lettera c), del decreto legislativo 18 agosto 2000, n. 267, vincolando le somme destinate al servizio di gestione integrata dei rifiuti e garantendo il permanere del vincolo di impignorabilità, mediante pagamenti in ordine cronologico;
- e) adottano, ove necessario, la delibera di cui all'articolo 194, comma 1, lettere b) e c), del decreto legislativo 18 agosto 2000, n. 267, avviando la conseguente azione di responsabilità nei confronti degli amministratori delle S.R.R.;

Piano D'Ambito SRR Messina Provincia

- f) adottano il regolamento comunale per la raccolta differenziata in conformità alle linee guida allegate al piano regionale di gestione dei rifiuti ed al piano d'ambito;
- g) adottano per quanto di competenza disposizioni per la tutela igienico – sanitaria nella gestione dei rifiuti;
- h) provvedono all'abbattimento delle barriere architettoniche nel conferimento dei rifiuti;
- i) esercitano le funzioni atte a garantire la raccolta delle diverse frazioni di rifiuti urbani e prescrivono le disposizioni per la corretta gestione dei rifiuti urbani pericolosi e dei rifiuti cimiteriali;
- j) emanano le ordinanze per l'ottimizzazione delle forme di conferimento, raccolta e trasporto dei rifiuti primari di imballaggio e la relativa fissazione di obiettivi di qualità;
- k) regolamentano, per quantità e qualità, i rifiuti speciali non pericolosi assimilabili ai rifiuti urbani ai fini della raccolta e dello smaltimento sulla base dei criteri fissati dalle norme vigenti, ove non disciplinati dalla Regione;
- l) prevedono, di concerto con la Regione, le province e le S.R.R., all'interno degli strumenti di pianificazione urbanistica, le infrastrutture e la logistica necessaria per la raccolta differenziata, anche per la separazione secco umido, e per lo smaltimento, riciclo e riuso dei rifiuti;
- m) promuovono attività educative, formative e di comunicazione ambientale a sostegno della raccolta differenziata; a tal fine possono stipulare accordi e convenzioni con altri comuni per ottimizzare la stessa raccolta differenziata nel contenimento dei costi nella tutela ambientale.
- n) verificano lo stato di attuazione della raccolta differenziata e la

Piano D'Ambito SRR Messina Provincia

qualità del servizio erogato dal soggetto gestore anche attraverso un comitato indipendente costituito da rappresentanti delle associazioni ambientaliste, dei consumatori e di comitati civici.

Inoltre è indicato il contenuto minimo del Piano di Ambito e sono definite le funzioni delle S.R.R.. Il piano d'ambito definisce il complesso delle attività necessarie a garantire la gestione integrata dei rifiuti urbani ed è redatto sulla base delle indicazioni del piano regionale di gestione dei rifiuti e nel rispetto dei relativi criteri. Esso cura:

- a) l'analisi dei piani comunali di raccolta differenziata, qualora i comuni appartenenti all'ambito li abbiano già predisposti ovvero la redazione dei piani comunali di raccolta (PCR) e dei piani comunali della raccolta differenziata (PCRD), ivi comprese le modalità di gestione dei centri di raccolta nei comuni (CR);
- b) le modalità di gestione, alla scala dell'ATO, dei servizi e degli impianti relativi allo smaltimento, al riciclo ed al riuso dei rifiuti;
- c) la descrizione del modello gestionale che si vuole adottare per il raggiungimento degli obiettivi di raccolta differenziata;
- d) la descrizione delle fasi temporali in cui il piano si articola, dalla situazione attuale fino alla situazione a regime, dopo il superamento dell'emergenza;
- e) la descrizione delle singole fasi in termini di:
 - investimenti (attrezzature, mezzi, impianti);
 - costi gestionali (personale, materiali di consumo);
 - obiettivi di raccolta differenziata;
 - enti coinvolti;
 - popolazione coinvolta in termini di tipologia e di territorio;

Piano D'Ambito SRR Messina Provincia

- impianti che si prevedono di utilizzare ad integrazione di quelli già esistenti;
- trattamento del rifiuto;
- sbocco del materiale trattato (riutilizzo);
- destinazione dei sovralli.
- la descrizione delle fasi economiche correlate alle fasi temporali;
- l'analisi dei costi, ai fini della loro totale copertura;
- l'individuazione delle fonti di finanziamento, nonché delle modalità di copertura dei costi non finanziabili o non finanziati;
- la descrizione della procedura di controllo del raggiungimento degli obiettivi intermedi e finali del piano, con la specifica degli indicatori e dei relativi valori di riferimento;
- l'impostazione del contratto di servizio, evidenziando lo standard minimo ed i servizi aggiuntivi, comprensivi dei relativi costi, volti a migliorare lo standard;
- gli interventi finalizzati all'autosufficienza impiantistica dell'ATO, inclusa la programmazione e la localizzazione degli impianti previsti.

4. La S.R.R. adotta il piano d'ambito ed il relativo piano economico-finanziario di supporto entro sessanta giorni dalla pubblicazione del piano regionale di gestione dei rifiuti, trasmettendolo entro dieci giorni all'Assessorato regionale dell'energia e dei servizi di pubblica utilità. L'Assessorato medesimo, entro i successivi novanta giorni, verifica la

conformità del piano d'ambito al piano regionale di gestione dei rifiuti. Il termine può essere sospeso soltanto per una volta, ove siano necessarie richieste istruttorie e riprende a decorrere dal ricevimento delle informazioni richieste. Trascorso il termine di novanta giorni, calcolato al netto del lasso di tempo necessario per l'acquisizione delle informazioni supplementari, il piano d'ambito acquisisce piena efficacia.

5. **Il piano d'ambito è sottoposto a verifiche ed aggiornamenti.** Le variazioni strettamente necessarie all'adeguamento a nuove disposizioni o indirizzi di livello europeo, statale o regionale sono comunicate alla Regione e sono sottoposte alla verifica di conformità.
6. **Le previsioni contenute nel piano d'ambito sono vincolanti per gli enti soci**, nonché per i soggetti che ottengano l'affidamento dei servizi di gestione integrata dei rifiuti.
7. La mancata adozione del piano d'ambito preclude la concessione di eventuali contributi europei, statali e regionali per la realizzazione del sistema di gestione integrata dei rifiuti.

3.5 Il Combustibile Solido Secondario - CSS

Il settore relativo alla produzione e all'utilizzo dei combustibili solidi secondari, il cosiddetto CSS, è introdotto in Italia dal TUA – D. Lgs. 152/06, come modificato in modo significativo per la parte che riguarda i rifiuti dal D.Lgs. 205/2010, soprattutto per dare corso al recepimento della Direttiva 2008/98. La definizione di CSS è contenuta nell'art.183, comma 1, lettera cc, del D.Lgs. 152/06: “il combustibile solido prodotto da rifiuti che rispetta le caratteristiche di classificazione e di specificazione

Piano D'Ambito SRR Messina Provincia

individuare delle norme tecniche UNI CEN/TS 153591 e successive modifiche ed integrazioni; fatta salva l'applicazione dell'art.184-ter, il combustibile solido secondario, è classificato come rifiuto speciale".

L'obiettivo – imposto dai vincoli europei — della minore dipendenza dal petrolio e dagli altri combustibili fossili non deve essere raggiunto solo con la diffusione delle fonti energetiche rinnovabili, ma anche attraverso il ricorso a combustibili alternativi come quelli prodotti da rifiuti, tra cui spiccano proprio i combustibili solidi secondari.

Per attuare quanto previsto dall'art.214, il Governo ha predisposto due schemi di regolamento:

- 1) Il primo sotto forma di Decreto Ministeriale, con lo scopo di fare uscire dalla disciplina di rifiuti alcune tipologie di CSS (cosiddetta "*end of waste*"), da usare in certi cementifici e centrali termoelettriche;
- 2) Il secondo sotto forma di DPR, che mira a favorire l'utilizzo CSS in alcune tipologie di cementifici aventi una potenzialità maggiore di 500 t/g di clinker, i dotati di certificazione ambientale ISO 14001 o EMAS, semplificandone l'iter autorizzativo.

Questa regolamentazione è quanto mai necessaria se si considera che l'Italia, pur facendo registrare un livello di raccolta differenziata medio prossimo al 34%, continua a presentare un bassissimo livello di recupero termico accompagnato da un tasso insostenibile di conferimento di rifiuto residuale in discarica. La drastica riduzione dei rifiuti in discarica comporta l'aumento della quota di rifiuti condotta a recupero energetico. Per quest'ultimo aspetto, quindi, l'obiettivo per l'Italia è quello di allinearsi a Paesi quali Germania, Olanda, Austria, Svezia puntando a livelli di circa 200 kg/anno di rifiuti per abitante avviati a recupero energetico a fronte di un valore attuale medio di circa 76 kg/abitante/anno.

Per conseguire questo obiettivo un importante contributo si può

avere dalla produzione di Combustibili Solidi Secondari (CSS) ottenuti dai rifiuti urbani che possono essere opportunamente utilizzati in sostituzione dei combustibili fossili. La combustione di CSS nei processi di produzione del cemento rappresenta la soluzione più sostenibile sotto il profilo sociale, ambientale, energetico ed economico (Nomisma Energia, 2011).

Il regolamento *End of Waste* per i combustibili solidi secondari (Decreto Ministeriale 14 aprile 2013) è composto da 17 articoli e da 4 allegati. Il regolamento riguarda la produzione e l'utilizzo del CSS-Combustibile in particolari cementifici e centrali termoelettriche allo scopo di produrre energia elettrica e/o termica. A tale scopo, vengono stabiliti i criteri specifici da rispettare affinché determinate tipologie di combustibile solido secondario (CSS), come definito all'art.183, comma 1, lettera cc), del D.Lgs. 3 aprile 2006, n. 152, cessano di essere qualificate come rifiuto. Tale possibilità, prevista dall'articolo 184-ter del medesimo Decreto, viene applicata, stabilendo che le procedure, le fasi di produzione e utilizzo del CSS-Combustibile avvengano senza pericolo per la salute dell'uomo e senza pregiudizio per l'ambiente.

Innanzitutto occorre quindi sottolineare che il "regime di favore" previsto dal regolamento è solo per un particolare tipo di CSS, il CSS-Combustibile, così definito: "il sottolotto di combustibile solido secondario (CSS) per il quale risulta emessa una dichiarazione di conformità nel rispetto di quanto disposto all'art.8, comma 2".

L'altra condizione da rispettare per ricadere nel regime speciale di tale regolamento è che questo particolare tipo di CSS dovrà essere utilizzato solo nelle seguenti due tipologie di impianti:

- 1) cementificio: un impianto di produzione di cemento avente capacità di produzione superiore a 500 ton/g di clinker e soggetto al regime di cui al Titolo III-bis della Parte II del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 1523, in possesso di autorizzazione integrata ambientale purché dotato di certificazione di qualità ambientale secondo la

norma UNI EN ISO 14001 oppure, in alternativa, di registrazione ai sensi della vigente disciplina comunitaria sull'adesione volontaria delle organizzazioni a un sistema comunitario di ecogestione e audit (EMAS);

- 2) centrale termoelettrica: impianto di combustione con potenza termica di combustione di oltre 50 MW di cui al punto 2, sottopunto 1.1, dell'Allegato VIII alla Parte Seconda del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 1524, in possesso di autorizzazione integrata ambientale e dotato di certificazione di qualità ambientale secondo la norma UNI EN ISO 14001 oppure, in alternativa, di registrazione ai sensi della vigente disciplina comunitaria sull'adesione volontaria delle organizzazioni a un sistema comunitario di ecogestione e audit (EMAS).

La produzione e combustione del CSS non è in contrasto con la raccolta differenziata e con il recupero di materia poiché permette, durante la fase di produzione, di ricondurre al riciclo parte dei rifiuti indifferenziati che sfuggono alla raccolta differenziata. Infatti per ogni tonnellata di rifiuti avviata alla produzione di CSS, circa un 25% è costituito da metalli, vetro e altri materiali che vengono recuperati nelle fasi di separazione.

In Germania l'industria del cemento impiega combustibili non convenzionali simili al CSS per il 61% sul totale dei combustibili utilizzati nel settore, contro solo l'8% dell'Italia. L'implementazione tedesca della Direttiva UE prevede pari dignità nella gerarchia di recupero dei rifiuti al riciclo ed al recupero di energia qualora il contenuto energetico sia superiore a 11 MJ/ton. In Germania, quindi, oltre il 90% del CSS origina da rifiuti, ed esistono cementifici dove il 100% dei combustibili utilizzati è costituito da combustibili ricavati da rifiuti. In Italia un esempio è quello del cementificio di Robilante, in Provincia di Cuneo, dove due terzi dei rifiuti urbani della provincia sono indirizzati a due impianti di trattamento che riforniscono di CSS il cementificio per volumi annuali di 60 mila tonnellate; ciò ha consentito la chiusura delle discariche provinciali, mentre la

Piano D'Ambito SRR Messina Provincia

capacità autorizzata è stata aumentata a 110 mila tonnellate di CSS, potenziale purtroppo ancora non sfruttato in quanto eccessivo rispetto alla filiera dei rifiuti (Nomisma Energia, 2011).

Il sito dell'AITEC - Associazione Italiana Tecnico-Economica Cemento riporta una mappa dove sono localizzati gli impianti, associati o meno all'AITEC, che potrebbero ricevere il CSS (Figura 3-1).

SEZIONE B

4 GESTIONE ATTUALE DELL'AMBITO DENOMINATO SRR – MESSINA PROVINCIA

4.1 Composizione del SRR – Messina Provincia

L'ambito territoriale dove agisce la SRR Messina Provincia è formato da 57 Comuni molti diversi per estensione, numero di abitanti, tipologia urbanistica, caratteristiche territoriali.

L'elenco è riportato in Tabella 4-1 con indicazione della popolazione residente, in media, durante l'anno in ciascun Comune.

Comune	Popolazione	Densità abitativa, ab/km²
Acquedolci	5763	445,7
Alcara Li Fusi	2029	32,2
Basicò	648	53,7
Brolo	5888	768,7
Capizzi	3297	47,0
Capo D'Orlando	13276	920,0
Capri Leone	4569	675,9
Caronia	3453	15,2
Castel di Lucio	1358	47,2
Castell'Umberto	3230	282,6
Cesarò	2531	11,7
Falcone	2845	304,6
Ficarra	1527	81,8
Floresta	503	16,1
Fondachelli Fantina	1054	25,0
Francavilla di Sicilia	3901	47,2
Frazzanò	742	106,0
Galati Mamertino	2701	68,7
Gioiosa Marea	7076	267,2
Graniti	1522	151,4
Librizzi	1739	74,3
Longi	1510	35,9
Malvagna	974	145,2
Mazzarrà S. Andrea	1571	234,8

Piano D'Ambito SRR Messina Provincia

Militello Rosmarino	1306	44,2
Mirto	992	107,0
Mistretta	4910	38,5
Mojo Alcantara	756	87,9
Montagnareale	1641	100,2
Montalbano Elicona	2378	35,1
Motta Camastra	882	34,8
Motta D'Affermo	794	54,5
Naso	3928	106,9
Novara di Sicilia	1389	28,2
Oliveri	2173	208,3
Patti	13421	268,0
Pettineo	1379	45,0
Piraino	3909	230,3
Raccuja	1097	43,5
Reitano	819	14,1
Roccella Valdemone	711	17,3
Rodi Milici	2068	56,6
S. Agata Militello	12757	375,4
S. Fratello	3829	56,6
S. Marco D'Alunzio	2038	78,0
S. Salvatore di Fitalia	1365	91,0
S. Stefano di Camastra	4734	216,0
S. Teodoro	1436	102,8
San Piero Patti	3039	72,7
Sant'Angelo di Brolo	3261	161,8
Santa Domenica Vittoria	1067	35,1
Sinagra	2745	114,2
Torrenova	4261	329,5
Tortorici	6551	92,9
Tripi	921	16,8
Tusa	3006	73,2

Tabella 4-1 Elenco dei Comuni afferenti al bacino di riferimento della SRR-Provincia Messina. Dati sulla popolazione ottenuti da ISTAT, 2013

La densità abitativa è molto diversa da Comune a Comune e la collocazione geografica piuttosto disomogenea. Vi sono infatti Comuni ad alta densità abitativa corrispondenti ai criteri urbanistici di classificazione come centri urbani e sub-urbani e altri Comuni dove una classificazione di centro rurale è senz'altro idonea. La classificazione urbanistica in centro urbano, semi-urbano, rurale e semi-rurale non dipende solo dal numero di

abitanti ma da indicatori economici e culturali. Ai fini di una pianificazione strettamente gestionale si può fare a meno della conoscenza puntuale di indicatori tipicamente urbanistici quali la percentuale di popolazione attiva extra-agricola, la percentuale di popolazione attiva nel terziario, la percentuale di popolazione dotata di diploma di scuola media superiore, la percentuale di abitazioni con servizi all'interno dell'abitazione, la percentuale di popolazione residente nel centro abitato del comune, ma, piuttosto, la produzione pro-capite di rifiuto sia totale (prodotto) che riferito ad ogni voce merceologica (raccolto). La conoscenza di questi dati è cruciale per definire, non solo il calendario e la frequenza di raccolta oltre che la modalità (vedi § 2.4), ma soprattutto l'andamento della produzione di rifiuti distinti per categoria. Ad esempio, un Comune rurale, per vocazione agricola e numero di abitanti, genera poco rifiuto organico ma anche poco rifiuto recuperabile a base cellulosica poiché il riutilizzo interno alle attività familiari è molto spinto. **Associare a Comuni del genere valori di produzione pro-capite pari a quelli di centri urbani è chiaramente scorretto.** La concreta e reale possibilità di effettuare pratiche di autosmaltimento come il compostaggio domestico va comunque verificata attraverso la determinazione (i Comuni possono chiedere l'autocertificazione) della superficie di area verde da destinare all'utilizzo del compost prodotto. Infatti, il cittadino residente in aree rurali e che possiede aree a destinazione agricola e/o zootecnica deve essere in grado di trasformare l'umido in compost e poi utilizzarlo come ammendante. Non è infatti sufficiente la trasformazione in compost poiché il suo utilizzo deve essere garantito dal cittadino stesso che non potrà conferire al sistema di gestione il compost prodotto se non utilizzato. La progettazione dei Piani dei Comuni/ARO in tal senso dovrà dimostrare la reale possibilità di decurtare l'aliquota "umido" dal rifiuto producibile attraverso un'analisi della disponibilità all'utilizzo per uso proprio del compost prodotto.

La differenza tra produzione pro-capite in aree rurali, sub-urbane ed urbane è evidenziata dai dati calcolati su base empirica e presentati nel

prossimo paragrafo.

Dal punto di vista geografica i Comuni sono localizzati in modo disomogeneo e non è possibile trovare un unico baricentro della dispersione che permetta una minimizzazione delle distanze da un eventuale polo di conferimento dei rifiuti. Questa caratteristica sarà importante all'atto della localizzazione dell'impiantistica intermedia e di trattamento finale oltre che nella scelta del numero e potenzialità degli impianti stessi.

La mappa geografica di Figura 4-1 mostra la dispersione del campione su un territorio allungato su una distanza di oltre 100 km e macroscopicamente suddividibile in un insieme di Comuni posizionati lungo la A20 e in una serie di Comuni posizionati più all'interno e raggiungibili tramite strade provinciali e statali con percorrenza di oltre 50 km e tempi di percorrenza di circa 1 h. Questa distribuzione spaziale dei Comuni serviti dalla SRR impone una certa attenzione nella localizzazione delle infrastrutture di servizio e degli impianti di trattamento.

Un'altra variabile che collega la specificità di un territorio alla produzione pro-capite di rifiuto è il valore del prodotto interno lordo. Sebbene l'andamento della funzione $\text{produzione} = f(\text{PIL})$ non sia monotona crescente ma tende ad un valore asintotico noto come *decoupling*² la produzione dei

² Gli studi empirici sulla crescita economica evidenziano come, alla crescita positiva del PIL pro capite globale (grandezza statistica che si ottiene dividendo il PIL globale per la popolazione globale), si sia accompagnata una crescita ancor più elevata nell'utilizzo di alcune risorse naturali. Inoltre, il tasso di crescita dei rifiuti pro capite è positivo, crescente e maggiore del tasso di crescita del PIL pro capite, come pure il tasso di emissione di CO₂ e il tasso di crescita della domanda di energia. Data la limitatezza delle risorse naturali, il tasso di crescita del PIL pro capite non potrà continuare a essere positivo in futuro a meno che non si riduca il tasso di utilizzo delle risorse naturali (*decoupling*). Gli effetti di sganciamento registrati tra i paesi sviluppati dell'area OECD sono assai limitati. In Italia si sono registrati risultati positivi in termini di sganciamento delle emissioni dei principali inquinanti atmosferici (emissioni di SO_x e di NO_x) e in termini di intensità energetica (quantità di energia assorbita per unità di PIL). A fronte di questi risultati positivi si ha però sia una produzione di rifiuti che cresce a un ritmo più che

Piano D'Ambito SRR Messina Provincia

rifiuti è ancora crescente con il PIL in molte zone d'Italia, tra cui la Sicilia, mentre ha raggiunto il *decoupling* in zone particolarmente ricche. Dal punto di vista della pianificazione e della definizione della potenzialità degli impianti si opta per un indice della crescita della produzione dei rifiuti pari all'1% / anno con un orizzonte temporale di 5 anni.

L'attuale produzione di rifiuto per Comune e per Ambito, assoluta e pro-capite nonché quella previsionale al 2019 sono riportate nei paragrafi successivi allo scopo di dimensionare le infrastrutture impiantistiche per il trattamento. Tali dati forniscono anche le indicazioni sull'opportunità di un calendario di raccolta e trasporto meno denso per i Comuni più distanti e l'utilizzo di stazioni di trasfesa intermedie allo scopo di ridurre i costi di trasporto.

Considerata l'ampiezza delle variabili da considerare in uno studio teorico che porti a modellare il sistema produttivo dei rifiuti e l'ampio margine di incertezza che comunque permanerebbe vista l'indeterminatezza di molte variabili, si utilizza in questo Piano un metodo empirico, utilizzando i dati attuali, ed associando ad essi un modello matematico per la determinazione dei valori attesi per poi, conseguentemente, definire l'adozione di diversi scenari di gestione.

Piano D'Ambito SRR Messina Provincia



Figura 4-1 Localizzazione dei Comuni nel territorio oggetto della pianificazione

4.2 Analisi dei flussi dei rifiuti (anno 2012)

I dati di produzione dei rifiuti sono stati forniti dagli ATO ME1, ME2 e ME4 e sono riferiti agli anni 2012/2013. Tali dati sono stati elaborati al fine di calcolare gli attuali valori di produzione pro-capite dei rifiuti, raccolta differenziata e composizione del rifiuto residuale.

Come detto in precedenza la conoscenza della composizione merceologica del rifiuto indifferenziato residuale è cruciale per poter decidere cosa migliorare, a livello di intercettazione, e come trattare il rifiuto stesso. Ad esempio se il rifiuto residuale contiene molto organico si dovrà prendere atto che l'intercettazione della frazione organica non è buona e il conferimento da parte della popolazione scade in quantità. Si dovrà quindi scegliere se agire al fine di migliorare l'efficienza del sistema di raccolta oppure attrezzarsi per trattare la frazione organica del rifiuto residuale con un idoneo impianto di trattamento.

In Tabella 4-2 sono riportati i dati utilizzati per procedere alle elaborazioni.

Piano D'Ambito SRR Messina Provincia

TOTALI, kg/anno	55.920.116	5.365.770	0	2.460.956	1.677.957	813.806	0	592.700	0	430	325.790	136.392	66.080	0	0	9.880	0	0	67.369.877
	RUR - rifiuto urbano residuale indifferenziato, kg/anno	Frazione umida	Multi materiale	Carta& cartone	Vetro	Plastica (mono materiale)	Metalli (mono materiale)	Ingombranti	Batterie	Farmaci	RAEE	Tessili	Legno	Oli	Inerti	Pneumatici	Toner	Vernici	TOTALE
Acquedolci	1.290.180	364.590		126.640	125.760	57.770		35.400		80	14.550	5.190	3.700			590			2.024.450
Alcara Li Fusi	650.620	32.400		4.200	17.470	2.880		6.360			1.380								715.310
Basicò	253.850			1.478		376		366			152								256.222
Brolo	849.334			1.728				1.278			9.028	7.870							869.238
Capizzi	909.240			15.040	2.750	6.730		4.570			2.050								940.380
Capo D'Orlando	5.693.390	798.940		655.610	247.190	144.190		75.680			25.150	47.270	26.820						7.714.240
Capri Leone	938.500	474.940		173.180	127.380	53.465		21.630			7.500	4.740	1.860						1.803.195
Caronia	1.398.770	138.600		12.475	8.880	8.525		12.520			2.010								1.581.780
Castel di Lucio	266.850			20.660	23.210	15.450		2.765			2.660					450			332.045
Castell'Umberto	632.650	226.300		50.860	60.890	28.895		3.830			2.340	5.710							1.011.475
Cesarò	727.680			31.790	22.890	13.310		2.160			1.100								798.930
Falcone	1.440.284			14.913		3.908		1.338			4.773	640							1.465.856
Ficarra	247.770	97.610		22.720	25.900	9.880		13.060			2.110	2.590	1.710						423.350
Floresta	207.320	850		4.740	5.240	2.325		480			340								221.295
Fondachelli Fantina	90.505			3.852		868													95.225
Francavilla di Sicilia	1.735.740			38.640	10.160	1.800		17.660			11.350	1.356							1.816.706
Frazzanò	148.270	39.820		6.200	30.830	5.745		7.200		50	570								238.685
Galati Mamertino	534.110	190.250		26.400	67.560	16.230		20.420			4.790	3.790	620						864.170
Gioiosa Marea	3.350.372			3.232				4.109			27.257	10.660							3.395.630

Piano D'Ambito SRR Messina Provincia

Graniti	564.941			9.800	23.920	5.490		7.170			5.050							616.371
Librizzi	557.838										7.150							564.988
Longi	335.940	100.750		14.620	43.500	10.520		10.080			3.010		310					518.730
Malvagna	262.898			17.314	9.080	7.518		4.630			1.970	796						304.206
Mazzarrà S. Andrea	443.639			10.422		2.879		360			404	310						458.014
Militello Rosmarino	297.780	16.850		2.360	8.890	1.150		6.170			1.250					5.230		339.680
Mirto	232.650	82.290		10.400	22.280	9.210		9.270		60	2.080							368.240
Mistretta	1.152.990	418.200		78.115	74.000	38.000		65.560			19.985					280		1.847.130
Mojo Alcantara	411.770			1.008	240	300		2.530			1.080							416.928
Montagnareale	454.954			7.250							6.019							468.223
Montalbano Elicona	1.049.876			5.084		853		1.657			4.130							1.061.600
Motta Camastra	359.451			24.654	27.750	14.268		5.010			2.400	1.590						435.123
Motta D'Affermo	218.050	52.920		6.400	5.530	4.250		2.445			1.650							291.245
Naso	1.191.050			42.320	58.990	20.415		12.730			3.640	5.480						1.334.625
Novara di Sicilia	553.217			1.010		787		300			2.383	340						558.037
Oliveri	1.159.176			8.274	327	3.814		1.496			4.016	660						1.177.763
Patti	6.851.063			27.677	6.950	4.440		6.564			45.812							6.942.506
Pettineo	133.820	171.590		16.570	22.230	15.030		4.115			3.930					110		367.395
Piraino	1.222.312			2.945				3.598			7.469	1.820						1.238.144
Raccuja	232.510	66.510		13.280	17.130	7.325		9.340			2.100	2.040	1.110					351.345
Reitano	541.390	52.150		13.965	2.600	6.143		1.510			1.275					160		619.193

Piano D'Ambito SRR Messina Provincia

Roccella Valdemone	277.224			240	700	490		2.650			520	100				460		282.384
Rodi Milici	777.224			8.061		4.081		1.612			3.038							794.016
S. Agata Militello	4.206.250	740.440		511.970	245.320	106.300		91.150		140	22.680	26.190	23.260			670		5.974.370
S. Fratello	1.216.200	680		3.460	5.670	300		4.250										1.230.560
S. Marco D'Alunzio	342.830	112.150		29.900	46.500	16.040		9.180			3.770		150					560.520
S. Salvatore di Fitalia	385.630	44.620		8.350	18.220	6.160		5.190			1.540							469.710
S. Stefano di Camastra	1.278.010	256.650		59.250	41.740	30.280		7.095			8.090					250		1.681.365
S. Teodoro	442.990			19.800	13.600	7.390		810			870							485.460
San Piero Patti	1.121.261			785				2.840			8.380					1.600		1.134.866
Sant'Angelo di Brolo	972.134			254				1.410			9.647	1.890						985.335
Santa Domenica Vittoria	388.630			240		470		6.546			1.080							396.966
Sinagra	470.990	261.810		94.860	61.810	36.570		26.740			3.900	3.360	5.030					965.070
Torrenova	950.250	366.190		128.370	74.850	53.590		18.190		100	6.090		470					1.598.100
Tortorici	2.126.310	230		26.780	17.050	2.840		13.040			1.410							2.187.660
Tripi	342.873			3.040		336		3.076			372							349.697
Tusa	772.590	197.040		25.580	37.200	16.970		5.440			6.460					80		1.061.360
Ucria	255.970	60.400		12.190	15.770	7.250		8.120			2.030	2.000	1.040					364.770

Tabella 4-2 Dati di produzione dei rifiuti urbani, distinti per categoria merceologica nei Comuni del SRR Provincia di Messina (2012) – kg/anno

Piano D'Ambito SRR Messina Provincia

Dai dati di Tabella 4-2 si ottengono, in particolare:

1. Informazioni sulla tipologia di raccolta effettuata dai Comuni;
2. L'indice di raccolta differenziata per singolo Comune e per l'intero Ambito;
3. La produzione di rifiuto residuale indifferenziato attualmente inviato in discarica;
4. Il valore della produzione pro-capite giornaliera per singolo Comune e per l'intero Ambito

Ogni valore medio è associato ad una deviazione standard calcolato sull'intero campione per misurare la dispersione del campione stesso.

Il valore medio dell'indice di raccolta differenziata è $16.6\% \pm 16.5\%$ (dove 16.5% è la deviazione standard sul campione). Il valore elevato della deviazione standard denota chiaramente la variabilità del campione che ha valori vicino allo 0% e valori prossimi al 65% come mostrato dalle Figura 4-2 e Figura 4-3. Questa variabilità denota una disuniformità della tipologia di raccolta differenziata dovuta anche all'appartenenza ad ATO diversi che avevano implementato metodi di raccolta differenziata differenti.

E' anche da valutare la possibilità che i Comuni rurali abbiano bassi indici di differenziata perché di fatto non producono rifiuto differenziabile: il riutilizzo della frazione organica come alimentazione animale e compostaggio domestico, l'utilizzo di carta, cartone e legno come combustibile per stufe e camini, il ridotto consumo di imballaggi comporta necessariamente bassi indici di raccolta differenziata.

Per i motivi appena citati l'indice di raccolta differenziata non è idoneo, e rischia di essere penalizzante, per le comunità montane e rurali.

La Figura 4-2 mostra anche la totale assenza di proporzionalità tra indice di raccolta differenziata e popolazione residente. Ciò significa che

non vi è correlazione tra popolazione residente e capacità di operare la raccolta differenziata ad eccezione dei Comuni ad economia rurale bensì vi è correlazione tra modalità di raccolta, monitoraggio della stessa, incentivazioni economiche/ penalizzazioni ed i risultati raggiunti.

In generale, la modalità di raccolta è del tipo stradale monomateriale ovvero con contenitori differenziati per le varie tipologie merceologiche; l'assenza di raccolte aggregate quale il multimateriale (tipico di una raccolta porta a porta) e i valori relativamente bassi di raccolta differenziata della frazione organica (Figura 4-4) sono tipici di questa modalità di conferimento.

Osservando i dati di raccolta differenziata dell'organico e quelli di raccolta differenziata totale appare evidente il contributo del conferimento dell'organico rispetto al totale conferito in modo differenziato. Infatti il confronto tra la Figura 4-3 e la Figura 4-4 mostra che quando l'indice di raccolta differenziata è elevato, il maggior contributo è dato dalla frazione organica. Questa osservazione è fondamentalmente valida per tutti i modelli di raccolta differenziati e per ogni situazione: infatti la frazione percentuale di rifiuto organico nel rifiuto prodotto in casa è all'incirca il 32 – 36% e la sua differenziazione a livello domestico è estremamente agevole. Da ciò si comprende perché i livelli di differenziata superiori al 50% si raggiungono solo se viene effettuata la raccolta della frazione organica umida. La raccolta di quest'ultima però impone di poter disporre di impianti per il recupero del biogas (componente biodegradabile della frazione organica) e del compost (componente minerale ed inerte della frazione organica).

Piano D'Ambito SRR Messina Provincia

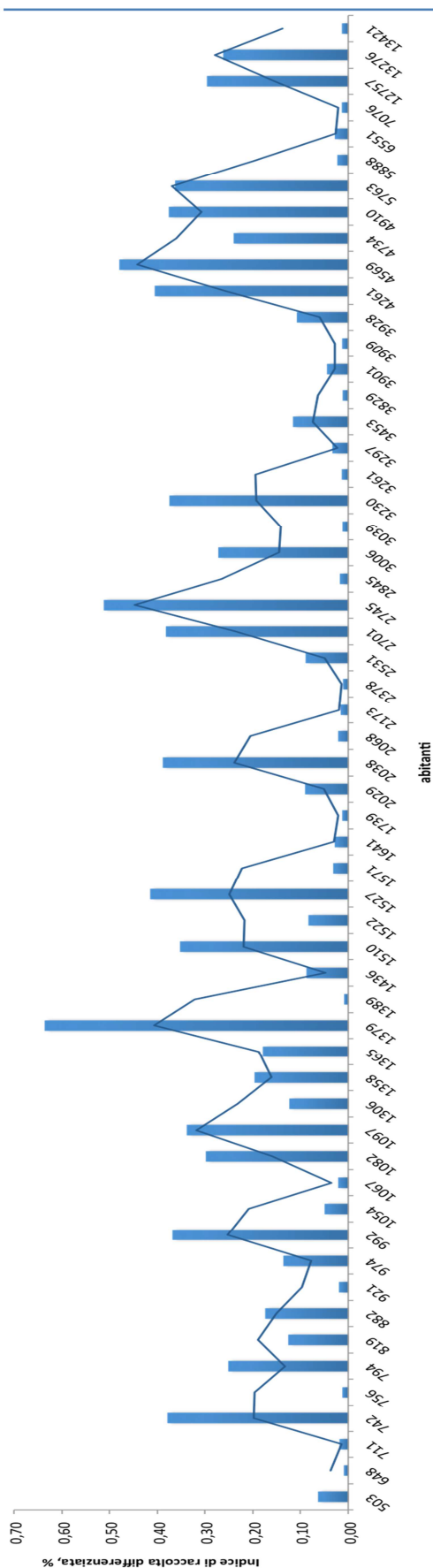


Figura 4-2 Andamento dell'indice di raccolta differenziata in funzione della popolazione (2012)

Piano D'Ambito SRR Messina Provincia

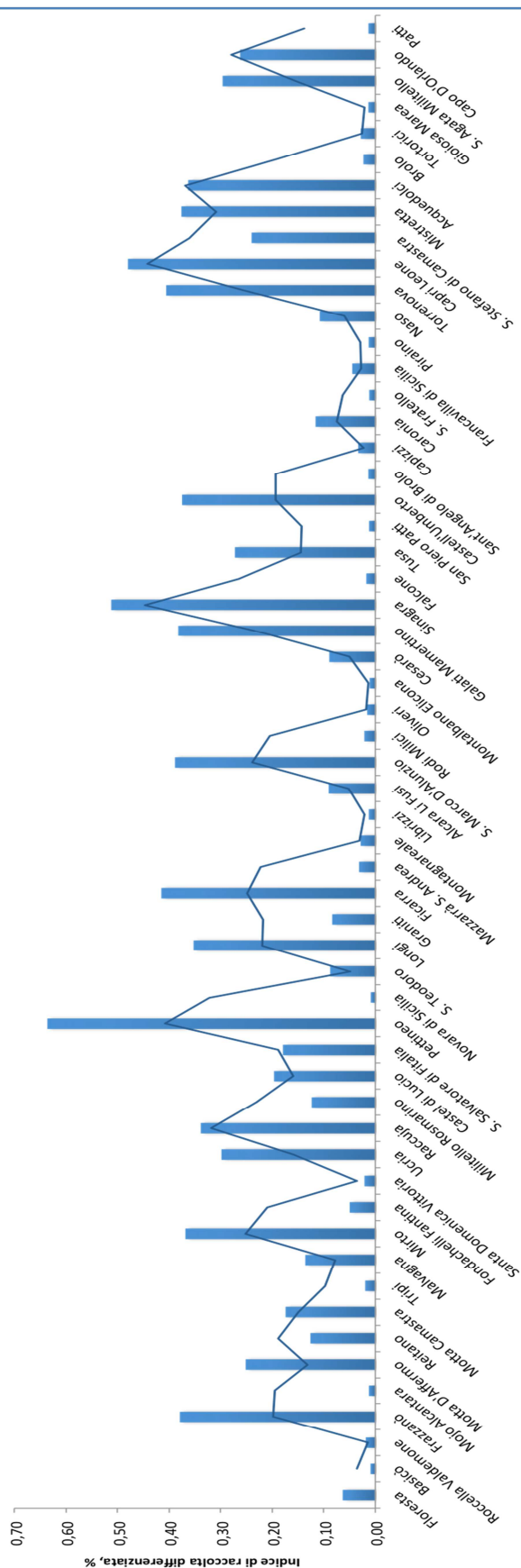


Figura 4-3 Andamento dell'indice di raccolta differenziata in funzione del Comune (2012)

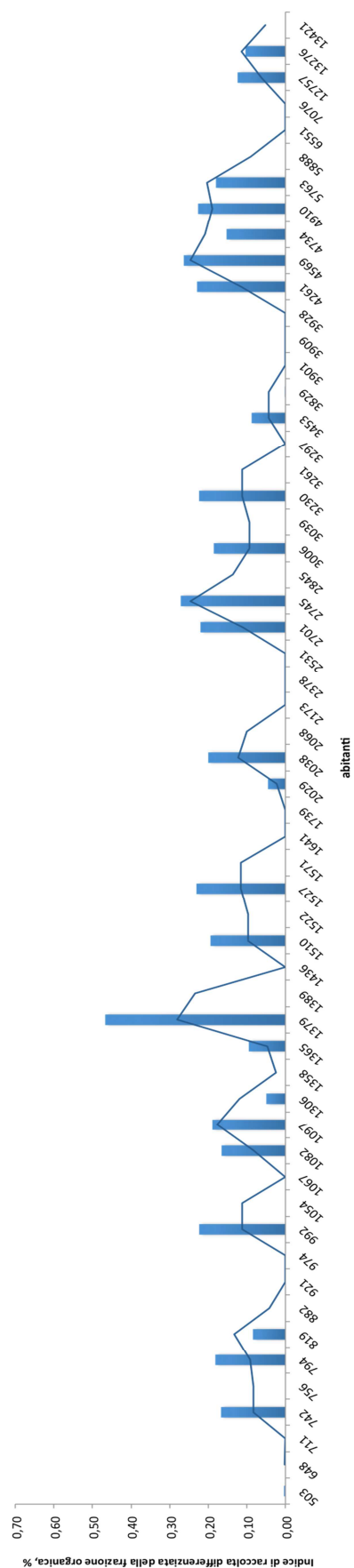


Figura 4-4 Andamento dell'indice di raccolta differenziata della frazione umida in funzione della popolazione (2012)

Piano D'Ambito SRR Messina Provincia

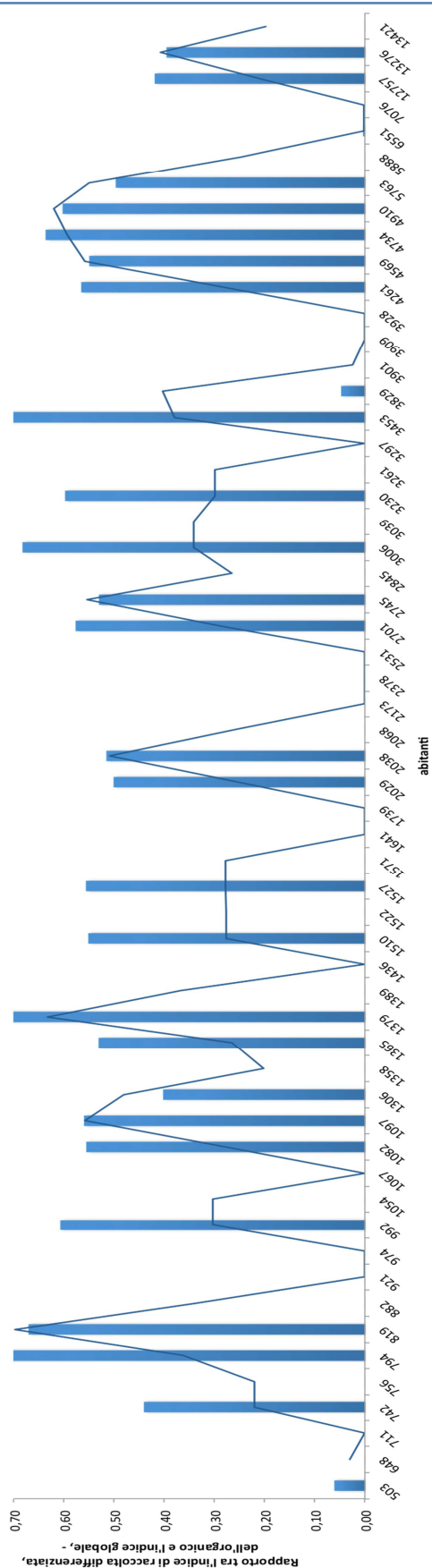


Figura 4-5 Andamento dell'indice di raccolta differenziata in funzione del Comune (2012)

4.3 Analisi della produzione pro-capite per singolo comune e ambito

La produzione di rifiuto giornaliero pro-capite è una misura della capacità produttiva di rifiuto media nell'ambito. Essa è affetta da una deviazione dalla media che dipende dall'economia del singolo Comune e può oscillare in genere da 0.8kg/g ab a 1.4kg/g ab. Paesi e regioni con grandi flussi turistici e PIL elevato possono arrivare a 1.6kg/g ab. Nel caso specifico il dato medio è $1.014 \pm 31\%$.

Il dato medio è pari quindi a 1.014 kg/ab e corrisponde ad una produzione di 63.048 t/anno. Questa produzione di rifiuto è suddivisa in rifiuto differenziato e rifiuto residuale indifferenziato.

A seconda dell'indice di raccolta differenziata cambia non solo la quantità annuale di rifiuto indifferenziato ma anche la sua composizione. Infatti la capacità del cittadino-utente del servizio di operare la selezione domestica non è uguale per ogni voce merceologica e i materiali stessi, per il modo con il quale sono confezionati ed utilizzati per la fabbricazione dei beni di consumo, non sono selezionabili e conferibili differenziatamente con la medesima efficienza. Ciò comporta una variazione non proporzionale delle frazioni merceologiche al variare della raccolta differenziata. Non è quindi corretto affermare che un indice di raccolta differenziata del 65% determini la riduzione del 65% di ogni voce merceologica nel rifiuto poiché in alcuni casi la riduzione può essere maggiore in altri minore.

Piano D'Ambito SRR Messina Provincia

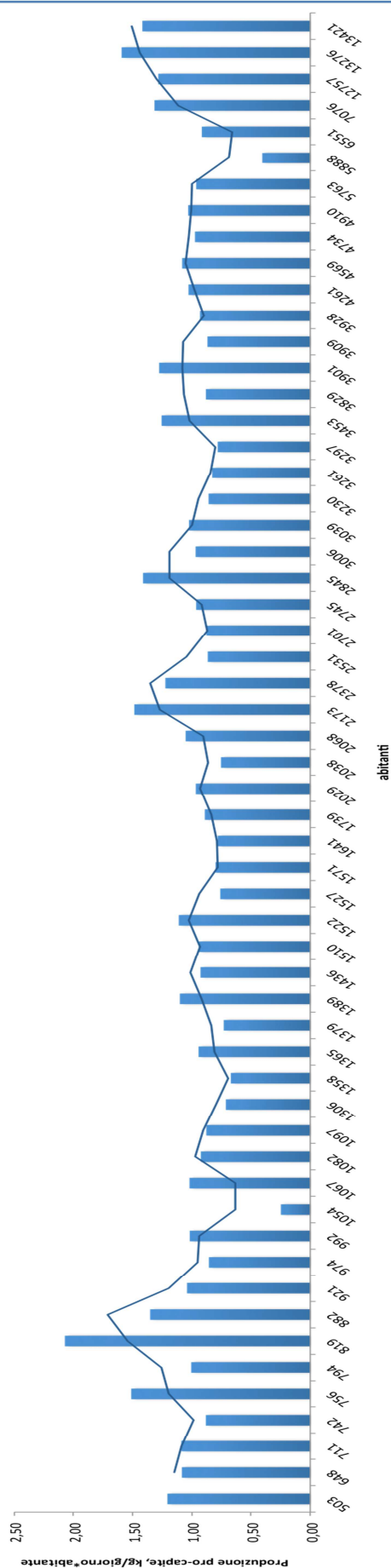


Figura 4-6 Andamento della produzione pro-capite di rifiuto in funzione della popolazione residente (2012)

4.4 Stima della composizione dei rifiuti

4.4.1 Composizione merceologica del rifiuto prodotto

La composizione del rifiuto prodotto a livello domestico prima che esso sia collocato secondo quanto richiesto dalle modalità di conferimento differenziato (carta e cartone, vetro, ecc.) è un dato di partenza in base al quale operare calcoli che simulino, a seconda delle efficienze di intercettazione e raccolta differenziata, le quantità raccogliabili per ogni frazione merceologica. Vi è una sostanziale differenza tra la composizione “teorica” prodotta dal consumo dei beni e la composizione dei rifiuti differenziati: infatti quando si ricava la composizione dei rifiuti a partire dai dati di Tabella 4-2 si deve essere consapevoli che ogni frazione etichettata come “carta”, “frazione organica”, “vetro”, “indifferenziato” è in realtà costituito da una prevalente frazione di “carta”, “frazione organica”, “vetro” e da una frazione mista di altri materiali che costituiscono la frazione estranea. Quanto più è corretto il conferimento differenziato da parte del cittadino tanto più ogni frazione merceologica ha un grado di pulizia vicino al 100%. Il rifiuto indifferenziato, residuale alle operazioni di separazione da parte del cittadino, è in realtà il risultato combinato della inefficienza della separazione stessa e della impossibilità per il mercato di trattare alcune componenti. In altre parole, **se il cittadino fosse in grado di separare le singole voci merceologiche con efficienza del 100% e se il mercato potesse trattare e reinserire nei processi produttivi dei beni tutti i materiali selezionati e raccolti il rifiuto indifferenziato residuale sarebbe nullo.**

Ad oggi questa possibilità, senz'altro valida concettualmente, non è realistica poiché il mercato assorbe solo il 20-30% del rifiuto come materia seconda nei propri cicli produttivi mentre la restante parte deve trovare altra collocazione, diversa dallo smaltimento senza recupero. Per valutare quali siano le strade di riciclo e recupero percorribili, valutare quanta parte del rifiuto possa trovare collocazione nel mercato e definire le dimensioni

oltre che la tipologia delle infrastrutture necessarie, occorre stimare la composizione di ogni frazione.

La composizione del rifiuto prodotto a livello domestico è il punto di partenza dei calcoli necessari a stimare quanto necessario. Essa, seppur variabile a seconda del territorio e delle stagioni, è fornita dal Piano di gestione dei rifiuti della Regione Sicilia (capitolo 5) ed è riportata in Tabella 4-3.

Metalli	3,4%
Frazione umida	40,0%
Plastiche	15,0%
Carta&cartone	22,0%
Vetro	7,0%
Altro	12,6%
TOTALE	100,0%

Tabella 4-3 Composizione merceologica del rifiuto domestico (PGRU-Regione Sicilia, 2012)

4.4.2 Composizione merceologica del rifiuto conferito

La composizione del rifiuto conferito è ricavabile dai dati di Tabella 4-2 ed è riportata, in forma grafica, di seguito.

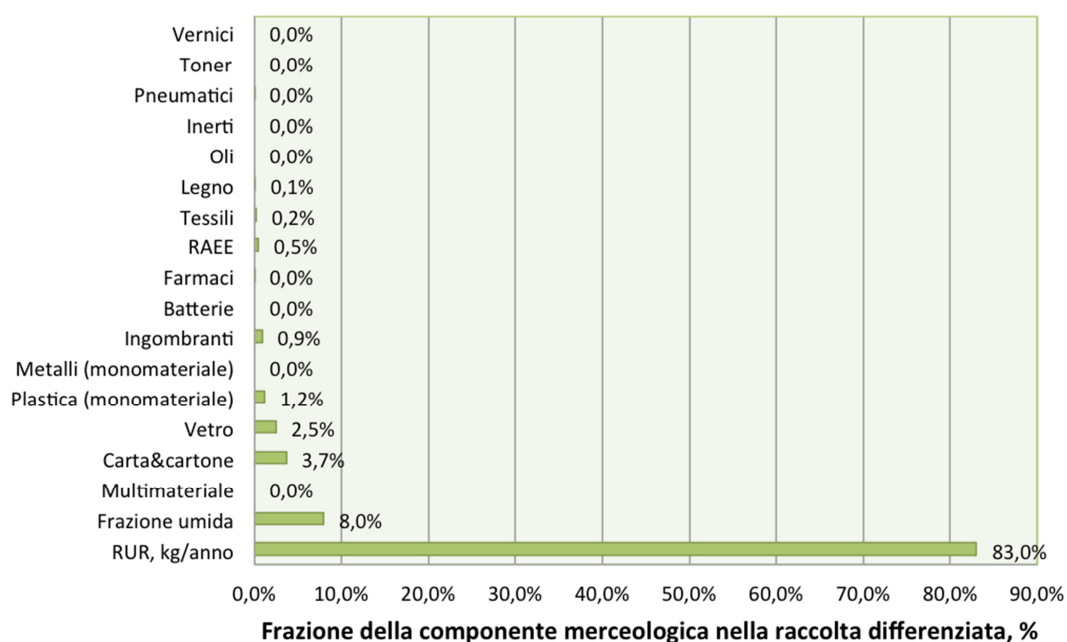


Figura 4-7 Composizione merceologica del rifiuto raccolto (2012)

Al fine di misurare la qualità della raccolta differenziata si introducono i coefficienti di intercettazione ovvero una serie di indicatori che misurano l'efficienza del conferimento differenziato da parte dell'utente del servizio di raccolta:

$$I = \frac{m_i}{w_i}$$

Equazione 4-1 Definizione dell'indice di intercettazione per la voce i-esima del rifiuto.

Dove:

m_i è l'ammontare della frazione merceologica i-esima conferita in modo differenziato;

w_i è l'ammontare della frazione merceologica i-esima prodotta

i è: frazione organica, plastica, vetro, carta & cartone, metalli, RAEE, ...

Maggiore è il valore dell'indice di intercettazione maggiore sarà il valore dell'indice di raccolta differenziata che è definito come:

$$RD = \frac{\sum_{i=1}^n m_i}{\sum_{i=1}^n w_i}$$

Equazione 4-2 Definizione dell'indice di raccolta differenziata

Assumendo che tutto il conferito differenziato sia raccolto come tale, ovvero che la raccolta venga realizzata correttamente dagli operatori senza che vi sia miscelazione o errata destinazione del rifiuto si può ottenere la composizione merceologica della raccolta calcolando i seguenti valori.

Per la composizione merceologica teorica della raccolta differenziata avremo che la:

a) frazione i-esima teorica = $\frac{m_i}{\sum_{i=1}^n w_i}$

Per la composizione merceologica reale della raccolta differenziata avremo che la:

b) frazione i-esima reale = $\frac{(m_i + f.e._i)}{\sum_{i=1}^n w_i}$

dove all'ammontare del materiale i-esimo (organico, vetro, carta, ...) conferito correttamente va aggiunto l'ammontare di frazione estranea ($f.e._i$) conferito erroneamente. I valori di Figura 4-7, essendo dati reali e non teorici, sono affetti dalla presenza di materiale estraneo.

4.4.3 Composizione merceologica del rifiuto residuale indifferenziato

Basandosi su quanto riportato nel paragrafo precedente si è

ricavata la composizione del rifiuto indifferenziato attuale operando un bilancio materiale per singola voce merceologica. La composizione del residuale è riportata di seguito in Figura 4-8.

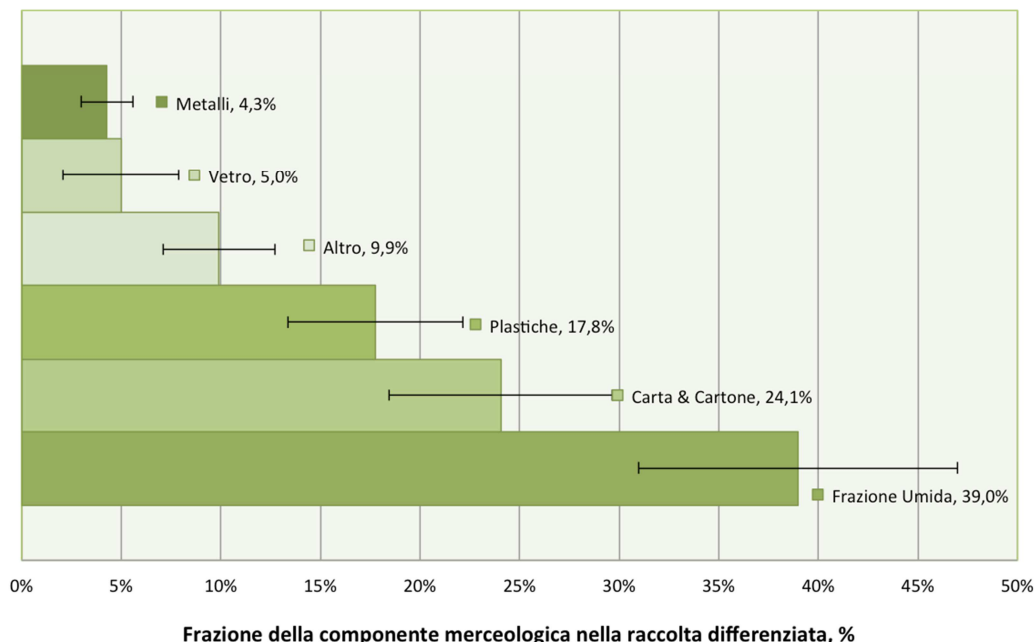


Figura 4-8 Composizione del rifiuto residuale valutato su dati empirici (2012)

Le barre di errore orizzontali rappresentano la deviazione standard rispetto ai valori del campione e denotano una discreta variabilità del dato. Essendo il campione molto ampio il valore statistico del dato è elevato e la deviazione standard conferma che l'efficienza del sistema conferimento-raccolta non è certamente univoca.

Con riferimento alle singole voci merceologiche che sono state conferite nel residuale anziché essere differenziate si può affermare:

- A. L'intercettazione della frazione organica deve senza dubbio crescere fino a valori di circa il 80-90% portando il valore nel residuale a meno del 20%;
- B. Il conferimento differenziato di carta e cartone deve aumentare;

C. Le plastiche riciclabili ed i metalli possono essere conferite insieme per poi essere selezione in piattaforme automatizzate.

Basandosi su valori di intercettazione (Equazione 4-1) realistici e raggiunti in altre realtà italiane ed estere si possono definire due scenari di raccolta in cui l'indice di raccolta differenziata arriva ai valori richiesti dalle normative italiana ed europea.

Scenario A: conferimento differenziato tale da raggiungere un indice di raccolta differenziata pari al 50%;

Scenario B: conferimento differenziato tale da raggiungere un indice di raccolta differenziata pari al 65%;

Nel paragrafo successivo si opera un'elaborazione per simulare la composizione e le portate di ogni categoria merceologica del rifiuto ottenibili adottando un sistema di raccolta che, sulla base di coefficienti di intercettazione realistici, consenta di raggiungere i valori di legge.

4.5 Scenari di Piano

La gestione dei rifiuti può essere efficacemente realizzata in modo sostenibile in diversi modi attraverso l'utilizzo di strumenti e impianti differenti e ponendosi obiettivi differenti. L'insieme dei processi da utilizzare per le varie componenti merceologiche del rifiuto costituisce un sistema complesso dove le singole unità di trattamento possono essere correlate tra di loro al fine di realizzare una filiera completa, economica ed efficiente. Tale insieme di processi e flussi, strutturato come un'unica filiera seppur nella indipendenza operativa delle sue parti, prende il nome di scenario. In linea teorica gli scenari sono molteplici, visto che si possono scegliere, in primis, diversi obiettivi finali, e, per raggiungere questi ultimi, svariate operazioni e processi. Questo Piano, al fine di scegliere una filiera che non sia solo teoricamente la migliore possibile ma che sia effettivamente perseguibile e raggiungibile nel medio periodo, prevede diversi scenari che si differenziano per:

- Indice di raccolta differenziata (Scenari A e B)
- Trattamento del rifiuto indifferenziato (Scenari I e II)

La scelta dello Scenario da perseguire – Scenario di Piano – va quindi operata valutando quale dei previsti scenari sia in grado di ottimizzare gli indici di prestazione (RCR, RER) e minimizzare i costi complessivi (TGR-Tariffa Gestione Rifiuti).

Di seguito si riportano i dati quantitativi ottenuti per diversi indici di raccolta differenziata (RD) e corrispondono all'utilizzo di un sistema di raccolta semplificato (A) e spinto (B).

4.5.1 Scenario A: RD=50%

Per raggiungere un valore dell'indice di raccolta differenziata pari al 50%, indice realisticamente raggiungibile in breve tempo, sono stati fissati

Piano D'Ambito SRR Messina Provincia

i seguenti valori dei coefficienti di intercettazione:

Coefficiente di intercettazione	Valore dello scenario	Valore attuale
$I_{\text{frazione organica}}$	75%	19.9%
$I_{\text{carta \& cartone}}$	30%	16.6%
I_{vetro}	60%	35.6%
I_{plastica}	30%	8%
I_{metalli}	80%	0%
I_{altro}	17%	13.3%

Tabella 4-4 Coefficienti di intercettazione fissati per lo scenario A – RD=50%

I Comuni e/o le ARO dovranno quindi redigere e mettere in opera un sistema di conferimento differenziato e raccolta idoneo ad ottenere tali prestazioni. Tali valori sono realistici e ottenibili con un sistema di raccolta condominiale-porta-a-porta e l'ausilio di centri di raccolta comunale o intercomunali.

I risultati in termini di quantità annuali da conferire al sistema impiantistico di trattamento, riciclo, recupero e smaltimento sono riportati in Tabella 4-5.

SCENARIO A	Frazione organica	Carta & cartone	Vetro	Plastica	Metalli	Altro	TOTALE
Raccolta differenziata, Kg/anno	20.210.963	4.446.412	2.829.535	3.031.644	1.832.461	1.443.063	33.794.078
Raccolta indifferenziata residuale (RUR), Kg/anno	6.736.988	10.374.961	1.886.357	7.073.837	458.115	7.045.542	33.575.799
Composizione di raccolta, %	59,8%	13,2%	8,4%	9,0%	5,4%	4,3%	-

Tabella 4-5 Ammontare e composizione del rifiuto raccolto nello scenario di previsione A

Piano D'Ambito SRR Messina Provincia

L'adozione di un sistema di conferimento e raccolta differenziata che consente di arrivare ai coefficienti di intercettazione di Tabella 4-4 e alle quantità differenziate di Tabella 4-5 necessita di impianti di recupero e trattamento del seguente tipo:

- per la stabilizzazione della frazione organica putrescibile al fine di inertizzare la parte biodegradabile → impianti biologici di digestione anaerobica e compostaggio
- per il riciclo della carta, cartone, vetro, plastiche, metalli, tessili, RAEE → piattaforme integrate per la pulizia, selezione, eventuale disassemblaggio, riciclo della materie prime seconde
- per il trattamento del rifiuto residuale indifferenziato e degli scarti della selezione delle frazioni differenziate (frazione estranea non riciclabile) → trattamento meccanico-biologico per la selezione automatizzata di materiali riciclabili e produzione di CSS e inerti
- per il recupero del CSS → impianto di piccole dimensioni per la produzione di energia e vetrificazione degli inerti oppure avvio a industrie cementiere/siderurgiche disponibili e autorizzate all'utilizzo del CSS

Il bilancio di materia quantificato per i flussi delle frazioni merceologiche di Tabella 4-5 è riportato nei capitoli successivi con riferimento alla potenzialità degli impianti previsti dal Piano.

4.5.2 Scenario A: RD=65%

Per raggiungere un valore dell'indice di raccolta differenziata pari al 65%, valore elevato e molto più difficile da raggiungere per un ambito vario e disomogeneo come quello in oggetto, sono stati fissati i seguenti valori dei coefficienti di intercettazione:

Coefficiente di intercettazione	Valore dello scenario	Valore attuale
---------------------------------	-----------------------	----------------

Piano D'Ambito SRR Messina Provincia

I _{frazione organica}	90%	19.9%
I _{carta & cartone}	55%	16.6%
I _{vetro}	65%	35.6%
I _{plastica}	45%	8%
I _{metalli}	80%	0%
I _{altro}	25%	13.3%

Tabella 4-6 Coefficienti di intercettazione fissati per lo scenario A – RD=65%

Questi valori di intercettazione sono ottenibili tramite un sistema di conferimento più complesso poiché più capillare e soprattutto coadiuvato da un monitoraggio della qualità della raccolta. Inefficienze relative a grandi infrastrutture, zone popolari, uffici (punti di debolezza di qualsiasi sistema di conferimento differenziato) non possono più essere permesse poiché l'ottenimento di valori così elevati di intercettazione con un buon grado di qualità (ovvero bassa frazione estranea) è difficoltoso.

I risultati in termini di quantità annuali da conferire al sistema impiantistico di trattamento, riciclo, recupero e smaltimento sono riportati in Tabella 4-7.

SCENARIO B	Frazione organica	Carta & cartone	Vetro	Plastica	Metalli	Altro	TOTALE
Raccolta differenziata, Kg/anno	24.253.156	8.151.755	3.065.329	4.547.467	1.832.461	2.122.151	43.972.319
Raccolta indifferenziata residuale (RUR), Kg/anno	2.694.795	6.669.618	1.650.562	5.558.015	458.115	6.366.453	23.397.558
Composizione di raccolta, %	55,2%	18,5%	7,0%	10,3%	4,2%	4,8%	

Tabella 4-7 Ammontare e composizione del rifiuto raccolto nello scenario di previsione B

L'adozione di un sistema di conferimento e raccolta differenziata che consente di arrivare ai coefficienti di intercettazione di Tabella 4-6 e alle quantità differenziate di Tabella 4-7 necessita di impianti di recupero e trattamento del seguente tipo:

Piano D'Ambito SRR Messina Provincia

- per la stabilizzazione della frazione organica putrescibile al fine di inertizzare la parte biodegradabile → impianti biologici di digestione anaerobica e compostaggio
- per il riciclo della carta, cartone, vetro, plastiche, metalli, tessili, RAEE → piattaforme integrate per la pulizia, selezione, eventuale disassemblaggio, riciclo della materie prime seconde
- per il trattamento del rifiuto residuale indifferenziato e degli scarti della selezione delle frazioni differenziate (frazione estranea non riciclabile) → trattamento meccanico-biologico per la selezione automatizzata di materiali riciclabili e produzione di CSS e inerti
- per il recupero del CSS → impianto di piccole dimensioni per la produzione di energia e vetrificazione degli inerti oppure avvio a industrie cementiere/siderurgiche disponibili e autorizzate all'utilizzo del CSS

Il bilancio di materia quantificato per i flussi delle frazioni merceologiche di Tabella 4-7 è riportato nei capitoli successivi con riferimento alla potenzialità degli impianti previsti dal Piano.

5 CONSIDERAZIONI ECONOMICHE SULLA GESTIONE ATTUALE

I costi di esercizio della filiera di gestione attuale sono riconducibili essenzialmente agli oneri di raccolta e servizi accessori (spazzamento, piccoli bonifiche, ecc.) e agli oneri di smaltimento. I dati in possesso della SRR e provenienti dai Comuni sono riportati di seguito con indicazione dei costi ripartiti in voci e del costo unitario per unità di rifiuto prodotto.

Il costo unitario è un parametro di controllo delle spese connesse al sistema di gestione dei rifiuti e può essere utilizzato dalla SRR e dagli Enti preposti per monitorare i costi del sistema poiché, sebbene una certa variabilità sia accettabile e giustificata in base alle differenze territoriali tra i vari Comuni oltre a differenti modalità di gestione del territorio stesso (frequenza di raccolta, spazzamento, interventi straordinari, ...), esso non può variare più di tanto al di fuori di valori di “mercato”.

In tabella sono riportati i dati di origine e quelli unitari elaborati in base a informazioni fornite dai Comuni. La Tabella 5-1 mostra che un valore medio di 455 €/t è rappresentativo dell'intero campione ma che la deviazione è di circa 206 €/t. L'intervallo [249-661] è quindi quello all'interno del quale ricadono i valori ricavati dall'analisi dei costi. I valori superiori a 661 €/t sono fuori scala e necessitano di verifiche.

Piano D'Ambito SRR Messina Provincia

	COSTO ANNUO SERVIZIO (imponibile)	IVA (10%)	COSTO STIMATO ANNUO DISCARICA (imponibile)	IVA (10%)	TOTALE ANNUO (imponibile)	COSTO UNITARIO SERVIZIO, €/t	COSTO UNITARIO SMALTIMENTO, €/t	COSTO UNITARIO TOTALE, €/t
Acquedolci	€ 1.048.725,85	€ 104.872,59	€ 200.743,06	€ 20.074,31	€ 1.249.468,91	€ 569,83	€ 109,08	€ 678,91
Alcara Li Fusi	€ 233.561,32	€ 23.356,13	€ 61.873,40	€ 6.187,34	€ 295.434,72	€ 359,17	€ 95,15	€ 454,32
Basicò	€ 54.751,67	€ 5.475,17	€ 20.056,46	€ 2.005,65	€ 74.808,13	€ 235,06	€ 86,11	€ 321,16
Brolo	€ 520.333,01	€ 52.033,30	€ 161.926,45	€ 16.192,65	€ 682.259,46	€ 658,47	€ 204,91	€ 863,38
Capizzi	€ 169.874,52	€ 16.987,45	€ 74.340,75	€ 7.434,08	€ 244.215,27	€ 198,71	€ 86,96	€ 285,67
Capo D'Orlando	€ 2.791.092,05	€ 279.109,21	€ 671.098,91	€ 67.109,89	€ 3.462.190,96	€ 397,99	€ 95,69	€ 493,69
Capri Leone	€ 589.641,84	€ 58.964,18	€ 193.191,81	€ 19.319,18	€ 782.833,65	€ 359,70	€ 117,85	€ 477,55
Caronia	€ 618.561,27	€ 61.856,13	€ 147.579,29	€ 14.757,93	€ 766.140,56	€ 430,16	€ 102,63	€ 532,79
Castel di Lucio	€ 86.882,38	€ 8.688,24	€ 22.738,56	€ 2.273,86	€ 109.620,94	€ 287,82	€ 75,33	€ 363,15
Castell'Umberto	€ 306.400,43	€ 30.640,04	€ 97.325,39	€ 9.732,54	€ 403.725,82	€ 333,22	€ 105,84	€ 439,06
Cesarò	€ 166.019,06	€ 16.601,91	€ 59.399,87	€ 5.939,99	€ 225.418,93	€ 228,58	€ 81,78	€ 310,37
Falcone	€ 384.918,95	€ 38.491,90	€ 85.387,45	€ 8.538,75	€ 470.306,40	€ 288,85	€ 64,08	€ 352,92
Ficarra	€ 168.639,79	€ 16.863,98	€ 46.963,93	€ 4.696,39	€ 215.603,72	€ 438,18	€ 122,03	€ 560,21
Floresta	€ 30.560,34	€ 3.056,03	€ 17.058,84	€ 1.705,88	€ 47.619,18	€ 151,91	€ 84,80	€ 236,70
Fondachelli Fantina	€ 87.166,03	€ 8.716,60	€ 34.390,94	€ 3.439,09	€ 121.556,97	€ 1.006,91	€ 397,27	€ 1.404,18
Francavilla di Sicilia	€ 494.993,50	€ 49.499,35	€ 162.013,72	€ 16.201,37	€ 657.007,22	€ 299,71	€ 98,10	€ 397,81
Frazzanò	€ 78.847,01	€ 7.884,70	€ 23.671,11	€ 2.367,11	€ 102.518,12	€ 363,37	€ 109,09	€ 472,46
Galati Mamertino	€ 267.117,02	€ 26.711,70	€ 93.869,08	€ 9.386,91	€ 360.986,10	€ 340,01	€ 119,49	€ 459,50
Gioiosa Marea	€ 500.082,86	€ 50.008,29	€ 218.084,55	€ 21.808,46	€ 718.167,41	€ 162,00	€ 70,65	€ 232,65
Graniti	€ 178.536,29	€ 17.853,63	€ 58.014,04	€ 5.801,40	€ 236.550,33	€ 318,62	€ 103,53	€ 422,16
Librizzi	€ 116.111,48	€ 11.611,15	€ 54.948,81	€ 5.494,88	€ 171.060,29	€ 226,06	€ 106,98	€ 333,04
Longi	€ 158.173,45	€ 15.817,35	€ 53.778,79	€ 5.377,88	€ 211.952,24	€ 335,42	€ 114,04	€ 449,46
Malvagna	€ 76.548,29	€ 7.654,83	€ 25.787,16	€ 2.578,72	€ 102.335,45	€ 276,80	€ 93,25	€ 370,04
Mazzarrà S. Andrea	€ 155.457,23	€ 15.545,72	€ 48.489,45	€ 4.848,95	€ 203.946,68	€ 373,36	€ 116,46	€ 489,81

Piano D'Ambito SRR Messina Provincia

Militello Rosmarino	€ 177.698,91	€ 17.769,89	€ 31.992,56	€ 3.199,26	€ 209.691,47	€ 575,45	€ 103,60	€ 679,05
Mirto	€ 100.625,91	€ 10.062,59	€ 40.866,13	€ 4.086,61	€ 141.492,04	€ 300,59	€ 122,07	€ 422,66
Mistretta	€ 673.740,48	€ 67.374,05	€ 211.302,88	€ 21.130,29	€ 885.043,36	€ 401,22	€ 125,83	€ 527,06
Mojo Alcantara	€ 118.452,09	€ 11.845,21	€ 38.772,54	€ 3.877,25	€ 157.224,63	€ 312,52	€ 102,30	€ 414,81
Montagnareale	€ 155.718,51	€ 15.571,85	€ 51.763,37	€ 5.176,34	€ 207.481,88	€ 365,83	€ 121,61	€ 487,44
Montalbano Elicona	€ 179.850,51	€ 17.985,05	€ 73.383,06	€ 7.338,31	€ 253.233,57	€ 186,36	€ 76,04	€ 262,39
Motta Camastra	€ 124.416,22	€ 12.441,62	€ 41.590,52	€ 4.159,05	€ 166.006,74	€ 314,53	€ 105,14	€ 419,67
Motta D'Affermo	€ 171.019,33	€ 17.101,93	€ 30.473,35	€ 3.047,34	€ 201.492,68	€ 645,92	€ 115,09	€ 761,02
Naso	€ 375.113,01	€ 37.511,30	€ 107.812,80	€ 10.781,28	€ 482.925,81	€ 309,17	€ 88,86	€ 398,03
Novara di Sicilia	€ 197.848,34	€ 19.784,83	€ 51.704,38	€ 5.170,44	€ 249.552,72	€ 390,00	€ 101,92	€ 491,92
Oliveri	€ 194.902,89	€ 19.490,29	€ 61.939,08	€ 6.193,91	€ 256.841,97	€ 182,03	€ 57,85	€ 239,88
Patti	€ 782.337,04	€ 78.233,70	€ 383.992,80	€ 38.399,28	€ 1.166.329,84	€ 123,96	€ 60,84	€ 184,80
Pettineo	€ 226.470,21	€ 22.647,02	€ 51.741,27	€ 5.174,13	€ 278.211,48	€ 678,06	€ 154,92	€ 832,98
Piraino	€ 225.622,70	€ 22.562,27	€ 120.043,84	€ 12.004,38	€ 345.666,54	€ 200,45	€ 106,65	€ 307,10
Raccuja	€ 129.634,03	€ 12.963,40	€ 37.260,51	€ 3.726,05	€ 166.894,54	€ 405,86	€ 116,66	€ 522,52
Reitano	€ 95.407,64	€ 9.540,76	€ 56.108,45	€ 5.610,85	€ 151.516,09	€ 169,49	€ 99,68	€ 269,17
Roccella Valdemone	€ 77.988,70	€ 7.798,87	€ 25.517,59	€ 2.551,76	€ 103.506,29	€ 303,80	€ 99,40	€ 403,20
Rodi Milici	€ 133.962,20	€ 13.396,22	€ 68.722,88	€ 6.872,29	€ 202.685,08	€ 185,59	€ 95,21	€ 280,79
Sant'Agata di Militello	€ 2.990.442,79	€ 299.044,28	€ 542.365,82	€ 54.236,58	€ 3.532.808,61	€ 550,60	€ 99,86	€ 650,46
San Fratello	€ 494.488,41	€ 49.448,84	€ 99.084,63	€ 9.908,46	€ 593.573,04	€ 442,02	€ 88,57	€ 109,29
San Marco D'Alunzio	€ 195.552,58	€ 19.555,26	€ 56.735,99	€ 5.673,60	€ 252.288,57	€ 383,76	€ 111,34	€ 495,11
San Salvatore di Fitalia	€ 226.154,15	€ 22.615,42	€ 43.050,17	€ 4.305,02	€ 269.204,32	€ 529,62	€ 100,82	€ 630,44
San Stefano di Camastra	€ 898.806,81	€ 89.880,68	€ 163.656,88	€ 16.365,69	€ 1.062.463,69	€ 588,03	€ 107,07	€ 695,10
San Teodoro	€ 67.565,52	€ 6.756,55	€ 35.984,17	€ 3.598,42	€ 103.549,69	€ 153,10	€ 81,54	€ 115,60

Piano D'Ambito SRR Messina Provincia

San Piero Patti	€ 316.586,25	€ 31.658,63	€ 91.758,32	€ 9.175,83	€ 408.344,57	€ 306,86	€ 88,94	€ 395,80
Sant'Angelo di Brolo	€ 250.804,18	€ 25.080,42	€ 97.391,83	€ 9.739,18	€ 348.196,01	€ 279,99	€ 108,73	€ 388,72
Santa Domenica Vittoria	€ 115.125,31	€ 11.512,53	€ 37.396,57	€ 3.739,66	€ 152.521,88	€ 319,01	€ 103,63	€ 422,64
Sinagra	€ 288.093,34	€ 28.809,33	€ 107.818,75	€ 10.781,88	€ 395.912,09	€ 328,37	€ 122,89	€ 451,27
Torrenova	€ 545.705,84	€ 54.570,58	€ 79.517,75	€ 7.951,78	€ 625.223,59	€ 375,62	€ 54,73	€ 430,35
Tortorici	€ 696.224,49	€ 69.622,45	€ 175.176,51	€ 17.517,65	€ 871.401,00	€ 350,08	€ 88,08	€ 438,16
Tripi	€ 125.740,19	€ 12.574,02	€ 30.792,57	€ 3.079,26	€ 156.532,76	€ 395,53	€ 96,86	€ 492,39
Tusa	€ 315.836,32	€ 31.583,63	€ 109.247,85	€ 10.924,79	€ 425.084,17	€ 327,33	€ 113,23	€ 440,56
Ucria	€ 127.852,33	€ 12.785,23	€ 37.310,11	€ 3.731,01	€ 165.162,44	€ 385,55	€ 112,51	€ 498,06

Tabella 5-1 Costi del servizio dei Comuni della SRR e costo unitario per Comune

6 PIANIFICAZIONE D'AMBITO: INDICATORI E INDICI DI PERFORMANCE

6.1 Definizione degli indicatori e degli indici di prestazione

La performance, o prestazione, di un sistema di gestione dei rifiuti solidi urbani viene valutata in termini di capacità di raccogliere il rifiuto in modo differenziato e di inviare a riciclo e recupero la maggior parte di esso. Uno strumento di misura utile è l'indice, ovvero un numero adimensionale, che rappresenta l'efficienza della prestazione richiesta: raccolta, riciclo, recupero, ...

L'indice di raccolta differenziata (RD), definito come il rapporto tra l'ammontare raccolto in modo differenziato e l'ammontare del rifiuto prodotto in totale, è il risultato di varie voci relative alla efficienza di intercettazione che il sistema di raccolta è in grado di realizzare per ogni voce merceologica. Tanto più sono elevati i coefficienti di intercettazione tanto più si riduce il RUR e si eleva l'indice RD.

$$RD = \frac{\text{ammontare raccolto in modo differenziato}}{\text{ammontare di rifiuto complessivamente prodotto}} =$$

$$\frac{I_{\text{frazione organica}} \cdot M_{\text{frazione organica}} + I_{\text{plastica}} \cdot M_{\text{plastica}} + I_{\text{vetro}} \cdot M_{\text{vetro}} + I_{\text{metalli}} \cdot M_{\text{metalli}} + I_{\text{carta}} \cdot M_{\text{carta}} + \dots}{M_{\text{rifiuto urbano}}}$$

Premesso ciò, va però detto che la raccolta differenziata è spesso uno strumento inefficiente in quanto vi sono situazioni in cui non è possibile raggiungere tali valori di differenziazione o addirittura non conveniente o sostenibile economicamente. Per tenere in debito conto di queste eccezioni e non potendo prescindere da quanto imposto dalle Direttive Europee e dalla legislazione nazionale in termini di prevenzione, riciclo e recupero, questo Piano si prefigge di massimizzare in un periodo

Piano D'Ambito SRR Messina Provincia

di 5 anni il riciclo dei materiali, anche se non conferiti differenziatamente, e minimizzare il ricorso alla discarica.

Questa strada è l'unica che realmente permette di puntare alla strategia "rifiuti zero", intendendo con questo termine la riduzione progressiva fino all'azzeramento dei rifiuti inviati in discarica. Questa visione, più coerente con la filosofia del "Rifiuti Zero" piuttosto che con quella del "Raccogliamo tutto", permette di ottimizzare ogni stadio della gestione dei rifiuti per arrivare all'effettivo recupero di quei materiali per i quali ciò è possibile: carta pulita a riciclo, carta sporca a recupero energetico, plastica nobile (PET, HDPE, PP) a riciclo, plastica di scarto a recupero energetico (LDPE, poliaccoppiati, resine, ...), ecc.

Per misurare quantitativamente questo target si utilizzeranno i seguenti indici:

$$RCR = \frac{\text{ammontare trasformato in materie secondarie}}{\text{ammontare di rifiuto complessivamente prodotto}}$$

$$RER = \frac{\text{ammontare recuperato come energia e / o altri prodotti utili}}{\text{ammontare di rifiuto complessivamente prodotto}}$$

$$DIS = \frac{\text{ammontare inviato a discarica}}{\text{ammontare di rifiuto complessivamente prodotto}}$$

E' chiaro che:

$$DIS + RER + RCR = 1$$

quindi aumentando progressivamente sia l'indice del riciclo di materie che quello di recupero si ha una contemporanea riduzione dell'indice di smaltimento.

7 OBIETTIVI DEL PIANO DI AMBITO

Gli obiettivi del Piano sono:

- a. massimizzazione dell'autonomia di trattamento dei rifiuti
- b. economicità del sistema integrato raccolta + trattamento
- c. flessibilità con le variazioni di composizione del rifiuto
- d. incremento degli indici RD, RCR e RER a valori più elevati possibile

L'autonomia del trattamento integrale ed integrato dei rifiuti si raggiunge dotandosi di una infrastruttura impiantistica per la selezione il recupero e lo smaltimento che sia in grado di servire tutti i Comuni dell'ambito in modo efficiente. In alcuni casi può non essere possibile avere un ciclo completamente chiuso sia per motivi territoriali che economici: la localizzazione di una discarica è infatti spesso impossibile a causa di vincoli territoriali ed ambientali o di ostracismo da parte delle popolazioni; la localizzazione di impianti di termovalorizzazione può invece essere antieconomica per taglie piccole (< 300 t/giorno).

Al fine di garantire una filiera il cui costo sia minimo, pur garantendo la corretta realizzazione di ogni stadio di trattamento dei rifiuti, occorre valorizzare il più possibile il rifiuto stesso che assume un valore economico positivo quando è avviato a riciclo, e quindi venduto come materia seconda, trasformato in metano o in energia. In questo caso la creazione di una rete di strutture impiantistiche sinergiche non solo garantisce l'autonomia gestionale ma anche la riduzione dei costi in quanto si introitano i proventi della vendita di prodotti di valore commerciale positivo.

Il sistema deve essere robusto e non andare in crisi quando la composizione dei rifiuti varia a causa delle fluttuazioni stagionali o del mutato stile di vita o dell'inserimento di nuovi prodotti commerciali, ... A tal fine gli impianti devono essere in grado di trattare efficientemente anche

Piano D'Ambito SRR Messina Provincia

rifiuti con composizioni diverse da quelle di progetto.

Per quanto riguarda la massimizzazione degli indici di riciclo e recupero occorre tenere presente che:

- 1) si parte da valori molto bassi;
- 2) l'attuale struttura gestionale ed impiantistica non consente miglioramenti rispetto agli attuali valori.

Gli obiettivi del Piano in termini di riciclo e recupero sono, come detto in precedenza un aumento progressivo dell'indice RD, RCR e RER con una contemporanea riduzione dell'ammontare del rifiuto avviato in discarica.

In particolare si fissano i seguenti obiettivi quantitativi in termini di indici ai quali corrispondono quantità ottenibili di ogni voce merceologica come riportato nei paragrafi successivi:

- 1. l'indice RD dovrà tendere al 65% (entro il 2015)**
- 2. L'indice RCR dovrà divenire pari ad almeno il 50% entro il 2015.**
- 3. L'indice DIS, che misura la frazione di rifiuto smaltita in discarica, dovrà registrare una riduzione di almeno il 50% entro cinque anni.**

SEZIONE C

8 TECNOLOGIE E PROCESSI DI TRATTAMENTO, RECUPERO E SMALTIMENTO DEI RIFIUTI

Il trattamento dei rifiuti consiste in una serie di operazioni riconducibili a processi biologici, meccanici e termici. La combinazione di questi tre processi base ha come obiettivi il riciclo di materiali che possono essere riutilizzati in vari cicli produttivi, il recupero sotto forma di energia termica ed elettrica e la cosiddetta inertizzazione ovvero l'eliminazione della pericolosità intrinseca di un rifiuto il cui destino è principalmente lo smaltimento in discarica. La scelta di come combinare questi processi base dipende dalla composizione del rifiuto da trattare e dagli obiettivi che ci si è posti.

La maggior parte degli impianti di trattamento dei rifiuti raccolti in modo differenziato è dotato di un processo di selezione meccanica costituito da operazioni di separazione per densità (separazione gravimetrica o balistica), per dimensione (vagliatura), per forma dell'oggetto, per proprietà magnetiche o paramagnetiche (separatori magnetici e a correnti parassite) e per proprietà ottiche (separatori *Near Infra-Red*). Visto che una frazione del rifiuto è di natura organica biodegradabile (scarti di cibo, carta sporca, verde) al processo meccanico è affiancato un processo biologico il cui scopo principale è quello di stabilizzare il materiale organico in modo che non fermenti e non produca odori sgradevoli e colaticcio.

Processi biologici di stabilizzazione sono quindi necessari sia per trattare la frazione organica "sporca" ovvero parte dell'indifferenziato che per trattare la frazione organica "pulita" ovvero quella raccolta in modo differenziato tramite raccolta separata. Nel primo caso non si può prevedere l'ottenimento di compost e biogas poiché l'attività biologica su substrati non idonei non è efficiente; nel secondo caso è invece

realisticamente assumere una certa resa in prodotti utili commercialmente.

Il raggiungimento di alte efficienze di riciclo di materia richiede il dover trattare ai fini del riciclo e non solo del recupero energetico anche il rifiuto indifferenziato. A tale scopo si ricorre a impianti che operano una selezione meccanizzata.

Da quanto premesso si delinea quindi l'opportunità di scegliere un processo complesso risultante dalla combinazione sinergica e complementare di operazioni fisico-meccaniche, biologiche e termiche in grado di massimizzare il recupero di MPS e minimizzare lo smaltimento sia in discarica che per incenerimento.

Prima di identificare lo Scenario di Piano si riportano le caratteristiche degli impianti che è possibile scegliere come parti della filiera industriale di gestione dei rifiuti.

8.1 Impianti per il recupero di MPS da rifiuto indifferenziato.

Un impianto che tratta il rifiuto indifferenziato consente di effettuare la raccolta senza spingere a livelli eccessivi la differenziazione a monte ovvero scegliere un modello di raccolta di tipo semplificato e meno costoso. Questo metodo, molto più semplice da realizzare per i cittadini e le attività commerciali, necessita però di un impianto molto complesso che sia in grado di recuperare le materie riciclabili e che tratti il restante rifiuto in modo da inviarlo a recupero energetico e/o discarica, a seconda delle caratteristiche. La verifica del funzionamento e del lay-out di questo impianto è sicuramente di forte interesse perché la sua capacità di trattare l'indifferenziato lo rende idoneo a trattare, con maggiore efficienza, il residuo che ha, come visto nei paragrafi precedenti, un contenuto di frazione umida di molto inferiore all'indifferenziato.

L'impianto, grazie all'impiego di dispositivi meccanici ed ottici che offrono elevate efficienze di selezione, consente di separare e recuperare sette tipi di materiali diversi e di produrre CSS di qualità. Dal bilancio di materia risulta che possono essere recuperati circa il 70% dei metalli ferrosi, circa il 70% di film plastici, recuperato per vendita oppure per la produzione di CSS, rispetto alle singole correnti dei diversi materiali in ingresso all'impianto.

L'efficienza di recupero (RCR) complessiva è pari al 28% (calcolata sul rifiuto tal quale in ingresso) mentre i residui del ciclo di lavorazione da conferire in discarica rappresentano il 36% del totale in ingresso. L'impianto, nonostante la scarsa qualità del rifiuto trattato (ottenuto da una blanda raccolta differenziata) offre notevoli prestazioni in termini di recupero di materiali che hanno un considerevole valore di mercato.

8.2 Impianti per il recupero di biogas e compost dalla frazione organica differenziata.

Gli impianti di questo tipo possono essere integrati in quelli precedenti allo scopo di ottimizzare la gestione dei flussi oppure possono costituire un'entità industriale indipendente. Essi trattano esclusivamente la frazione organica da raccolta differenziata per produrre compost o fertilizzante liquido, energia elettrica e termica. Nel momento in cui si sceglie di operare la raccolta differenziata della frazione umida questi impianti divengono indispensabili e la loro potenzialità dipende dalla capacità di intercettazione e raccolta differenziata dall'organico.

La digestione anaerobica può essere realizzata tramite processi ad umido o a secco, dove il termine secco si riferisce ad un contenuto di acqua interstiziale ed aggiunta durante il processo tale da non formare veri e propri fanghi. Infatti il processo di digestione aerobica, essendo di natura biologica, ha necessità di un contenuto di acqua tale da garantire la sintesi microbica.

Il processo a umido prevede la preparazione del substrato oggetto di digestione anaerobica eliminando preliminarmente ogni impurità e materiale non biodegradabile. Il metodo ad umido prevede un processo di dissoluzione in acqua di tutto ciò che è realmente organico biodegradabile al fine di ottenere una resa di produzione biogas molto elevata. Il pulper è quindi il cuore dell'impianto e caratterizza questa tecnologia rendendola diversa da quella denominata a "secco". I vantaggi del metodo ad umido sono la migliore biodegradabilità, la maggiore resa in biogas e minori problemi operativi. L'inserimento del *pulper* nel processo di digestione anaerobica ad umido permette di evitare i seguenti problemi:

1. incremento dell'usura delle apparecchiature meccaniche,
2. presenza di strati di materiali flottanti e sedimentabili nei serbatoi, con conseguente necessità di svuotamento periodico dei digestori per rimuovere tali materiali,
3. ridotta produzione di biogas,
4. maggiori costi per lo smaltimento degli scarti,
5. sensibile riduzione della potenzialità annua della sezione tecnologica e quindi degli impianti nel loro complesso, riduzione dovuta alle problematiche sopracitate.

Il metodo a secco non produce effluenti liquidi e non necessita di depurazione delle acque. Inoltre può essere realizzato in impianti modulari formati da unità discontinue facilmente replicabili per aumentare agevolmente la potenzialità di trattamento. In questo processo il contenuto di acqua è inferiore a quello utilizzato per il processo ad umido per il quale il substrato viene disciolto in acqua grazie al pulper. Il vantaggio dei processi a secco è quello di non dover trattare un effluente liquido in grande quantità. I materiali estranei non biodegradabili vengono rimossi a valle della fase di compostaggio durante uno stadio definito di "raffinazione".

Il cuore dell'impianto a secco discontinuo è il modulo di digestione anaerobica che viene caricato con pale gommate o muletti senza bisogno di particolari pre-trattamenti, a parte la rimozione delle buste di plastica, e senza il ricorso a linee di adduzione meccanica. I moduli con portelloni ermeticamente chiusi dove il cumulo di frazione organica permane per un tempo di 15 – 20 giorni.

Gli impianti di questo tipo possono anche essere in continuo anche se l'alimentazione meccanica di solidi eterogenei con presenza di film plastici, carta, metalli, crea problemi operativi e quindi elevati costi di manutenzione.

8.3 Impianti per il recupero di energia dalla frazione combustibile

Pur operando una buona raccolta differenziata ed un recupero negli impianti di selezione l'indice di recupero di materia non va oltre il 30-40% sia a causa della tipologia di materiale sia perché le richieste del mercato sono specifiche per alcuni materiali. Il restante 70-60% è in parte inerte in parte combustibile. Questa frazione corrispondente a circa il 40% del rifiuto globalmente prodotto deve essere avviato a recupero energetico.

Il CSS è un prodotto le cui caratteristiche rendono conveniente l'utilizzo nei forni per la produzione del cemento o in siderurgia al posto del carbone e del *Pet-coke*. Il motivo per cui la recente legislazione ha introdotto e normato il CSS-combustibile è legato alla necessità di sostituire il carbone / *pet-coke* con un combustibile più pulito di questi ultimi sebbene avente un potere calorifico più basso.

Il recupero energetico può essere realizzato in impianti pre-esistenti

sia di incenerimento che di altro genere sempre ch  il rifiuto combustibile sia trasformato in CSS-combustibile.

Se non si dispone di impianti pre-esistenti si deve ricorrere ad un impianto di recupero energetico che, senza entrare nello specifico di ogni possibile processo, pu  essere condotto tramite tre macro-processi:

- Combustione (termovalorizzatore/inceneritore)
- Pirolisi o gassificazione a bassa temperatura (<900 C)
- Gassificazione al plasma (900-1600 C)

Le differenze tra le tre tipologie di processo sono sia di tipo tecnico-economico che di tipo ambientale. In linea di principio qualsiasi forno di combustione, di gassificazione o pirolisi pu  convertire il CSS in energia ma la scelta del processo dipende dalla taglia dell'impianto. Un forno di combustione   difatti volumetricamente molto pi  grande di un gassificatore (almeno 4-5 volte) e le emissioni di quest'ultimo sono molto pi  contenute sia perch  non si utilizza aria in eccesso, bens  in forte difetto, sia perch  non vi   un processo di ossidazione eterogeneo (CSS + ossigeno) ma omogeneo (syngas + ossigeno).

La differenza tra pirolisi, gassificazione e combustione   infatti relativa al processo con cui il combustibile solido (CSS) viene convertito in energia termica e prodotti gassosi; essenzialmente si pu  affermare che:

1. la pirolisi   un processo di degradazione della struttura chimica delle molecole del solido con conseguente formazione di molecole pi  piccole, stabili e semplici da ossidare successivamente; idrocarburi. Il gas prodotto   ricco in metano, idrogeno. Le ceneri sono recuperabili poich  non ossidate.
2. la gassificazione   un processo di degradazione seguita da un'ossidazione parziale che riduce la presenza di idrocarburi e consente la formazione di monossido di carbonio. Le ceneri sono recuperabili poich  non ossidate.

3. la combustione è un processo di ossidazione totale degli elementi chimici del combustibile; non sono presenti idrocarburi, idrogeno o monossido di carbonio bensì solo acqua ed anidride carbonica. Le ceneri volanti (*fly ashes*) sono pericolose e necessitano di successiva inertizzazione.

Sebbene tecnicamente ognuno di questi processi sia applicabile, la scala ridotta dell'impianto, l'esigenza di limitare l'impatto ambientale e di produrre ceneri non pericolose suggeriscono di optare per la pirolisi o la gassificazione. L'opportunità di vetrificare la frazione inorganica del CSS, sebbene limitata, producendo scorie vetrose e non ceneri supporta la scelta dell'impianto di gassificazione *plasma-assisted*.

La gassificazione del CSS richiede una quantità di ossigeno (alimentato come componente di una portata di aria o come ossigeno puro) tale da realizzare un rapporto di equivalenza tra 0.2 e 0.3. Un reattore idoneo a trattare 100 t/g ha dimensioni massime di 4 m di diametro e 13 m di altezza totale; l'occupazione di spazio è quindi molto contenuta.

8.4 Pianificazione di Ambito: Scenari di gestione della filiera dei rifiuti post-raccolta

8.4.1 Scenario attuale: bilancio di massa

La gestione attuale è come già riportato molto deficitaria a causa della mancanza di strutture impiantistiche necessarie a selezionare, recuperare, riciclare, trasformare e smaltire i rifiuti.

La Figura 8-1 mostra chiaramente che la mancanza di strutture idonee al recupero e trattamento della frazione umida biodegradabile deprime la raccolta differenziata in quanto inutile separare alla fonte un rifiuto di cui non si conosce il destino. In conseguenza di ciò si ha una

Piano D'Ambito SRR Messina Provincia

gestione in cui il riciclo è molto basso (<3%), il recupero è nullo (fatta eccezione per il biogas da discarica) e lo smaltimento in discarica è praticamente l'unico processo attuato (>90%).

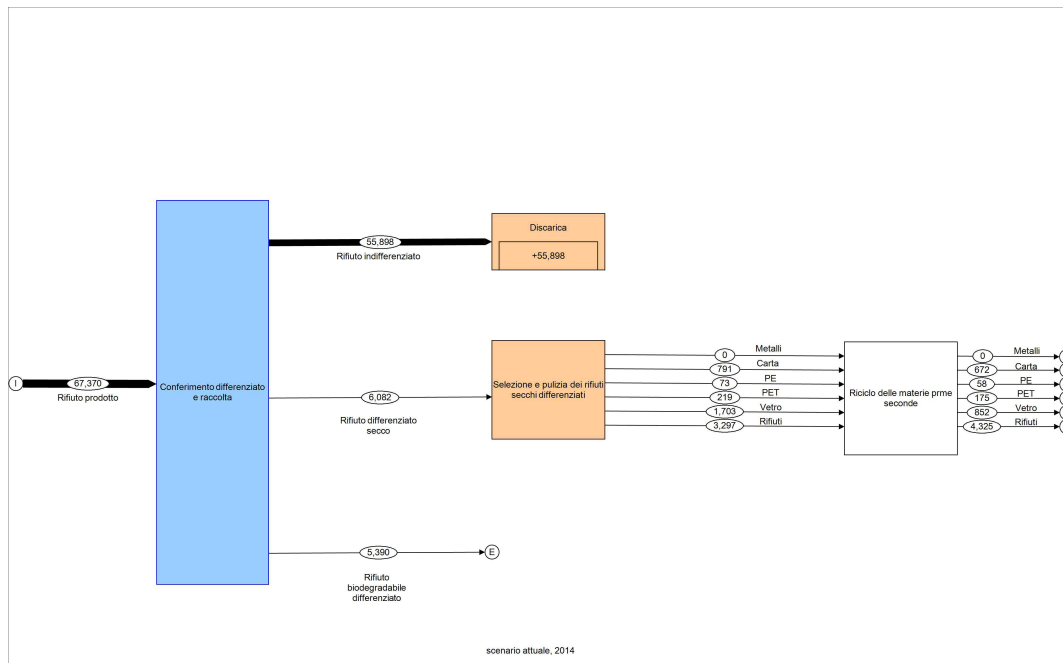


Figura 8-1 Bilancio di materia relativo alla gestione dei rifiuti attuale (2013)

8.4.2 Scenari A1 e B1: trattamento meccanico-biologico e conferimento a terzi del CSS

In questo scenario il rifiuto raccolto dal Comune/ARO viene inviato alla filiera di trattamento allo scopo di estrarre il materiale potenzialmente riciclabile, gli inerti al fine di immetterli nella filiera di recupero e trattare il rifiuto non riciclabile per trasformarlo in combustibile solido secco (CSS). Tale prodotto può essere avviato a recupero grazie ad impianti pre-esistenti autorizzati ad utilizzare il CSS come sostituto del coke. In questo caso è necessario stabilire accordi commerciali di lunga durata e concordare quantità, caratteristiche e frequenza di conferimento del prodotto.

Il bilancio di massa è in questo caso riportato e visualizzato

Piano D'Ambito SRR Messina Provincia

graficamente al fine di identificare chiaramente i diversi processi unitari, i diversi flussi di rifiuti (corrispondenti a trasporti separati), le quantità da smaltire e quelle riciclate e recuperate.

I dati di partenza sono quelli riportati nei capitoli precedente poiché non si è ritenuto di incrementare la produzione pro-capite attesa per il prossimo quinquennio (durata di validità del piano).

La Figura 8-2 e la Figura 8-3 riportano i bilanci di massa ipotizzabili per lo Scenario A1 e B1, per una filiera gestionale in cui la raccolta differenziata raggiunge, rispettivamente, il 50% ed il 65% e l'infrastruttura impiantistica è tale da poter trattare: la frazione biodegradabile tramite digestione anaerobica e compostaggio con produzione di metano e compost di qualità; i rifiuti riciclabili tramite trattamenti meccanici e di selezione ottica al fine di ottenere materie prime seconde; il rifiuto indifferenziato tramite impianti di selezione al fine di ottenere prioritariamente materie riciclabili e in misura minore un buon combustibile derivato da rifiuti privo di cloro e con elevato potere calorifico.

Lo Scenario A1 consente di aggiungere:

- A. RD=50%
- B. RCR=12%
- C. RER=41%
- D. DIS=30%

Con un abbattimento di oltre il 65% dello smaltimento in discarica che avviene solo per rifiuti inerti e quindi non capaci di produrre biogas e percolato a matrice organica.

Lo Scenario B1 consente di aggiungere:

- A. RD=65%
- B. RCR=22%
- C. RER=36%

D. DIS=25%

Con un abbattimento di oltre il 70% dello smaltimento in discarica che avviene solo per rifiuti inerti e quindi non capaci di produrre biogas e percolato a matrice organica.

Inoltre il riciclo cresce di 7 volte ed il recupero passa da 0 al 36%.

Piano D'Ambito SRR Messina Provincia

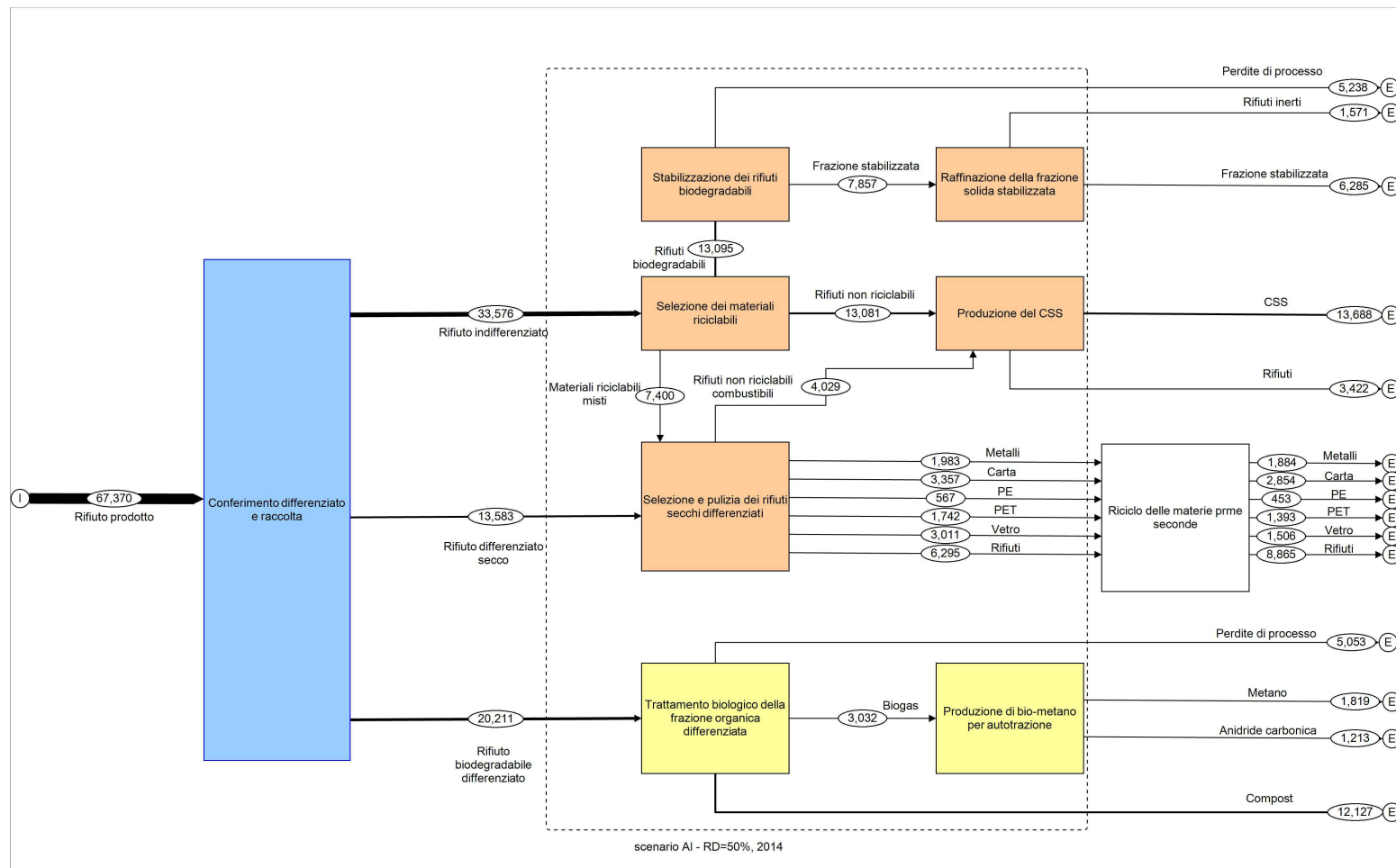


Figura 8-2 Bilancio di massa per lo Scenario A1. Raccolta differenziata al 50% e produzione di CSS senza recupero energetico.

Piano D'Ambito SRR Messina Provincia

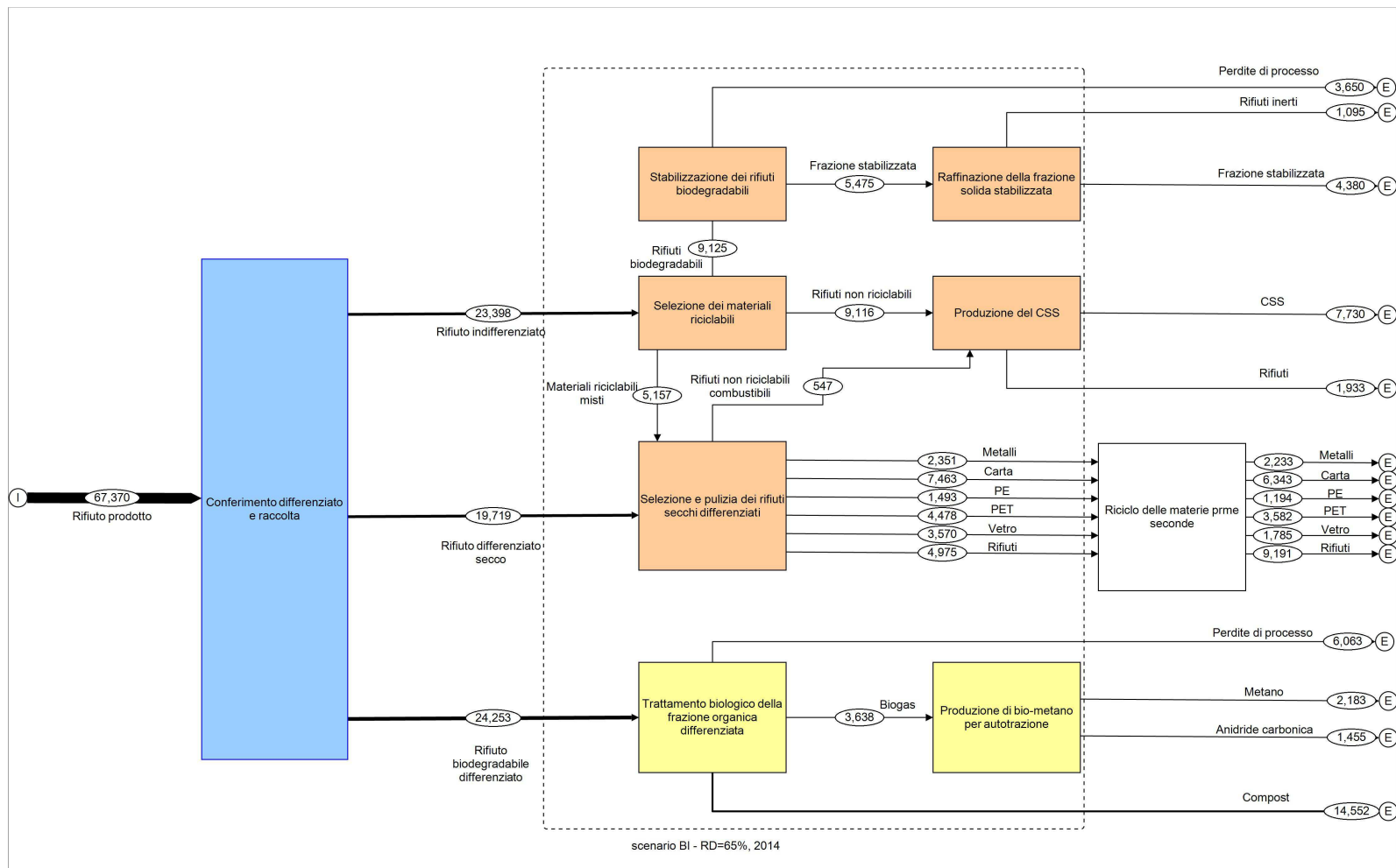


Figura 8-3 Bilancio di massa per lo Scenario B1. Raccolta differenziata al 65% e produzione di CSS senza recupero energetico.

8.4.3 Scenario A2 e B2: trattamento meccanico-biologico e recupero energetico del CSS

In questo scenario il rifiuto raccolto dal Comune/ARO viene inviato alla filiera di trattamento allo scopo di estrarre il materiale potenzialmente riciclabile, gli inerti al fine di immetterli nella filiera di recupero e trattare il rifiuto non riciclabile per trasformarlo in combustibile solido secco (CSS). Tale prodotto è utilizzato per produrre energia termica ed elettrica tramite un impianto di gassificazione con produzione di syngas poi avviato a motori ad alta efficienza o ad un sistema di co-generazione differente.

Il bilancio di massa è in questo caso riportato e visualizzato graficamente al fine di identificare chiaramente i diversi processi unitari, i diversi flussi di rifiuti (corrispondenti a trasporti separati), le quantità da smaltire e quelle riciclate e recuperate. I dati di partenza sono quelli riportati nei capitoli precedente poiché non si è ritenuto di incrementare la produzione pro-capite attesa per il prossimo quinquennio (durata di validità del piano).

Questo Scenario ha il vantaggio di rendere il sistema di gestione dei rifiuti totalmente indipendente e autonomo. La qualità del CSS, che non è sempre facile da massimizzare fino ai livelli richiesti dal mercato e dalla normativa “*end of waste*”, può essere gestita in modo autonomo secondo quanto richiesto dalla tecnologia di gassificazione liberandosi dal problema di non conformità, carichi respinti, contestazioni, ecc.

Nel caso dello Scenario A2, la produzione annua del CSS è di circa 14.000t corrispondente ad un input energetico di circa 7 MW termici. Considerando la piccola taglia dell'impianto di gassificazione necessario e l'utilizzo di motori ad alto rendimento si può stimare una potenza elettrica in uscita alla rete di circa 2 MWe. L'impianto è quindi in grado di erogare circa 17.500 MWh di energia elettrica all'anno che potrebbe essere utilizzata per abbattere il consumo della piattaforma di selezione dei rifiuti differenziati e del residuale. Utilizzando l'impianto per l'autoconsumo si può ridurre il costo di gestione e semplificare l'iter autorizzativo.

Piano D'Ambito SRR Messina Provincia

Nello Scenario B2 la produzione di CSS è sensibilmente inferiore e la potenza in uscita ottenibile è di circa 1 MWh. Le considerazioni già fatte per lo scenario precedente valgono anche in questo caso.

Piano D'Ambito SRR Messina Provincia

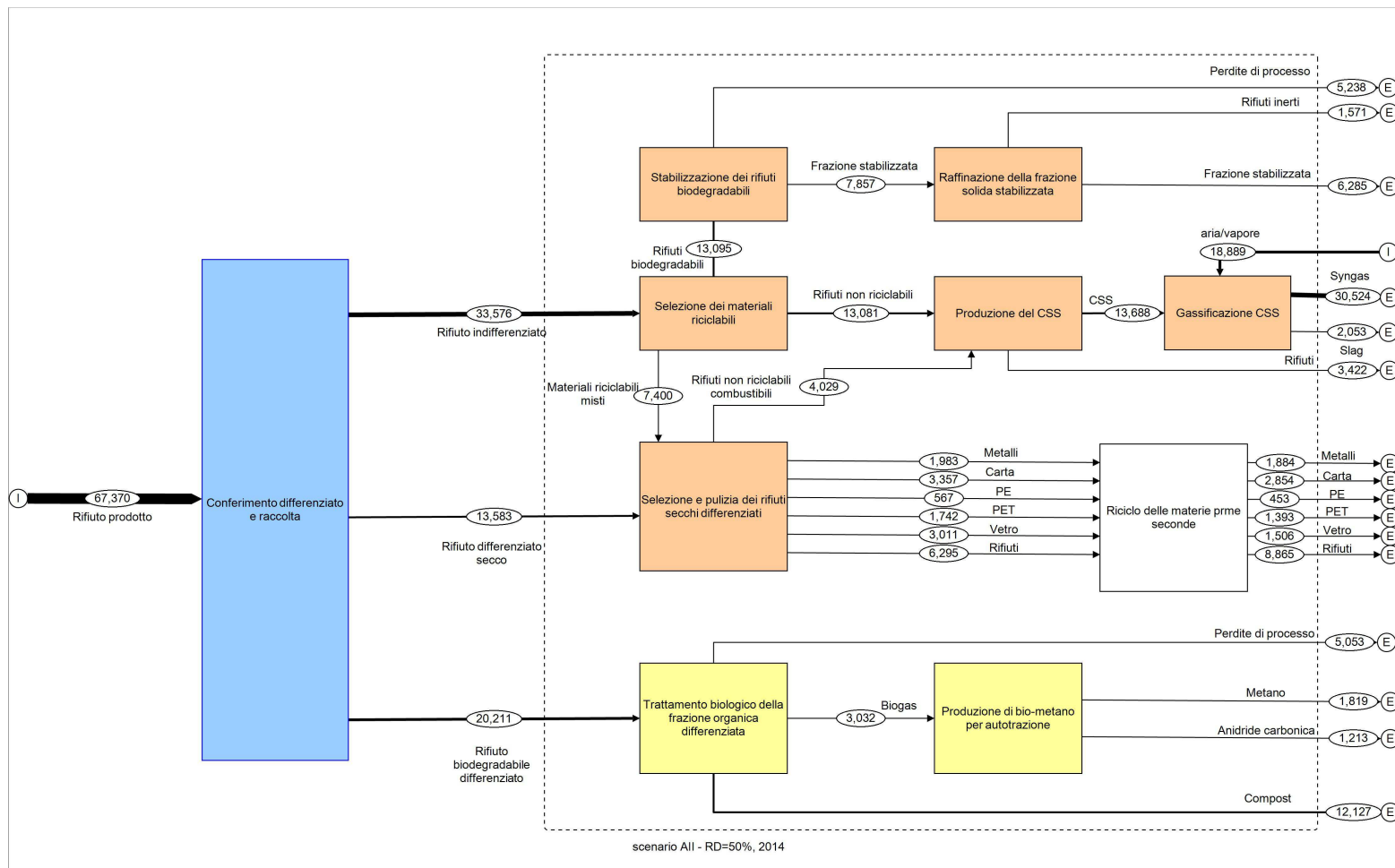


Figura 8-4 Bilancio di massa per lo Scenario A2. Raccolta differenziata al 50% e produzione di syngas tramite gassificazione del CSS

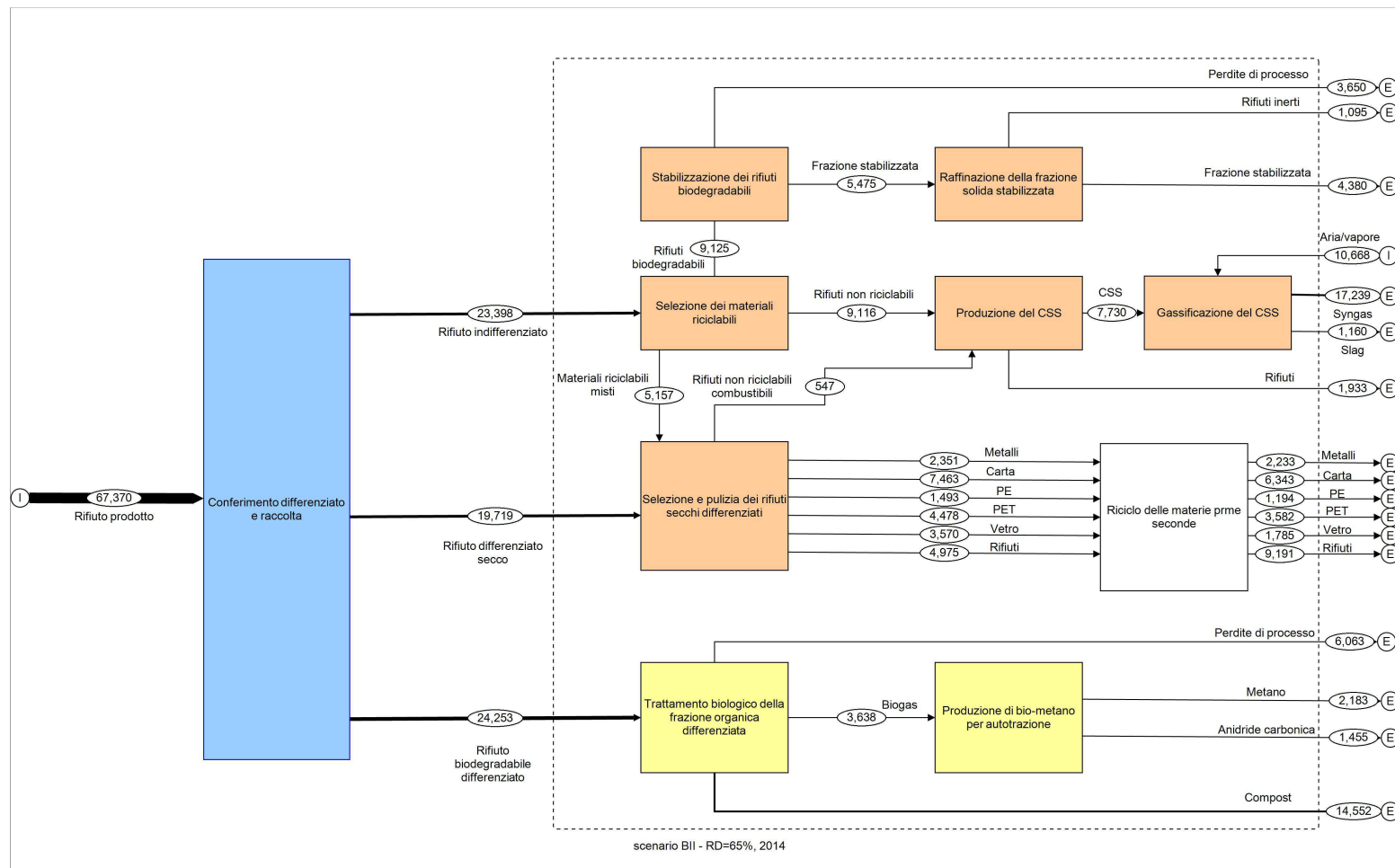


Figura 8-5 Bilancio di massa per lo Scenario B2. Raccolta differenziata al 65% e produzione di syngas tramite gassificazione del CSS.

9 TRANSIZIONE VERSO LO SCENARIO DI PIANO

Considerato che l'indice attuale di raccolta differenziata è del 17%, molto inferiore a quello minimo previsto del 65% entro il 2015, occorrerà un periodo di tempo, preventivabile in tre anni, durante il quale il sistema di raccolta dei Comuni dovrà adeguarsi ed ottenere valori di RD progressivamente superiori. Nel medesimo periodo la SRR potrà in essere le seguenti attività:

- Istituzione dell'ufficio di piano ed osservatorio rifiuti.
- Monitoraggio dell'attuazione del Piano, dell'andamento della raccolta e dei costi dettagliati e complessivi del servizio
- Progettazione delle infrastrutture impiantistiche necessarie per realizzare lo scenario di piano
- Preparazione ed emanazione dei bandi di gara per la realizzazione delle infrastrutture impiantistiche necessarie per realizzare lo scenario di piano
- Coordinamento dei flussi dei rifiuti
- Definizione del piano economico della filiera di gestione dei rifiuti

Un ipotesi di cronoprogramma delle attività, non esaustivo bensì indicativo delle principali macro-attività della SRR è riportato in Figura 9-1. Alcune attività sono previste con frequenza trimestrale e annuale; la revisione del Piano è quinquennale sebbene il suo monitoraggio è continuo e potrebbe indurre a modificare alcune determinazioni in base alle osservazioni derivanti dal monitoraggio.

Piano D'Ambito SRR Messina Provincia

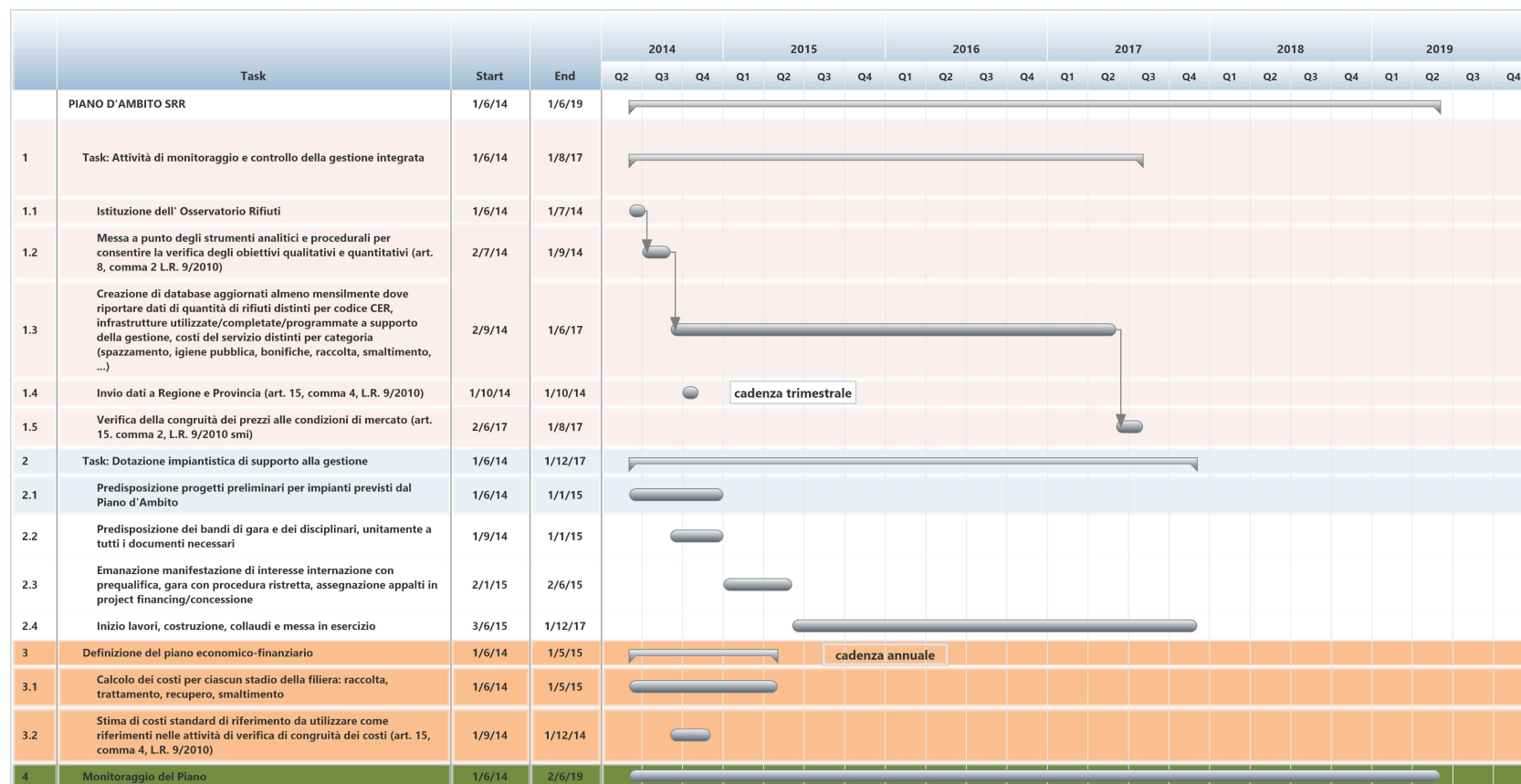


Figura 9-1 Cronoprogramma delle attività principali della SRR nel quinquennio di validità del Piano

10 PIANIFICAZIONE DI AMBITO: IMPIANTI DA REALIZZARE E POTENZIALITÀ NECESSARIE

10.1 Impianti di trattamento della frazione organica

Il processo di trattamento della frazione organica raccolta separatamente dalla restante parte dei rifiuti è bi-stadio: anaerobico per la produzione di biogas in reattori chiusi ed aerobico per la successiva stabilizzazione. L'impianto quindi sarà dotato di:

1. Zona di ricezione e pretrattamento in depressione
2. Bioreattori di digestione anaerobica con produzione di biogas
3. Bioreattori aerobici per la stabilizzazione del substrato digestato
4. Produzione di energia elettrica e termica per autoconsumo ed immissione in rete

La potenzialità di trattamento necessaria a regime (5 anni) è pari a: 25.000 t/anno.

La taglia è tale da giustificare un unico impianto da localizzare in sito baricentrico rispetto ai Comuni di maggior produzione rispettando i vincoli previsti dagli strumenti urbanistici regionali, provinciali e comunali.

L'impianto produrrà 12.000 t/anno di compost e 3.000 t/anno di biogas in grado di produrre circa 400 kW.

Il costo dell'impianto è di circa 15.000.000 euro. Il costo operativo dipende da fattori non preventivabili a livello di pianificazione poiché correlati alle scelte tecnologiche e al fabbisogno di personale desumibili dal progetto definitivo dell'opera. In ogni caso esso è generalmente compreso tra 90 e 110€/t.

10.2 Impianti di trattamento meccanico di selezione e produzione del CSS

Il processo di trattamento della frazione residuale del rifiuto e della frazione secca raccolta separatamente avviene in linee diverse che però sono gestite nel medesimo sito al fine di ottimizzare la gestione e ridurre i costi fissi ed operativi.

L'impianto quindi sarà dotato di:

1. Zona di ricezione e pretrattamento in depressione
2. Linea di selezione del rifiuto differenziato per separare carta, plastica, metalli ed alluminio dalla frazione estranea
3. Linea di selezione del rifiuto indifferenziato per recuperare i materiali riciclabili e smaltire il residuo di frazione organica non intercettata dalla raccolta differenziata previa stabilizzazione. Il rifiuto non riciclabile ma avente potere calorifico sufficiente verrà trasformato in CSS.
4. Bioreattori aerobici per la stabilizzazione della frazione organica separata dai vagli.
5. Produzione di energia elettrica e termica per autoconsumo ed immissione in rete tramite gassificazione del CSS e invio del syngas a motori e/o ORC.

La potenzialità di trattamento necessaria a regime (cinque anni) è pari a: ca 45.000 t/anno.

La taglia è tale da giustificare un unico impianto da localizzare in sito baricentrico rispetto ai Comuni di maggior produzione rispettando i vincoli previsti dagli strumenti urbanistici regionali, provinciali e comunali.

L'impianto produrrà tra 8.000 e 13.000 t/anno di CSS; oltre 15.000 t/anno

di materiali secondari e 11.000 t/anno di rifiuti inerti e non combustibili.

Il costo dell'impianto è di circa 30.000 euro. Il costo operativo dipende da fattori non preventivabili a livello di pianificazione poiché correlati alle scelte tecnologiche e al fabbisogno di personale desumibili dal progetto definitivo dell'opera. In ogni caso esso è generalmente compreso tra 70 e 100€/t.

10.3 Impianto di trattamento termico (opzionale)

Il CSS prodotto dalla frazione non riciclabile del rifiuto può essere inviato a recupero energetico presso impianti autorizzati oppure può essere utilizzato all'interno del sito polifunzionale di selezione e recupero per massimizzare il grado di autonomia e di economicità del sistema. La potenzialità del gassificatore sarà di 14.000 t/anno (7.700 t/anno per modulo, per un totale di due moduli) per una capacità di produzione elettrica di 2 MW (1 MW per modulo).

Il costo per modulo da 1 MW è variabile tra 7-10 M€ in dipendenza dalla tecnologia scelta. Il costo operativo dipende da fattori non preventivabili a livello di pianificazione poiché correlati alle scelte tecnologiche e al fabbisogno di personale desumibili dal progetto definitivo dell'opera ma possono variare da 70 €/t a oltre 100 €/t a seconda delle caratteristiche del rifiuto, della possibilità di avviare a recupero le scorie solide inerti e dell'utilizzo del syngas che può essere utilizzato per generare energia ma anche combustibili liquidi in sostituzione del petrolio. La vicinanza a siti industriali petrolchimici potrebbe anche orientare verso la vendita del syngas a tali siti: in questo caso la trasformazione del rifiuto in syngas e slag avrebbe emissioni nulle.

10.4 Sintesi delle infrastrutture impiantistiche necessarie

Piano D'Ambito SRR Messina Provincia

Si riporta di seguito una sintesi delle caratteristiche tecniche ed economiche degli impianti da realizzare per consentire di chiudere la filiera di gestione dei rifiuti urbani e ottenere:

- 1) il riciclo della massima parte dei rifiuti;
- 2) il recupero sotto forma di materie (metano, syngas, slag, compost);
- 3) lo smaltimento di sole frazioni inerti e non pericolose né per l'uomo né per l'ambiente.

La realizzazione e la corretta gestione delle infrastrutture impiantistiche previste nel Piano avrà il risultato economico di abbassare la tariffa di trattamento e smaltimento dei rifiuti grazie all'utilizzo di tecnologie di recupero e riciclo, alla riduzione dei costi di trasporto e di discarica ed all'incameramento di corrispettivi dai consorzi di filiera (o di vendita diretta sul mercato).

Si può stimare una tariffa media di trattamento pari a 70€/t ovvero circa il 70% di quella attuale ciò consentendo un risparmio notevole per il cittadino a fronte di un servizio più efficiente.

Inoltre la possibilità di operare la raccolta differenziata con modalità semplificata comporterà una riduzione dei costi della stessa del medesimo ordine di grandezza, se non superiore. Si afferma quindi che una applicazione completa del Piano porterà ad un risparmio gestionale con conseguente riduzione delle tariffe di almeno il 30%.

Piano D'Ambito SRR Messina Provincia

Processo	Tecnologia	Input	Output	Potenzialità	Costo	Tariffa di ingresso
Selezione tramite metodi esclusivamente fisici	Tamburo rotante, Vagli, Separatori magnetici, Separatori a correnti parassite, Selettori ottici, NIR	Rifiuto indifferenziato prevalentemente secco (residuale alla raccolta differenziata) e differenziato secco multimateriale	Materie prime riciclabili quali: polimeri termoplastici, cartone, metalli ferrosi, alluminio. Inerti (vetro, ceramiche, ...). CSS	45.000 t/anno	ca 30.000.000 €	ca 70 – 100 €/t
Digestione in ambiente anaerobico e produzione di metano tramite batteri metanigeni	Bioreattori discontinui o continui operanti a secco o umido; biocelle per la stabilizzazione aerobica; motori endotermici a biogas oppure reattori di purificazione per ottenere metano puro	Frazione organica biodegradabile proveniente da raccolta differenziata del rifiuto domestico oppure da raccolte selettive (mercati, mense, ...)	Energia elettrica; energia termica; metano per autotrazione.	25.000 t/anno	ca 15.000.000 €	ca 70 – 90 €/t

Piano D'Ambito SRR Messina Provincia

Gassificazione in difetto di ossigeno ad alta temperatura e vetrificazione delle ceneri	Gassificatore continuo con pulizia del syngas al plasma; motori endotermici a syngas oppure cicli cogenerativi con ORC	Frazione secca non riciclabile dei rifiuti urbani e assimilabili eventualmente convertita in CSS combustibile.	Syngas; energia elettrica; energia termica; slag inerti e riciclabili.	7.000-14.000 t/a	ca 7.000.000 - 10.000.000 €	ca 70 – 100 €
Deposito permanente nel sottosuolo	Discarica per rifiuti inerti	Frazione secca non riciclabile e non recuperabile inerte sia dal punto vista fisico, chimico che biologico.	Nessuno	100.000 t (fabbisogno per 5 anni)	ca 10.000.000 €	ca 30 – 40 €

Tabella 10-1 Riepilogo delle infrastrutture impiantistiche necessarie a completare la filiera di gestione post-raccolta