

*Amministrazione
Provinciale di Catanzaro*



Settore Ecologia

**FASE B -C PROGETTO PER LA
REVISIONE DEL PIANO PROVINCIALE
DEI RIFIUTI URBANI DELLA
PROVINCIA DI CATANZARO**

**Scenari di Piano:
sintesi dei risultati ottenuti**

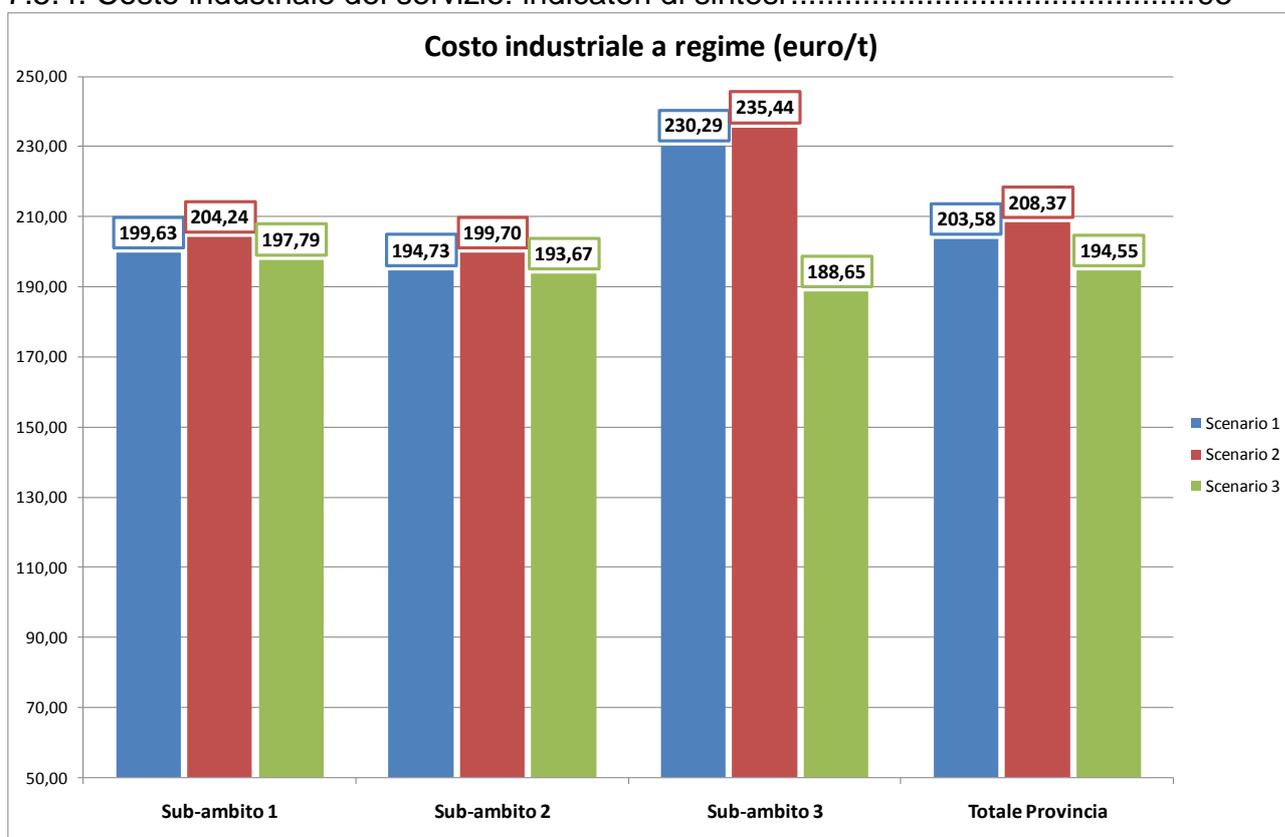
A CURA DI: **lab!lab**

Ottobre 2010

INDICE

0 – Premesse	4
1 - Gli scenari di piano.....	6
1.1. Introduzione	6
1.2. Scenario 1	7
1.3. Scenario 2	10
1.4. Scenario 3	13
2. Previsioni in merito alla popolazione da servire	16
3. Previsioni in merito ai flussi di rifiuti.....	20
3.1. Introduzione	20
3.2. Flussi complessivi previsti	20
3.3. Obiettivi di raccolta differenziata	22
4. servizi previsti e dimensionamento tecnico negli scenari a regime	25
4.1. Introduzione	25
4.2. Servizi di raccolta previsti e parametri utilizzati per il dimensionamento tecnico	25
4.3. Flussi obiettivo per circuito considerati negli scenari a regime	32
4.3.1. Flussi considerati nello scenario 1	32
4.3.2. Flussi considerati negli scenari 2 e 3	33
4.4. Dimensionamento tecnico dei servizi di raccolta: sintesi dei risultati ottenuti	34
4.4.1. Dimensionamento tecnico dei servizi di raccolta: sintesi dei risultati ottenuti per il sub-ambito 1	34
4.4.2. Dimensionamento tecnico dei servizi di raccolta: sintesi dei risultati ottenuti per il sub-ambito 2	37
4.4.3. Dimensionamento tecnico dei servizi di raccolta: sintesi dei risultati ottenuti sintesi dei risultati ottenuti il sub-ambito 3	40
4.4.4. Dimensionamento tecnico dei servizi di raccolta: sintesi dei risultati ottenuti sintesi dei risultati ottenuti a livello provinciale.....	43
5. Sistema impiantistico e standard utilizzati per il dimensionamento tecnico negli scenari a regime.....	46
5.1. Introduzione	46
5.2. Ipotesi in merito ai flussi di rifiuti dalla Provincia di Vibo Valentia	46
5.3. Stato attuale delle discariche presenti nella provincia	46
5.4. Sistema impiantistico e standard utilizzati per il dimensionamento tecnico nello scenario 1	47
5.5. Sistema impiantistico e standard utilizzati per il dimensionamento tecnico nello scenario 2	48
5.6. Sistema impiantistico e standard utilizzati per il dimensionamento tecnico nello scenario 3	49
5.6.1. Introduzione	49
5.6.2. La digestione anaerobica: descrizione di sintesi e confronto con le altre tecnologie per il trattamento della frazione organica.....	52
5.6.3. Trattamento termico dei rifiuti: descrizione di sintesi e confronto con lo smaltimento in discarica	57
5.6.4. Dimensionamento tecnico nello scenario 3: sistema impiantistico e standard utilizzati	71
5.7. Dimensionamento del sistema impiantistico: sintesi dei risultati ottenuti	72
6. Dimensionamento economico negli scenari a regime: modalità di calcolo adottate ...	79
6.1. Introduzione	79
6.2. Le voci di costo relative ai servizi di raccolta	79
6.2.1. Costi del personale	79
6.2.2. Costi di investimento e gestione degli automezzi	79

6.2.3. Costi di investimento e gestione delle attrezzature	81
6.3. Le voci di costo relative alle operazioni di trattamento, avvio a recupero e smaltimento	81
6.3.1. Costi di smaltimento e trattamento	81
6.3.2. Ricavi Conai.....	82
7. Dimensionamento economico negli scenari a regime: sintesi dei risultati ottenuti	83
7.1. Introduzione	83
7.2. Costo diretto del servizio operativo: sintesi dei risultati ottenuti	83
7.3. Costo di trattamento e smaltimento (CTS): sintesi dei risultati ottenuti.....	89
7.4. Costo di trattamento e recupero (CTR): sintesi dei risultati ottenuti.....	91
7.5. Costo industriale del servizio negli scenari a regime	93
7.5.1. Costo industriale del servizio: scenario 1	93
7.5.2. Costo industriale del servizio: scenario 2.....	94
7.5.3. Costo industriale del servizio: scenario 3.....	94
7.5.4. Costo industriale del servizio: indicatori di sintesi	95



.....96

ALLEGATI

Allegato 1: Dati di base utilizzati negli scenari

Allegato 2: Scenario 1 – Servizi di raccolta

Allegato 3: Scenari 2 e 3 – Servizi di raccolta

Allegato 4: Scenario 1 – Sistema impiantistico

Allegato 5: Scenario 2 – Sistema impiantistico

Allegato 6: Scenario 3 – Sistema impiantistico

Allegato 7: Sintesi dei risultati ottenuti

0 – PREMESSE

In funzione dei risultati delle analisi condotte nel Quadro conoscitivo sono stati realizzati diversi scenari di Piano relativi a:

1. previsioni di produzione dei rifiuti nel breve medio termine;
2. obiettivi di raccolta differenziata nel breve medio termine;
3. obiettivi di riduzione della produzione;
4. dimensionamento tecnico-economico dei servizi di raccolta finalizzato alla determinazione di massima:
 - 4.1. dei fabbisogni di risorse quali automezzi, attrezzature e personale;
 - 4.2. dei costi di gestione e di investimento;
5. previsioni tecniche ed economiche relative alla gestione dei flussi raccolti e relativi costi di gestione.

Per ogni scenario sono stati stimati i costi industriali e si è proceduto ad una valutazione comparativa.

Nella presente relazione, per ogni scenario elaborato, sono presentate le ipotesi adottate e una sintesi dei risultati ottenuti. La struttura della relazione è riportata nella seguente tabella.

Tabella 1: La struttura della relazione		
Numero Capitolo	Titolo	Contenuto
Capitolo 1	Gli scenari di piano	Nel capitolo è riportata una descrizione di sintesi delle principali caratteristiche degli scenari di piano elaborati, con particolare riferimento a: <ol style="list-style-type: none"> 1. obiettivi temporali di raccolta differenziata; 2. metodologie di raccolta preferenziali; 3. assetto impiantistico e logistico di riferimento.
Capitolo 2	Previsioni in merito alla popolazione da servire	Nel capitolo sono riportate di seguito le proiezioni sull'evoluzione del numero di residenti per singolo comuni e per sub-ambito.
Capitolo 3	Previsioni in merito ai flussi di rifiuti	Nei seguenti paragrafi sono riportate le previsioni considerate negli scenari in merito all'evoluzione della produzione dei rifiuti urbani e agli obiettivi di raccolta differenziata.
Capitolo 4	Servizi previsti e dimensionamento tecnico negli scenari a regime	Nel presente capitolo sono presentati: <ol style="list-style-type: none"> 1. una descrizione di sintesi dei modelli di raccolta considerati negli scenari; 2. i principali dati di input utilizzati per il dimensionamento tecnico dei servizi di raccolta; 3. la sintesi dei risultati del dimensionamento tecnico dei servizi di raccolta.
Capitolo 5	Sistema impiantistico e standard utilizzati per il dimensionamento tecnico negli scenari a regime	Nel presente capitolo, per ogni scenario elaborato, sono presentati: <ol style="list-style-type: none"> 1. una descrizione di sintesi del sistema impiantistico di trattamento e smaltimento considerato; 2. i principali dati di input utilizzati per il dimensionamento tecnico del sistema impiantistico; 3. la sintesi dei risultati relativi al dimensionamento tecnico del sistema impiantistico.
Capitolo 6	Dimensionamento economico negli scenari a regime: modalità di calcolo adottate	Nel capitolo sono illustrate le modalità di calcolo utilizzate per il dimensionamento economico degli scenari.

Tabella 1: La struttura della relazione		
Numero Capitolo	Titolo	Contenuto
Capitolo 7	Dimensionamento economico negli scenari a regime: sintesi dei risultati ottenuti	Nel presente capitolo per ogni scenario sono riepilogati sia a livello di singolo ambito sia a livello provinciale: <ol style="list-style-type: none">1. il costo diretto del servizio operativo;2. il costo di trattamento e smaltimento (CTS);3. il costo di trattamento e recupero (CTR) al netto dei proventi derivanti dalle raccolte differenziate;4. con riferimento agli scenari a regime, il costo industriale del servizio;5. il confronto tra le simulazioni elaborate effettuato sulla base di indicatori di sintesi.

1 - GLI SCENARI DI PIANO

1.1. INTRODUZIONE

Nei seguenti paragrafi è riportata una descrizione di sintesi delle principali caratteristiche degli scenari di piano elaborati, con particolare riferimento a:

1. obiettivi temporali di raccolta differenziata;
2. metodologie di raccolta preferenziali;
3. assetto impiantistico e logistico di riferimento.

1.2. SCENARIO 1

Tabella 2: Caratteristiche degli scenari di piano: sintesi scenario 1

Scenario 1	SUB-AMBITO 1 CATANZARO	SUB-AMBITO 2 LAMEZIA	SUB-AMBITO 3 SOVERATO	TOTALE PROVINCIA
Obiettivi di RD	55% al 31/12/2010 60% al 31/12/2011 65% al 31/12/2012 (regime)	55% al 31/12/2010 60% al 31/12/2011 65% al 31/12/2012 (regime)	55% al 31/12/2010 60% al 31/12/2011 65% al 31/12/2012 (regime)	55% al 31/12/2010 60% al 31/12/2011 65% al 31/12/2012 (regime)
Ipotesi in merito ai servizi di raccolta differenziata	<ul style="list-style-type: none"> • Raccolte differenziate monomateriale/multimateriale ove possibile con modalità domiciliare • Incentivazione della raccolta della frazione organica in termini qualitativi e quantitativi • Incentivazione dell'utilizzo delle isole ecologiche • Raccolta del rifiuto residuale ove possibile tramite contenitori di grandi volumetrie e automezzi con un solo operatore 	<ul style="list-style-type: none"> • Raccolte differenziate monomateriale/multimateriale ove possibile con modalità domiciliare • Incentivazione della raccolta della frazione organica in termini qualitativi e quantitativi • Incentivazione dell'utilizzo delle isole ecologiche • Raccolta del rifiuto residuale ove possibile tramite contenitori di grandi volumetrie e automezzi con un solo operatore 	<ul style="list-style-type: none"> • Raccolte differenziate monomateriale/multimateriale ove possibile con modalità domiciliare • Incentivazione della raccolta della frazione organica in termini qualitativi e quantitativi • Incentivazione dell'utilizzo delle isole ecologiche • Raccolta del rifiuto residuale ove possibile tramite contenitori di grandi volumetrie e automezzi con un solo operatore 	-
Trend annuo di crescita della popolazione	0,06%	-0,04%	-0,28%	-0,04%
Trend annuo di crescita della produzione procapite annuale di rifiuti	3%	3%	3%	3%
Ipotesi in merito alla produzione di rifiuti	A regime si prevede che il tasso di crescita della produzione procapite di rifiuti si annulli	A regime si prevede che il tasso di crescita della produzione procapite di rifiuti si annulli	A regime si prevede che il tasso di crescita della produzione procapite di rifiuti si annulli	A regime si prevede che il tasso di crescita della produzione procapite di rifiuti si annulli
Impianti di destinazione dei rifiuti raccolti	Impianto di trattamento meccanico biologico di Alli (Catanzaro)	Impianto di trattamento meccanico biologico di Stretto (Lamezia Terme)	90% dei flussi verso Impianto di trattamento meccanico biologico di Alli (Catanzaro) 10% dei flussi verso impianto di trattamento meccanico biologico di Stretto (Lamezia Terme)	-

Tabella 2: Caratteristiche degli scenari di piano: sintesi scenario 1				
Scenario 1	SUB-AMBITO 1 CATANZARO	SUB-AMBITO 2 LAMEZIA	SUB-AMBITO 3 SOVERATO	TOTALE PROVINCIA
Destinazione dei flussi in uscita dagli impianti di trattamento	Periodo transitorio: <ul style="list-style-type: none"> FOS: discarica di Alli (Catanzaro) CDR: discarica di Alli (Catanzaro) Frazioni secche recuperabili: a recupero Frazioni secche di scarto: discarica di Alli (Catanzaro) 	Periodo transitorio: <ul style="list-style-type: none"> FOS: discarica di Stretto (Lamezia Terme) CDR: impianto di termovalorizzazione di Gioia Tauro (Reggio Calabria) a partire dal 2013. Fino a tale data l'impianto produce scarti secchi; Frazioni secche recuperabili: a recupero Frazioni secche di scarto: discarica di Stretto (Lamezia Terme) 	Per quanto riguarda i flussi in uscita: <ul style="list-style-type: none"> dall'impianto di Alli (Catanzaro) si veda scenario sub-ambito 1; dall'impianto di Stretto (Lamezia Terme) si veda scenario sub-ambito 2. 	-
	A regime: <ul style="list-style-type: none"> FOS: discarica di Alli (Catanzaro) Compost: a recupero CDR: impianto di termovalorizzazione di Gioia Tauro (Reggio Calabria) Frazioni secche recuperabili: a recupero Frazioni secche di scarto: discarica di Alli (Catanzaro) 	A regime: <ul style="list-style-type: none"> FOS: discarica di Stretto (Lamezia Terme) Compost: a recupero CDR: impianto di termovalorizzazione di Gioia Tauro (Reggio Calabria) a partire dal 2013 Frazioni secche di scarto: discarica di Stretto (Lamezia Terme) 	Per quanto riguarda i flussi in uscita: <ul style="list-style-type: none"> dall'impianto di Alli (Catanzaro) si veda scenario sub-ambito 1; dall'impianto di Stretto (Lamezia Terme) si veda scenario sub-ambito 2. 	-

Tabella 2: Caratteristiche degli scenari di piano: sintesi scenario 1				
Scenario 1	SUB-AMBITO 1 CATANZARO	SUB-AMBITO 2 LAMEZIA	SUB-AMBITO 3 SOVERATO	TOTALE PROVINCIA
Ipotesi di progetto in merito al sistema impiantistico a regime	Impianto di trattamento meccanico biologico di Alli (Catanzaro): <ul style="list-style-type: none"> • adeguamento nella linea di produzione del CDR per ridurre la pezzatura al fine della compatibilità con il termovalorizzatore di Gioia Tauro (Reggio Calabria); • attivazione della linea di produzione di compostaggio di qualità. 	Impianto di trattamento meccanico biologico di Stretto (Lamezia Terme): <ul style="list-style-type: none"> • potenziamento della linea di produzione di compostaggio di qualità. Flussi di rifiuti da fuori provincia: <ul style="list-style-type: none"> ❖ prevede il protrarsi di conferimenti dalla Provincia di Vibo Valentia (pari a 65.000 t/a): <ul style="list-style-type: none"> ➤ nella discarica di Stretto dei rifiuti fino al 2010; ➤ nell'impianto di trattamento meccanico biologico di Stretto (Lamezia Terme) nel periodo 2011-2014 con conferimento degli scarti di lavorazione presso la discarica di Lamezia Terme fino al 2011 e successivamente presso discariche fuori provincia. 	Si vedano ipotesi relative agli scenari previsionali per i sub ambiti 1 e 2	-

Dall'esame della precedente tabella si evince che per quanto riguarda lo scenario 1:

1. il sistema di raccolta è previsto che entri a regime nel 2012, con il raggiungimento dell'obiettivo di RD% del 65% entro le scadenze imposte dal D.Lgs. 152/2006;
2. il sistema di impiantistico è previsto che entri a regime nel 2015 con l'interruzione dei flussi di rifiuti dalla provincia di Vibo Valentia.

1.3. SCENARIO 2

Tabella 3: Caratteristiche degli scenari di piano: sintesi scenario 2				
Scenario 2	SUB-AMBITO 1 CATANZARO	SUB-AMBITO 2 LAMEZIA	SUB-AMBITO 3 SOVERATO	TOTALE PROVINCIA
Obiettivi di RD	35% al 31/12/2010 40% al 31/12/2011 45% al 31/12/2012 50% al 31/12/2013 55% al 31/12/2014 60% al 31/12/2015 65% al 31/12/2016 (regime)	35% al 31/12/2010 40% al 31/12/2011 45% al 31/12/2012 50% al 31/12/2013 55% al 31/12/2014 60% al 31/12/2015 65% al 31/12/2016 (regime)	35% al 31/12/2010 40% al 31/12/2011 45% al 31/12/2012 50% al 31/12/2013 55% al 31/12/2014 60% al 31/12/2015 65% al 31/12/2016 (regime)	35% al 31/12/2010 40% al 31/12/2011 45% al 31/12/2012 50% al 31/12/2013 55% al 31/12/2014 60% al 31/12/2015 65% al 31/12/2016 (regime)
Ipotesi in merito ai servizi di raccolta differenziata	<ul style="list-style-type: none"> Raccolte differenziate monomateriale/multimateriale ove possibile con modalità domiciliare Incentivazione della raccolta della frazione organica in termini qualitativi e quantitativi Incentivazione dell'utilizzo delle isole ecologiche Raccolta del rifiuto residuale ove possibile tramite contenitori di grandi volumetrie e automezzi con un solo operatore 	<ul style="list-style-type: none"> Raccolte differenziate monomateriale/multimateriale ove possibile con modalità domiciliare Incentivazione della raccolta della frazione organica in termini qualitativi e quantitativi Incentivazione dell'utilizzo delle isole ecologiche Raccolta del rifiuto residuale ove possibile tramite contenitori di grandi volumetrie e automezzi con un solo operatore 	<ul style="list-style-type: none"> Raccolte differenziate monomateriale/multimateriale ove possibile con modalità domiciliare Incentivazione della raccolta della frazione organica in termini qualitativi e quantitativi Incentivazione dell'utilizzo delle isole ecologiche Raccolta del rifiuto residuale ove possibile tramite contenitori di grandi volumetrie e automezzi con un solo operatore 	-
Trend annuo di crescita della popolazione	0,06%	-0,04%	-0,28%	-0,04%
Trend annuo di crescita della produzione procapite annuale di rifiuti	3%	3%	3%	3%
Ipotesi in merito alla produzione di rifiuti	A regime si prevede che il tasso di crescita della produzione procapite di rifiuti si annulli	A regime si prevede che il tasso di crescita della produzione procapite di rifiuti si annulli	A regime si prevede che il tasso di crescita della produzione procapite di rifiuti si annulli	A regime si prevede che il tasso di crescita della produzione procapite di rifiuti si annulli
Impianti di destinazione dei rifiuti raccolti	Impianto di trattamento meccanico biologico di Alli (Catanzaro)	Impianto di trattamento meccanico biologico di Stretto (Lamezia Terme)	90% dei flussi verso Impianto di trattamento meccanico biologico di Alli (Catanzaro) 10% dei flussi verso impianto di trattamento meccanico biologico di Stretto (Lamezia Terme)	-

Tabella 3: Caratteristiche degli scenari di piano: sintesi scenario 2

Scenario 2	SUB-AMBITO 1 CATANZARO	SUB-AMBITO 2 LAMEZIA	SUB-AMBITO 3 SOVERATO	TOTALE PROVINCIA
Destinazione dei flussi in uscita dagli impianti di trattamento	Periodo transitorio: <ul style="list-style-type: none"> FOS: discarica di Alli (Catanzaro) CDR: discarica di Alli (Catanzaro) Frazioni secche recuperabili: a recupero Frazioni secche di scarto: discarica di Alli (Catanzaro) 	Periodo transitorio: <ul style="list-style-type: none"> FOS: discarica di Stretto (Lamezia Terme) CDR: impianto di termovalorizzazione di Gioia Tauro (Reggio Calabria) a partire dal 2013. Fino a tale data l'impianto produce scarti secchi; Frazioni secche recuperabili: a recupero Frazioni secche di scarto: discarica di Stretto (Lamezia Terme) 	Per quanto riguarda i flussi in uscita: <ul style="list-style-type: none"> dall'impianto di Alli (Catanzaro) si veda scenario sub-ambito 1; dall'impianto di Stretto (Lamezia Terme) si veda scenario sub-ambito 2. 	-
	A regime: <ul style="list-style-type: none"> FOS: discarica di Alli (Catanzaro) Compost: a recupero CDR: impianto di termovalorizzazione di Gioia Tauro (Reggio Calabria) Frazioni secche recuperabili: a recupero Frazioni secche di scarto: discarica di Alli (Catanzaro) 	A regime: <ul style="list-style-type: none"> FOS: discarica di Stretto (Lamezia Terme) Compost: a recupero CDR: impianto di termovalorizzazione di Gioia Tauro (Reggio Calabria) a partire dal 2013 Frazioni secche di scarto: discarica di Stretto (Lamezia Terme) 	Per quanto riguarda i flussi in uscita: <ul style="list-style-type: none"> dall'impianto di Alli (Catanzaro) si veda scenario sub-ambito 1; dall'impianto di Stretto (Lamezia Terme) si veda scenario sub-ambito 2. 	-

Tabella 3: Caratteristiche degli scenari di piano: sintesi scenario 2

Scenario 2	SUB-AMBITO 1 CATANZARO	SUB-AMBITO 2 LAMEZIA	SUB-AMBITO 3 SOVERATO	TOTALE PROVINCIA
Ipotesi di progetto in merito al sistema impiantistico	Impianto di trattamento meccanico biologico di Alli (Catanzaro): <ul style="list-style-type: none"> • adeguamento nella linea di produzione del CDR per ridurre la pezzatura al fine della compatibilità con il termovalorizzatore di Gioia Tauro (Reggio Calabria); • attivazione della linea di produzione di compostaggio di qualità. 	Impianto di trattamento meccanico biologico di Stretto (Lamezia Terme): <ul style="list-style-type: none"> • potenziamento della linea di produzione di compostaggio di qualità. Flussi di rifiuti da fuori provincia: <ul style="list-style-type: none"> ❖ prevede il protrarsi di conferimenti dalla Provincia di Vibo Valentia (pari a 65.000 t/a):: <ul style="list-style-type: none"> ➤ nella discarica di Stretto dei rifiuti fino al 2010; ➤ nell'impianto di trattamento meccanico biologico di Stretto (Lamezia Terme) nel periodo 2011-2014 con conferimento degli scarti di lavorazione presso la discarica di Lamezia Terme fino al 2011 e successivamente presso discariche fuori provincia. 	Si vedano ipotesi relativi agli scenari previsionali per i sub ambiti 1 e 2	-

Dall'esame della precedente tabella si evince che lo scenario 2, diversamente da quanto previsto nello scenario precedente, prevede che il sistema di raccolta entri a regime, con il raggiungimento dell'obiettivo di RD% del 65%, nel 2016.

1.4. SCENARIO 3

Tabella 4: Caratteristiche degli scenari di piano: sintesi scenario 3				
Scenario 3	SUB-AMBITO 1 CATANZARO	SUB-AMBITO 2 LAMEZIA	SUB-AMBITO 3 SOVERATO	TOTALE PROVINCIA
Obiettivi di RD	35% al 31/12/2010 40% al 31/12/2011 45% al 31/12/2012 50% al 31/12/2013 55% al 31/12/2014 60% al 31/12/2015 65% al 31/12/2016 (regime)	35% al 31/12/2010 40% al 31/12/2011 45% al 31/12/2012 50% al 31/12/2013 55% al 31/12/2014 60% al 31/12/2015 65% al 31/12/2016 (regime)	35% al 31/12/2010 40% al 31/12/2011 45% al 31/12/2012 50% al 31/12/2013 55% al 31/12/2014 60% al 31/12/2015 65% al 31/12/2016 (regime)	35% al 31/12/2010 40% al 31/12/2011 45% al 31/12/2012 50% al 31/12/2013 55% al 31/12/2014 60% al 31/12/2015 65% al 31/12/2016 (regime)
Ipotesi in merito ai servizi di raccolta differenziata	<ul style="list-style-type: none"> Raccolte differenziate monomateriale/multimateriale ove possibile con modalità domiciliare Incentivazione della raccolta della frazione organica in termini qualitativi e quantitativi Incentivazione dell'utilizzo delle isole ecologiche Raccolta del rifiuto residuale ove possibile tramite contenitori di grandi volumetrie e automezzi con un solo operatore 	<ul style="list-style-type: none"> Raccolte differenziate monomateriale/multimateriale ove possibile con modalità domiciliare Incentivazione della raccolta della frazione organica in termini qualitativi e quantitativi Incentivazione dell'utilizzo delle isole ecologiche Raccolta del rifiuto residuale ove possibile tramite contenitori di grandi volumetrie e automezzi con un solo operatore 	<ul style="list-style-type: none"> Raccolte differenziate monomateriale/multimateriale ove possibile con modalità domiciliare Incentivazione della raccolta della frazione organica in termini qualitativi e quantitativi Incentivazione dell'utilizzo delle isole ecologiche Raccolta del rifiuto residuale ove possibile tramite contenitori di grandi volumetrie e automezzi con un solo operatore 	
Trend annuo di crescita della popolazione	0,06%	-0,04%	-0,28%	-0,04%
Trend annuo di crescita della produzione procapite annuale di rifiuti	3,00%	3,00%	3,00%	3,00%
Ipotesi in merito alla produzione di rifiuti	A regime si prevede che il tasso di crescita della produzione procapite di rifiuti si annulli	A regime si prevede che il tasso di crescita della produzione procapite di rifiuti si annulli	A regime si prevede che il tasso di crescita della produzione procapite di rifiuti si annulli	A regime si prevede che il tasso di crescita della produzione procapite di rifiuti si annulli

Tabella 4: Caratteristiche degli scenari di piano: sintesi scenario 3				
Scenario 3	SUB-AMBITO 1 CATANZARO	SUB-AMBITO 2 LAMEZIA	SUB-AMBITO 3 SOVERATO	TOTALE PROVINCIA
Impianti di destinazione dei rifiuti raccolti	<p>Periodo transitorio:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Impianto di trattamento meccanico biologico di Alli (Catanzaro); - Piattaforme ecologiche CONAI <p>A regime:</p> <ul style="list-style-type: none"> - digestore anaerobico; - termovalorizzatore provinciale da localizzare. 	<p>Periodo transitorio:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Impianto di trattamento meccanico biologico di Stretto (Lamezia Terme); - Piattaforme ecologiche CONAI <p>A regime:</p> <ul style="list-style-type: none"> - digestore anaerobico; - termovalorizzatore provinciale da localizzare. 	<p>Periodo transitorio:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 90% dei flussi verso Impianto di trattamento meccanico biologico di Alli (Catanzaro) - 10% dei flussi verso impianto di trattamento meccanico biologico di Stretto (Lamezia Terme) - Piattaforme ecologiche CONAI <p>A regime:</p> <ul style="list-style-type: none"> - rifiuti residuali verso termovalorizzatore provinciale da localizzare - 90% dei flussi di organico e verde verso digestore a servizio del sub-ambito 1 - 10% dei flussi di organico e verde verso digestore a servizio del sub-ambito 2 - Piattaforme ecologiche CONAI 	<p>Periodo transitorio:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Impianto di trattamento meccanico biologico di Alli (Catanzaro) - Impianto di trattamento meccanico biologico di Stretto (Lamezia Terme) - Piattaforme ecologiche CONAI <p>A regime:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 2 digestori anaerobici; - termovalorizzatore provinciale da localizzare.
Destinazione dei flussi in uscita dagli impianti di trattamento	<p>Periodo transitorio:</p> <ul style="list-style-type: none"> · FOS: discarica di Alli (Catanzaro) · CDR: discarica di Alli (Catanzaro) · Frazioni secche recuperabili: a recupero · Frazioni secche di scarto: discarica di Alli (Catanzaro) 	<p>Periodo transitorio:</p> <ul style="list-style-type: none"> · FOS: discarica di Stretto (Lamezia Terme) · CDR: impianto di termovalorizzazione di Gioia Tauro (Reggio Calabria) a partire dal 2013. Fino a tale data l'impianto produce scarti secchi; · Frazioni secche recuperabili: a recupero · Frazioni secche di scarto: discarica di Stretto (Lamezia Terme) 	<p>Per quanto riguarda i flussi in uscita:</p> <ul style="list-style-type: none"> · dall'impianto di Alli (Catanzaro) si veda scenario sub-ambito 1; · dall'impianto di Stretto (Lamezia Terme) si veda scenario sub-ambito 2. 	–
	<p>A regime:</p> <ul style="list-style-type: none"> - scorie pesanti: discarica; - polverino: discarica per rifiuti pericolosi; - frazioni secche recuperabili: a recupero di materia; - digestato: a recupero di materia; - biogas: a recupero energetico. 	<p>A regime:</p> <ul style="list-style-type: none"> - scorie pesanti: discarica; - polverino: discarica per rifiuti pericolosi; - frazioni secche recuperabili: a recupero di materia; - digestato: a recupero di materia; - biogas: a recupero energetico. 	<p>A regime:</p> <ul style="list-style-type: none"> - scorie pesanti: discarica; - polverino: discarica per rifiuti pericolosi; - frazioni secche recuperabili: a recupero di materia; - digestato: a recupero di materia; - biogas: a recupero energetico. 	–

Tabella 4: Caratteristiche degli scenari di piano: sintesi scenario 3				
Scenario 3	SUB-AMBITO 1 CATANZARO	SUB-AMBITO 2 LAMEZIA	SUB-AMBITO 3 SOVERATO	TOTALE PROVINCIA
Ipotesi di progetto in merito al sistema impiantistico	1. Demolizione dell'impianto di trattamento meccanico-biologico; 2. Conversione a digestore anaerobico per il trattamento della frazione organica; 3. Realizzazione di un impianto di termovalorizzazione con recupero di energia a servizio dell'intera provincia.	1. Demolizione dell'impianto di trattamento meccanico-biologico; 2. Conversione a digestore anaerobico per il trattamento della frazione organica; 3. Realizzazione di un impianto di termovalorizzazione con recupero di energia a servizio dell'intera provincia. Flussi di rifiuti da fuori provincia: ❖ prevede il protrarsi di conferimenti dalla Provincia di Vibo Valentia (pari a 65.000 t/a): <ul style="list-style-type: none"> ➤ nella discarica di Stretto dei rifiuti fino al 2010; ➤ nell'impianto di trattamento meccanico biologico di Stretto (Lamezia Terme) nel periodo 2011-2014 con conferimento degli scarti di lavorazione presso la discarica di Lamezia Terme fino al 2011 e successivamente presso discariche fuori provincia. 	Si vedano ipotesi relativi agli scenari previsionali per i sub ambiti 1 e 2	-

Dall'esame della precedente tabella si evince che lo scenario 3:

1. in merito ai servizi di raccolta differenziata considera le stesse ipotesi formulate nello scenario 2 prevedendo che il sistema di raccolta entri a regime, con il raggiungimento dell'obiettivo di RD% del 65%, nel 2016;
2. considera una modifica strutturale del sistema impiantistico prevedendo:
 - 2.1. demolizione degli impianti di trattamento meccanico-biologico e loro conversione in digestori anaerobici per il trattamento della frazione organica;
 - 2.2. Realizzazione di un impianto di termovalorizzazione con recupero di energia a servizio dell'intera provincia.

2. PREVISIONI IN MERITO ALLA POPOLAZIONE DA SERVIRE

Lo studio sull'evoluzione demografica è stato sviluppato partendo dai dati contenuti nel Quadro conoscitivo; le previsioni in merito allo sviluppo demografico sono state ottenute partendo dall'ipotesi che nel lungo periodo il calo demografico che ha caratterizzato questi ultimi anni tenda ad attenuarsi.

Si riportano di seguito le proiezioni sull'evoluzione del numero di residenti per singolo comuni e per sub-ambito.

Tabella 5 - Previsioni in merito alla popolazione da servire: dati per comune													
Denominazione	Sub-Ambito	base dati 2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Albi	1	1.033	1.034	1.034	1.035	1.035	1.036	1.037	1.037	1.038	1.039	1.039	1.040
Amaroni	3	1.962	1.962	1.962	1.962	1.962	1.962	1.962	1.962	1.962	1.962	1.962	1.962
Amato	2	877	877	876	876	876	875	875	875	874	874	873	873
Andali	1	840	841	841	842	842	843	843	844	844	845	845	846
Argusto	3	544	542	541	539	538	536	535	533	532	530	529	527
Badolato	3	3.278	3.269	3.260	3.251	3.241	3.232	3.223	3.214	3.205	3.196	3.187	3.178
Belcastro	1	1.380	1.381	1.382	1.382	1.383	1.384	1.385	1.386	1.387	1.387	1.388	1.389
Borgia	1	7.512	7.517	7.521	7.526	7.530	7.535	7.539	7.544	7.548	7.553	7.557	7.562
Botricello	1	4.906	4.909	4.912	4.915	4.918	4.921	4.924	4.927	4.930	4.933	4.936	4.938
Caraffa di Catanzaro	1	2.012	2.013	2.014	2.016	2.017	2.018	2.019	2.020	2.022	2.023	2.024	2.025
Cardinale	3	2.428	2.421	2.414	2.408	2.401	2.394	2.387	2.381	2.374	2.367	2.361	2.354
Carlopoli	2	1.692	1.691	1.691	1.690	1.689	1.689	1.688	1.687	1.687	1.686	1.685	1.685
Catanzaro	1	93.519	93.575	93.631	93.687	93.744	93.800	93.856	93.912	93.969	94.025	94.082	94.138
Cenadi	3	617	615	614	612	610	608	607	605	603	602	600	598
Centrache	3	406	405	404	403	401	400	399	398	397	396	395	394
Cerva	1	1.278	1.279	1.280	1.280	1.281	1.282	1.283	1.283	1.284	1.285	1.286	1.286
Chiaravalle Centrale	3	6.732	6.713	6.694	6.676	6.657	6.638	6.620	6.601	6.583	6.564	6.546	6.528
Cicala	2	1.008	1.008	1.007	1.007	1.006	1.006	1.006	1.005	1.005	1.004	1.004	1.004
Conflenti	2	1.498	1.497	1.497	1.496	1.496	1.495	1.494	1.494	1.493	1.493	1.492	1.491
Cortale	2	2.320	2.319	2.318	2.317	2.316	2.315	2.314	2.314	2.313	2.312	2.311	2.310
Cropani	1	4.245	4.248	4.250	4.253	4.255	4.258	4.260	4.263	4.265	4.268	4.271	4.273
Curinga	2	6.777	6.774	6.772	6.769	6.766	6.763	6.761	6.758	6.755	6.753	6.750	6.747
Davoli	3	5.397	5.382	5.367	5.352	5.337	5.322	5.307	5.292	5.277	5.263	5.248	5.233

Tabella 5 - Previsioni in merito alla popolazione da servire: dati per comune

Denominazione	Sub-Ambito	base dati 2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Decollatura	2	3.313	3.312	3.310	3.309	3.308	3.306	3.305	3.304	3.302	3.301	3.300	3.298
Falerna	2	3.990	3.988	3.987	3.985	3.984	3.982	3.980	3.979	3.977	3.976	3.974	3.972
Feroleto Antico	2	2.100	2.099	2.098	2.097	2.097	2.096	2.095	2.094	2.093	2.092	2.092	2.091
Fossato Serralta	1	609	609	610	610	610	611	611	612	612	612	613	613
Gagliato	3	560	558	557	555	554	552	551	549	548	546	545	543
Gasperina	3	2.202	2.196	2.190	2.184	2.177	2.171	2.165	2.159	2.153	2.147	2.141	2.135
Gimigliano	1	3.399	3.401	3.403	3.405	3.407	3.409	3.411	3.413	3.415	3.417	3.419	3.422
Girifalco	2	6.271	6.268	6.266	6.263	6.261	6.258	6.256	6.253	6.251	6.248	6.246	6.243
Gizzeria	2	4.235	4.233	4.232	4.230	4.228	4.227	4.225	4.223	4.221	4.220	4.218	4.216
Guardavalle	3	4.990	4.976	4.962	4.948	4.934	4.921	4.907	4.893	4.879	4.866	4.852	4.838
Isca sullo Ionio	3	1.666	1.661	1.657	1.652	1.647	1.643	1.638	1.634	1.629	1.624	1.620	1.615
Jacurso	2	677	677	676	676	676	676	675	675	675	675	674	674
Lamezia Terme	2	70.825	70.797	70.768	70.740	70.712	70.683	70.655	70.627	70.599	70.570	70.542	70.514
Magisano	1	1.272	1.273	1.274	1.274	1.275	1.276	1.277	1.277	1.278	1.279	1.280	1.280
Maida	2	4.457	4.455	4.453	4.452	4.450	4.448	4.446	4.445	4.443	4.441	4.439	4.437
Marcedusa	1	478	478	479	479	479	479	480	480	480	481	481	481
Marcellinara	2	2.248	2.247	2.246	2.245	2.244	2.244	2.243	2.242	2.241	2.240	2.239	2.238
Martirano	2	958	958	957	957	956	956	956	955	955	955	954	954
Martirano Lombardo	2	1.239	1.239	1.238	1.238	1.237	1.237	1.236	1.236	1.235	1.235	1.234	1.234
Miglierina	2	833	833	832	832	832	831	831	831	830	830	830	829
Montauro	3	1.465	1.461	1.457	1.453	1.449	1.445	1.441	1.437	1.433	1.428	1.424	1.421
Montepaone	3	4.692	4.679	4.666	4.653	4.640	4.627	4.614	4.601	4.588	4.575	4.562	4.549
Motta Santa Lucia	2	888	888	887	887	887	886	886	886	885	885	884	884
Nocera Terinese	2	4.795	4.793	4.791	4.789	4.787	4.785	4.784	4.782	4.780	4.778	4.776	4.774
Olivadi	3	624	622	621	619	617	615	614	612	610	608	607	605
Palermi	3	1.264	1.260	1.257	1.253	1.250	1.246	1.243	1.239	1.236	1.233	1.229	1.226
Pentone	1	2.242	2.243	2.245	2.246	2.247	2.249	2.250	2.251	2.253	2.254	2.255	2.257
Petrizzi	3	1.184	1.181	1.177	1.174	1.171	1.168	1.164	1.161	1.158	1.154	1.151	1.148
Petronà	1	2.703	2.705	2.706	2.708	2.709	2.711	2.713	2.714	2.716	2.718	2.719	2.721
Pianopoli	2	2.478	2.477	2.476	2.475	2.474	2.473	2.472	2.471	2.470	2.469	2.468	2.467
Platania	2	2.272	2.271	2.270	2.269	2.268	2.267	2.267	2.266	2.265	2.264	2.263	2.262
San Floro	1	717	717	718	718	719	719	720	720	720	721	721	722

Tabella 5 - Previsioni in merito alla popolazione da servire: dati per comune

Denominazione	Sub-Ambito	base dati 2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
San Mango d'Aquino	2	1.750	1.749	1.749	1.748	1.747	1.747	1.746	1.745	1.744	1.744	1.743	1.742
San Pietro a Maida	2	4.238	4.236	4.235	4.233	4.231	4.230	4.228	4.226	4.224	4.223	4.221	4.219
San Pietro Apostolo	2	1.836	1.835	1.835	1.834	1.833	1.832	1.832	1.831	1.830	1.829	1.829	1.828
San Sostene	3	1.306	1.302	1.299	1.295	1.291	1.288	1.284	1.281	1.277	1.273	1.270	1.266
San Vito sullo Ionio	3	1.868	1.863	1.858	1.852	1.847	1.842	1.837	1.832	1.827	1.821	1.816	1.811
Santa Caterina dello Ionio	3	2.117	2.111	2.105	2.099	2.093	2.088	2.082	2.076	2.070	2.064	2.058	2.053
Sant'Andrea Apostolo dello Ionio	3	2.203	2.197	2.191	2.185	2.178	2.172	2.166	2.160	2.154	2.148	2.142	2.136
Satriano	3	3.317	3.308	3.298	3.289	3.280	3.271	3.262	3.253	3.243	3.234	3.225	3.216
Sellia	1	562	562	563	563	563	564	564	564	565	565	565	566
Sellia Marina	1	6.266	6.270	6.274	6.277	6.281	6.285	6.289	6.292	6.296	6.300	6.304	6.307
Serrastretta	2	3.340	3.339	3.337	3.336	3.335	3.333	3.332	3.331	3.329	3.328	3.327	3.325
Sersale	1	4.891	4.894	4.897	4.900	4.903	4.906	4.909	4.912	4.915	4.917	4.920	4.923
Settingiano	1	2.802	2.804	2.805	2.807	2.809	2.810	2.812	2.814	2.815	2.817	2.819	2.821
Simeri Crichi	1	4.492	4.495	4.497	4.500	4.503	4.505	4.508	4.511	4.514	4.516	4.519	4.522
Sorbo San Basile	1	901	902	902	903	903	904	904	905	905	906	906	907
Soverato	3	9.697	9.670	9.643	9.616	9.589	9.562	9.535	9.509	9.482	9.455	9.429	9.402
Soveria Mannelli	2	3.220	3.219	3.217	3.216	3.215	3.214	3.212	3.211	3.210	3.208	3.207	3.206
Soveria Simeri	1	1.681	1.682	1.683	1.684	1.685	1.686	1.687	1.688	1.689	1.690	1.691	1.692
Squillace	3	3.497	3.487	3.477	3.468	3.458	3.448	3.439	3.429	3.419	3.410	3.400	3.391
Staletti	3	2.477	2.470	2.463	2.456	2.449	2.443	2.436	2.429	2.422	2.415	2.409	2.402
Taverna	1	2.699	2.701	2.702	2.704	2.705	2.707	2.709	2.710	2.712	2.714	2.715	2.717
Tiriolo	1	4.030	4.032	4.035	4.037	4.040	4.042	4.045	4.047	4.049	4.052	4.054	4.057
Torre di Ruggiero	3	1.174	1.171	1.167	1.164	1.161	1.158	1.154	1.151	1.148	1.145	1.142	1.138
Vallefiorita	3	1.937	1.932	1.926	1.921	1.915	1.910	1.905	1.899	1.894	1.889	1.883	1.878
Zagarise	1	1.782	1.783	1.784	1.785	1.786	1.787	1.788	1.789	1.791	1.792	1.793	1.794
TOTALE		367.990	367.839	367.690	367.540	367.392	367.244	367.096	366.949	366.803	366.657	366.512	366.368

Tabella 6 - Previsioni in merito alla popolazione da servire: dati per sub-ambito

Sub Ambiti	base dati 2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
1	158.251	158.346	158.441	158.536	158.631	158.726	158.822	158.917	159.012	159.108	159.203	159.299
2	140.135	140.079	140.023	139.967	139.911	139.855	139.799	139.743	139.687	139.631	139.575	139.520
3	69.604	69.415	69.226	69.037	68.850	68.662	68.476	68.289	68.104	67.918	67.734	67.550
TOTALE PROVINCIA	367.990	367.839	367.690	367.540	367.392	367.244	367.096	366.949	366.803	366.657	366.512	366.368

3. PREVISIONI IN MERITO AI FLUSSI DI RIFIUTI

3.1. INTRODUZIONE

Nei seguenti paragrafi sono riportate le previsioni considerate negli scenari in merito all'evoluzione della produzione dei rifiuti urbani e agli obiettivi di raccolta differenziata.

3.2. FLUSSI COMPLESSIVI PREVISTI

Lo studio dell'evoluzione della produzione di rifiuti urbani è stato sviluppato partendo dai dati contenuti nel Quadro conoscitivo.

Si è ipotizzato che l'incremento della produzione procapite di rifiuti sia maggiore nei primi anni (3 %) per poi annullarsi una volta che il sistema di gestione sia entrato a regime.

Nelle seguenti tabelle si riportano le previsioni in merito ai flussi complessivi di rifiuti urbani per sub-ambito e a livello provinciale. In particolare per ogni scenario si riportano:

1. le previsioni in merito alla produzione di rifiuti urbani espresse in t/anno;
 2. le previsioni in merito alla produzione procapite di rifiuti urbani espresse in kg/ab. anno.
- Per il dettaglio delle previsioni a livello di singolo comune si rimanda all'allegato 1.

Sub Ambiti	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Sub ambito 1	86.035	88.669	91.384	91.438	91.493	91.548	91.603	91.658	91.713	91.768	91.823
Sub ambito 2	72.531	74.677	76.887	76.856	76.825	76.794	76.764	76.733	76.702	76.672	76.641
Sub ambito 3	37.181	38.192	39.229	39.121	39.014	38.907	38.800	38.693	38.587	38.481	38.375
PROVINCIA	195.747	201.537	207.499	207.416	207.332	207.249	207.167	207.084	207.002	206.921	206.839

Sub Ambiti	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Sub ambito 1	543	560	576	576	576	576	576	576	576	576	576
Sub ambito 2	518	533	549	549	549	549	549	549	549	549	549
Sub ambito 3	536	552	568	568	568	568	568	568	568	568	568
PROVINCIA	532	548	565								

Sub Ambiti	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Sub ambito 1	86.035	88.669	91.384	94.182	97.065	100.037	103.100	103.162	103.224	103.286	103.348
Sub ambito 2	72.531	74.677	76.887	79.162	81.504	83.915	86.398	86.364	86.329	86.295	86.260
Sub ambito 3	37.181	38.192	39.229	40.295	41.390	42.514	43.670	43.550	43.430	43.311	43.192
PROVINCIA	195.747	201.537	207.499	213.638	219.959	226.467	233.168	233.075	232.983	232.891	232.800

Sub Ambiti	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Sub ambito 1	543	560	576	594	612	630	649	649	649	649	649
Sub ambito 2	518	533	549	566	583	600	618	618	618	618	618
Sub ambito 3	536	552	568	585	603	621	639	639	639	639	639
PROVINCIA	532	548	565	582	599	617	635	635	635	635	635

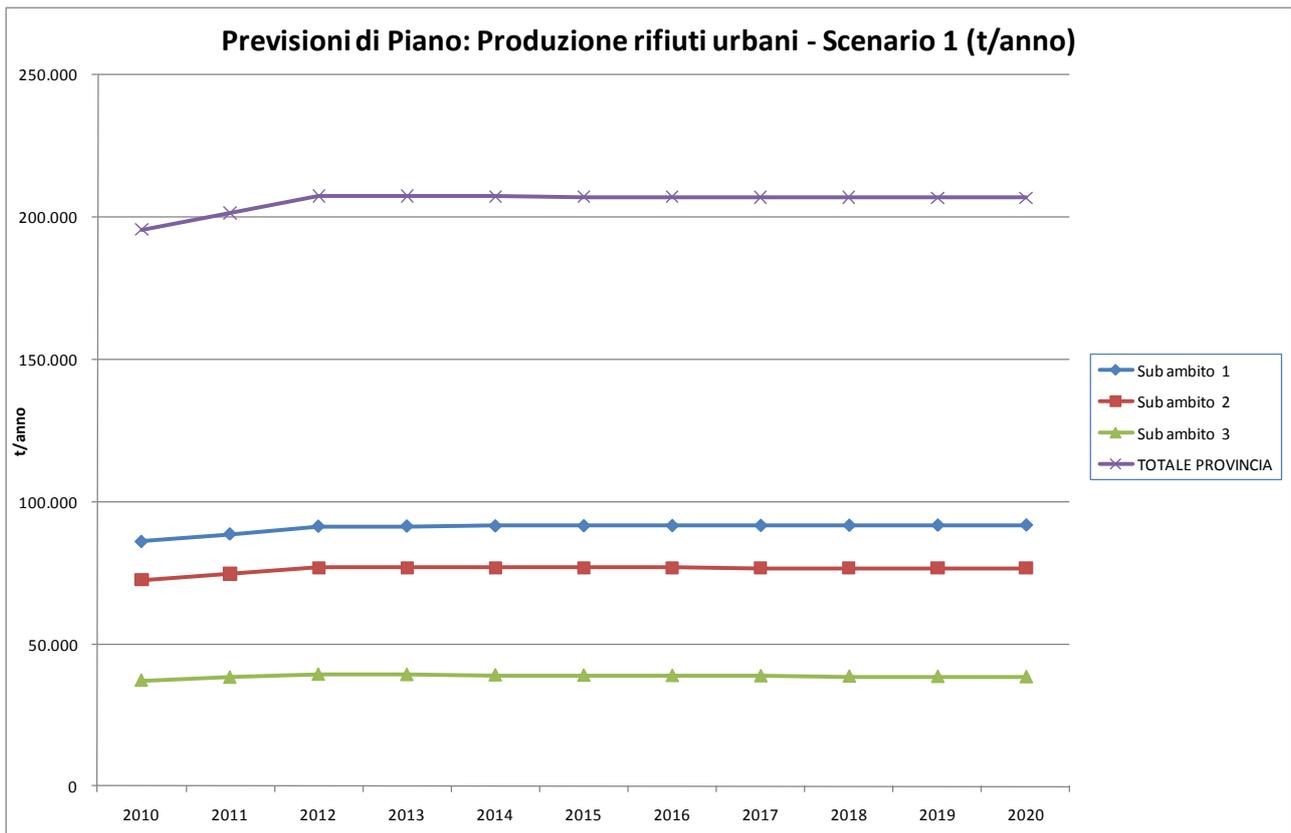


Fig. 1 - Previsioni in merito alla produzione rifiuti urbani - Scenario 1 (t/anno)

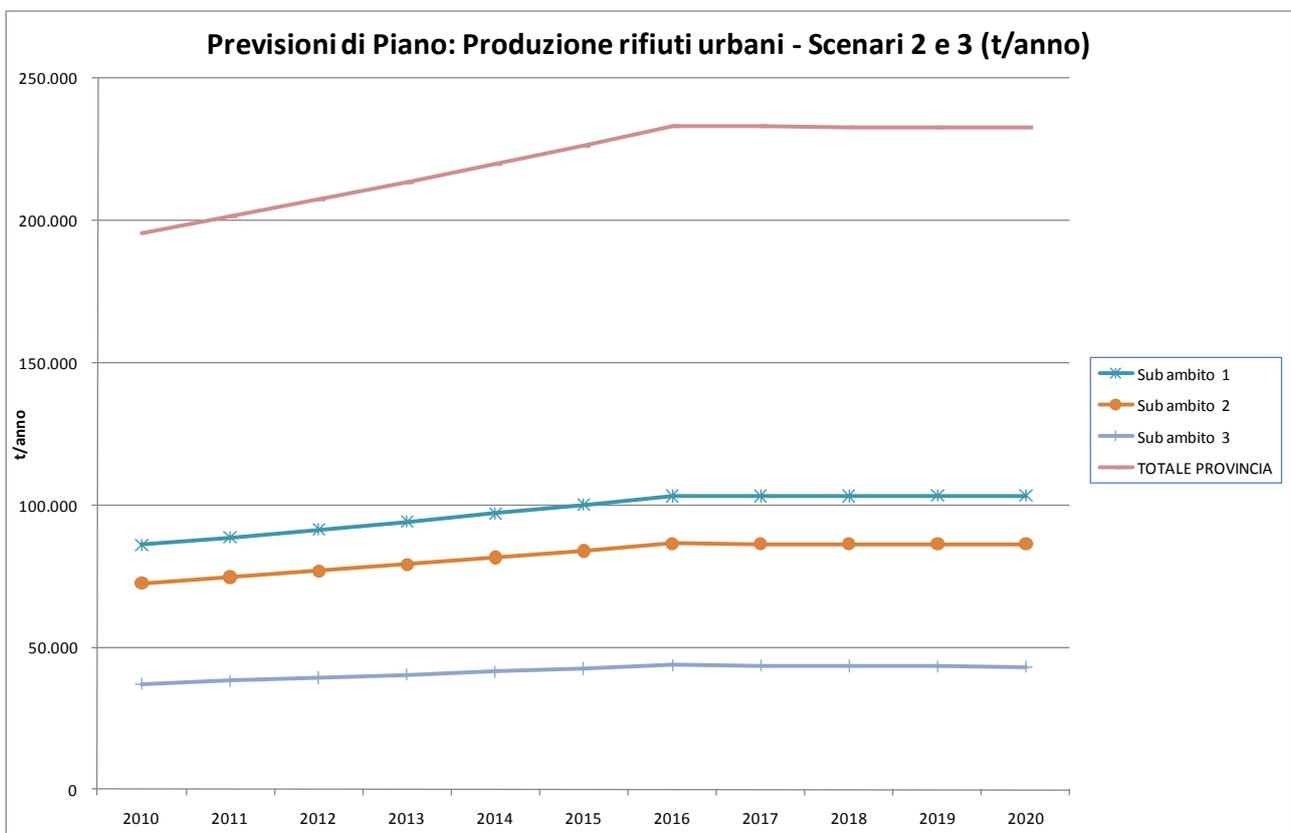


Fig. 2 - Previsioni in merito alla produzione rifiuti urbani - Scenari 2 e 3 (t/anno)

3.3. OBIETTIVI DI RACCOLTA DIFFERENZIATA

Nelle seguenti tabelle sono riportati gli obiettivi di raccolta differenziata considerati negli scenari per sub-ambito e a livello provinciale. In particolare per ogni scenario sono riportati gli obiettivi raccolta differenziata in termini di:

1. raccolta differenziata %;
2. raccolta differenziata procapite (kg/ab. anno);
3. raccolta differenziata totale (t/anno).

Per il dettaglio delle previsioni a livello di singolo comune si rimanda all'allegato 1.

Tabella 11 - Previsioni di Piano: obiettivi di RD - Scenario 1 (%)											
Sub Ambiti	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Sub ambito 1	55%	60%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%
Sub ambito 2	56%	61%	66%	66%	66%	66%	66%	66%	66%	66%	66%
Sub ambito 3	51%	56%	61%	61%	61%	61%	61%	61%	61%	61%	61%
Provincia	55%	60%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%

Tabella 12 - Previsioni di Piano: obiettivi di RD - Scenario 1 (kg/ab. anno)											
Sub Ambiti	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Sub ambito 1	298	334	373	373	373	373	373	373	373	373	373
Sub ambito 2	292	327	364	364	364	364	364	364	364	364	364
Sub ambito 3	274	310	348	348	348	348	348	348	348	348	348
Provincia	291	327	365	365	365	365	365	365	365	365	365

Tabella 13 - Previsioni di Piano: obiettivi di RD - Scenario 1 (t/anno)											
Sub Ambiti	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Sub ambito 1	47.114	52.990	59.181	59.181	59.181	59.181	59.181	59.181	59.181	59.181	59.181
Sub ambito 2	40.871	45.814	51.014	51.014	51.014	51.014	51.014	51.014	51.014	51.014	51.014
Sub ambito 3	19.047	21.474	24.019	24.019	24.019	24.019	24.019	24.019	24.019	24.019	24.019
Provincia	107.032	120.278	134.215	134.215	134.215	134.215	134.215	134.215	134.215	134.215	134.215

Tabella 14 - Previsioni di Piano: obiettivi di RD – Scenari 2 e 3 (%)

Sub Ambiti	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Sub ambito 1	35%	40%	45%	50%	55%	60%	65%	65%	65%	65%	65%
Sub ambito 2	36%	41%	46%	51%	56%	61%	66%	66%	66%	66%	66%
Sub ambito 3	31%	36%	41%	46%	51%	56%	61%	61%	61%	61%	61%
Provincia	35%	40%	45%	50%	55%	60%	65%	65%	65%	65%	65%

Tabella 15 - Previsioni di Piano: obiettivi di RD - Scenari 2 e 3 (kg/ab. anno)

Sub Ambiti	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Sub ambito 1	189	223	258	295	335	376	420	420	420	420	420
Sub ambito 2	188	221	255	291	328	368	410	410	410	410	410
Sub ambito 3	167	200	234	271	309	349	392	392	392	392	392
Provincia	185	217	252	289	328	368	411	411	411	411	411

Tabella 16 - Previsioni di Piano: obiettivi di RD - Scenari 2 e 3 (t/anno)

Sub Ambiti	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Sub ambito 1	29.907	35.256	40.905	46.866	53.154	59.784	66.769	66.769	66.769	66.769	66.769
Sub ambito 2	26.365	30.879	35.637	40.649	45.927	51.482	57.325	57.325	57.325	57.325	57.325
Sub ambito 3	11.611	13.836	16.173	18.628	21.203	23.905	26.738	26.738	26.738	26.738	26.738
Provincia	67.882	79.970	92.715	106.143	120.285	135.171	150.832	150.832	150.832	150.832	150.832

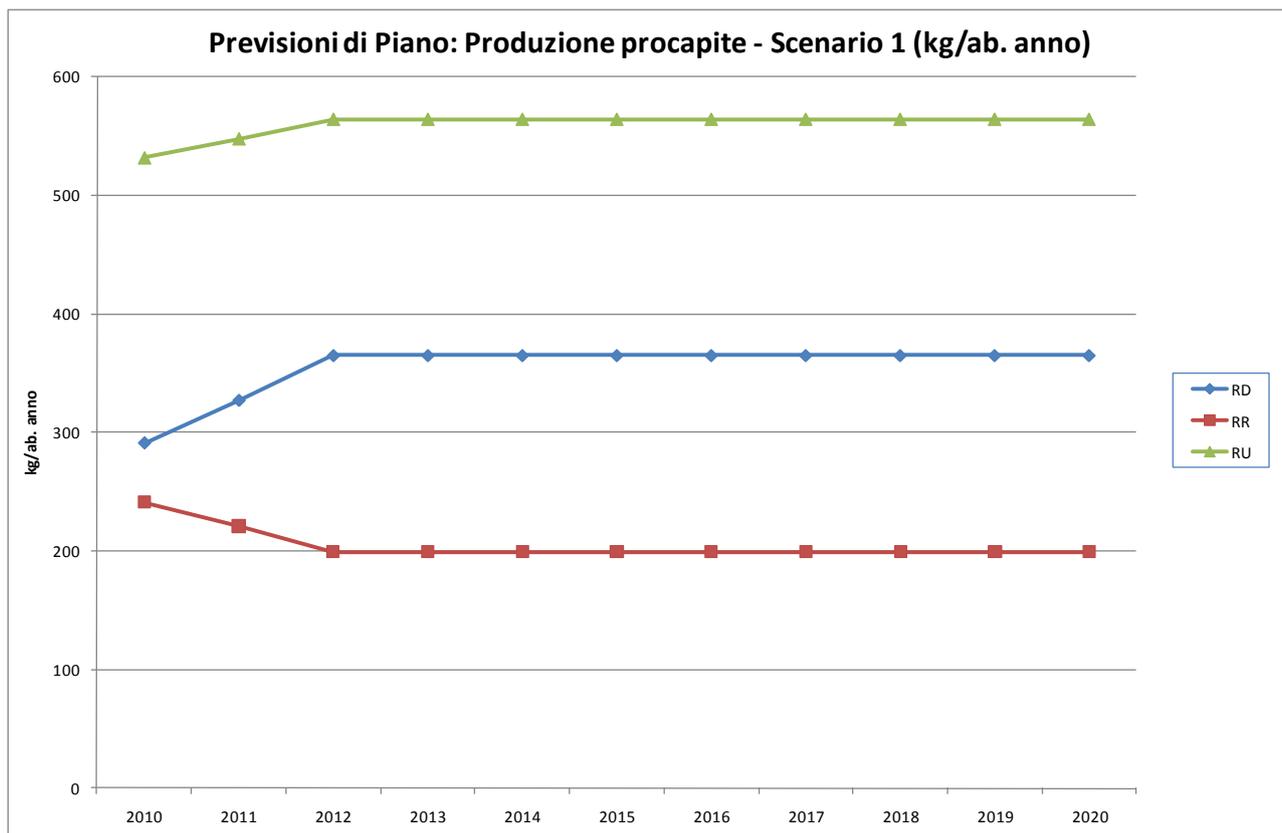


Fig. 3 - Previsioni in merito alla produzione procapite - Scenario 1 (kg/ab. anno)

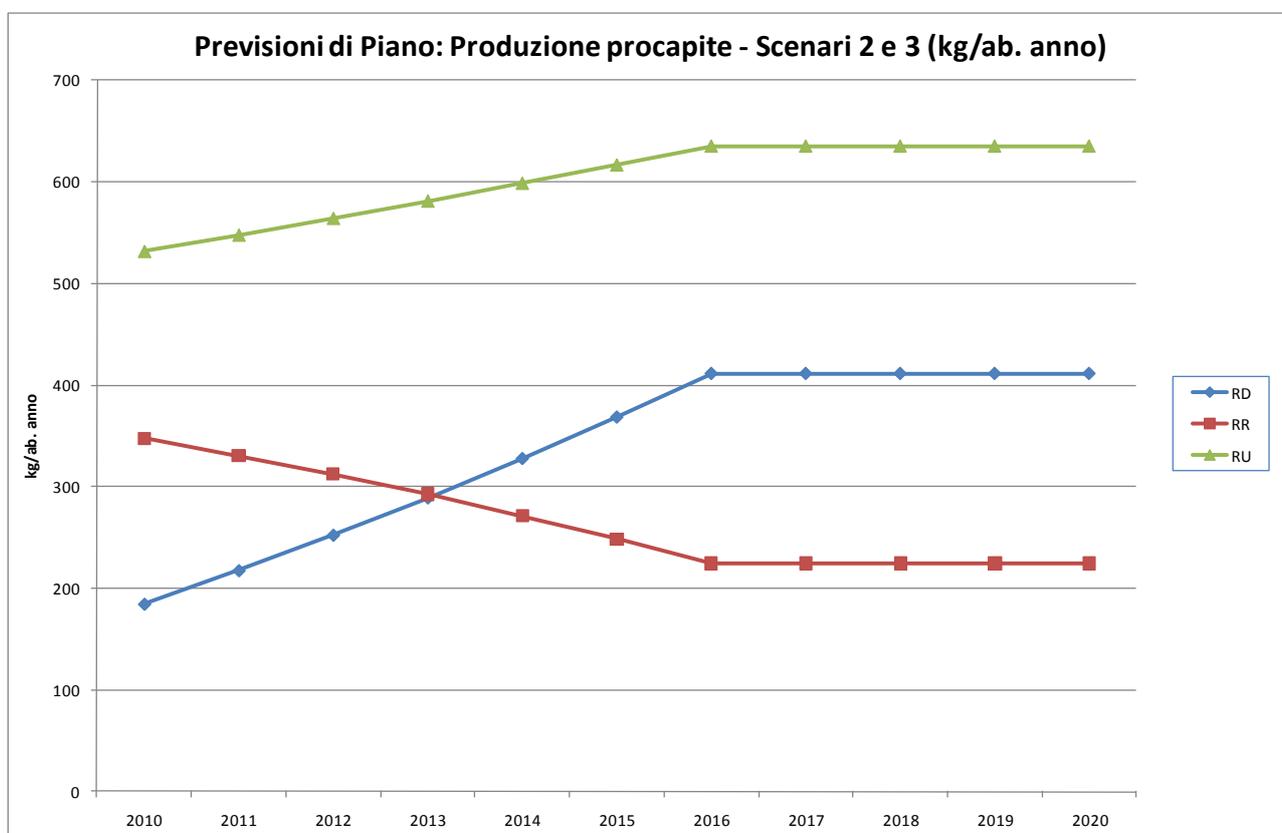


Fig. 4 - Previsioni in merito alla produzione procapite – Scenari 2 e 3 (kg/ab. anno)

4. SERVIZI PREVISTI E DIMENSIONAMENTO TECNICO NEGLI SCENARI A REGIME

4.1. INTRODUZIONE

Nel presente capitolo sono presentati:

1. una descrizione di sintesi dei modelli di raccolta considerati negli scenari;
2. i principali dati di input utilizzati per il dimensionamento tecnico dei servizi di raccolta;
3. la sintesi dei risultati del dimensionamento tecnico dei servizi di raccolta.

4.2. SERVIZI DI RACCOLTA PREVISTI E PARAMETRI UTILIZZATI PER IL DIMENSIONAMENTO TECNICO

Nella seguente tabella sono riportati i servizi di raccolta considerati negli scenari e i parametri utilizzati per il dimensionamento tecnico. In particolare sono stati considerati 4 modelli di raccolta che, in generale, prevedono per quanto riguarda le principali frazioni di rifiuti differenziati un ampio ricorso a metodiche di raccolta domiciliare o comunque stradale di prossimità e sono stati declinati tenendo in considerazione le caratteristiche territoriali, demografiche e insediative dei singoli comuni. Le principali caratteristiche dei modelli di raccolta possono essere così riassunte:

- **modello 1:** raccolta domiciliare di carta e cartone, multimateriale (Vetro-Plastica-Lattine), frazione organica e rifiuti residuali, raccolta stradale di sfalci e potature, un sistema diffuso di centri di raccolta per le restanti frazioni di rifiuto;
- **modello 2:** raccolta domiciliare di carta e cartone, multimateriale (Vetro-Plastica-Lattine), frazione organica e rifiuti residuali, raccolta stradale di sfalci e potature, un sistema diffuso di centri di raccolta per le restanti frazioni di rifiuto. In tale modello sono state considerate delle produttività, espresse in termini di numero di svuotamenti turno, inferiori rispetto al modello 1;
- **modello 3:** raccolta stradale di prossimità di carta e cartone, multimateriale (Vetro-Plastica-Lattine), frazione organica e rifiuti residuali, raccolta stradale di sfalci e potature, un sistema diffuso di centri di raccolta per le restanti frazioni di rifiuto. Sono state prese in considerazione due diverse declinazioni di tale modello di raccolta, che si differenziano per quanto riguarda le frequenze di raccolta della frazione organica e dei rifiuti residuali nel periodo estivo, al fine di tenere conto delle necessità dei comuni litoranei;
- **modello 4:** raccolta stradale di prossimità di carta e cartone, multimateriale (Vetro-Plastica-Lattine), frazione organica e rifiuti residuali, raccolta stradale di sfalci e potature, un sistema diffuso di centri di raccolta per le restanti frazioni di rifiuto. In tale modello sono state considerate delle produttività, espresse in termini di numero di svuotamenti turno, inferiori rispetto al modello 3.

Tabella 17 - Servizi di raccolta previsti e parametri utilizzati per il dimensionamento tecnico

Modello di raccolta	Parametro	u.m.	Raccolte differenziate				Raccolta rifiuti residuali
			Carta e cartone	Multimateriale (VPL)	Frazione organica	Verde	
Mod_1	Dati input organizzazione						
	Modalità di raccolta		Domiciliare	Domiciliare	Domiciliare	Stradale	Domiciliare
	Peso specifico	kg/m3	60	50	200	200	80
	Volumetria contenitore	l	40	70	20	1.700	70
	Tipologia contenitore		Mastello	Sacco	Mastello	Cassonetto	Sacco
	Frequenza inverno	gg/sett	1	1	2	1	1
	Frequenza estate	gg/sett	1	1	2	1	1
	Grado riempimento medio contenitori	%	90	90	90	50	90
	Dimensionamento squadre						
	Autisti per squadra	n.	1	1	1	1	1
	Operatori per squadra	n.	1	1	1	1	1
	produttività	n. cont/turno	750	750	600	90	900
	Dimensionamento mezzi						
	Tipologia		compattatore posteriore medio piccolo (<15 m³)	compattatore posteriore medio piccolo (<15 m³)	compattatore posteriore medio piccolo (<15 m³)	compattatore posteriore medio grande (>15 m³)	compattatore posteriore medio piccolo (<15 m³)
	Capacità utile automezzi	l	15	15	15	18	15
Densità	kg/m3 comp.	180	150	400	400	240	
Mod_2	Dati input organizzazione						
	Modalità di raccolta		Domiciliare	Domiciliare	Domiciliare	Stradale	Domiciliare
	Peso specifico	kg/m3	60	50	200	200	80
	Volumetria contenitore	l	40	70	20	1.700	70
	Tipologia contenitore		Mastello	Sacco	Mastello	Cassonetto	Sacco
	Frequenza inverno	gg/sett	1	1	2	1	1
	Frequenza estate	gg/sett	1	1	2	1	1
	Grado riempimento medio contenitori	%	90	90	90	50	90
	Dimensionamento squadre						
	Autisti per squadra	n.	1	1	1	1	1
	Operatori per squadra	n.	1	1	1	1	1
	produttività	n. cont/turno	660	660	510	72	900
	Dimensionamento mezzi						
	Tipologia		compattatore posteriore medio piccolo (<15 m³)	compattatore posteriore medio piccolo (<15 m³)	compattatore posteriore medio piccolo (<15 m³)	compattatore posteriore medio grande (>15 m³)	compattatore posteriore medio piccolo (<15 m³)
	Capacità utile automezzi	l	15	15	15	18	15
Densità	kg/m3 comp.	180	150	400	400	240	

Tabella 17 - Servizi di raccolta previsti e parametri utilizzati per il dimensionamento tecnico

Modello di raccolta	Parametro	u.m.	Raccolte differenziate				Raccolta rifiuti residuali
			Carta e cartone	Multimateriale (VPL)	Frazione organica	Verde	
Mod_3A	Dati input organizzazione						
	Modalità di raccolta		Stradale	Stradale	Stradale	Stradale	Stradale
	Peso specifico	kg/m3	60	50	200	200	80
	Volumetria contenitore	l	2.400	3.200	360	1.700	3.200
	Tipologia contenitore		Cassonetto	Campana	Bidone	Cassonetto	Cassonetto
	Frequenza inverno	gg/sett	1	1	2	1	3
	Frequenza estate	gg/sett	1	1	2	1	3
	Grado riempimento medio contenitori	%	75	80	50	50	80
	Dimensionamento squadre						
	Autisti per squadra	n.	1	1	1	1	1
	Operatori per squadra	n.	0	0	1	1	0
	produttività	n. cont/turno	90	60	84	60	108
	Dimensionamento mezzi						
	Tipologia		compattatore laterale	autocarro con gru	compattatore posteriore medio piccolo (<15 m³)	compattatore posteriore medio piccolo (<15 m³)	compattatore laterale
	Capacità utile automezzi	l	18	30	15	15	18
	Densità	kg/m3 comp.	300	250	400	400	400
Mod_3B	Dati input organizzazione						
	Modalità di raccolta		Stradale	Stradale	Stradale	Stradale	Stradale
	Peso specifico	kg/m3	60	50	200	200	80
	Volumetria contenitore	l	2.400	3.200	360	1.700	3.200
	Tipologia contenitore		Cassonetto	Campana	Bidone	Cassonetto	Cassonetto
	Frequenza inverno	gg/sett	1	1	3	1	3
	Frequenza estate	gg/sett	1	1	6	1	6
	Grado riempimento medio contenitori	%	75	80	50	50	80
	Dimensionamento squadre						
	Autisti per squadra	n.	1	1	1	1	1
	Operatori per squadra	n.	0	0	1	1	0
	produttività	n. cont/turno	78	60	84	60	108
	Dimensionamento mezzi						
	Tipologia		compattatore laterale	autocarro con gru	compattatore posteriore medio piccolo (<15 m³)	compattatore posteriore medio piccolo (<15 m³)	compattatore laterale
	Capacità utile automezzi	l	18	30	15	15	18
	Densità	kg/m3 comp.	300	250	400	400	400

Tabella 17 - Servizi di raccolta previsti e parametri utilizzati per il dimensionamento tecnico							
Modello di raccolta	Parametro	u.m.	Raccolte differenziate				Raccolta rifiuti residuali
			Carta e cartone	Multimateriale (VPL)	Frazione organica	Verde	
Mod_4	Dati input organizzazione						
	Modalità di raccolta		Stradale	Stradale	Stradale	Stradale	Stradale
	Peso specifico	kg/m3	60	50	200	200	80
	Volumetria contenitore	l	2.400	3.200	360	1.700	3.200
	Tipologia contenitore		Cassonetto	Campana	Bidone	Cassonetto	Cassonetto
	Frequenza inverno	gg/sett	1	1	2	1	3
	Frequenza estate	gg/sett	1	1	2	1	3
	Grado riempimento medio contenitori	%	75	80	50	50	80
	Dimensionamento squadre						
	Autisti per squadra	n.	1	1	1	1	1
	Operatori per squadra	n.	0	0	1	1	0
	produttività	n. cont/turno	66	30	72	54	108
	Dimensionamento mezzi						
	Tipologia		compattatore laterale	autocarro con gru	compattatore posteriore medio piccolo (<15 m³)	compattatore posteriore medio piccolo (<15 m³)	compattatore laterale
	Capacità utile automezzi	l	18	30	12	12	18
	Densità	kg/m3 comp.	300	250	400	400	400

Si precisa fin da subito che per quanto riguarda il dimensionamento dei servizi di raccolta domiciliare, a fini cautelativi, è stato considerato un coefficiente di esposizione dei contenitori/sacchi pari al 100%.

Nella seguente tabella, per sub-ambito, è riportata l'estensione territoriale dei modelli diversi modelli di raccolta considerati in ogni scenario.

Tabella 18 – Estensione dei modelli di raccolta considerati negli scenari					
Modelli di raccolta	Parametro	Sub-ambito 1	Sub-ambito 2	Sub-ambito 3	Totale
Mod_1	Popolazione servita - Scenario 1	122.925	24.895	26.098	173.918
	Popolazione servita - Scenari 2 e 3	123.220	24.855	25.806	173.882
	Comuni serviti (n.)	9	8	9	26
	Comuni serviti	Borgia Botricello Caraffa di Catanzaro Catanzaro Marcedusa San Floro Sellia Marina Settingiano Simeri Crichi	Amato Curinga Feroletto Antico Maida Marcellinara Pianopoli San Mango d'Aquino San Pietro a Maida	Argusto Gagliato Gasperina Montauro Montepaone Petrizzi Soverato Squillace Staletti	/
Mod_2	Popolazione servita - Scenario 1	10.514	82.753	25.511	118.778
	Popolazione servita - Scenari 2 e 3	10.539	82.620	25.248	118.408
	Comuni serviti (n.)	4	5	10	19
	Comuni serviti	Andali Belcastro Cropani Tiriolo	Cortale Gizzeria Jacurso Lamezia Terme Nocera Terinese	Amaroni Centrache Chiaravalle Centrale Davoli Olivadi Palermi San Vito sullo Ionio Sant'Andrea Apostolo dello Ionio Satriano Vallefiorita	/

Tabella 18 – Estensione dei modelli di raccolta considerati negli scenari					
Modelli di raccolta	Parametro	Sub-ambito 1	Sub-ambito 2	Sub-ambito 3	Totale
Mod_3A	Popolazione servita - Scenario 1	2.247	7.095	1.776	11.119
	Popolazione servita - Scenari 2 e 3	2.252	7.084	1.756	11.093
	Comuni serviti (n.)	2	2	2	6
	Comuni serviti	Sellia Soveria Simeri	Cortale Miglierina	Cenadi Torre di Ruggiero	/
Mod_3B	Popolazione servita - Scenario 1	0	3.985	13.245	17.230
	Popolazione servita - Scenari 2 e 3	0	3.979	13.097	17.076
	Comuni serviti (n.)	0	1	5	6
	Comuni serviti	/	Falerna	Badolato Guardavalle Isca sullo Ionio San Sostene Santa Caterina dello Ionio	/
Mod_4	Popolazione servita - Scenario 1	22.850	21.238	2.408	46.496
	Popolazione servita - Scenari 2 e 3	22.905	21.205	2.381	46.490
	Comuni serviti (n.)	11	11	1	23
	Comuni serviti	Albi Cerva Fossato Serralta Gimigliano Magisano Pentone Petronà Sersale Sorbo San Basile Taverna Zagarise	Carlopoli Cicala Conflenti Decollatura Martirano Martirano Lombardo Motta Santa Lucia Platania San Pietro Apostolo Serrastretta Soveria Mannelli	Cardinale	/

Nella seguente tabella sono riportati i principali parametri utilizzati per il dimensionamento tecnico dei centri di raccolta con il dettaglio del numero di impianti previsti in ogni ambito e le dotazioni presenti in ogni centro di raccolta.

Tabella 19 – Centri di raccolta differenziata: parametri utilizzati per il dimensionamento tecnico

Sub ambito	N. Centri di raccolta
1	11
2	6
3	3

Dati di input organizzazione		Cartone	Vetro, Plastica e Lattine	Sfalci	Ingombranti e bene durevoli	RAEE	Legno	Inerti e altri materiali
Tipologia contenitori		scarrabile compattante	scarrabile	scarrabile	scarrabile con ragno	scarrabile	scarrabile	scarrabile
Volumetria contenitore	l	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000
Grado riempimento contenitori	%	80%	80%	80%	80%	80%	80%	80%

Dimensionamento parco attrezzature	u.m.	Cartone	Vetro, Plastica e Lattine	Sfalci	Ingombranti e bene durevoli	RAEE	Legno	Inerti e altri materiali
volume contenitore	m ³	24	24	24	24	24	24	24
numero contenitori installati	n.	1	1	1	1	1	1	1
volume complessivo disponibile	m ³	19	19	19	19	19	19	19
peso specifico	kg/m ³	300	150	100	100	100	100	1000

Dimensionamento squadre	u.m.	Multilift
Autisti per squadra	n.	0
Operatori per squadra	n.	2
produttività media	ore/viaggio	2
produttività media	n. viaggi/turno	3,00
ore servizio squadra	ore/anno	1.877
produttività squadra	n./prelievi/anno	939
ore per addetto da CCNL	ore/anno	1

Personale di presidio	u.m.	Valori
Apertura SEA	ore/w	36
autisti	n.	0
operatori	n.	2
ore addetto CCNL	ore/anno	1.601

4.3. FLUSSI OBIETTIVO PER CIRCUITO CONSIDERATI NEGLI SCENARI A REGIME

4.3.1. FLUSSI CONSIDERATI NELLO SCENARIO 1

Nella seguente tabella, per ogni modello di raccolta previsto, sono riportati i flussi obiettivo per circuito considerati nello scenario 1 a livello provinciale. Per il dettaglio dei flussi obiettivo a livello dei singoli sub-ambiti si rimanda all'allegato 2.

Tabella 20 – Flussi verso i circuiti di raccolta considerati nello scenario 1																				
Circuito	Modello di raccolta	Abitanti	carta e cartone	multimateriale (VPL)	frazione organica	verde	altre RD	RD totale	Rifiuti residuali	Produzione Totale	carta e cartone	multimateriale (VPL)	frazione organica	verde	altre RD	RD totale	Rifiuti residuali	Produzione Totale		
			t/anno									kg/ab.*anno								
			Stradale/ domiciliare	Mod_1	173.918	14.610	11.717	22.886	4.577	0	53.790	38.570	92.360	84	67	132	26	0	309	222
Mod_2	118.778	9.197		8.698	15.767	3.153	0	36.815	22.567	59.382	77	73	133	27	0	310	190	500		
Mod_3A	11.119	735		759	1.090	218	0	2.802	1.645	4.447	66	68	98	20	0	252	148	400		
Mod_3B	17.230	1.301		1.169	2.012	402	0	4.885	3.831	8.715	76	68	117	23	0	283	222	506		
Mod_4	46.496	2.646		2.612	4.298	860	0	10.416	6.672	17.088	57	56	92	18	0	224	144	368		
CdR	Mod_1	173.918	1.623	1.302	0	1.144	9.447	13.516	0	13.516	9	7	0	7	54	78	0	78		
	Mod_2	118.778	1.022	966	0	788	5.163	7.940	0	7.940	9	8	0	7	43	67	0	67		
	Mod_3A	11.119	47	48	0	55	525	675	0	675	4	4	0	5	47	61	0	61		
	Mod_3B	17.230	83	75	0	101	700	958	0	958	5	4	0	6	41	56	0	56		
	Mod_4	46.496	169	167	0	215	1.866	2.417	0	2.417	4	4	0	5	40	52	0	52		

4.3.2. FLUSSI CONSIDERATI NEGLI SCENARI 2 E 3

Nella seguente tabella, per ogni modello di raccolta previsto, sono riportati i flussi obiettivo per circuito considerati negli scenari 2 e 3 a livello provinciale. Per il dettaglio dei flussi obiettivo a livello dei singoli sub-ambiti si rimanda all'allegato 3.

Tabella 21 – Flussi verso i circuiti di raccolta considerati negli scenari 2 e 3																		
Circuito	Modello di raccolta	Abitanti	carta e cartone	multimateriale (VPL)	frazione organica	verde	altre RD	RD totale	Rifiuti residuali	Produzione Totale	carta e cartone	multimateriale (VPL)	frazione organica	verde	altre RD	RD totale	Rifiuti residuali	Produzione Totale
			t/anno									kg/ab.*anno						
Stradale/ domiciliare	Mod_1	173.918	16.440	13.182	25.752	5.150	0	60.524	43.385	103.909	95	76	148	30	0	348	250	598
	Mod_2	118.778	10.321	9.762	17.696	3.539	0	41.318	25.324	66.642	87	82	149	30	0	349	214	563
	Mod_3A	11.119	826	852	1.224	245	0	3.147	1.846	4.994	74	77	110	22	0	284	166	450
	Mod_3B	17.230	1.453	1.305	2.245	449	0	5.452	4.274	9.726	85	76	131	26	0	319	250	570
	Mod_4	46.496	2.979	2.939	4.838	968	0	11.724	7.507	19.231	64	63	104	21	0	252	161	414
CdR	Mod_1	173.918	1.827	1.465	0	1.288	10.633	15.212	0	15.212	11	8	0	7	61	87	0	87
	Mod_2	118.778	1.147	1.085	0	885	5.791	8.907	0	8.907	10	9	0	7	49	75	0	75
	Mod_3A	11.119	53	54	0	61	590	758	0	758	5	5	0	6	53	68	0	68
	Mod_3B	17.230	93	83	0	112	781	1.069	0	1.069	5	5	0	7	46	63	0	63
	Mod_4	46.496	190	188	0	242	2.101	2.720	0	2.720	4	4	0	5	45	59	0	59

4.4. DIMENSIONAMENTO TECNICO DEI SERVIZI DI RACCOLTA: SINTESI DEI RISULTATI OTTENUTI

4.4.1. DIMENSIONAMENTO TECNICO DEI SERVIZI DI RACCOLTA: SINTESI DEI RISULTATI OTTENUTI PER IL SUB-AMBITO 1

Di seguito, per ogni scenario elaborato sono riportati i dati riassuntivi in merito alle stime relative al dimensionamento delle risorse relative ai servizi di raccolta nel sub-ambito 1 e, in particolare:

1. le ore/anno per gli addetti (suddivisi in autisti e in operatori);
2. le ore/anno per gli automezzi (suddivisi in base alle tipologie utilizzate);
3. il n. complessivo di attrezzature utilizzate (suddivise in base alle tipologie individuate);
4. il n. complessivo di sacchi forniti alle UD (suddivisi in base alle tipologie individuate).

Per il dettaglio dei risultati si rimanda agli allegati 2 e 3.

Tabella 22 – Personale (escluso servizi di spazzamento e lavaggio strade)							
<i>Sub-ambito 1</i>	Rifiuti residuali o indifferenziati	Raccolta Differenziata Cartacei	Raccolta Differenziata Vetro-Plastica-Lattine	Raccolta Differenziata Organico	Raccolta rifiuti vegetali (sfalci e potature)	Centri di Raccolta	TOTALE
Scenario 1							
PERSONALE operativo totale (ore/anno)	RR	RD-C	RD-VPL	RD-OR	RD-Ve	CdR	Totale
Autisti	39.219	43.487	24.717	53.544	1.707	0	162.675
Operatori	38.335	42.251	22.378	53.544	1.707	25.564	183.780
Totale	77.554	85.739	47.095	107.089	3.414	25.564	346.455
Personale equivalente (n.)							
Autisti	24,49	27,18	15,45	33,51	1,04	0,00	101,67
Operatori	23,95	26,40	13,99	33,51	1,04	15,97	114,85
Totale	48,44	53,57	29,44	67,02	2,09	15,97	216,52
Scenari 2 e 3							
PERSONALE operativo totale (ore/anno)	RR	RD-C	RD-VPL	RD-OR	RD-Ve	CdR	Totale
Autisti	44.203	49.082	28.027	60.272	1.950	0	183.534
Operatori	43.209	47.689	25.380	60.272	1.950	27.764	206.264
Totale	87.412	96.771	53.407	120.545	3.899	27.764	389.798
Personale equivalente (n.)							
Autisti	27,64	30,66	17,54	37,68	1,24	0,00	114,76
Operatori	27,00	29,77	15,88	37,68	1,24	17,34	128,91
Totale	54,64	60,43	33,42	75,36	2,47	17,34	243,67
Confronto scenari (Scenari 2 e 3 vs Scenario 1) - variazione (n.)							
PERSONALE operativo totale (ore/anno)	RR	RD-C	RD-VPL	RD-OR	RD-Ve	CdR	Totale
Autisti	4.984	5.594	3.310	6.728	243	0	20.859
Operatori	4.874	5.438	3.002	6.728	243	2.200	22.484
Totale	9.858	11.032	6.312	13.456	485	2.200	43.343
Personale equivalente (n.)							
Autisti	3,15	3,48	2,09	4,17	0,19	0,00	13,09
Operatori	3,05	3,38	1,89	4,17	0,19	1,37	14,06
Totale	6,20	6,86	3,98	8,34	0,39	1,37	27,15
Confronto scenari (Scenari 2 e 3 vs Scenario 1) - variazione (%)							
	RR	RD-C	RD-VPL	RD-OR	RD-Ve	CdR	Totale
Autisti	13%	13%	13%	13%	14%	-	13%
Operatori	13%	13%	13%	13%	14%	9%	12%
Totale	13%	13%	13%	13%	14%	9%	13%

Tabella 23 – Automezzi

<i>Sub-ambito 1</i>	<i>Rifiuti residuali o indifferenziati</i>	<i>Raccolta Differenziata Cartacei</i>	<i>Raccolta Differenziata Vetro-Plastica-Lattine</i>	<i>Raccolta Differenziata Organico</i>	<i>Raccolta rifiuti vegetali (sfalci e potature)</i>	<i>Centri di Raccolta</i>	<i>TOTALE</i>
Scenario 1							
AUTOMEZZI (ore/anno)	RR	RD-C	RD-VPL	RD-OR	RD-Ve	CdR	Totale
Compattatore laterale	884	1.236					2.120
Compattatore posteriore (medio-grande >15 m³)				1.937	1.399		3.335
Compattatore posteriore (medio-piccolo <15 m³)	38.335	42.251	22.378	51.607	308		154.880
Autocarro gru			2.339				2.339
Autocarro multilift (+ rimorchio)						8.492	8.492
TOTALE	39.219	43.487	24.717	53.544	1.707	8.492	171.167
Scenari 2 e 3							
AUTOMEZZI (ore/anno)	RR	RD-C	RD-VPL	RD-OR	RD-Ve	CdR	TOTALE
Compattatore laterale	994	1.393					2.387
Compattatore posteriore (medio-grande >15 m³)				2.181	1.593		3.774
Compattatore posteriore (medio-piccolo <15 m³)	43.209	47.689	25.380	58.092	356		174.726
Autocarro gru			2.647				2.647
Autocarro multilift (+ rimorchio)						9.592	9.592
TOTALE	44.203	49.082	28.027	60.272	1.950	9.592	193.126
Confronto scenari (Scenari 2 e 3 vs Scenario 1) - variazione (ore/anno)							
	RR	RD-C	RD-VPL	RD-OR	RD-Ve	CdR	TOTALE
Compattatore laterale	110	156	0	0	0	0	267
Compattatore posteriore (medio-grande >15 m³)	0	0	0	244	195	0	439
Compattatore posteriore (medio-piccolo <15 m³)	4.874	5.438	3.002	6.484	48	0	19.845
Autocarro gru	0	0	308	0	0	0	308
Autocarro multilift (+ rimorchio)	0	0	0	0	0	1.100	1.100
TOTALE	4.984	5.594	3.310	6.728	243	1.100	21.959
Confronto scenari (Scenari 2 e 3 vs Scenario 1) - variazione (%)							
	RR	RD-C	RD-VPL	RD-OR	RD-Ve	CdR	TOTALE
Compattatore laterale	12%	13%	-	-	-	-	13%
Compattatore posteriore (medio-grande >15 m³)	-	-	-	13%	14%	-	13%
Compattatore posteriore (medio-piccolo <15 m³)	13%	13%	13%	13%	15%	-	13%
Autocarro gru	-	-	13%	-	-	-	13%
Autocarro multilift (+ rimorchio)	-	-	-	-	-	13%	13%
TOTALE	13%	13%	13%	13%	14%	13%	13%

Tabella 24 – Attrezzature

<i>Sub-ambito 1</i>	<i>Rifiuti residuali o indifferenziati</i>	<i>Raccolta Differenziata Cartacei</i>	<i>Raccolta Differenziata Vetro</i>	<i>Raccolta Differenziata Organico</i>	<i>Raccolta rifiuti vegetali (sfalci e potature)</i>	<i>Centri di Raccolta</i>	<i>TOTALE</i>
Scenario 1							
ATTREZZATURE (n°)	RR	RD-C	RD-VPL	RD-OR	RD-Ve	CdR	TOTALE
Pattumiera da lt. 20				47.428			47.428
Pattumiera da lt. 40		100.746					100.746
Contentore 360 l				648			648
Cassonetti monoperatori 2400-3200 l	102	268					370
Cassonetti tradizionali 1700 l					451		451
Campana 3200 l			238				238
Cassoni scarrabili compattanti da 24 m³						11	11
Cassoni scarrabili da 24 m³ con ragno						11	11
Cassoni scarrabili da 24 m³						57	57
Dotazione standard contenitori Isola Ecologica						11	11
TOTALE	102	101.013	238	48.076	451	90	149.970

Tabella 24 – Attrezzature

<i>Sub-ambito 1</i>	Rifiuti residuali o indifferenziati	Raccolta Differenziata Cartacei	Raccolta Differenziata Vetro	Raccolta Differenziata Organico	Raccolta rifiuti vegetali (sfalci e potature)	Centri di Raccolta	TOTALE
Scenari 2 e 3							
ATTREZZATURE (n°)	RR	RD-C	RD-VPL	RD-OR	RD-Ve	CdR	TOTALE
Pattumiera da lt. 20				53.356			53.356
Pattumiera da lt. 40		113.706					113.706
Contenitore 360 l				734			734
Cassonetti monop operatori 2400-3200 l	115	301					416
Cassonetti tradizionali 1700 l					514		514
Campana 3200 l			269				269
Cassoni scarrabili compattanti da 24 m ³						11	11
Cassoni scarrabili da 24 m ³ con ragno						11	11
Cassoni scarrabili da 24 m ³						57	57
Dotazione standard contenitori Isola Ecologica						11	11
TOTALE	115	114.007	269	54.089	514	90	169.084

Tabella 25 – Materiale di consumo e vario

<i>Sub-ambito 1</i>	Rifiuti residuali o indifferenziati	Raccolta Differenziata Cartacei	Raccolta Differenziata Vetro	Raccolta Differenziata Organico	Raccolta rifiuti vegetali (sfalci e potature)	Centri di Raccolta	TOTALE
Scenario 1							
ALTRO (n°/anno)	RR	RD-C	RD-VPL	RD-OR	RD-Ve	CdR	TOTALE
Sacchi in PE (circa 80 lt)	5.750.303		2.770.178				8.520.481
Scenari 2 e 3							
ALTRO (n°/anno)	RR	RD-C	RD-VPL	RD-OR	RD-Ve	CdR	TOTALE
Sacchi in PE (circa 80 lt)	6.481.338		3.141.909				9.623.247

4.4.2. DIMENSIONAMENTO TECNICO DEI SERVIZI DI RACCOLTA: SINTESI DEI RISULTATI OTTENUTI PER IL SUB-AMBITO 2

Di seguito, per ogni scenario elaborato sono riportati i dati riassuntivi in merito alle stime relative al dimensionamento delle risorse relative ai servizi di raccolta nel sub-ambito 1 e, in particolare:

1. le ore/anno per gli addetti (suddivisi in autisti e in operatori);
2. le ore/anno per gli automezzi (suddivisi in base alle tipologie utilizzate);
3. il n. complessivo di attrezzature utilizzate (suddivise in base alle tipologie individuate);
4. il n. complessivo di sacchi forniti alle UD (suddivisi in base alle tipologie individuate).

Per il dettaglio dei risultati si rimanda agli allegati 2 e 3.

Tabella 26 – Personale (escluso servizi di spazzamento e lavaggio strade)							
Sub-ambito 2	Rifiuti residuali o indifferenziati	Raccolta Differenziata Cartacei	Raccolta Differenziata Vetro-Plastica-Lattine	Raccolta Differenziata Organico	Raccolta rifiuti vegetali (sfalci e potature)	Centri di Raccolta	TOTALE
Scenario 1							
PERSONALE operativo totale (ore/anno)	RR	RD-C	RD-VPL	RD-OR	RD-Ve	CdR	Totale
Autisti	28.615	36.089	26.104	33.620	1.780	0	126.209
Operatori	27.163	34.475	23.161	33.620	1.780	20.448	140.647
Totale	55.778	70.564	49.264	67.241	3.561	20.448	266.856
Personale equivalente (n.)							
Autisti	17,90	22,60	16,31	21,03	1,11	0,00	78,95
Operatori	17,00	21,58	14,44	21,03	1,11	12,77	87,93
Totale	34,90	44,18	30,76	42,06	2,21	12,77	166,88
Scenari 2 e 3							
PERSONALE operativo totale (ore/anno)	RR	RD-C	RD-VPL	RD-OR	RD-Ve	CdR	Totale
Autisti	32.144	40.730	29.432	37.733	1.988	0	142.027
Operatori	30.515	38.919	26.117	37.733	1.988	22.140	157.412
Totale	62.659	79.649	55.549	75.466	3.976	22.140	299.439
Personale equivalente (n.)							
Autisti	20,08	25,45	18,41	23,60	1,27	0,00	88,81
Operatori	19,06	24,33	16,35	23,60	1,27	13,83	98,44
Totale	39,14	49,78	34,76	47,20	2,54	13,83	187,25
Confronto scenari (Scenari 2 e 3 vs Scenario 1) - variazione (n.)							
PERSONALE operativo totale (ore/anno)	RR	RD-C	RD-VPL	RD-OR	RD-Ve	CdR	Totale
Autisti	3.529	4.641	3.328	4.113	208	0	15.818
Operatori	3.352	4.444	2.956	4.113	208	1.692	16.765
Totale	6.881	9.085	6.284	8.225	415	1.692	32.583
Personale equivalente (n.)							
Autisti	2,18	2,85	2,10	2,57	0,16	0,00	9,86
Operatori	2,06	2,76	1,90	2,57	0,16	1,06	10,51
Totale	4,24	5,60	4,01	5,14	0,32	1,06	20,37
Confronto scenari (Scenari 2 e 3 vs Scenario 1) - variazione (%)							
	RR	RD-C	RD-VPL	RD-OR	RD-Ve	CdR	Totale
Autisti	12%	13%	13%	12%	12%	-	13%
Operatori	12%	13%	13%	12%	12%	8%	12%
Totale	12%	13%	13%	12%	12%	8%	12%

Tabella 27 – Automezzi

<i>Sub-ambito 2</i>	<i>Rifiuti residuali o indifferenziati</i>	<i>Raccolta Differenziata Cartacei</i>	<i>Raccolta Differenziata Vetro-Plastica-Lattine</i>	<i>Raccolta Differenziata Organico</i>	<i>Raccolta rifiuti vegetali (sfalci e potature)</i>	<i>Centri di Raccolta</i>	<i>TOTALE</i>
Scenario 1							
AUTOMEZZI (ore/anno)	RR	RD-C	RD-VPL	RD-OR	RD-Ve	CdR	Totale
Compattatore laterale	1.452	1.614					3.067
Compattatore posteriore (medio-grande >15 m³)				19.496	1.388		20.884
Compattatore posteriore (medio-piccolo <15 m³)	27.163	34.475	23.161	14.125	392		99.315
Autocarro gru			2.943				2.943
Autocarro multilift (+ rimorchio)						6.714	6.714
TOTALE	28.615	36.089	26.104	33.620	1.780	6.714	132.923
Scenari 2 e 3							
AUTOMEZZI (ore/anno)	RR	RD-C	RD-VPL	RD-OR	RD-Ve	CdR	TOTALE
Compattatore laterale	1.629	1.811					3.440
Compattatore posteriore (medio-grande >15 m³)				21.866	1.541		23.406
Compattatore posteriore (medio-piccolo <15 m³)	30.515	38.919	26.117	15.867	447		111.865
Autocarro gru			3.315				3.315
Autocarro multilift (+ rimorchio)						7.560	7.560
TOTALE	32.144	40.730	29.432	37.733	1.988	7.560	149.587
Confronto scenari (Scenari 2 e 3 vs Scenario 1) - variazione (ore/anno)							
	RR	RD-C	RD-VPL	RD-OR	RD-Ve	CdR	TOTALE
Compattatore laterale	176	197	0	0	0	0	373
Compattatore posteriore (medio-grande >15 m³)	0	0	0	2.370	153	0	2.522
Compattatore posteriore (medio-piccolo <15 m³)	3.352	4.444	2.956	1.743	55	0	12.551
Autocarro gru	0	0	372	0	0	0	372
Autocarro multilift (+ rimorchio)	0	0	0	0	0	846	846
TOTALE	3.529	4.641	3.328	4.113	208	846	16.664
Confronto scenari (Scenari 2 e 3 vs Scenario 1) - variazione (%)							
	RR	RD-C	RD-VPL	RD-OR	RD-Ve	CdR	TOTALE
Compattatore laterale	12%	12%	-	-	-	-	12%
Compattatore posteriore (medio-grande >15 m³)	-	-	-	12%	11%	-	12%
Compattatore posteriore (medio-piccolo <15 m³)	12%	13%	13%	12%	14%	-	13%
Autocarro gru	-	-	13%	-	-	-	13%
Autocarro multilift (+ rimorchio)	-	-	-	-	-	13%	13%
TOTALE	12%	13%	13%	12%	12%	13%	13%

Tabella 28 – Attrezzature

<i>Sub-ambito 2</i>	<i>Rifiuti residuali o indifferenziati</i>	<i>Raccolta Differenziata Cartacei</i>	<i>Raccolta Differenziata Vetro</i>	<i>Raccolta Differenziata Organico</i>	<i>Raccolta rifiuti vegetali (sfalci e potature)</i>	<i>Centri di Raccolta</i>	<i>TOTALE</i>
Scenario 1							
ATTREZZATURE (n°)	RR	RD-C	RD-VPL	RD-OR	RD-Ve	CdR	TOTALE
Pattumiera da lt. 20				38.541			38.541
Pattumiera da lt. 40		74.693					74.693
Contentore 360 l				794			794
Cassonetti monop operatori 2400-3200 l	160	378					539
Cassonetti tradizionali 1700 l					403		403
Campana 3200 l			350				350
Cassoni scarrabili compattanti da 24 m³						9	9
Cassoni scarrabili da 24 m³ con ragno						9	9
Cassoni scarrabili da 24 m³						46	46
Dotazione standard contenitori Isola Ecologica						9	9
TOTALE	160	75.072	350	39.335	403	73	115.393

Tabella 28 – Attrezzature

<i>Sub-ambito 2</i>	Rifiuti residuali o indifferenziati	Raccolta Differenziata Cartacei	Raccolta Differenziata Vetro	Raccolta Differenziata Organico	Raccolta rifiuti vegetali (sfalci e potature)	Centri di Raccolta	TOTALE
Scenari 2 e 3							
ATTEZZATURE (n°)	RR	RD-C	RD-VPL	RD-OR	RD-Ve	CdR	TOTALE
Pattumiera da lt. 20				43.286			43.286
Pattumiera da lt. 40		84.313					84.313
Contenitore 360 l				896			896
Cassonetti monopertori 2400-3200 l	179	425					604
Cassonetti tradizionali 1700 l					449		449
Campana 3200 l			394				394
Cassoni scarrabili compattanti da 24 m ³						9	9
Cassoni scarrabili da 24 m ³ con ragno						9	9
Cassoni scarrabili da 24 m ³						46	46
Dotazione standard contenitori Isola Ecologica						9	9
TOTALE	179	84.738	394	44.181	449	73	130.015

Tabella 29 – Materiale di consumo e vario

<i>Sub-ambito 2</i>	Rifiuti residuali o indifferenziati	Raccolta Differenziata Cartacei	Raccolta Differenziata Vetro	Raccolta Differenziata Organico	Raccolta rifiuti vegetali (sfalci e potature)	Centri di Raccolta	TOTALE
Scenario 1							
ALTRO (n°/anno)	RR	RD-C	RD-VPL	RD-OR	RD-Ve	CdR	TOTALE
Sacchi in PE (circa 80 lt)	4.074.421		2.608.647				6.683.068
Scenari 2 e 3							
ALTRO (n°/anno)	RR	RD-C	RD-VPL	RD-OR	RD-Ve	CdR	TOTALE
Sacchi in PE (circa 80 lt)	4.577.248		2.941.766				7.519.015

4.4.3. DIMENSIONAMENTO TECNICO DEI SERVIZI DI RACCOLTA: SINTESI DEI RISULTATI OTTENUTI SINTESI DEI RISULTATI OTTENUTI IL SUB-AMBITO 3

Di seguito, per ogni scenario elaborato sono riportati i dati riassuntivi in merito alle stime relative al dimensionamento delle risorse relative ai servizi di raccolta nel sub-ambito 1 e, in particolare:

1. le ore/anno per gli addetti (suddivisi in autisti e in operatori);
2. le ore/anno per gli automezzi (suddivisi in base alle tipologie utilizzate);
3. il n. complessivo di attrezzature utilizzate (suddivise in base alle tipologie individuate);
4. il n. complessivo di sacchi forniti alle UD (suddivisi in base alle tipologie individuate).

Per il dettaglio dei risultati si rimanda agli allegati 2 e 3.

Tabella 30 – Personale (escluso servizi di spazzamento e lavaggio strade)							
Sub-ambito 3	Rifiuti residuali o indifferenziati	Raccolta Differenziata Cartacei	Raccolta Differenziata Vetro-Plastica-Lattine	Raccolta Differenziata Organico	Raccolta rifiuti vegetali (sfalci e potature)	Centri di Raccolta	TOTALE
Scenario 1							
PERSONALE operativo totale (ore/anno)	RR	RD-C	RD-VPL	RD-OR	RD-Ve	CdR	Totale
Autisti	16.389	16.640	9.956	18.483	769	0	62.237
Operatori	15.425	15.874	9.081	18.483	769	8.880	68.512
Totale	31.815	32.514	19.037	36.967	1.537	8.880	130.749
Personale equivalente (n.)							
Autisti	10,21	10,42	6,24	11,56	0,45	0,00	38,88
Operatori	9,65	9,93	5,67	11,56	0,45	5,55	42,80
Totale	19,86	20,35	11,91	23,12	0,90	5,55	81,68
Scenari 2 e 3							
PERSONALE operativo totale (ore/anno)	RR	RD-C	RD-VPL	RD-OR	RD-Ve	CdR	Totale
Autisti	18.234	18.567	11.128	20.525	858	0	69.312
Operatori	17.160	17.719	10.155	20.525	858	9.612	76.029
Totale	35.394	36.286	21.282	41.050	1.717	9.612	145.341
Personale equivalente (n.)							
Autisti	11,37	11,57	6,94	12,85	0,57	0,00	43,30
Operatori	10,72	11,07	6,36	12,85	0,57	6,00	47,57
Totale	22,10	22,64	13,29	25,70	1,14	6,00	90,86
Confronto scenari (Scenari 2 e 3 vs Scenario 1) - variazione (n.)							
PERSONALE operativo totale (ore/anno)	RR	RD-C	RD-VPL	RD-OR	RD-Ve	CdR	Totale
Autisti	1.845	1.928	1.171	2.042	90	0	7.075
Operatori	1.735	1.845	1.074	2.042	90	732	7.517
Totale	3.580	3.772	2.245	4.083	179	732	14.592
Personale equivalente (n.)							
Autisti	1,16	1,15	0,70	1,29	0,12	0,00	4,41
Operatori	1,08	1,14	0,69	1,29	0,12	0,46	4,77
Totale	2,24	2,29	1,38	2,57	0,24	0,46	9,18
Confronto scenari (Scenari 2 e 3 vs Scenario 1) - variazione (%)							
	RR	RD-C	RD-VPL	RD-OR	RD-Ve	CdR	Totale
Autisti	11%	12%	12%	11%	12%	-	11%
Operatori	11%	12%	12%	11%	12%	8%	11%
Totale	11%	12%	12%	11%	12%	8%	11%

Tabella 31 – Automezzi

Sub-ambito 3	Rifiuti residuali o indifferenziati	Raccolta Differenziata Cartacei	Raccolta Differenziata Vetro-Plastica-Lattine	Raccolta Differenziata Organico	Raccolta rifiuti vegetali (sfalci e potature)	Centri di Raccolta	TOTALE
Scenario 1							
AUTOMEZZI (ore/anno)	RR	RD-C	RD-VPL	RD-OR	RD-Ve	CdR	Totale
Compattatore laterale	964	766					1.730
Compattatore posteriore (medio-grande >15 m³)				4.379	558		4.937
Compattatore posteriore (medio-piccolo <15 m³)	15.425	15.874	9.081	14.104	211		54.695
Autocarro gru			875				875
Autocarro multilift (+ rimorchio)						3.270	3.270
TOTALE	16.389	16.640	9.956	18.483	769	3.270	65.507
Scenari 2 e 3							
AUTOMEZZI (ore/anno)	RR	RD-C	RD-VPL	RD-OR	RD-Ve	CdR	TOTALE
Compattatore laterale	1.074	848					1.922
Compattatore posteriore (medio-grande >15 m³)				4.868	620		5.488
Compattatore posteriore (medio-piccolo <15 m³)	17.160	17.719	10.155	15.657	238		60.929
Autocarro gru			973				973
Autocarro multilift (+ rimorchio)						3.636	3.636
TOTALE	18.234	18.567	11.128	20.525	858	3.636	72.948
Confronto scenari (Scenari 2 e 3 vs Scenario 1) - variazione (ore/anno)							
	RR	RD-C	RD-VPL	RD-OR	RD-Ve	CdR	TOTALE
Compattatore laterale	109	83	0	0	0	0	192
Compattatore posteriore (medio-grande >15 m³)	0	0	0	488	62	0	551
Compattatore posteriore (medio-piccolo <15 m³)	1.735	1.845	1.074	1.553	27	0	6.234
Autocarro gru	0	0	98	0	0	0	98
Autocarro multilift (+ rimorchio)	0	0	0	0	0	366	366
TOTALE	1.845	1.928	1.171	2.042	90	366	7.441
Confronto scenari (Scenari 2 e 3 vs Scenario 1) - variazione (%)							
	RR	RD-C	RD-VPL	RD-OR	RD-Ve	CdR	TOTALE
Compattatore laterale	11%	11%	-	-	-	-	11%
Compattatore posteriore (medio-grande >15 m³)	-	-	-	11%	11%	-	11%
Compattatore posteriore (medio-piccolo <15 m³)	11%	12%	12%	11%	13%	-	11%
Autocarro gru	-	-	11%	-	-	-	11%
Autocarro multilift (+ rimorchio)	-	-	-	-	-	11%	11%
TOTALE	11%	12%	12%	11%	12%	11%	11%

Tabella 32 – Attrezzature

Sub-ambito 3	Rifiuti residuali o indifferenziati	Raccolta Differenziata Cartacei	Raccolta Differenziata Vetro	Raccolta Differenziata Organico	Raccolta rifiuti vegetali (sfalci e potature)	Centri di Raccolta	TOTALE
Scenario 1							
ATTREZZATURE (n°)	RR	RD-C	RD-VPL	RD-OR	RD-Ve	CdR	TOTALE
Pattumiera da lt. 20				17.171			17.171
Pattumiera da lt. 40		36.055					36.055
Contentore 360 l				351			351
Cassonetti monop operatori 2400-3200 l	89	190					279
Cassonetti tradizionali 1700 l					186		186
Campana 3200 l			150				150
Cassoni scarrabili compattanti da 24 m³						3	3
Cassoni scarrabili da 24 m³ con ragno						3	3
Cassoni scarrabili da 24 m³						15	15
Dotazione standard contenitori Isola Ecologica						3	3
TOTALE	89	36.245	150	17.522	186	24	54.216

Tabella 32 – Attrezzature

<i>Sub-ambito 3</i>	Rifiuti residuali o indifferenziati	Raccolta Differenziata Cartacei	Raccolta Differenziata Vetro	Raccolta Differenziata Organico	Raccolta rifiuti vegetali (sfalci e potature)	Centri di Raccolta	TOTALE
Scenari 2 e 3							
ATTEZZATURE (n°)	RR	RD-C	RD-VPL	RD-OR	RD-Ve	CdR	TOTALE
Pattumiera da lt. 20				19.082			19.082
Pattumiera da lt. 40		40.237					40.237
Contenitore 360 l				390			390
Cassonetti monopertori 2400-3200 l	99	211					310
Cassonetti tradizionali 1700 l					207		207
Campana 3200 l			167				167
Cassoni scarrabili compattanti da 24 m ³						3	3
Cassoni scarrabili da 24 m ³ con ragno						3	3
Cassoni scarrabili da 24 m ³						15	15
Dotazione standard contenitori Isola Ecologica						3	3
TOTALE	99	40.448	167	19.472	207	24	60.417

Tabella 33 – Materiale di consumo e vario

<i>Sub-ambito 3</i>	Rifiuti residuali o indifferenziati	Raccolta Differenziata Cartacei	Raccolta Differenziata Vetro	Raccolta Differenziata Organico	Raccolta rifiuti vegetali (sfalci e potature)	Centri di Raccolta	TOTALE
Scenario 1							
ALTRO (n°/anno)	RR	RD-C	RD-VPL	RD-OR	RD-Ve	CdR	TOTALE
Sacchi in PE (circa 80 lt)	2.313.761		1.073.246				3.387.007
Scenari 2 e 3							
ALTRO (n°/anno)	RR	RD-C	RD-VPL	RD-OR	RD-Ve	CdR	TOTALE
Sacchi in PE (circa 80 lt)	2.574.035		1.200.198				3.774.234

4.4.4. DIMENSIONAMENTO TECNICO DEI SERVIZI DI RACCOLTA: SINTESI DEI RISULTATI OTTENUTI SINTESI DEI RISULTATI OTTENUTI A LIVELLO PROVINCIALE

Di seguito, per ogni scenario elaborato sono riportati i dati riassuntivi in merito alle stime relative al dimensionamento delle risorse relative ai servizi di raccolta a livello provinciale e, in particolare:

1. le ore/anno per gli addetti (suddivisi in autisti e in operatori);
2. le ore/anno per gli automezzi (suddivisi in base alle tipologie utilizzate);
3. il n. complessivo di attrezzature utilizzate (suddivise in base alle tipologie individuate);
4. il n. complessivo di sacchi forniti alle UD (suddivisi in base alle tipologie individuate).

Per il dettaglio dei risultati si rimanda agli allegati 2 e 3.

Tabella 34 – Personale (escluso servizi di spazzamento e lavaggio strade)							
Totale Provincia	Rifiuti residuali o indifferenziati	Raccolta Differenziata Cartacei	Raccolta Differenziata Vetro-Plastica-Lattine	Raccolta Differenziata Organico	Raccolta rifiuti vegetali (sfalci e potature)	Centri di Raccolta	TOTALE
Scenario 1							
PERSONALE operativo totale (ore/anno)	RR	RD-C	RD-VPL	RD-OR	RD-Ve	CdR	Totale
Autisti	84.224	96.216	60.777	105.648	4.256	0	351.121
Operatori	80.923	92.600	54.620	105.648	4.256	54.892	392.939
Totale	165.147	188.816	115.397	211.296	8.512	54.892	744.060
Personale equivalente (n.)							
Autisti	52,60	60,20	38,00	66,10	2,60	0,00	219,50
Operatori	50,60	57,90	34,10	66,10	2,60	34,29	245,59
Totale	103,20	118,10	72,10	132,20	5,20	34,29	465,09
Scenari 2 e 3							
PERSONALE operativo totale (ore/anno)	RR	RD-C	RD-VPL	RD-OR	RD-Ve	CdR	Totale
Autisti	94.581	108.379	68.586	118.530	4.796	0	394.873
Operatori	90.884	104.327	61.652	118.530	4.796	59.516	439.705
Totale	185.466	212.706	130.238	237.061	9.592	59.516	834.578
Personale equivalente (n.)							
Autisti	59,09	67,68	42,89	74,13	3,07	0,00	246,86
Operatori	56,78	65,18	38,58	74,13	3,07	37,17	274,92
Totale	115,87	132,86	81,47	148,26	6,15	37,17	521,78
Confronto scenari (Scenari 2 e 3 vs Scenario 1) - variazione (n.)							
PERSONALE operativo totale (ore/anno)	RR	RD-C	RD-VPL	RD-OR	RD-Ve	CdR	Totale
Autisti	10.357	12.163	7.809	12.882	540	0	43.752
Operatori	9.961	11.727	7.032	12.882	540	4.624	46.766
Totale	20.319	23.890	14.841	25.765	1.080	4.624	90.518
Personale equivalente (n.)							
Autisti	6,49	7,48	4,89	8,03	0,47	0,00	27,36
Operatori	6,18	7,28	4,48	8,03	0,47	2,89	29,33
Totale	12,67	14,76	9,37	16,06	0,95	2,89	56,70
Confronto scenari (Scenari 2 e 3 vs Scenario 1) - variazione (%)							
	RR	RD-C	RD-VPL	RD-OR	RD-Ve	CdR	Totale
Autisti	12%	13%	13%	12%	13%	-	12%
Operatori	12%	13%	13%	12%	13%	8%	12%
Totale	12%	13%	13%	12%	13%	8%	12%

Tabella 35 – Automezzi

<i>Totale Provincia</i>	<i>Rifiuti residuali o indifferenziati</i>	<i>Raccolta Differenziata Cartacei</i>	<i>Raccolta Differenziata Vetro-Plastica-Lattine</i>	<i>Raccolta Differenziata Organico</i>	<i>Raccolta rifiuti vegetali (sfalci e potature)</i>	<i>Centri di Raccolta</i>	<i>TOTALE</i>
Scenario 1							
AUTOMEZZI (ore/anno)	RR	RD-C	RD-VPL	RD-OR	RD-Ve	CdR	Totale
Compattatore laterale	3.301	3.616	0	0	0	0	6.917
Compattatore posteriore (medio-grande >15 m³)	0	0	0	25.812	3.345	0	29.157
Compattatore posteriore (medio-piccolo <15 m³)	80.923	92.600	54.620	79.836	911	0	308.890
Autocarro gru	0	0	6.157	0	0	0	6.157
Autocarro multilift (+ rimorchio)	0	0	0	0	0	18.476	18.476
TOTALE	84.224	96.216	60.777	105.648	4.256	18.476	369.597
Scenari 2 e 3							
AUTOMEZZI (ore/anno)	RR	RD-C	RD-VPL	RD-OR	RD-Ve	CdR	TOTALE
Compattatore laterale	3.697	4.052	0	0	0	0	7.749
Compattatore posteriore (medio-grande >15 m³)	0	0	0	28.914	3.755	0	32.669
Compattatore posteriore (medio-piccolo <15 m³)	90.884	104.327	61.652	89.616	1.041	0	347.520
Autocarro gru	0	0	6.935	0	0	0	6.935
Autocarro multilift (+ rimorchio)	0	0	0	0	0	20.788	20.788
TOTALE	94.581	108.379	68.586	118.530	4.796	20.788	415.661
Confronto scenari (Scenari 2 e 3 vs Scenario 1) - variazione (ore/anno)							
	RR	RD-C	RD-VPL	RD-OR	RD-Ve	CdR	TOTALE
Compattatore laterale	396	436	0	0	0	0	832
Compattatore posteriore (medio-grande >15 m³)	0	0	0	3.102	410	0	3.512
Compattatore posteriore (medio-piccolo <15 m³)	9.961	11.727	7.032	9.780	130	0	38.630
Autocarro gru	0	0	778	0	0	0	778
Autocarro multilift (+ rimorchio)	0	0	0	0	0	2.312	2.312
TOTALE	10.357	12.163	7.809	12.882	540	2.312	46.064
Confronto scenari (Scenari 2 e 3 vs Scenario 1) - variazione (%)							
	RR	RD-C	RD-VPL	RD-OR	RD-Ve	CdR	TOTALE
Compattatore laterale	12%	12%	-	-	-	-	12%
Compattatore posteriore (medio-grande >15 m³)	-	-	-	12%	12%	-	12%
Compattatore posteriore (medio-piccolo <15 m³)	12%	13%	13%	12%	14%	-	13%
Autocarro gru	-	-	13%	-	-	-	13%
Autocarro multilift (+ rimorchio)	-	-	-	-	-	13%	13%
TOTALE	12%	13%	13%	12%	13%	13%	12%

Tabella 36 – Attrezzature

<i>Totale Provincia</i>	<i>Rifiuti residuali o indifferenziati</i>	<i>Raccolta Differenziata Cartacei</i>	<i>Raccolta Differenziata Vetro</i>	<i>Raccolta Differenziata Organico</i>	<i>Raccolta rifiuti vegetali (sfalci e potature)</i>	<i>Centri di Raccolta</i>	<i>TOTALE</i>
Scenario 1							
ATTREZZATURE (n°)	RR	RD-C	RD-VPL	RD-OR	RD-Ve	CdR	TOTALE
Pattumiera da lt. 20	0	0	0	103.140	0	0	103.140
Pattumiera da lt. 40	0	211.494	0	0	0	0	211.494
Contentore 360 l	0	0	0	1.793	0	0	1.793
Cassonetti monop operatori 2400-3200 l	352	836	0	0	0	0	1.188
Cassonetti tradizionali 1700 l	0	0	0	0	1.040	0	1.040
Campana 3200 l	0	0	737	0	0	0	737
Cassoni scarrabili compattanti da 24 m³	0	0	0	0	0	23	23
Cassoni scarrabili da 24 m³ con ragno	0	0	0	0	0	23	23
Cassoni scarrabili da 24 m³	0	0	0	0	0	118	118
Dotazione standard contenitori Isola Ecologica	0	0	0	0	0	23	23
TOTALE	352	212.330	737	104.933	1.040	187	319.579

Tabella 36 – Attrezzature

<i>Totale Provincia</i>	Rifiuti residuali o indifferenziati	Raccolta Differenziata Cartacei	Raccolta Differenziata Vetro	Raccolta Differenziata Organico	Raccolta rifiuti vegetali (sfalci e potature)	Centri di Raccolta	TOTALE
Scenari 2 e 3							
ATTEZZATURE (n°)	RR	RD-C	RD-VPL	RD-OR	RD-Ve	CdR	TOTALE
Pattumiera da lt. 20	0	0	0	115.723	0	0	115.723
Pattumiera da lt. 40	0	238.256	0	0	0	0	238.256
Contenitore 360 l	0	0	0	2.020	0	0	2.020
Cassonetti monop operatori 2400-3200 l	393	937	0	0	0	0	1.330
Cassonetti tradizionali 1700 l	0	0	0	0	1.171	0	1.171
Campana 3200 l	0	0	830	0	0	0	830
Cassoni scarrabili compattanti da 24 m ³	0	0	0	0	0	23	23
Cassoni scarrabili da 24 m ³ con ragno	0	0	0	0	0	23	23
Cassoni scarrabili da 24 m ³	0	0	0	0	0	118	118
Dotazione standard contenitori Isola Ecologica	0	0	0	0	0	23	23
TOTALE	393	239.193	830	117.743	1.171	187	359.516

Tabella 37 – Materiale di consumo e vario

<i>Totale Provincia</i>	Rifiuti residuali o indifferenziati	Raccolta Differenziata Cartacei	Raccolta Differenziata Vetro	Raccolta Differenziata Organico	Raccolta rifiuti vegetali (sfalci e potature)	Centri di Raccolta	TOTALE
Scenario 1							
ALTRO (n°/anno)	RR	RD-C	RD-VPL	RD-OR	RD-Ve	CdR	TOTALE
Sacchi in PE (circa 80 lt)	12.138.485	0	6.452.071	0	0	0	18.590.556
Scenari 2 e 3							
ALTRO (n°/anno)	RR	RD-C	RD-VPL	RD-OR	RD-Ve	CdR	TOTALE
Sacchi in PE (circa 80 lt)	13.632.622	0	7.283.873	0	0	0	20.916.495

5. SISTEMA IMPIANTISTICO E STANDARD UTILIZZATI PER IL DIMENSIONAMENTO TECNICO NEGLI SCENARI A REGIME

5.1. INTRODUZIONE

Nei successivi paragrafi, per ogni scenario elaborato, sono presentati:

1. una descrizione di sintesi del sistema impiantistico di trattamento e smaltimento considerato;
2. i principali dati di input utilizzati per il dimensionamento tecnico del sistema impiantistico;
3. la sintesi dei risultati relativi al dimensionamento tecnico del sistema impiantistico.

5.2. IPOTESI IN MERITO AI FLUSSI DI RIFIUTI DALLA PROVINCIA DI VIBO VALENTIA

Nella seguente tabella sono riportate le ipotesi in merito ai flussi di rifiuti dalla provincia di Vibo Valentia considerate in tutti gli scenari elaborati.

Impianto di destinazione	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Verso discarica di Lamezia Terme	65.000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Verso TMB di Lamezia Terme	0	65.000	65.000	65.000	65.000	0	0	0	0	0	0

Per quanto riguarda gli scarti dovuti alla lavorazione di flussi di rifiuti presso l'impianto di trattamento meccanico biologico di Lamezia Terme, in tutti gli scenari è previsto:

1. fino al 2011 il conferimento presso la discarica di Lamezia Terme;
2. successivamente il conferimento presso discariche fuori provincia.

5.3. STATO ATTUALE DELLE DISCARICHE PRESENTI NELLA PROVINCIA

Nella seguente tabella sono riportate le ipotesi in merito alle discariche considerate in tutti gli scenari elaborati.

Impianti	Capacità residua al 31.12.2008 (m ³) - fonte Rapporto ISPRA 2009	Conferimenti 2009 (t/anno)	Volumi abbancati 2009 (m ³ /anno)	Capacità residua al 31.12.2009 (m ³)
Catanzaro	120.000	67.723	56.436	63.564
Lamezia Terme	180.000	26.721	22.268	157.733
coefficiente di abbancamento (t/m)		1,2	Tale valore è stato considerato anche negli scenari di piano per calcolare il fabbisogno di volumi di discarica nel breve-medio periodo.	

5.5. SISTEMA IMPIANTISTICO E STANDARD UTILIZZATI PER IL DIMENSIONAMENTO TECNICO NELLO SCENARIO 2

Nella seguente tabella sono riportati i principali parametri utilizzati per il dimensionamento del sistema impiantistico previsto nello scenario 2, con particolare riferimento a:

1. dimensione impianti;
2. ripartizione dei flussi in uscita dagli impianti di trattamento.

Tabella 41 – Sistema impiantistico e standard utilizzati per il dimensionamento tecnico nello scenario 2																
N.	Comune	Località	Tipologia	Potenzialità (t/anno)	Ripartizione dei flussi in uscita											
					Scenario 1	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016 (regime)	2017 (regime)	2018 (regime)	2019 (regime)	2020 (regime)
					Flusso	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
1	Catanzaro	Alli	Impianto di selezione e valorizzazione del rifiuto urbano indifferenziato (RU) e di trattamento della frazione organica da raccolta differenziata (FORD)	93.000	CDR	5%	8%	10%	12%	15%	15%	20%	20%	20%	20%	20%
					FOS	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	
					Compost di qualità	3%	5%	5%	5%	6%	6%	7%	7%	7%	7%	7%
					Perdite di processo	3%	5%	5%	6%	6%	7%	8%	8%	8%	8%	8%
					Materiali ferrosi	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%
					Scarti	67%	60%	58%	55%	51%	50%	43%	43%	43%	43%	43%
2	Lamezia Terme	Stretto	Impianto di selezione e valorizzazione del rifiuto urbano indifferenziato (RU) e di trattamento della frazione organica da raccolta differenziata (FORD)	120.000	CDR	0%	0%	0%	20%	20%	20%	25%	25%	25%	25%	25%
					FOS	15%	15%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	
					Compost di qualità	3%	5%	6%	7%	8%	9%	10%	10%	10%	10%	10%
					Perdite di processo	3%	5%	6%	7%	8%	9%	10%	10%	10%	10%	10%
					Materiali ferrosi	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%
					Scarti	77%	73%	66%	44%	42%	40%	33%	33%	33%	33%	33%
3	-	-	Piattaforme ecologiche CONAI	-	A recupero da raccolte differenziate monomateriale	70%	70%	75%	80%	85%	85%	90%	90%	90%	90%	90%
					Scarti da raccolte differenziate monomateriale	30%	30%	25%	20%	15%	15%	10%	10%	10%	10%	10%
					A recupero da raccolte differenziate multimateriale	55%	55%	60%	60%	65%	65%	70%	70%	70%	70%	70%
					Scarti da raccolte differenziate multimateriale	45%	45%	40%	40%	35%	35%	30%	30%	30%	30%	30%

5.6. SISTEMA IMPIANTISTICO E STANDARD UTILIZZATI PER IL DIMENSIONAMENTO TECNICO NELLO SCENARIO 3

5.6.1. INTRODUZIONE

Come riportato in precedenza, lo scenario 3 prevede, a regime, la sostituzione dell'attuale sistema impiantistico, costituito da impianti di trattamento meccanico biologico e discariche, tramite la realizzazione di impianti di digestione anaerobica e di un termovalorizzatore a servizio dei tre i sub-ambiti.

Nei seguenti paragrafi è riportata:

1. in riferimento al trattamento dei rifiuti tramite digestione anaerobica :
 - 1.1. una descrizione di sintesi delle principali caratteristiche di tale tecnologia di trattamento;
 - 1.2. punti di forza e di debolezza di tale tecnologia con riferimento al confronto con il trattamento tramite compostaggio aerobico;
2. in riferimento alla termovalorizzazione dei rifiuti:
 - 2.1. una descrizione di sintesi delle principali caratteristiche di tale tecnologia di trattamento;
 - 2.2. punti di forza e di debolezza di tale tecnologia con riferimento al confronto con lo smaltimento in discarica.

Il confronto tra i vari sistemi impiantistici è effettuato in maniera qualitativa sulla base di una serie di elementi di valutazione che tengono conto di aspetti tecnologici, ambientali, economici e sociali. Gli elementi di valutazione considerati sono descritti nella seguente tabella.

Tabella 42 – Confronto tra le tecnologie impiantistiche: descrizione di sintesi degli elementi di valutazione considerati			
N	Tematica	Elemento di valutazione	Descrizione
1	Ambientale	Energia prodotta dagli impianti	Valutazione del quantitativo di energia che la tecnologia impiantistica è in grado di produrre, al netto degli autoconsumi, a parità di quantitativo di rifiuto trattato
		Emissioni odorigene	Valutazione delle emissioni gassose maleodoranti che la tecnologia può generare a parità di quantitativo di rifiuto trattato
		Emissioni CO ₂	Valutazione della performance che la tecnologia impiantistica può consentire in termini di confronto tra la CO ₂ emessa e quella evitata
		Emissioni di polveri	Valutazione della performance che la tecnologia impiantistica può consentire in termini di emissioni di polveri
		Emissioni di percolati	Valutazione delle emissioni gassose maleodoranti che la tecnologia può generare a parità di quantitativo di rifiuto trattato
		Emissioni di polveri	Valutazione della performance che la tecnologia impiantistica può consentire in termini di emissioni di polveri
		Fabbisogno di discarica	Valutazione della necessità di ricorrere allo smaltimento in discarica connessa all'impiego della tecnologia impiantistica.
		Superficie occupata	Valutazione della necessità di occupazione di superficie connessa occupata dagli impianti
2	Economica	Costi di investimento	Valutazione dei costi di investimento necessari per la realizzazione delle diverse tecnologie impiantistiche a parità di potenzialità di trattamento.
		Costi di gestione	Valutazione dei costi di esercizio necessari per la gestione delle diverse tecnologie impiantistiche a parità di potenzialità di trattamento.
3	Tecnologica	Affidabilità	Valutazione del grado di affidabilità della tecnologia impiantistica.

Tabella 42 – Confronto tra le tecnologie impiantistiche: descrizione di sintesi degli elementi di valutazione considerati

N	Tematica	Elemento di valutazione	Descrizione
		Flessibilità	Valutazione del grado di flessibilità della tecnologia impiantistica inteso come potenzialità di gestire eventuali modifiche dei flussi o delle caratteristiche merceologiche dei rifiuti da trattare.
4	Sociale	Impatto sul territorio e sulla popolazione	Valutazione dell'eventuale impatto che l'adozione della tecnologia impiantistica potrebbe avere sul territorio inteso come: 1. numero degli impianti utilizzati per lo smaltimento finale delle frazioni che non è possibile recuperare; 2. grado di accettazione da parte della popolazione; 3. ricadute sull'economia e il patrimonio territoriale.

I documenti consultati per la stesura dei seguenti paragrafi sono riportati di seguito:

- [Doc. 1] *Relazione conclusiva dei lavori della Commissione per il supporto tecnico scientifico nelle valutazioni connesse alla realizzazione di un impianto per il trattamento dei rifiuti organici e di un impianto per il trattamento della frazione finale residua post raccolta differenziata dei rifiuti* (DGC di Genova n°288/2008)- A. Tornavacca, P. Fontanella, O. Paladino, O. Risso, M. Solari, C. Sacco, giugno 2009.
- [Doc. 2] *Analisi e comparazione delle tecnologie più idonee per il secondo impianto di trattamento area nord dei rifiuti urbani, assimilati e fanghi della Provincia di Torino*, R. Laraia, F. Chiampo, J. Krüger
- [Doc. 3] *Mechanical – Biological – Treatment: A guide for decision makers. Processes, Policies & Markets*, Juniper 2005
- [Doc. 4] *ENEA e le tecnologie per la gestione sostenibile dei rifiuti*, Workshop 18 giugno 2008 Roma
- [Doc. 5] *Rapporto sul recupero energetico da rifiuti urbani in Italia 2a edizione – febbraio 2009*, ENEA - Federambiente (a cura di) (2009)
- [Doc. 6] *Trattamenti termici e meccanico-biologici (TMB) del rifiuto residuo: aspetti generali e considerazioni sull'applicabilità al contesto della Provincia di Novara*, Prof. Umberto Ghezzi, Ing. Mario Grosso, DIIAR Politecnico di Milano, Settembre 2009
- [Doc. 7] *Il trattamento meccanico-biologico, quadro strategico e prospettive*, E. Favoino, E. Confalonieri, ARPA Rivista N. 2 marzo-aprile 2007
- [Doc. 8] *I trattamenti biologici: tecnologie, tendenze e prospettive*, E. Favoino, 63° Corso di Aggiornamento di Ingegneria Sanitaria Ambientale – Milano 28-31 gennaio 2008
- [Doc. 9] *Analisi prezzi medi impianti - Anno 2009, Le Tariffe per il recupero e lo smaltimento dei rifiuti urbani per tipologia e caratteristiche degli impianti*, Autorità regionale per la vigilanza dei servizi idrici e di gestione dei rifiuti urbani Regione Emilia Romagna, relazione tecnica a cura dell'ing. Andretta
- [Doc. 10] *Definizione del prezzo medio regionale del recupero e dello smaltimento dei rifiuti urbani per tipologia e caratteristica degli impianti – Revisione 2005*, Autorità regionale per la vigilanza dei servizi idrici e di gestione dei rifiuti urbani Regione Emilia Romagna
- [Doc. 11] *L'integrazione tra la digestione anaerobica e il compostaggio*, Comitato Tecnico - GDL Digestione Anaerobica, 2006
- [Doc. 12] *Rapporto sulle tecniche di trattamento dei rifiuti urbani in Italia*, ENEA, 2009

- [Doc. 13] *Reference Document on Best Available Techniques for the Waste Treatments Industries*, Integrated Pollution Prevention and Control, August 2006
- [Doc. 14] *Reference Document on the Best Available Techniques for Waste Incineration*, Integrated Pollution Prevention and Control, August 2006

5.6.2. LA DIGESTIONE ANAEROBICA: DESCRIZIONE DI SINTESI E CONFRONTO CON LE ALTRE TECNOLOGIE PER IL TRATTAMENTO DELLA FRAZIONE ORGANICA

Nella seguente tabella è riportata una descrizione di sintesi del processo di digestione anaerobica.

Tabella 43 – Tipologie di processo: descrizione di sintesi			
N	Oggetto	Fonte	Descrizione
1	Definizione	Doc. 11, pag. 4, Doc. 12, pag. 39	<p><i>La digestione anaerobica è un processo biologico complesso per mezzo del quale, in assenza di ossigeno, la sostanza organica viene trasformata in biogas, una miscela costituita principalmente da metano e anidride carbonica. La percentuale di metano nel biogas varia, a secondo del tipo di sostanza organica digerita e delle condizioni di processo, da un minimo del 50% fino all'80% circa.</i></p> <p><i>Affinché il processo abbia luogo è necessaria l'azione di diversi gruppi di microrganismi in grado di trasformare la sostanza organica in composti intermedi, principalmente acido acetico, anidride carbonica ed idrogeno, utilizzabili dai microrganismi metanigeni che concludono il processo producendo il metano.</i></p> <p><i>L'azione dei microrganismi anaerobici dà luogo ad un gas, denominato biogas, costituito principalmente da metano e anidride carbonica, con potere calorifico variabile tra 20 e 25 MJ/Nm³ e ad un residuo fangoso denominato "digestato" suscettibile di una seconda digestione, in condizioni aerobiche per la produzione di compost.</i></p> <p><i>Diversamente dalla digestione aerobica i microrganismi necessitano in questo caso di condizioni chimico-fisiche estremamente controllate, per cui il processo deve avvenire in un reattore.</i></p>

Tabella 43 – Tipologie di processo: descrizione di sintesi

N	Oggetto	Fonte	Descrizione
2	Tecnologie di processo	Doc. 12, pagg. 39-40, Doc. 11, pag. 12,	<p><i>I microrganismi operano in questo caso non su una massa solida ma su una sospensione acquosa più o meno diluita. In funzione della concentrazione di sostanza solida la digestione anaerobica è classificata in:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>“wet” (contenuto di solidi <12%);</i> • <i>“semidry” (contenuto di solidi compreso tra 12% e 20%);</i> • <i>“dry” (contenuto di solidi >20%) che, ove realizzabile, risulterebbe la soluzione da preferirsi.</i> <p><i>Il processo di digestione anaerobica è anche suddiviso in:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>processo monostadio, quando le fasi di idrolisi, fermentazione acida e metanigena avvengono contemporaneamente in un unico reattore;</i> • <i>processo bistadio, quando si ha un primo stadio durante il quale il substrato organico viene idrolizzato e contemporaneamente avviene la fase acida, mentre la fase metanigena avviene in un secondo momento.</i> <p><i>Rispetto alla modalità di alimentazione al reattore, il trattamento può essere continuo o discontinuo. Il primo è più diffuso perché assicura un maggiore controllo degli odori e in tal caso si utilizza un reattore che in funzione del tipo di miscelazione, può essere:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>continuo ad agitazione (“continuous stirred tank reactor”, CSTR);</i> • <i>a flusso a pistone (“plug-flow reactor”) se la sospensione viene spinta lungo l’asse longitudinale attraverso fasi di processo via via diverse.</i> <p><i>Nel caso di processo discontinuo il tipo di reattore adottato è quello ad agitazione.</i></p> <p><i>Un’ulteriore classificazione riguarda le condizioni di temperatura (mesofile, termofile) alle quali operano i batteri.</i></p> <p><i>In condizioni mesofile i batteri agiscono ad una temperatura di circa 35°C, mentre in condizioni termofile ad una temperatura di circa 55°C. Le condizioni termofile hanno il vantaggio di abbreviare i tempi del trattamento (si stima una media inferiore ai 20 giorni), mentre per le condizioni mesofile i tempi sono compresi tra i 15 e i 40 giorni.</i></p> <p><i>Come svantaggio tuttavia, il regime termofilo presenta elevati consumi di energia e maggiori costi, oltre ad una maggiore difficoltà nel garantire la vita dei batteri. Per que-sto motivo il processo mesofilo risulta essere più diffuso.</i></p> <p><i>La digestione anaerobica può operare su matrici organiche diverse, non solo sulla frazione organica (FO) da raccolta differenziata, dando luogo corrispondentemente a diversi intervalli di produzione di biogas per sostanza solida trattata.</i></p>

Tabella 43 – Tipologie di processo: descrizione di sintesi

N	Oggetto	Fonte	Descrizione																
3	Schema di principio della digestione anaerobica	Doc. 12, pag. 40, Doc. 11 pag. 12	<p><i>Il rendimento in biogas e quindi energetico del processo è molto variabile e dipende dalla biodegradabilità del substrato trattato. In genere durante la digestione anaerobica si ottiene una riduzione di almeno il 45-50% dei solidi volatili o sostanza organica alimentati.</i></p>																
4	Matrici organiche trattabili e prestazioni conseguibili in termini di produzione specifica di biogas	Doc. 12, pag. 40	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Matrice organica</th> <th>biogas prodotto (Nm³/SV)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Deiezioni animali (suini, bovini, avinicoli)</td> <td>200 – 500</td> </tr> <tr> <td>Residui colturali (paglia, colletti barbabietole ecc.)</td> <td>350 – 400</td> </tr> <tr> <td>Scarti organici agroindustria (siero, scarti vegetali, lieviti, fanghi e reflui di distillerie ecc.)</td> <td>400 – 800</td> </tr> <tr> <td>Scarti organici di macellazione</td> <td>550 - 1.000</td> </tr> <tr> <td>Fanghi di depurazione acque</td> <td>250 – 350</td> </tr> <tr> <td>Frazione organica selezionata</td> <td>400 - 600</td> </tr> <tr> <td>Colture energetiche</td> <td>550 - 750</td> </tr> </tbody> </table>	Matrice organica	biogas prodotto (Nm ³ /SV)	Deiezioni animali (suini, bovini, avinicoli)	200 – 500	Residui colturali (paglia, colletti barbabietole ecc.)	350 – 400	Scarti organici agroindustria (siero, scarti vegetali, lieviti, fanghi e reflui di distillerie ecc.)	400 – 800	Scarti organici di macellazione	550 - 1.000	Fanghi di depurazione acque	250 – 350	Frazione organica selezionata	400 - 600	Colture energetiche	550 - 750
Matrice organica	biogas prodotto (Nm ³ /SV)																		
Deiezioni animali (suini, bovini, avinicoli)	200 – 500																		
Residui colturali (paglia, colletti barbabietole ecc.)	350 – 400																		
Scarti organici agroindustria (siero, scarti vegetali, lieviti, fanghi e reflui di distillerie ecc.)	400 – 800																		
Scarti organici di macellazione	550 - 1.000																		
Fanghi di depurazione acque	250 – 350																		
Frazione organica selezionata	400 - 600																		
Colture energetiche	550 - 750																		

Tabella 43 – Tipologie di processo: descrizione di sintesi

N	Oggetto	Fonte	Descrizione
5	Approfondimenti: la codigestione	Doc. 11 pagg. 9-11	<p><i>La digestione contemporanea di effluenti zootecnici con altri scarti organici al fine di aumentare la produzione di biogas. La miscelazione di diversi prodotti consente di compensare le fluttuazioni di massa stagionali dei rifiuti, di evitare sovraccarichi o al contrario carichi inferiori alla capacità stessa del digestore e di mantenere quindi più stabile e costante il processo.</i></p> <p><i>Le matrici più utilizzate nella codigestione di effluenti zootecnici sono gli scarti organici agroindustriali e le colture energetiche. Gli scarti organici da utilizzare come cosubstrati provengono dalle più svariate fonti e possiedono quindi forti differenze nella composizione chimica e nella biodegradabilità.</i></p> <p><i>Una vasta gamma di matrici richiede step vari di pre-trattamento quali, ad esempio, il rifiuto organico da raccolta differenziata, gli alimenti avanzati e/o scaduti, gli scarti dei mercati, i residui agricoli, gli scarti di macellazione per essere utilizzati come alimento in un processo di codigestione richiedono alcune fasi di pretrattamento.</i></p>

Nella seguente tabella è riportato un confronto, sulla base degli elementi di valutazione ritenuti rilevanti descritti in precedenza, tra il compostaggio aerobico e la digestione anaerobica con recupero di energia.

Tabella 44 – Confronto tra le tecnologie impiantistiche: digestione anaerobica/compostaggio aerobico

N	Tematica	Elemento di valutazione	Descrizione
1	Ambientale	Energia prodotta dagli impianti	La digestione anaerobica consente, contrariamente al compostaggio aerobico, la produzione di energia da fonte rinnovabile tramite la combustione del biogas prodotto e la possibilità di accedere alle relative forme di incentivazione (Certificati Verdi).
		Emissioni odorigene	Gli impianti anaerobici sono reattori chiusi e quindi non vi è rilascio di emissioni gassose maleodoranti in atmosfera, come può avvenire durante la prima fase termofila del compostaggio.
		Emissioni CO ₂	Gli impianti anaerobici consentono un maggiore contenimento delle emissioni di CO ₂ in atmosfera
		Emissioni di polveri	Gli impianti anaerobici, operando in reattori chiusi, consentono un maggiore contenimento delle emissioni di polveri rispetto al compostaggio aerobico.
		Emissioni di percolati	In generale nella digestione anaerobica si ha acqua di processo in eccesso che necessita di uno specifico trattamento, mentre nel compostaggio le eventuali acque di percolazione possono essere riciclate come agente umidificante sui cumuli in fase termofila. Si fa presente che sul mercato esistono tecnologie impiantistiche di digestione anaerobica che consentono di evitare la produzione di effluenti liquidi da trattare.
		Fabbisogno di discarica	Entrambe le tecnologie consentono una riduzione di circa il 45-50% dei volumi in entrata.
2	Economica	Superficie occupata	La digestione anaerobica consente la realizzazione di soluzioni impiantistiche dal design compatto e modulare che, a parità di potenzialità di trattamento, necessitano di minore occupazione di superficie
		Costi di investimento	Il compostaggio aerobico a parità di potenzialità di trattamento, presenta costi di investimento inferiori.
3	Tecnologica	Costi di gestione	I costi di gestione risultano confrontabili.
		Affidabilità	Il compostaggio aerobico, anche in considerazione semplicità impiantistica, presenta una maggiore affidabilità impiantistica. In considerazione, comunque, dell'elevata diffusione anche la digestione anaerobica è una tecnologia da ritenersi allo stato attuale con un alto grado di affidabilità.

Tabella 44 – Confronto tra le tecnologie impiantistiche: digestione anaerobica/compostaggio aerobico

N	Tematica	Elemento di valutazione	Descrizione
		Flessibilità	Gli impianti anaerobici sono reattori chiusi e quindi non vi è rilascio di emissioni gassose maleodoranti in atmosfera, come può avvenire durante la prima fase termofila del compostaggio.

Nella seguente tabella è riportata una descrizione di sintesi dei sistemi integrati anaerobico/aerobico e dei possibili vantaggi/svantaggi rispetto alle soluzioni non integrate.

Tabella 45 – I sistemi integrati anaerobico/aerobico: descrizione di sintesi

N	Oggetto	Fonte	Descrizione
1	Definizione	Doc. 12, pag. 44, Doc. 11 pag. 23	<p>Questa tecnica, rappresentata in forma schematica nella figura 3.2.6, prevede un trattamento di tipo biologico che può consistere alternativamente in un singolo stadio di sola digestione anaerobica o in un doppio stadio così articolato:</p> <ul style="list-style-type: none"> • un trattamento di digestione anaerobica finalizzato alla produzione di biogas; • un trattamento secondario di digestione aerobica applicato al digestato e ad altre eventuali matrici organiche, per la produzione di compost o di un biostabilizzato. <p>Come nei casi precedenti il trattamento meccanico consiste in operazioni di riduzione della pezzatura e successiva vagliatura, nonché di eventuale miscelazione allo scopo di adattare l'alimentazione alle condizioni ottimali del processo biologico di digestione in assenza di ossigeno.</p> <p>L'inserimento della digestione anaerobica, secondo lo schema di <i>figura 8</i>, risulta interessante anche per tutti quegli impianti di compostaggio che, alla luce dell'incremento delle raccolte differenziate secco/umido e della disponibilità di scarti organici agroindustriali si trovano nella necessità di aumentare la loro capacità di trattamento.</p>
2	Schema di principio della digestione anaerobica	Doc. 12, pag. 44	<p>Matrici organiche selezionate (FO, verde, rifiuti mercatali ecc.)</p> <p>Pretrattamento meccanico → Trattamento biologico anaerobico → Trattamento biologico aerobico → Trattamento meccanico di raffinazione</p> <p>Verde → Trattamento biologico aerobico</p> <p>Metalli, carta, plastica a riciclo; Scarti; Biogas; Scarti; Compost</p>

Tabella 45 – I sistemi integrati anaerobico/aerobico: descrizione di sintesi			
N	Oggetto	Fonte	Descrizione
3	Vantaggi	Doc. 11 pag. 22	<ul style="list-style-type: none"> • si migliora nettamente il bilancio energetico dell'impianto, in quanto nella fase anaerobica si ha in genere la produzione di un surplus di energia rispetto al fabbisogno dell'intero impianto; • si possono controllare meglio e con costi minori i problemi olfattivi; le fasi maggiormente odorogene sono gestite in reattore chiuso e le "arie esauste" sono rappresentate dal biogas (utilizzato e non immesso in atmosfera). Il digestato è già un materiale semi-stabilizzato e, quindi, il controllo degli impatti olfattivi durante il post-compostaggio aerobico risulta più agevole; • si ha un minor impegno di superficie a parità di rifiuto trattato, pur tenendo conto delle superfici necessarie per il post-compostaggio aerobico, grazie alla maggior compattezza dell'impiantistica anaerobica; • si riduce l'emissione di CO₂ in atmosfera.
4	Svantaggi	-	<ul style="list-style-type: none"> • incremento dei costi di investimento e di gestione; • necessità di fasi di pretrattamento più accurate della frazione organica da raccolta differenziata in ingresso all'impianto.

5.6.3. TRATTAMENTO TERMICO DEI RIFIUTI: DESCRIZIONE DI SINTESI E CONFRONTO CON LO SMALTIMENTO IN DISCARICA

Nelle seguenti tabelle si riporta un quadro di sintesi relativo ai possibili trattamenti di tipo termico dei rifiuti, rimandando ad altre sedi le valutazioni in merito all'individuazione del sistema ottimale. In particolare, nelle seguenti tabella, si riportano indicazioni in merito a:

1. tipologie di processo attualmente presenti sul mercato;
2. tipologia di impianti presenti sul mercato;
3. tecniche di depurazione dei fumi.

Tabella 46 – Tipologie di processo: descrizione di sintesi			
N	Processo	Fonte	Descrizione
1	Combustione	Doc. 6, pagg. 3-4	<p><i>Nella combustione si ha l'ossidazione completa (se vi è sufficiente ossigeno, buon mescolamento, tempo di residenza adeguato, etc.) degli elementi combustibili (generalmente idrogeno e carbonio nel caso che qui interessa [...]).</i></p> <p><i>Il processo di combustione è esotermico e porta alla formazione di prodotti di combustione ad elevata temperatura e ad un residuo solido inerte in quantità percentuale rispetto alla massa in ingresso che dipende dalla composizione del rifiuto o residuo sottoposto al processo.</i></p> <p><i>Il processo porta ad una notevole riduzione della massa e del volume del rifiuto.</i></p> <p><i>La produzione di fumi è elevata come risulta dalle reazioni stechiometriche precedentemente riportate. [...] Il numero di impianti che fanno riferimento a questo tipo di processo è di gran lunga il più rilevante nel panorama del trattamento termico dei rifiuti.</i></p>

Tabella 46 – Tipologie di processo: descrizione di sintesi

N	Processo	Fonte	Descrizione
2	Gassificazione	Doc. 6, pag. 4	<p><i>Per gassificazione si intende in generale la combustione parziale di un materiale in difetto di ossigeno, con formazione di un gas combustibile contenente prodotti di parziale ossidazione quali ossido di carbonio ed idrogeno.</i></p> <p><i>In generale questo processo richiede un materiale abbastanza omogeneo, per cui può venire sottoposto preventivamente ad un trattamento (ad es. produzione di CDR).</i></p> <p><i>La energia necessaria alla gassificazione viene in generale fornita dalle reazioni di ossidazione parziale, anche se a volte si ricorre anche ad un apporto esterno, seppur limitato (ad es. combustibile addizionale), per un miglior controllo del processo.</i></p> <p><i>[...] La gassificazione limita, rispetto ad altri processi (ad es. pirolisi), la percentuale di solidi e vapori condensabili rispetto alla frazione gassosa.</i></p> <p><i>Come si può desumere da quanto detto le caratteristiche del gas prodotto (syngas) dipendono fortemente dalla quantità di ossigeno introdotto nel processo, in quanto ad essa sono collegate sia le concentrazioni dei singoli componenti sia il calore prodotto e quindi la temperatura.</i></p> <p><i>In generale dalla gassificazione si ottiene un syngas a temperatura abbastanza elevata (700 ÷ 1200 K) che può essere sottoposto immediatamente a combustione oppure utilizzato in una fase successiva previa depurazione.</i></p> <p><i>Il bilancio energetico globale della gassificazione è analogo a quello del processo di combustione, anche se poi nella realtà operativa, a causa della maggior complessità impiantistica e gestionale, si rileva, in generale, una perdita dell'ordine del 5 ÷ 10%.</i></p>
3	Pirolisi	Doc. 6, pag. 5	<p><i>Il processo di pirolisi consiste in un riscaldamento in molti casi indiretto del materiale in assenza di ossigeno, che porta alla rottura delle molecole complesse in genere di tipo organico, avendo come risultato, in seguito a processi di craking e di condensazione, frazioni gassose, liquide e solide (queste ultime in genere in percentuali maggiori rispetto alla gassificazione).</i></p> <p><i>La corrente gassosa in uscita (syngas) è in genere costituita da un combustibile avente potere calorifico molto variabile a seconda delle condizioni operative [...].</i></p> <p><i>La frazione liquida (a temperatura ambiente) costituisce il cosiddetto TAR (simile ad un olio combustibile) e contiene composti organici, acqua e catrami.</i></p> <p><i>In alcuni casi vengono classificati come pirolitici anche sistemi in cui l'apporto di calore per reazioni esotermiche sia insufficiente per mantenere il processo (le reazioni endotermiche sono prevalenti), il che si verifica in genere quando lo apporto di ossigeno è inferiore al 25 ÷ 30% di quello stechiometrico.</i></p>
4	Dissociazione molecolare	Doc. 6, pagg. 5-6	<p><i>Processo di gassificazione che viene condotto con quantitativi di ossigeno molto limitati, in modo da avere temperature che non superano i 500 ÷ 550° C [...]</i></p> <p><i>A causa delle temperature non particolarmente elevate il processo è lento e richiede tempo dell'ordine delle ventiquattro ore (secondo quanto dichiarato) per giungere ad una consistente demolizione del materiale di partenza.</i></p> <p><i>Le temperature non elevate portano ad una introduzione di energia limitata (non vengono utilizzati bruciatori di supporto se non nella fase iniziale) e questo ha come conseguenza un riflesso sulle caratteristiche del prodotto (syngas).</i></p> <p><i>[...] In relazione allo utilizzo del syngas si possono fare considerazioni analoghe a quelle precedentemente riportate.</i></p>

Tabella 46 – Tipologie di processo: descrizione di sintesi

N	Processo	Fonte	Descrizione
5	Plasma	Doc. 6, pagg. 6-8	<p><i>Per lo smaltimento di rifiuti e residui possono essere messi in campo, almeno in specifiche situazioni, trattamenti al plasma. [...] Nelle presenti applicazioni la generazione del plasma avviene attraverso le cosiddette torce al plasma. Le torce sono essenzialmente costituite da due elettrodi tra i quali si fa avvenire una scarica elettrica in grado di conferire energia sufficiente per ionizzare il gas che fluisce tra gli elettrodi, generando un dardo ad elevatissima temperatura. [...] Conviene mettere in evidenza che il dardo di plasma è solamente un elemento che trasferisce energia al rifiuto e che il prodotto che si genera dalla interazione del plasma con il rifiuto (gas e/o materiale prodotto) non ha assolutamente le caratteristiche del plasma (temperature elevatissime, conducibilità elettrica, riduzione dei componenti a livello atomico e/o a gruppi atomici e/o molecolari elementari) nelle ordinarie applicazioni ingegneristiche. [...] In pratica comunque si può ritenere che il processo al plasma sia un processo di gassificazione – pirolisi del rifiuto in ingresso, per cui ad esso si possono applicare alcune delle considerazioni precedentemente fatte. [...] Si ha anche formazione di un residuo carbonioso (particolato) che viene trasportato con i gas ad elevata temperatura. [...] Appare ad ogni modo evidente da quanto detto che il flusso energetico alle torce deve essere condizionato dagli obiettivi. Se si desiderano temperature molto elevate nel materiale da trattare, ad es. per ottenerne la frazione (fusione delle scorie, vetrificazione di materiali residui, etc.) con temperature locali dell'ordine di 1500 ÷ 2000 K ed anche superiori, i flussi energetici debbono essere molto elevati (parecchi MWe per tonnellata di scorie). Se l'obiettivo è diverso, ad es. lo ottenimento di un syngas a temperatura dell'ordine di 800 ÷ 1000 K come nei processi di ordinaria gassificazione e/o pirolisi, gli input energetici diventano molto più contenuti, tenendo anche eventualmente conto di possibili reazioni esotermiche che si innescano a tali temperature in presenza di ossigeno. Il processo comunque deve essere specializzato in relazione ai risultati che si desidera ottenere.</i></p>
6	Ossicombustione (combustione senza fiamma).	Doc. 6, pag. 8	<p><i>E' un processo di combustione che può essere applicato in linea di principio a combustibili gassosi, liquidi e solidi. [...] In genere si opera a temperature dello ordine di 1700 ÷ 2000 K, con temperature di parete del reattore anch'esse molto alte (1500 ÷ 1700 K), in modo da favorire ulteriormente lo scambio radiativo. Date le elevate temperature si ha in genere la fusione delle eventuali ceneri e scorie. La produzione di ossidi di azoto è limitata dal fatto che anche in presenza di alte temperature la concentrazione di ossigeno è limitata dalla consistente diluizione con i gas di scarico, costituiti essenzialmente da CO₂ ed H₂O. La assenza di azoto aumenta la concentrazione di CO₂ e ne facilita lo eventuale sequestro.</i></p>

Tabella 47 – Tipologie di impianti: descrizione di sintesi				
N	Processo	Fonte	Tecnologia	Descrizione
1	Impianti di combustione convenzionale	Doc. 6, pagg. 9-11	Forni a griglia	<p><i>I forni a griglia costituiscono la tecnologia più consolidata e, come tale, di più largo impiego nella combustione dei rifiuti solidi, in particolare di quelli urbani, grazie alla flessibilità che ne caratterizza il funzionamento ed all'affidabilità pratica derivante dalle numerosissime applicazioni.</i></p> <p><i>Installazioni di questo tipo sono applicate per un ampio intervallo di potenzialità, compreso tra qualche decina di t/g (40-50 t/g) per gli impianti più piccoli sino a 800-1000 t/g per quelli di maggiori dimensioni.</i></p> <p><i>I forni a griglia comportano comunque notevoli economie di scala per le grandi taglie e sono economicamente meno convenienti per le piccole taglie, in genere anche in ragione dei più bassi rendimenti di recupero.</i></p> <p><i>Nella loro configurazione generale essi sono costituiti da un sistema di alimentazione che, tramite una tramoggia di carico ed opportuni dispositivi di spinta, distribuisce il rifiuto sulla superficie della griglia: quest'ultima, che è l'elemento caratterizzante del forno, deve supportare il materiale durante la combustione rimescolando adeguatamente la massa solida, per favorirne il contatto con l'aria comburente, e provocarne nel contempo l'avanzamento verso la parte finale, ove avviene lo scarico dei residui incombusti del processo. Per poter svolgere in maniera ottimale tali funzioni la griglia è normalmente inclinata verso la sezione di uscita del forno ed è costituita da una serie di parti mobili che, nelle diverse configurazioni disponibili, assumono la forma di gradini, barrotti longitudinali o cilindrici o elementi basculanti; non mancano, peraltro, esempi di griglie fisse che, tuttavia, non vengono attualmente applicate allo smaltimento dei rifiuti urbani.</i></p> <p><i>Sulla superficie della griglia il rifiuto si dispone sotto forma di letto di combustione che è in genere abbastanza spesso, dell'ordine almeno di qualche decina di centimetri, in modo da mantenere caratteristiche di combustione medie il più possibile costanti anche in presenza di variabilità e/o irregolarità nell'alimentazione.</i></p> <p><i>[...] Per garantire maggior flessibilità al processo, in corrispondenza delle inevitabili variazioni qualitative dell'alimentazione, l'avanzamento del rifiuto è altresì normalmente regolabile in modo indipendente per ogni zona della griglia (tramite il controllo della velocità di movimento degli elementi mobili).</i></p>

Tabella 47 – Tipologie di impianti: descrizione di sintesi

N	Processo	Fonte	Tecnologia	Descrizione
2	Impianti di combustione convenzionale	Doc. 6, pagg. 14-16	Forni a tamburo rotante	<p><i>I forni rotanti, concettualmente molto semplici, per lo più impiegati attualmente nella combustione di rifiuti industriali pericolosi e non, sono essenzialmente costituiti da un tamburo rotante dotato di opportuna inclinazione (in genere 1-3%) per favorire il movimento del materiale quando sono alimentati con solidi. La combustione del letto avviene direttamente a contatto con la parete del forno, in molti casi rivestita di materiale refrattario: la carica del materiale avviene tramite opportune testate, collocate in corrispondenza di una estremità del forno, mentre lo scarico delle scorie e dei residui avviene all'estremità opposta. I forni rotanti, in quanto tipici forni a suola, sono caratterizzati da una maggior difficoltà di interazione tra combustibile e comburente rispetto a quello ottenibile con altre tipologie di installazioni (ad es. forni a griglia, nei quali l'aria viene insufflata direttamente attraverso il letto): l'efficienza del contatto può tuttavia essere incrementata mediante l'introduzione di strutture interne al tamburo, quali ad es. palettature che trascinano il materiale verso l'alto e poi lo lasciano ricadere, che intensificando la movimentazione del letto ne migliorano il contatto con il comburente. Pur con tali accorgimenti l'intensità del mescolamento ed i tempi di residenza non sono, in genere, tali da garantire un adeguato completamento della combustione delle sostanze volatili sviluppate dal processo rendendo necessaria, in particolare per la combustione di rifiuti, l'adozione di strutture supplementari di post-combustione a valle del tamburo stesso.</i></p> <p><i>[...] La flessibilità del tamburo rotante nel trattare materiali con caratteristiche assai eterogenee, sia in termini di stato fisico (solido, liquido in fusti e non, fangoso) e pezzatura che di caratteristiche termiche, ne ha fatto l'installazione di più larga diffusione per la termodistruzione di rifiuti industriali. Le efficienze di combustione più ridotte rispetto ai forni a griglia, pur se attenuate dalla presenza della camera di post-combustione, ne rendono invece meno interessante l'utilizzo ai rifiuti urbani e prodotti da essi derivati. Non mancano, infine, esempi di applicazione di tali apparati operanti in difetto d'aria, inseriti in sistemi di gassificazione e pirolisi di prodotti residui di varia natura.</i></p>

Tabella 47 – Tipologie di impianti: descrizione di sintesi

N	Processo	Fonte	Tecnologia	Descrizione
3	Impianti di combustione convenzionale	Doc. 6, pagg. 16-19	Forni a letto fluido	<p><i>Il combustore a letto fluido è essenzialmente costituito da un cilindro verticale in cui il combustibile viene tenuto in sospensione (fluidificato) da una corrente d'aria inviata attraverso una griglia posta alla base del cilindro stesso. In molti casi il cilindro contiene un inerte, miscelato al materiale da bruciare all'atto dell'alimentazione, allo scopo di favorire i processi di scambio termico e fornire sufficiente inerzia termica al sistema, in modo da regolarizzare il processo di conversione. Un tipico inerte è costituito da sabbia.</i></p> <p><i>In linea generale i reattori a letto fluido, sulla base della pressione di esercizio, si differenziano innanzitutto in letti fluidi a pressione atmosferica e letti in pressione.</i></p> <p><i>[...] Le caratteristiche di funzionamento che ne rendono molto interessante l'utilizzo nei processi di combustione sono essenzialmente così riassumibili:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • elevata efficienza di combustione [...]; • basso contenuto di organico delle scorie. [...]; • unità più compatte rispetto ai forni convenzionali [...]; • buona flessibilità rispetto al carico [...]; • possibilità di operare in modo discontinuo [...]; • [...] minori possibilità di interventi di manutenzione straordinaria dovuti a rotture e/o guasti; • possibilità di operare con bassi eccessi d'aria (%) [...]. Questo comporta un minore volume di fumi, con effetti positivi sui rendimenti di recupero energetico e sulle dimensioni degli apparati di controllo delle emissioni; • possibilità di adottare interventi di controllo delle emissioni in fase di combustione [...]. <p><i>A fronte di tali vantaggi la sua applicazione alla combustione dei rifiuti solidi urbani, o di prodotti da essi derivati, deve considerare le seguenti problematiche:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • possibilità di defluidificazione [...]; • necessità di pretrattamenti più o meno spinti dei rifiuti, finalizzati ad omogeneizzare le caratteristiche dimensionali del materiale [...]; • necessità di aumentare i punti di alimentazione del materiale o di incrementare la velocità di fluidificazione per insufficienze nel mescolamento trasversale; • difficoltà di alimentazione dei rifiuti leggeri (ad es. RDF fluff) [...]; • necessità di mantenere eccessi d'aria superiori a quelli strettamente richiesti per rispettare le normative che, per la combustione di rifiuti, richiedono generalmente valori minimi di ossigeno pari al 6%. Ciò si riflette [...] in un incremento dei consumi energetici, già di per sé elevati, per alimentare l'aria in eccesso; • scarsa influenza dei vantaggi relativi alle migliori caratteristiche delle emissioni atmosferiche [...]; • necessità di ampliare le esperienze applicative del sistema a scala reale, soprattutto per i rifiuti tal quali e per i letti riciclati da considerarsi tuttora in fase di sviluppo tecnologico. <p><i>Sulla base di queste considerazioni e facendo riferimento ai forni convenzionali a griglia si può ritenere che il letto fluido presenti interessanti possibilità di applicazione per combustibili con poteri calorifici elevati e basso tenore di inerti, quali quelli ottenibili da operazioni di selezione e trattamento dei rifiuti urbani grezzi (ad es. RDF fluff e simili) che, come già illustrato, possono determinare notevoli difficoltà nella gestione delle griglie stesse.</i></p> <p><i>Va ancora ribadito che i letti fluidi richiedono una alimentazione costante, in particolare per quanto riguarda la pezzatura che deve essere abbastanza uniforme e ridotta per favorire la sospensione. [...] appare problematica una alimentazione con diversi tipi di combustibili [...] come può essere richiesto nell'ottica di una gestione integrata dello smaltimento dei rifiuti.</i></p>

Tabella 47 – Tipologie di impianti: descrizione di sintesi				
N	Processo	Fonte	Tecnologia	Descrizione
4	Gassificazione e pirolisi	Doc. 6, pag. 20	Processo Ansaldo Aerimpianti	<i>Questo processo è stato realizzato presso l'impianto di Greve in Chianti e tratta circa 200 t/giorno di RDF (PCI \cong 6.000 kJ/kg). La gassificazione avviene in due letti fluidi circolanti alla temperatura di circa 900° C, producendo circa 18.000 ÷ 20.000 Nm³/h di syngas a PCI \cong 5000 kJ/Nm³ (escluso il TAR). Il gas prodotto viene bruciato direttamente (combustione e post – combustione) con successivo recupero energetico per produzione di energia elettrica. La conversione del carbonio è dello ordine del 95%.</i>
5	Gassificazione e pirolisi	Doc. 6, pag. 20	Processo KWU Siemens	<i>Tale sistema abbina la pirolisi alla combustione ad alta temperatura ed impiega rifiuto tritato. Il reattore di pirolisi è costituito da un tamburo rotante operante a temperatura abbastanza bassa (\cong 450° C), riscaldato dai gas caldi prodotti dalla combustione di combustibile ausiliario e syngas. I gas in uscita dal tamburo vengono sottoposti ad un processo di combustione in una camera alimentata con aria, in modo da garantire elevata conversione del carbonio e basse emissioni di NOx (ricircolo fumi e combustione a stadi). Si ha poi recupero energetico in generatore di vapore per produzione di energia elettrica e/o cogenerazione e successiva depurazione dei fumi. Il residuo carbonioso di pirolisi, dopo la separazione delle parti grossolane, viene alimentato alla camera di combustione insieme alle ceneri di caldaia ed alle ceneri volanti di depurazione fumi.</i>
6	Gassificazione e pirolisi	Doc. 6, pagg. 20-21	Processo Noell.	<i>Anche in questo caso si ha una prima fase di pirolisi del rifiuto tritato in un tamburo rotante che opera ad una temperatura di circa 550° C. Il prodotto, che contiene una frazione condensabile ed un residuo solido, viene poi avviato al gassificatore che opera con ossigeno puro ad una pressione di 25 bar. Al gassificatore viene anche alimentato il residuo solido di pirolisi dopo vagliatura. Dopo la pirolisi si ha un raffreddamento con acqua, con produzione di particolato fine, tar ed oli, alimentati al gassificatore. Il syngas uscente dal gassificatore viene poi sottoposto a successivo raffreddamento e depurazione per essere avviato allo utilizzo (come combustibile o come gas di sintesi, etc.).</i>
7	Gassificazione e pirolisi	Doc. 6, pag. 21	Processo Thermostelect	<i>Anche in questo caso si ha una pirolisi ed una successiva gassificazione con ossigeno, senza pretrattamento dei rifiuti. La pirolisi avviene in un canale orizzontale riscaldato dall'esterno. Il rifiuto è compresso fino a circa 2000 kg/m³) e produce una frazione gassosa ed un residuo solido successivamente gassificati con O₂ in un reattore verticale a letto fisso con temperature comprese tra 1600 e 2000°C. Nel canale di pirolisi riscaldato con i fumi da combustione del gas, si raggiungono temperature della massa in ingresso reattore dell'ordine di 600° C. Il gas prodotto a circa 1200° C viene raffreddato fino a circa 90°C con acqua ed avviato successivamente ai trattamenti di depurazione, per poi passare allo utilizzo in motori, etc. La compressione del rifiuto ne riduce la umidità e limita lo apporto di calore necessario.</i>

Tabella 47 – Tipologie di impianti: descrizione di sintesi				
N	Processo	Fonte	Tecnologia	Descrizione
8	Gassificazione e pirolisi	Doc. 6, pagg. 21-22	Processo Energos.	<p>In tale processo la gassificazione con aria avviene in una camera di precombustione in cui il rifiuto viene alimentato tramite una griglia, con aria sotto griglia dell'ordine circa del 50% dell'aria stechiometrica. La combustione del gas prodotto avviene in una camera che segue la zona di gassificazione. Viene utilizzato un forte ricircolo dei gas (fino al 30 ÷ 35%) per controllare la temperatura e la formazione degli ossidi di azoto. Dopo la combustione si ha recupero energetico e trattamento fumi per controllo emissioni.</p> <p>La tecnologia complessiva del sistema gassificatore – combustore è molto simile a quella dei forni a griglia.</p> <p>Questa tecnologia attualmente ben referenziata con impianti operanti in Norvegia, Germania ed Inghilterra, è anche caratterizzata da:</p> <ul style="list-style-type: none"> • presenza di unità modulari nel campo delle taglie medio piccole con dimensioni impiantistiche contenute, • elevata flessibilità in relazione alla possibilità di trattare diversi flussi di rifiuti (RSU, FSC, CDR, RSA) anche con caratteristiche fisiche diverse (ad es. pezzatura), come per altro si riscontra in genere nei sistemi a griglia, • buona possibilità di un miglior controllo delle emissioni in fase di combustione, in relazione al fatto che si opera in pratica con un combustibile gassoso (ad es. per controllo di ossidi di azoto, ecc.), • affidabilità del tutto comparabile con quella dei sistemi a griglia convenzionali.
9	Gassificazione e pirolisi	Doc. 6, pag. 22	Gassificazione classica (denominata shaft)	<p>Questa tecnologia è sostanzialmente derivata dalla industria metallurgica. La gassificazione avviene in un reattore in genere con ossigeno e/o aria arricchita ed i gas di sintesi (syngas) vengono immediatamente sottoposti a combustione a valle del gassificatore. Alla combustione segue la depurazione fumi convenzionale. Gli impianti sono dotati di recupero energetico Sono operanti od in costruzione circa cinquanta impianti di questo tipo.</p>
10	Gassificazione e pirolisi	Doc. 6, pagg. 22-23	Pirolisi con forno rotante.	<p>La gassificazione, in ambiente neutro (azoto), avviene in un tamburo rotante per scambio termico (pirolisi) ad una temperatura dell'ordine di 450° C.</p> <p>Il fluido caldo è aria che viene portata ad elevata temperatura tramite uno scambiatore di calore inserito in zona di combustione. Il syngas prodotto viene sottoposto a combustione a valle della produzione. Si ha quindi la depurazione fumi. Il calore viene recuperato per produzione di energia. Sono operanti (od in avanzata fase di realizzazione) circa quindici impianti di questo tipo</p>
11	Gassificazione e pirolisi	Doc. 6, pag. 23	Letto fluido	<p>In questo caso la gassificazione viene effettuata in un letto fluido.</p> <p>Anche qui, dopo la gassificazione, il syngas viene avviato alla combustione ed i fumi, dopo il recupero di calore, sono avviati alla depurazione in una linea di trattamento classica.</p> <p>Si ha in generale produzione di energia elettrica. Esistono circa trentacinque impianti di questo tipo.</p>

Tabella 47 – Tipologie di impianti: descrizione di sintesi				
N	Processo	Fonte	Tecnologia	Descrizione
12	Gassificazione e pirolisi	Doc. 6, pagg. 23-24	Gassificazione con depurazione syngas (denominato convert)	<p><i>Il syngas, prodotto a temperatura molto elevata con impiego di ossigeno, viene sottoposto a trattamento di depurazione prima dello utilizzo (ad es. in motori alternativi o in turbine a gas o come gas sintetico nell'industria, etc.). Dopo la combustione nel caso di tale tipo di impiego del syngas, è richiesto un trattamento per il controllo degli ossidi di azoto.</i></p> <p><i>Esistono attualmente sette impianti facenti capo a questa tecnologia.</i></p> <p><i>Va comunque considerato che le problematiche di depurazione del syngas sono consistenti, specie se l'impiego avviene in motori che richiedono caratteristiche del combustibile in alimentazione molto controllate (ad es. turbine a gas).</i></p> <p><i>In tutti gli impianti si ha la fusione delle ceneri e delle scorie, che in tale stato sono estratte dal sistema (gassificatore e/o combustore) e vengono poi solidificate con passaggio in acqua.</i></p> <p><i>Le taglie degli impianti o delle piattaforme variano in un ampio campo, da qualche decina a qualche centinaio (400 ÷ 500) di tonnellate/giorno.</i></p> <p><i>La taglia degli impianti è legata al fatto che si tende a smaltire localmente il rifiuto e quindi tale parametro è legato al bacino di utenza.</i></p> <p><i>Per quanto riguarda il materiale in alimentazione, oltre ai rifiuti urbani vengono alimentati anche i rifiuti industriali ed RDF.</i></p> <p><i>Da tale punto di vista gli impianti sono da ritenere abbastanza flessibili.</i></p> <p><i>Il potere calorifico varia in un ampio campo (8.000 ÷ 20.000 kJ/kg) ed in alcuni casi, per ragioni anche non connesse con le caratteristiche del sistema di smaltimento, si ha un pretrattamento e triturazione (ad es. per esigenze di trasporto, etc.).</i></p> <p><i>In generale, viene anche immesso nel gassificatore un combustibile addizionale (coke, metano, etc.) in percentuali dello ordine del 5 ÷ 10% del flusso termico in ingresso per ottimizzare il processo (maggiore controllo, stabilità, etc). La affidabilità degli impianti è più che soddisfacente con ore di funzionamento annue dell'ordine di 7.500 ÷ 8.000.</i></p>
13	Sistemi al plasma.	Doc. 6, pag. 24	-	<p><i>Applicazioni anche nel caso di grandi taglie di impianti (dell'ordine delle centinaia di t/giorno da trattare) sono possibili, ma le potenze da installare sono molto grandi se si vuole andare oltre un processo di normale gassificazione/pirolisi del rifiuto, per altro ottenibile anche con altre tecniche meno complesse e dispendiose Non si hanno informazioni circa lo impiego del plasma in modo continuo ed operativo su impianti di questo tipo.</i></p> <p><i>Per altro il plasma è tecnologia impiegata per specifiche problematiche, quali ad esempio la vetrificazione delle scorie, la distruzione di residui pericolosi o di particolare tipo (ad es. amianto), dove le limitate portate consentono lo impiego di potenze specifiche molto elevate (kW/kg da trattare) senza dover installare potenze elettriche estremamente rilevanti.</i></p>

Tabella 47 – Tipologie di impianti: descrizione di sintesi				
N	Processo	Fonte	Tecnologia	Descrizione
14	Dissociazione molecolare	Doc. 6, pagg. 24-25	-	<p><i>E' caratterizzato dalle basse temperature rispetto ad altri tipi di processo e dal fatto di operare in discontinuo. La formazione del gas di sintesi avviene in celle che vengono caricate e poi richiuse e richiede, per iniziare, un innesco attraverso ad es. un bruciatore ausiliario. La durata del processo è di circa ventiquattro ore; si può alimentare rifiuto indifferenziato. [...] Le celle di maggiori dimensioni possono trattare quantitativi di rifiuti dell'ordine di circa 30 t/giorno. Il syngas prodotto, in uscita dalle celle viene sottoposto a trattamento prima dello utilizzo. La produzione è discontinua nel caso di un solo modulo, con più moduli la discontinuità si può ridurre. In base a quanto riportato in letteratura un certo numero di impianti è stato installato specie in zone critiche. Appare problematico effettuare una valutazione circa le prestazioni impiantistiche e gestionali, in relazione al fatto che non si hanno esperienze dirette nei paesi e nel contesto europeo.</i></p> <p><i>Tenendo conto del tipo di impianto è comunque da ritenere che le problematiche e le prestazioni, almeno in linea di principio, siano quelle caratteristiche di questi tipi di realizzazione.</i></p> <p><i>[...] Pur essendo, in linea di principio, possibile lo impiego nel campo dei rifiuti e di materiali residui, non si hanno specifici riferimenti a tale riguardo.</i></p>

Tabella 48 – Sistemi di depurazione fumi: descrizione di sintesi				
N	Processo di abbattimento	Fonte	Tecnologia	Descrizione
1	Pre-abbattimento ed abbattimento polveri	Doc. 10, pag. 47	Cycloni	<p><i>Il ciclone è un'apparecchiatura di depurazione centrifuga di tipo statico. Il moto a spirale del fluido impartisce alla particella un'accelerazione radiale verso le pareti dell'apparecchiatura mentre, simultaneamente, la forza di gravità la spinge verso il basso; ne risulta un movimento discendente a spirale fino a quando la particella, per urto contro le pareti si separa dalla corrente gassosa che esce dall'alto attraverso un condotto centrale.</i></p> <p>Caratteristiche principali:</p> <ul style="list-style-type: none"> • semplice realizzazione; • semplice gestione; • ottiene rese di abbattimento inferiori rispetto a quella che si raggiungono con le tecnologie alternative • necessita di un'ulteriore apparecchiatura di abbattimento fumi (ad es. filtro a maniche)

Tabella 48 – Sistemi di depurazione fumi: descrizione di sintesi				
N	Processo di abbattimento	Fonte	Tecnologia	Descrizione
			Elettrofiltri	<p>Si basano sul fenomeno fisico della precipitazione elettrostatica che si ottiene facendo passare la corrente dei fumi tra due elettrodi: uno emissivo (di carica negativa) uno ricettivo (di carica positiva) costituito da una superficie di ricezione. Grazie all'effetto del campo elettrico che si viene ad instaurare tra i due elettrodi, le particelle caricate sono attratte dall'elettrodo ricettore e fatte cadere in una tramoggia di raccolta tramite scuotimento.</p> <p>Caratteristiche principali:</p> <ul style="list-style-type: none"> • costi di gestione ridotti; • non affidabile, se utilizzato come unico stadio di depolverazione; • in tecnologie di depurazione dei fumi che utilizzano trattamenti con bicarbonato di sodio e doppia filtrazione (elettrofiltro e filtro a maniche: l'elettrofiltro permette di diminuire la produzione di rifiuti di filtrazione, consentendo di ottenere un prodotto di recupero valorizzabile come materia prima.
			Filtro a maniche	<p>Sono costituiti da un tessuto tubolare sostenuto tramite un cestello portante interno, solitamente in acciaio. Schematicamente il filtro a maniche si divide generalmente in tre zone: la zona di filtrazione, in cui i fumi, lambendo dall'esterno le maniche, attraversano il tessuto depositandovi le particelle; la zona superiore o di evacuazione, in cui i fumi vengono raccolti dopo essere stati aspirati dall'alto delle maniche; la zona inferiore o tramoggia, in cui vengono raccolte le particelle precipitate per scuotimento tramite getti periodici di aria compressa in controcorrente.</p> <p>Caratteristiche principali:</p> <ul style="list-style-type: none"> • elevate rese di abbattimento; • utilizzo preferibile anche nelle fasi di pre-depolverazione; • presentano rischi di infiammabilità e di potenziale esplosione nel caso di presenza di polveri combustibili; • a causa della rottura di qualche manica, oltre agli elevati costi di sostituzione delle stesse, possono avere notevoli cali nelle rese di abbattimento; • posto a valle del reattore a secco permette sulle fibre delle maniche il completamento della reazione tra reagenti e gli inquinanti contenuti nei gas
2	Abbattimento gas acidi	Doc. 10, pag. 48	Reattore a secco con bicarbonato di sodio o calce idrata (sistema a secco)	<p>Nella configurazione base tali sistemi sono costituiti da un reattore di adsorbimento dei gas acidi e da un depolveratore (filtro a maniche). Tali sistemi si differenziano soprattutto in funzione del tipo di reagente alcalino utilizzato per effettuare la neutralizzazione degli acidi: Nei processi di separazione a secco, lagente assorbente (in genere calce, calce idratata, e bicarbonato di sodio) è inserito nel reattore sotto forma di polvere secca.</p> <p>Caratteristiche principali:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Efficienza di rimozione degli inquinanti acidi paragonabile a quella dei sistemi ad umido; • risposta ad eventuali picchi inquinanti è più lenta di quella dei sistemi ad umido; • non comporta consumi di acqua e di reflui da depurare; • necessita di un ulteriore stadio di depolverazione; • nel caso del sistema Neutrec (con bicarbonato di sodio e anche carboni attivi per i microinquinanti) non comporta la produzione di rifiuti da smaltire in discarica (recupero dei residui ottenuti).

Tabella 48 – Sistemi di depurazione fumi: descrizione di sintesi				
N	Processo di abbattimento	Fonte	Tecnologia	Descrizione
			Lavaggio dei fumi (sistema a umido)	<p>Le torri di lavaggio ad umido (scrubber) sono colonne cilindriche verticali all'interno delle quali si creano le condizioni per un intimo contatto tra i fumi ed il fluido lavante, onde consentire l'assorbimento dei gas acidi nel fluido di lavaggio. Generalmente le torri ad umido sono suddivise in due stadi in serie: il primo per la rimozione di HCl ed HF mediante lavaggio con acqua ed il secondo per l'abbattimento degli SO_x con soluzioni alcaline (soda).</p> <p>Caratteristiche principali:</p> <ul style="list-style-type: none"> • flessibilità di funzionamento • permette di ottenere elevate efficienze di abbattimento; • comporta elevati consumi di acqua, di energia elettrica e di reflui da depurare; • i fumi in uscita richiedono un postriscaldamento (con relativa spesa energetica) prima del camino.
3	abbattimento microinquinanti	Doc. 10, pag. 48	Reattore a secco con carboni attivi	<p>Reattore all'interno del quale i gas entrano in contatto con i carboni attivi: si ha così l'adsorbimento fisico dei metalli pesanti e delle diossine sui carboni attivi.</p> <p>Caratteristiche principali:</p> <ul style="list-style-type: none"> • semplice realizzazione; • semplice gestione; • permette la contemporanea eliminazione di PCDD/PCDF e di microinquinanti metallici; • elevata efficienza; • con opportuni reagenti all'interno del reattore può avvenire anche l'abbattimento dei gas acidi.
			Lavaggio dei fumi (sistema a umido)	<p>Stessa tecnologia di cui alla riga 2.</p> <p>Caratteristiche principali:</p> <ul style="list-style-type: none"> • buona efficienza nell'abbattimento dei microinquinanti volatili (soprattutto per il mercurio); • comporta elevati consumi di acqua, di energia elettrica e di reflui da depurare.
4	riduzione ossidi di azoto (NO _x)	Doc. 10, pag. 49	SNCR	<p>Il sistema SNCR consiste in un'iniezione di una soluzione acquosa di reagente (urea o ammoniaca) all'interno della caldaia (generatore di vapore), in un campo di temperature comprese, di norma, tra 850-1050 °C</p> <p>Caratteristiche principali:</p> <ul style="list-style-type: none"> • semplice realizzazione; • semplice gestione; • elevata efficienza.

Tabella 48 – Sistemi di depurazione fumi: descrizione di sintesi				
N	Processo di abbattimento	Fonte	Tecnologia	Descrizione
			SCR	<p><i>Il sistema SCR consiste in un apposito reattore posto nella linea di depurazione dei fumi nel quale viene iniettata ammoniaca nebulizzata che reagisce, su un supporto catalitico, con gli NO_x dando luogo alla formazione di azoto e di acqua.</i></p> <p>Caratteristiche principali:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>permette di ottenere rendimenti di abbattimento più rispetto alla tecnologia SNCR;</i> • <i>la presenza del catalizzatore comporta diversi inconvenienti:</i> • <i>elevati costi di investimento e di gestione</i> • <i>difficoltà di carattere gestionale;</i> • <i>difficile smaltimento del catalizzatore sostituito;</i> • <i>comporta elevate perdite di carico;</i> • <i>efficace anche nella rimozione finale dei composti organoclorurati (diossine).</i>

Nella seguente tabella è riportato un confronto (v. Doc. 10) tra le tecnologie descritte nelle precedenti tabelle.

Tabella 49 – Tecnologie per il trattamento termico dei rifiuti: confronto di sintesi							
N	Parametro	Combustione con tecnologia a griglia	Combustione con tecnologia a letto fluido	Combustione con tecnologia a forno rotante	Gassificazione con tecnologia a griglia	Gassificazione o Pirolisi con altre tecnologie	Dissociazione molecolare e plasma
1	Diffusione	Ampia	Ampia	In diminuzione	In aumento	Diffusi in Giappone. Solo un impianto realizzato in Italia (Malagrotta)	Molto limitata
2	Pretrattamento rifiuti in ingresso	Senza o con limitato pretrattamento	Con pretrattamento (CDR o simili)	Senza pretrattamento	Senza o con limitato pretrattamento	Con limitato pretrattamento	Con limitato pretrattamento
3	Trattamento termico	Tecnologia matura Rendimenti elevati Flessibilità nei rifiuti trattabili	Tecnologia acquisita Rendimenti elevati No flessibilità nei rifiuti trattabili	Tecnologia acquisita Rendimenti buoni Flessibilità nei rifiuti trattabili	Tecnologia recente Rendimenti elevati Flessibilità nei rifiuti trattabili	Tecnologia recente Necessita combustibile addizionale No flessibilità nei rifiuti trattabili	Tecnologia nuova Pochi elementi di valutazione
4	Recupero energetico	Efficienza elevata	Efficienza elevata	Minore efficienza	Efficienza elevata	Efficienza buona	Efficienza buona
5	Affidabilità	Alta	Media/alta (dipendente dalle caratteristiche del rifiuto in ingresso)	Buona	Alta	Difficilmente valutabile a causa della poca diffusione	Difficilmente valutabile a causa della poca diffusione

Nella seguente tabella è riportato un confronto, sulla base degli elementi di valutazione descritti in precedenza, tra lo smaltimento in un impianto di discarica e il processo di smaltimento dei rifiuti in un impianto di combustione convenzionale con recupero di energia.

Tabella 50 – Confronto tra le tecnologie impiantistiche: smaltimento in discarica/termovalorizzazione			
N	Tematica	Elemento di valutazione	Descrizione
1	Ambientale	Energia prodotta dagli impianti	A parità di rifiuto trattato un impianto di combustione convenzionale con recupero di energia consente la produzione di quantitativi di energia notevolmente superiori e la possibilità di accedere alle relative forme di incentivazione (Certificati Verdi).
		Emissioni odorigene	Gli impianti di combustione possono essere dotati di specifici sistemi per la captazione delle emissioni gassose maleodoranti in atmosfera.
		Emissioni CO ₂	Un impianto di combustione convenzionale consente un maggiore contenimento delle emissioni di CO ₂ in atmosfera rispetto alla discarica.
		Emissioni di polveri	Il contenimento delle emissioni di polveri è specificatamente normato e dipende dalla tipologia di tecnologia di abbattimento adottata e dalla sua gestione in condizioni di funzionamento ottimale.
		Emissioni di percolati	Entrambe le soluzioni impiantistiche richiedono la captazione e il trattamento dei percolati in impianti secondari.
		Fabbisogno di discarica	La combustione dei rifiuti consente di ridurre notevolmente il fabbisogno di discarica.
		Superficie occupata	Le installazioni impiantistiche per la combustione dei rifiuti, a parità di potenzialità di smaltimento, consentono un contenimento dell'occupazione di superficie.
2	Economica	Costi di investimento	Gli impianti di combustione presentano costi di investimento elevati
		Costi di gestione	Gli impianti di combustione presentano costi di gestione elevati
3	Tecnologica	Affidabilità	L'affidabilità della tecnologia di combustione individuata, anche in virtù della sua diffusione, risulta elevata.
		Flessibilità	La tecnologia di combustione individuata consente un'elevata flessibilità in termini di rifiuti in ingresso.
4	Sociale	Impatto sul territorio e sulla popolazione	Entrambe le soluzioni impiantistiche una richiedono per poter essere inserite in un contesto territoriale: <ul style="list-style-type: none"> • un adeguato sistema integrato di impianti di trattamento a monte e a valle dell'impianto; • adeguate attività di comunicazione, informazione, negoziazione e condivisione con i principali operatori pubblici e privati, la cittadinanza e gli altri portatori di interesse per ridurre le opposizioni territoriali.

5.6.4. DIMENSIONAMENTO TECNICO NELLO SCENARIO 3: SISTEMA IMPIANTISTICO E STANDARD UTILIZZATI

Nella seguente tabella sono riportati i principali parametri utilizzati per il dimensionamento del sistema impiantistico previsto nello scenario 3, con particolare riferimento a:

1. dimensione impianti;
2. ripartizione dei flussi in uscita dagli impianti di trattamento.

Tabella 51 – Sistema impiantistico e standard utilizzati per il dimensionamento tecnico nello scenario 3																
N.	Comune	Località	Tipologia	Potenzialità (t/anno)	Ripartizione dei flussi in uscita											
					Scenario 1	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016 (regime)	2017 (regime)	2018 (regime)	2019 (regime)	2020 (regime)
					Flusso	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	
1	Catanzaro	Alli	Impianto di selezione e valorizzazione del rifiuto urbano indifferenziato (RU) e di trattamento della frazione organica da raccolta differenziata (FORD)	93.000	CDR	5%	8%	10%	12%	15%	15%	-	-	-	-	-
					FOS	20%	20%	20%	20%	20%	20%	-	-	-	-	-
					Compost di qualità	3%	5%	5%	5%	6%	6%	-	-	-	-	-
					Perdite di processo	3%	5%	5%	6%	6%	7%	-	-	-	-	-
					Materiali metallici	2%	2%	2%	2%	2%	2%	-	-	-	-	-
					Scarti	67%	60%	58%	55%	51%	50%	-	-	-	-	-
2	Lamezia Terme	Stretto	Impianto di selezione e valorizzazione del rifiuto urbano indifferenziato (RU) e di trattamento della frazione organica da raccolta differenziata (FORD)	120.000	CDR	0%	0%	0%	20%	20%	20%	-	-	-	-	-
					FOS	15%	15%	20%	20%	20%	20%	-	-	-	-	-
					Compost di qualità	3%	5%	6%	7%	8%	9%	-	-	-	-	-
					Perdite di processo	3%	5%	6%	7%	8%	9%	-	-	-	-	-
					Materiali metallici	2%	2%	2%	2%	2%	2%	-	-	-	-	-
					Scarti	77%	73%	66%	44%	42%	40%	-	-	-	-	-
3	Termovalorizzatore da localizzare		Termovalorizzatore di Tecnologie di combustione con griglie mobili. Depurazione fumi con sistema a semiseco. Sistema di recupero materiali ferrosi dalle scorie. Recupero di energia con produzione di energia elettrica ed energia termica (l'impianto alimenta una rete di teleriscaldamento) ricevendo sovvenzioni tramite certificati verdi	120.000	Scorie	-	-	-	-	-	-	20,0%	20,0%	20,0%	20,0%	20,0%
					Polverino	-	-	-	-	-	-	4,6%	4,6%	4,6%	4,6%	4,6%
					Fanghi prodotti	-	-	-	-	-	-	0,3%	0,3%	0,3%	0,3%	0,3%
					Materiali metallici	-	-	-	-	-	-	3%	3,0%	3,0%	3,0%	3,0%
					Produzione di energia							MWh/t	MWh/t	MWh/t	MWh/t	MWh/t
					elettrica							0,70	0,70	0,70	0,70	0,70
					termica							0,30	0,30	0,30	0,30	0,30

Tabella 51 – Sistema impiantistico e standard utilizzati per il dimensionamento tecnico nello scenario 3																	
N.	Comune	Località	Tipologia	Potenzialità (t/anno)	Ripartizione dei flussi in uscita												
					Scenario 1	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016 (regime)	2017 (regime)	2018 (regime)	2019 (regime)	2020 (regime)	
					Flusso	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	
4	Digestore: 2 impianti da localizzare		Digestore Impianto per la fermentazione anaerobica a secco del rifiuti e per lo sfruttamento mediante cogenarazione del biogas prodotto.	40.000	Digestato a recupero	-	-	-	-	-	-	-	20%	20%	20%	20%	20%
					Digestato a discarica	-	-	-	-	-	-	10%	10%	10%	10%	10%	
					Scarti	-	-	-	-	-	-	10%	10%	10%	10%	10%	
					Perdite di processo	-	-	-	-	-	-	50%	50%	50%	50%	50%	
					Percolato	-	-	-	-	-	-	10%	10%	10%	10%	10%	
					materiali metallici	-	-	-	-	-	-	1%	1%	1%	1%	1%	
					Produzione di biogas							Nmc/t	Nmc/t	Nmc/t	Nmc/t	Nmc/t	
					biogas							0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	
					Produzione di energia da combustione di biogas							MWh/Nmc	MWh/Nmc	MWh/Nmc	MWh/Nmc	MWh/Nmc	
elettrica							0,18	0,18	0,18	0,18	0,18						
5	-	-	Piattaforme ecologiche CONAI	-	A recupero da raccolte differenziate monomateriale	70%	70%	75%	80%	85%	85%	90%	90%	90%	90%	90%	
					Scarti da raccolte differenziate monomateriale	30%	30%	25%	20%	15%	15%	10%	10%	10%	10%	10%	
					A recupero da raccolte differenziate multimateriale	55%	55%	60%	60%	65%	65%	70%	70%	70%	70%	70%	
					Scarti da raccolte differenziate multimateriale	45%	45%	40%	40%	35%	35%	30%	30%	30%	30%	30%	

5.7. DIMENSIONAMENTO DEL SISTEMA IMPIANTISTICO: SINTESI DEI RISULTATI OTTENUTI

Nelle seguenti figure, per ogni scenario elaborato, sono riportati gli schemi dei flussi impiantistici una volta che il sistema è entrato a regime. Per il dettaglio degli anni precedenti all'entrata a regime del sistema si rimanda agli allegati 4-5.

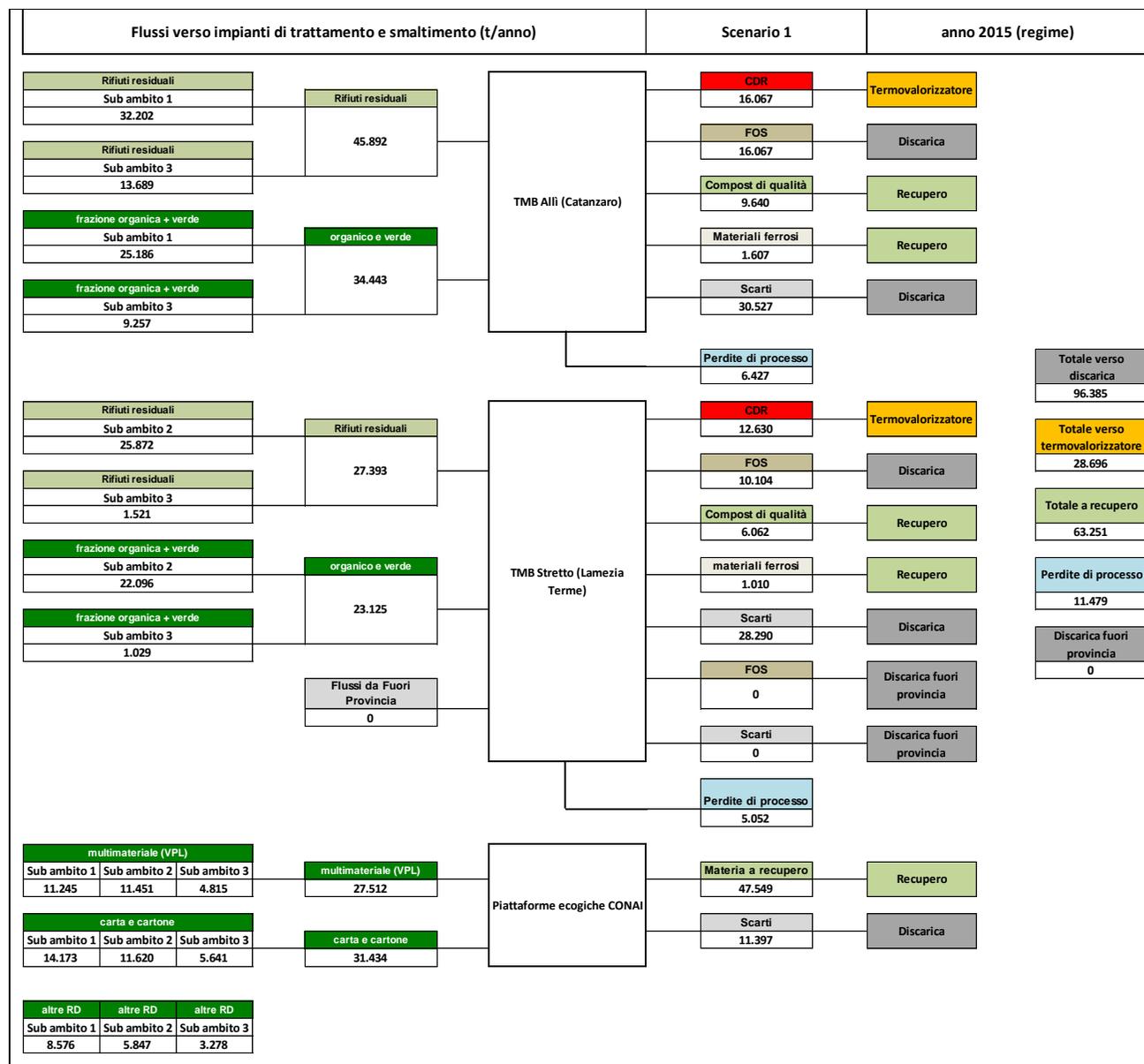


Fig. 5 – Scenario 1: sistema impiantistico a regime

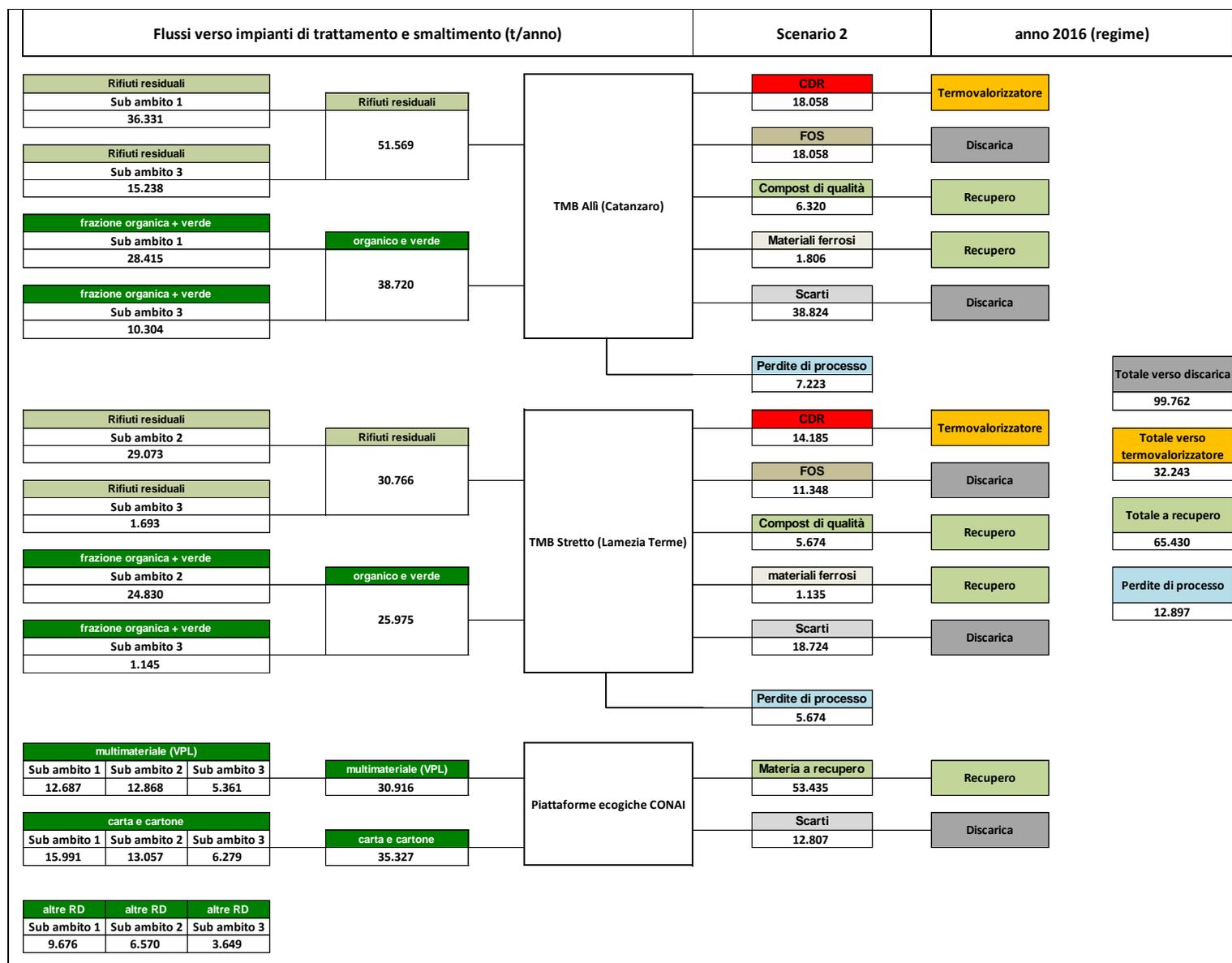


Fig. 6 – Scenario 2: sistema impiantistico a regime

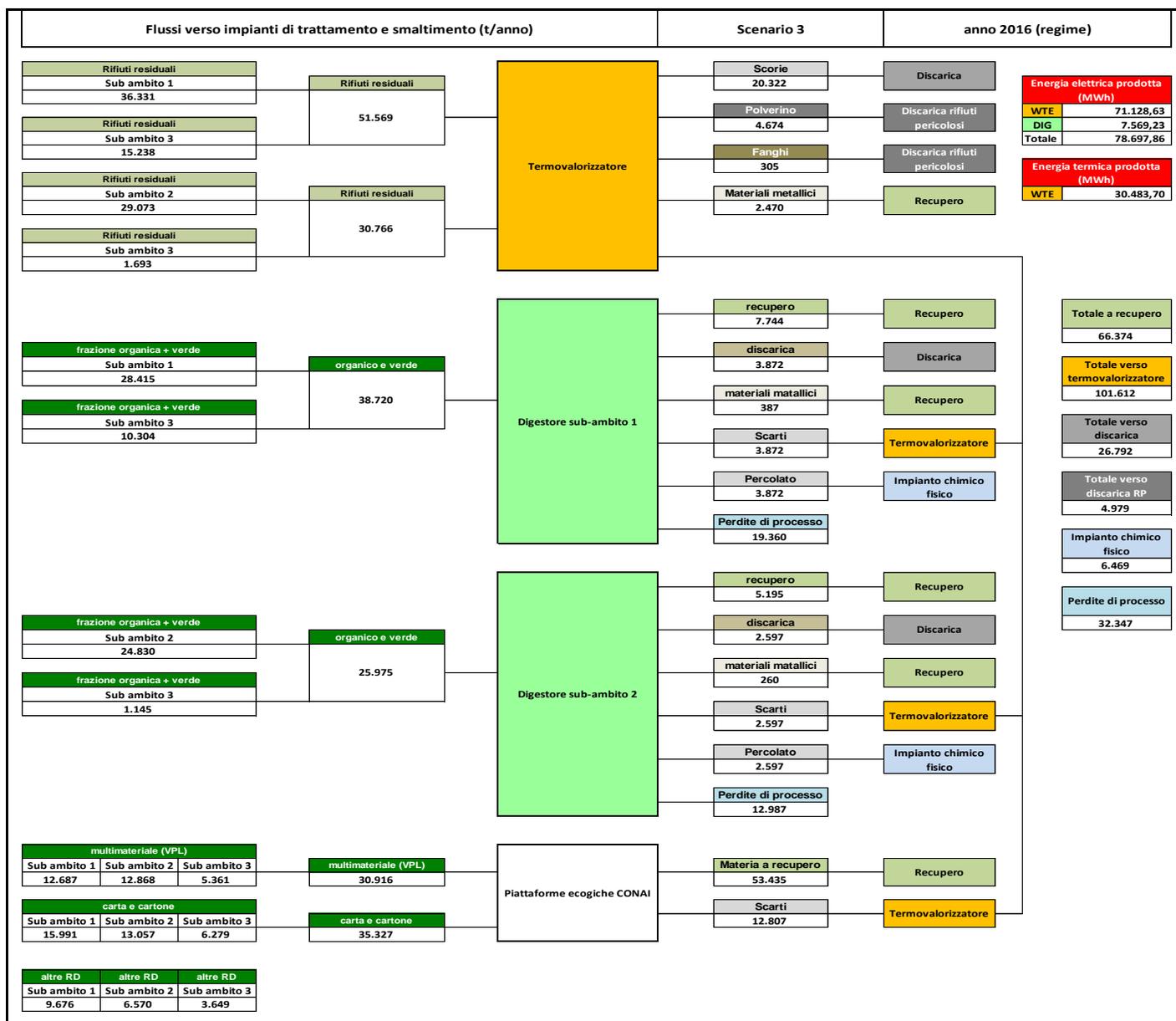


Fig. 7 – Scenario 3: sistema impiantistico a regime

Nelle seguenti tabelle sono riportati i fabbisogni di volumi in discarica per ogni scenario elaborato.

Tabella 52 – Fabbisogno di volumi in discarica (m ³) da sub-ambiti 1 e 3						
Discarica di Catanzaro	Scenario 1		Scenario 2		Scenario 3	
	Conferimenti (m ³)	Capacità residua al 31.12 (m ³)	Conferimenti (m ³)	Capacità residua al 31.12 (m ³)	Conferimenti (m ³)	Capacità residua al 31.12 (m ³)
2010	53.239	10.325	66.341	-2.777	66.341	-2.777
2011	75.838	-65.513	62.630	-65.408	62.630	-65.408
2012	55.913	-121.426	62.628	-128.036	62.628	-128.036
2013	55.913	-177.338	64.044	-192.079	64.044	-192.079
2014	55.913	-233.251	66.325	-258.404	66.325	-258.404
2015	55.913	-289.163	66.472	-324.876	66.472	-324.876
2016	55.913	-345.076	55.511	-380.388	0	-324.876
2017	55.913	-400.989	55.511	-435.899	0	-324.876
2018	55.913	-456.901	55.511	-491.410	0	-324.876
2019	55.913	-512.814	55.511	-546.921	0	-324.876
2020	55.913	-568.727	55.511	-602.432	0	-324.876

Tabella 53 – Fabbisogno di volumi in discarica (m ³) da sub-ambiti 2 e 3						
Discarica di Lamezia Terme	Scenario 1		Scenario 2		Scenario 3	
	Conferimenti (m ³)	Capacità residua al 31.12 (m ³)	Conferimenti (m ³)	Capacità residua al 31.12 (m ³)	Conferimenti (m ³)	Capacità residua al 31.12 (m ³)
2010	87.261	70.472	95.973	61.759	95.973	61.759
2011	76.048	-5.576	87.107	-25.347	87.107	-25.347
2012	31.995	-37.571	38.521	-63.869	38.521	-63.869
2013	31.995	-69.566	28.624	-92.493	28.624	-92.493
2014	31.995	-101.561	28.104	-120.597	28.104	-120.597
2015	31.995	-133.556	27.558	-148.156	27.558	-148.156
2016	31.995	-165.550	25.061	-173.216	0	-148.156
2017	31.995	-197.545	25.061	-198.277	0	-148.156
2018	31.995	-229.540	25.061	-223.337	0	-148.156
2019	31.995	-261.535	25.061	-248.398	0	-148.156
2020	31.995	-293.530	25.061	-273.458	0	-148.156

Tabella 54 – Fabbisogno di volumi in discarica (m ³): totale provincia						
Totale Discariche	Scenario 1		Scenario 2		Scenario 3	
	Conferimenti (m ³)	Capacità residua al 31.12 (m ³)	Conferimenti (m ³)	Capacità residua al 31.12 (m ³)	Conferimenti (m ³)	Capacità residua al 31.12 (m ³)
2010	140.500	80.797	162.314	58.982	162.314	58.982
2011	151.886	-71.089	149.737	-90.755	149.737	-90.755
2012	87.907	-158.997	101.149	-191.904	101.149	-191.904
2013	87.907	-246.904	92.668	-284.572	92.668	-284.572
2014	87.907	-334.812	94.429	-379.001	94.429	-379.001
2015	87.907	-422.719	94.031	-473.032	94.031	-473.032
2016	87.907	-510.627	80.572	-553.604	0	-473.032
2017	87.907	-598.534	80.572	-634.175	0	-473.032
2018	87.907	-686.442	80.572	-714.747	0	-473.032
2019	87.907	-774.349	80.572	-795.319	0	-473.032
2020	87.907	-862.256	80.572	-875.891	0	-473.032

Dall'esame delle precedenti tabelle si evince che, sulla base dell'ipotesi progettuali:

1. nello scenario 1:
 - 1.1. la discarica di Catanzaro dovrebbe esaurirsi entro il 2011;
 - 1.2. la discarica di Lamezia Terme dovrebbe esaurirsi entro il 2011;

- 1.3. nel periodo considerato (2010-2020) il fabbisogno di volumi in discarica attualmente non disponibile è stimato pari a **862.256 m³**;
2. nello scenario 2:
- 2.1. la discarica di Catanzaro dovrebbe esaurirsi entro il 2010;
- 2.2. la discarica di Lamezia Terme dovrebbe esaurirsi entro il 2011;
- 2.3. nel periodo considerato (2010-2020) il fabbisogno di volumi in discarica attualmente non disponibile è stimato pari a **875.891 m³**;
3. nello scenario 3:
- 3.1. la discarica di Catanzaro dovrebbe esaurirsi entro il 2010;
- 3.2. la discarica di Lamezia Terme dovrebbe esaurirsi entro il 2011;
- 3.3. nel periodo considerato (2010-2020) il fabbisogno di volumi in discarica attualmente non disponibile è stimato pari a **473.032 m³**.

Nelle seguenti tabelle, per ogni scenario elaborato sono riportati i flussi verso gli impianti di trattamento meccanico biologico di Catanzaro e Lamezia Terme.

Tabella 55 – Flussi verso l'impianto di trattamento meccanico biologico di Catanzaro

TMB Allì (Catanzaro) t/anno	Scenario 1			Scenario 2			Scenario 3		
	Rifiuti residuali	Frazione organica	Totale	Rifiuti residuali	Frazione organica	Totale	Rifiuti residuali	Frazione organica	Totale
2010	55.242	7.391	62.633	79.142	7.391	86.532	79.142	7.391	86.532
2011	50.725	10.072	60.797	75.333	10.072	85.405	75.333	10.072	85.405
2012	45.892	14.172	60.064	71.230	14.172	85.402	71.230	14.172	85.402
2013	45.892	18.507	64.399	66.816	18.507	85.324	66.816	18.507	85.324
2014	45.892	24.430	70.322	62.079	24.430	86.509	62.079	24.430	86.509
2015	45.892	30.688	76.579	57.002	30.688	87.690	57.002	30.688	87.690
2016	45.892	38.720	84.611	51.569	38.720	90.289	0	0	0
2017	45.892	38.720	84.611	51.569	38.720	90.289	0	0	0
2018	45.892	38.720	84.611	51.569	38.720	90.289	0	0	0
2019	45.892	38.720	84.611	51.569	38.720	90.289	0	0	0
2020	45.892	38.720	84.611	51.569	38.720	90.289	0	0	0

Tabella 56 – Flussi verso l'impianto di trattamento meccanico biologico di Lamezia Terme

TMB Stretto (Lamezia Terme) t/anno	Scenario 1			Scenario 2			Scenario 3		
	Rifiuti residuali	Frazione organica	Totale	Rifiuti residuali	Frazione organica	Totale	Rifiuti residuali	Frazione organica	Totale
2010	33.473	14.957	48.430	48.723	5.807	54.530	48.723	5.807	54.530
2011	95.535	18.538	114.072	111.234	7.548	118.782	46.234	7.548	53.782
2012	92.393	23.125	115.518	108.555	10.195	118.751	43.555	10.195	53.751
2013	92.393	23.125	115.518	105.679	12.992	118.671	40.679	12.992	53.671
2014	92.393	23.125	115.518	102.595	16.800	119.396	37.595	16.800	54.396
2015	27.393	23.125	50.518	34.294	20.822	55.117	34.294	20.822	55.117
2016	27.393	23.125	50.518	30.766	25.975	56.741	0	0	0
2017	27.393	23.125	50.518	30.766	25.975	56.741	0	0	0
2018	27.393	23.125	50.518	30.766	25.975	56.741	0	0	0
2019	27.393	23.125	50.518	30.766	25.975	56.741	0	0	0
2020	27.393	23.125	50.518	30.766	25.975	56.741	0	0	0

Nelle seguenti tabelle, con riferimento al solo scenario 3, sulla base delle ipotesi progettuali formulate, sono riportati:

1. i flussi di rifiuti verso l'impianto di termovalorizzatore provinciale;
2. i flussi di rifiuti verso gli impianti di digestione anaerobica;

3. l'energia totale prodotta dalla termovalorizzazione dei rifiuti e del biogas prodotto dalla digestione anaerobica.

Tabella 57 – Scenario 3: flussi verso gli impianti

Anno	Impianti da realizzare (t/anno)		
	Termovalorizz. provinciale	Digestore sub-ambito 1	Digestore sub-ambito 2
2010	0	0	0
2011	0	0	0
2012	0	0	0
2013	0	0	0
2014	0	0	0
2015	0	0	0
2016	88.805	38.720	25.975
2017	88.805	38.720	25.975
2018	82.336	38.720	25.975
2019	82.336	38.720	25.975
2020	82.336	38.720	25.975

Tabella 58 – Scenario 3: Energia prodotta dagli impianti

Anno	Energia elettrica (MWh _e)	Energia termica (MWh _t)	Totale energia prodotta (MWh)
2010	0	0	0
2011	0	0	0
2012	0	0	0
2013	0	0	0
2014	0	0	0
2015	0	0	0
2016	78.698	30.484	109.182
2017	78.698	30.484	109.182
2018	78.698	30.484	109.182
2019	78.698	30.484	109.182
2020	78.698	30.484	109.182
Totale	393.489	152.418	545.908

6. DIMENSIONAMENTO ECONOMICO NEGLI SCENARI A REGIME: MODALITÀ DI CALCOLO ADOTTATE

6.1. INTRODUZIONE

Nei seguenti paragrafi sono illustrate le modalità di calcolo utilizzate per il dimensionamento economico degli scenari. I risultati del dimensionamento economico sono sintetizzati nel successivo capitolo 7. A tale proposito, si precisa che:

1. nel costo diretto del servizio operativo sono compresi:
 - 1.1. costo del personale;
 - 1.2. costo degli automezzi;
 - 1.3. costo delle attrezzature che si prevede di installare sul territorio;
 - 1.4. costo dei sacchi;
2. nel costo diretto del servizio operativo non è compreso il costo di acquisto dei mastelli da consegnare alle utenze domestiche in quanto tale voce costituisce una spesa una tantum da affrontare nella fase di start up del nuovo sistema di raccolta;
3. il costo di automezzi e attrezzature di cui al punto precedente è comprensivo delle quote di ammortamento e di remunerazione del capitale investito;
4. nel costo industriale del servizio sono compresi:
 - 4.1. costo diretto del servizio operativo;
 - 4.2. i costi di trattamento e smaltimento;
 - 4.3. i costi di trattamento e recupero al netto dei proventi dalle raccolte differenziate;
5. sono esclusi dal costo industriale del servizio i costi generali di gestione.

6.2. LE VOCI DI COSTO RELATIVE AI SERVIZI DI RACCOLTA

6.2.1. COSTI DEL PERSONALE

Il calcolo del costo unitario del personale è stato fatto sulla base del Contratto Collettivo Nazionale di Lavoro - CCNL per le aziende aderenti alla FISE - ASSOAMBIENTE (**CCNL 5.4.2008 Lavoratori inquadrati ai sensi dell'art.14 commi 6,7 (posizione parametrica B) e 8,9 (posizione parametrica A): OPERAI - aggiornamento maggio 2010**). Nella seguente tabella sono riportati i considerati in fase di dimensionamento economico degli scenari, in tal caso il costo orario è stato determinato utilizzando un quantitativo di ore lavorate pari a 1601.

Tabella 59 – Determinazione costo operai addetti servizi di igiene ambientale		
Costo (euro/anno)		Note
Opetore	38.057	Ottenuto come media del costo del Livello 2B, del Livello 2A, del Livello 2B(##) e del Livello 2A(##).
Autista	41.488	Ottenuto come media del costo del Livello 3B(##,###) e del Livello 3A(##,###).

6.2.2. COSTI DI INVESTIMENTO E GESTIONE DEGLI AUTOMEZZI

I parametri considerati per la stima del costo degli automezzi è riportato nella seguente tabella.

Tabella 60 – Costi di investimento e gestione degli automezzi		Compattatore laterale	Compattatore posteriore (medio-grande >15 m ³)	Compattatore posteriore (medio-piccolo <15 m ³)	Autocarro vasca	Autocarro gru
Dati Generali Automezzo						
Costo Di Investimento	[Euro]	165.000	125.000	80.000	45.000	115.000
Ore Di Impiego	[Ore/Anno]	2.200	2.200	2.200	2.000	2.000
Velocità Operativa Media	[km/Ora]	13	13	13	13	13
Percorrenza Annuia	[km/Anno]	28.600,00	28.600,00	28.600,00	26.000,00	26.000,00
Costi Unitari Generali						
Costo Carburante	[Euro/l]	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95
Costo Lubrificanti	[Euro/kg]	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
Costi Unitari Specifici						
Costo Pneumatici	[Euro/Cad]	400	400	400	300	400
Costo Kit Spazzole	[Euro]	0	0	0	0	0
Assicurazioni RC, Tasse Di Possesso	[Euro/Anno]	2.000	2.000	1.800	1.500	2.000
Manutenzione (Rispetto Al Costo Di Investimento)	[%]	9,00%	9,00%	8,00%	9,00%	9,00%
Consumi Unitari						
Consumo Carburante	[km/l]	1,5	1,5	2,25	3	1,65
Consumo Orario Carburante	[l/Ora]	8,67	8,67	5,78	4,33	7,88
Consumo Lubrificanti	[kg/1000 km]	10	10	8	5	7
Consumo Orario Lubrificanti	[kg/Ora]	0,13	0,13	0,104	0,065	0,091
Numero Di Pneumatici	[n.]	8	8	6	6	8
Durata Treno Pneumatici	[km]	25.000	25.000	25.000	20.000	25.000
Durata Oraria Treno Pneumatici	[Ore]	1.923	1.923	1.923	1.538	1.923
Durata Kit Spazzole	[Ore]	0	0	0	0	0
Parametri Economici						
Durata Ammortamento	[Anni]	7	7	7	7	7
Tasso di Remunerazione del Capitale Investito	[%]	4,18%	4,18%	4,18%	4,18%	4,18%
Quadro Dei Costi						
Totale Costi Fissi Vari	[Euro/Anno]	2.000	2.000	1.800	1.500	2.000
Totale Costi Di Manutenzione	[Euro/Anno]	21.236	16.088	9.152	5.265	13.455
Carburante	[Euro/Anno]	18.113	18.113	12.076	8.233	14.970
Lubrificanti	[Euro/Anno]	1.001	1.001	801	455	637
Pneumatici	[Euro/Anno]	3.661	3.661	2.746	2.340	3.328
Spazzole	[Euro/Anno]	0	0	0	0	0
Totale Consumi	[Euro/Anno]	22.775	22.775	15.622	11.028	18.935
Totale Costi Di Gestione	[Euro/Anno]	46.011	40.863	26.574	17.793	34.390
Totale Ammortamento E O.F.	[Euro/Anno]	29.557	22.392	14.331	8.061	20.601
Totale Costo Annuo	[Euro/Anno]	75.568	63.255	40.905	25.854	54.990
Struttura Di Costo						
Totale Costi Fissi Vari	[Euro/Anno]	2.000	2.000	1.800	1.500	2.000
Totale Ammortamento E O.F.	[Euro/Anno]	29.557	22.392	14.331	8.061	20.601
Totale CF (Costi Fissi)	[Euro/Anno]	31.557	24.392	16.131	9.561	22.601
Totale Costi Di Manutenzione	[Euro/Anno]	21.236	16.088	9.152	5.265	13.455
Totale Consumi	[Euro/Anno]	22.775	22.775	15.622	11.028	18.935
Totale CV (Costi Variabili)	[Euro/Anno]	44.011	38.863	24.774	16.293	32.390
Costi Orari (Per Ora Di Servizio Complessiva)						
CF - Costi Fissi	[Euro/Ora]	14,34	11,09	7,33	4,78	11,3
CV - Costi Variabili	[Euro/Ora]	20	17,66	11,26	8,15	16,19
CT - Costi Totali	[Euro/Ora]	34,35	28,75	18,59	12,93	27,5
Costi Kmtrici						
CF - Costi Fissi	[Euro/km]	1,1	0,85	0,56	0,37	0,87
CV - Costi Variabili	[Euro/km]	1,54	1,36	0,87	0,63	1,25
CT - Costi Totali	[Euro/km]	2,64	2,21	1,43	0,99	2,12
Costo Mezzo						
Costo Annuale	[Euro/Anno]	75.568	63.255	40.905	25.854	54.990
Costo Orario	[Euro/Ora]	34,35	28,75	18,59	12,93	27,5

I costi di remunerazione del capitale sono conteggiati in maniera semplificata adottando un tasso di interesse pari al 4,18% ottenuto partendo dal tasso medio di interesse dei titoli di stato al 2009 ed aggiungendo un ulteriore 2%.

6.2.3. COSTI DI INVESTIMENTO E GESTIONE DELLE ATTREZZATURE

I parametri considerati per la stima del costo delle attrezzature è riportato nella seguente tabella.

Tabella 61 – Costi di investimento e gestione delle attrezzature: prezziario di riferimento utilizzato			
N	Attrezzature	Costo di investimento	Costo di gestione
		euro/cad.	euro/cad. anno
1	Pattumiera da lt. 20	4	-
2	Pattumiera da lt. 40	6	-
3	Contenitore 360 l	60	10,7
4	Cassonetti monoperatori 2400-3200 l	650	135,94
5	Cassonetti tradizionali 1700 l	550	115,02
6	Campana 3200 l	650	135,94
7	Cassoni scarrabili compattanti da 24 m3	Compresi nel costo di investimento del centro di raccolta	950
8	Cassoni scarrabili da 24 m3 con ragno		2.950
9	Cassoni scarrabili da 24 m3		600
10	Dotazione standard contenitori Isola Ecologica		100
11	Sacchi in PE (circa 80 lt)	0,06	-

6.3. LE VOCI DI COSTO RELATIVE ALLE OPERAZIONI DI TRATTAMENTO, AVVIO A RECUPERO E SMALTIMENTO

6.3.1. COSTI DI SMALTIMENTO E TRATTAMENTO

Nelle seguenti tabelle sono riportati i costi unitari di smaltimento e trattamento utilizzati nelle simulazioni di progetto.

Tabella 62 – Costi di smaltimento e trattamento		
Tariffe Impianti	€/t	Note
Impianti di trattamento	78,04	Tariffa stimata applicando il tasso di inflazione programmata per l'anno 2010 (1,5%) all tariffa prevista nell'ORDINANZA COMMISSARIALE N. 7376 DEL 21.10.2008
Discarica	72,92	Tariffa stimata applicando il tasso di inflazione programmata per l'anno 2010 (1,5%) all tariffa prevista nell'ORDINANZA COMMISSARIALE N. 7376 DEL 21.10.2009
Termovalorizzatore	100,89	Dato medio da Analisi Benchmark tariffe impianti Rifiutilab - Bacino PD2
Digestore (Frazione organica)	71,82	Dato medio da Analisi Benchmark tariffe impianti Rifiutilab - Bacino PD2
Digestore (verde)	33,44	Dato medio da Analisi Benchmark tariffe impianti Rifiutilab - Bacino PD2
Altri costi di trattamento/smaltimento		€/t
Multimateriale		75,00
Ingombranti e bene durevoli		75,00
RAEE		355,00
Legno		0,00
Inerti e altri materiali		200,00

6.3.2. RICAVI CONAI

Nella seguente tabella sono riportati i ricavi unitari utilizzati nelle simulazioni di progetto per le frazioni avviate a recupero. Per la determinazione dei ricavi unitari si è fatto riferimento all' Accordo quadro ANCI- CONAI 2009-2013.

Tabella 63 – Proventi da Raccolte differenziate				
Circuito	Fascia Qualitativa	Frazioni estranee	Corrispettivo (Euro/ton)	
imballaggi ferrosi	1	Fino a 5%	82,24	
	2	Oltre 5% e fino a 10%	69,67	
	3	Oltre 10% e fino a 15%	57,11	
	4	Oltre 15% e fino a 20%	37,69	
Imballaggi in alluminio	A	fino al 4%	420,33	
	B	oltre il 4% e fino al 10%	279,83	
	C	oltre il 10% e fino al 15%	171,33	
	Alluminio da impianti cernita meccanica RU			
	A	Fino al 15%	154,1	
B	dal 15% al 30%	128,42		
Imballaggi cellulosici				90,00
	Avvio a riciclaggio della raccolta selettiva e dei rifiuti di imballaggio previa separazione f.m.s.			
	1° fascia – selettiva	f.e. < 1,5%		100%
	2° fascia – selettiva	1,5% < f.e. < 4%		75%
	3° fascia – selettiva	f.e. > 4%		50%
	Passaggio a congiunta	f.e. + f.m.s. > 10%		La raccolta passa ad essere considerata economicamente come congiunta
	Avvio a riciclaggio della raccolta congiunta			
	1° fascia – congiunta	f.e. < 3%		100%
	2° fascia – congiunta	3% < f.e. < 6%		75%
	3° fascia – congiunta	6% < f.e. < 10%		50%
	4° fascia – congiunta	f.e. > 10%		0%
imballaggi in legno	i	f.e. < 5%	13,71	
	ii	5 < f.e. < 10%	6,86	
imballaggi in plastica	D.2) Raccolte multimateriale attivate successivamente alla sottoscrizione del presente Allegato Tecnico			
	Fino al 10%			276,41
	Oltre il 10% e fino al 16%			194,74
	Oltre il 16%			0,00
Imballaggi in vetro	Fascia eccellenza	Fine inf. 15 mm (Maglia quadrata 15x15) max 5%	Impurità max 1% di cui infusibili: valore tendenziale 0,2% – limite massimo 0,3%	37,00
	I ^a Fascia	Fine inf. 10 mm (Maglia quadrata 10x10) max 5%	Frazioni estranee al vetro max 3% di cui impurità non imballaggi e infusibili max 1,5%. Infusibili: valore tendenziale 0,2% - limite massimo 0,4%	34,00
	II ^a Fascia	Fine inf. 10 mm (Maglia quadrata 10x10) max 7%	Impurità non imballaggi 2,5%; imballaggi non metallici max 1,5%; infusibili: valore tendenziale 0,2%	17,75
	III ^a Fascia	Fine inf. 10 mm (Maglia quadrata 10x10) max 8%	Impurità non imballaggi 5%; imballaggi non metallici max 1,5%; infusibili: valore tendenziale 0,2%	0,50
	Vetro incolore Corrispettivo aggiuntivo			
	Presenza di vetro colorato max 3%			5,00
presenza di vetro colorato max 1%			10,00	

7. DIMENSIONAMENTO ECONOMICO NEGLI SCENARI A REGIME: SINTESI DEI RISULTATI OTTENUTI

7.1. INTRODUZIONE

Nel presente capitolo per ogni scenario sono riepilogati sia a livello di singolo ambito sia a livello provinciale:

1. il costo diretto del servizio operativo;
2. il costo di trattamento e smaltimento (CTS);
3. il costo di trattamento e recupero (CTR) al netto dei proventi derivanti dalle raccolte differenziate;
4. con riferimento agli scenari a regime, il costo industriale del servizio;
5. il confronto tra le simulazioni elaborate effettuato sulla base di indicatori di sintesi.

7.2. COSTO DIRETTO DEL SERVIZIO OPERATIVO: SINTESI DEI RISULTATI OTTENUTI

Nelle seguenti tabelle sono sintetizzati i risultati ottenuti per quanto riguarda il costo diretto del servizio operativo. A tale proposito, si precisa che:

1. nel costo diretto del servizio operativo sono compresi:
 - 1.1. costo del personale;
 - 1.2. costo degli automezzi;
 - 1.3. costo delle attrezzature che si prevede di installare sul territorio;
 - 1.4. costo dei sacchi;
2. nel costo diretto del servizio operativo non è compreso il costo di acquisto dei mastelli da consegnare alle utenze domestiche in quanto tale voce costituisce una spesa una tantum da affrontare nella fase di start up del nuovo sistema di raccolta;
3. il costo di automezzi e attrezzature è comprensivo delle quote di ammortamento e di remunerazione del capitale investito.

Tabella 64 – Costo diretto del servizio operativo: sintesi dei risultati ottenuti nello scenario 1

<i>Costo Diretto Del Servizio Operativo</i>			Rifiuti residuali o indifferenziati	Raccolta Differenziata Cartacei	Raccolta Differenziata Vetro-Plastica-Lattine	Raccolta Differenziata Organico	Raccolta rifiuti vegetali (sfalci e potature)	Centri di Raccolta	TOTALE
Scenario 1									
Area	Parametro	u.m.	RR	RD-C	RD-VPL	RD-OR	RD-Ve	CdR	Totale
Sub-ambito 1	Costo Del Personale	€/a	1.928.959	2.132.797	1.173.290	2.662.196	84.885	608.168	8.590.294
	Costo Degli Automezzi	€/a	1.132.511	827.909	480.334	1.015.056	31.738	151.608	3.639.156
	Costo Delle Attrezzature	€/a	13.902	36.367	32.288	6.930	51.878	124.933	266.298
	Costo Dei Sacchi	€/a	345.018	0	166.211	0	0	0	511.229
	Costo Diretto Del Servizio Operativo	€/a	3.420.390	2.997.074	1.852.122	3.684.181	168.501	884.708	13.006.976
Sub-ambito 2	Costo Del Personale	€/a	1.388.186	1.755.949	1.227.830	1.671.592	88.514	486.458	6.618.529
	Costo Degli Automezzi	€/a	830.808	696.340	511.472	823.076	33.095	119.865	3.014.656
	Costo Delle Attrezzature	€/a	21.803	377.996	47.550	128.496	46.367	97.755	719.967
	Costo Dei Sacchi	€/a	244.465	0	156.519	0	0	0	400.984
	Costo Diretto Del Servizio Operativo	€/a	2.485.262	2.830.284	1.943.370	2.623.165	167.976	704.077	10.754.135
Sub-ambito 3	Costo Del Personale	€/a	791.933	809.118	474.193	918.984	38.210	211.255	3.243.693
	Costo Degli Automezzi	€/a	476.587	321.406	192.866	388.096	14.287	58.379	1.451.622
	Costo Delle Attrezzature	€/a	12.145	89.971	20.349	26.835	21.375	38.016	208.693
	Costo Dei Sacchi	€/a	138.826	0	64.395	0	0	0	203.220
	Costo Diretto Del Servizio Operativo	€/a	1.419.491	1.220.496	751.804	1.333.915	73.872	307.651	5.107.228
Totale Provincia	Costo Del Personale	€/a	4.109.078	4.697.864	2.875.313	5.252.771	211.609	1.305.881	18.452.516
	Costo Degli Automezzi	€/a	2.439.905	1.845.655	1.184.672	2.226.229	79.120	329.852	8.105.433
	Costo Delle Attrezzature	€/a	47.851	-373.941	100.187	-107.224	119.621	260.704	47.197
	Costo Dei Sacchi	€/a	728.309	0	387.124	0	0	0	1.115.433
	Costo Diretto Del Servizio Operativo	€/a	7.325.143	6.169.578	4.547.296	7.371.776	410.350	1.896.436	27.720.579

Tabella 65 – Costo diretto del servizio operativo: sintesi dei risultati ottenuti negli scenari 2 e 3

<i>Costo Diretto Del Servizio Operativo</i>			Rifiuti residuali o indifferenziati	Raccolta Differenziata Cartacei	Raccolta Differenziata Vetro-Plastica-Lattine	Raccolta Differenziata Organico	Raccolta rifiuti vegetali (sfalci e potature)	Centri di Raccolta	TOTALE
Scenari 2 e 3									
Area	Parametro	u.m.	RR	RD-C	RD-VPL	RD-OR	RD-Ve	CdR	Totale
Sub-ambito 1	Costo Del Personale	€/a	2.174.129	2.407.198	1.330.553	2.996.756	96.942	660.506	9.666.083
	Costo Degli Automezzi	€/a	1.276.409	934.368	544.618	1.142.627	36.246	171.246	4.105.513
	Costo Delle Attrezzature	€/a	15.578	40.979	36.550	7.853	59.114	124.933	285.007
	Costo Dei Sacchi	€/a	388.880	0	188.514	0	0	0	577.394
	Costo Diretto Del Servizio Operativo	€/a	3.854.996	3.382.545	2.100.235	4.147.235	192.303	956.684	14.633.998
Sub-ambito 2	Costo Del Personale	€/a	1.559.436	1.982.017	1.384.473	1.876.094	98.821	526.711	7.427.552
	Costo Degli Automezzi	€/a	933.250	785.716	576.669	923.616	36.948	134.969	3.391.168
	Costo Delle Attrezzature	€/a	24.348	426.878	53.574	144.365	51.695	97.755	798.615
	Costo Dei Sacchi	€/a	274.635	0	176.506	0	0	0	451.141
	Costo Diretto Del Servizio Operativo	€/a	2.791.670	3.194.610	2.191.222	2.944.075	187.465	759.434	12.068.475
Sub-ambito 3	Costo Del Personale	€/a	881.049	902.970	530.118	1.020.510	42.654	228.669	3.605.971
	Costo Degli Automezzi	€/a	530.239	358.525	215.521	431.019	15.948	64.913	1.616.165
	Costo Delle Attrezzature	€/a	13.455	100.428	22.656	29.801	23.858	38.016	228.215
	Costo Dei Sacchi	€/a	154.442	0	72.012	0	0	0	226.454
	Costo Diretto Del Servizio Operativo	€/a	1.579.184	1.361.923	840.307	1.481.331	82.460	331.599	5.676.804
Totale Provincia	Costo Del Personale	€/a	4.614.613	5.292.185	3.245.144	5.893.360	238.417	1.415.886	20.699.606
	Costo Degli Automezzi	€/a	2.739.898	2.078.608	1.336.808	2.497.262	89.142	371.128	9.112.846
	Costo Delle Attrezzature	€/a	53.382	-420.342	112.780	-120.466	134.668	260.704	20.724
	Costo Dei Sacchi	€/a	817.957	0	437.032	0	0	0	1.254.989
	Costo Diretto Del Servizio Operativo	€/a	8.225.851	6.950.452	5.131.764	8.270.155	462.227	2.047.717	31.088.166

Tabella 66 – Costo diretto del servizio operativo: confronto dei risultati ottenuti

Costo Diretto Del Servizio Operativo			Rifiuti residuali o indifferenziati	Raccolta Differenziata Cartacei	Raccolta Differenziata Vetro-Plastica-Lattine	Raccolta Differenziata Organico	Raccolta rifiuti vegetali (sfalci e potature)	Centri di Raccolta	TOTALE
Confronto scenari (Scenari 2 e 3 vs Scenario 1) - variazione (euro/anno)									
Area	Parametro	u.m.	RR	RD-C	RD-VPL	RD-OR	RD-Ve	CdR	Totale
Sub-ambito 1	Costo Del Personale	€/a	245.170	274.401	157.263	334.560	12.058	52.338	1.075.789
	Costo Degli Automezzi	€/a	143.898	106.459	64.284	127.570	4.508	19.638	466.358
	Costo Delle Attrezzature	€/a	1.676	4.612	4.263	923	7.236	0	18.710
	Costo Dei Sacchi	€/a	43.862	0	22.304	0	0	0	66.166
	Costo Diretto Del Servizio Operativo	€/a	434.606	385.471	248.113	463.054	23.802	71.976	1.627.022
Sub-ambito 2	Costo Del Personale	€/a	171.250	226.068	156.643	204.502	10.307	40.253	809.023
	Costo Degli Automezzi	€/a	102.443	89.376	65.198	100.539	3.853	15.104	376.512
	Costo Delle Attrezzature	€/a	2.545	48.882	6.024	15.869	5.328	0	78.648
	Costo Dei Sacchi	€/a	30.170	0	19.987	0	0	0	50.157
	Costo Diretto Del Servizio Operativo	€/a	306.408	364.326	247.851	320.910	19.488	55.356	1.314.340
Sub-ambito 3	Costo Del Personale	€/a	89.116	93.852	55.925	101.527	4.444	17.414	362.278
	Costo Degli Automezzi	€/a	53.652	37.119	22.655	42.923	1.661	6.534	164.543
	Costo Delle Attrezzature	€/a	1.310	10.456	2.307	2.966	2.483	0	19.522
	Costo Dei Sacchi	€/a	15.616	0	7.617	0	0	0	23.234
	Costo Diretto Del Servizio Operativo	€/a	159.693	141.427	88.503	147.416	8.588	23.948	569.576
Totale Provincia	Costo Del Personale	€/a	505.535	594.321	369.831	640.589	26.808	110.005	2.247.090
	Costo Degli Automezzi	€/a	299.993	232.953	152.136	271.033	10.022	41.276	1.007.413
	Costo Delle Attrezzature	€/a	5.531	-46.401	12.593	-13.242	15.047	0	-26.473
	Costo Dei Sacchi	€/a	89.648	0	49.908	0	0	0	139.556
	Costo Diretto Del Servizio Operativo	€/a	900.708	780.873	584.468	898.380	51.877	151.281	3.367.587
Confronto scenari (Scenari 2 e 3 vs Scenario 1) - variazione (%)									
Area	Parametro	u.m.	RR	RD-C	RD-VPL	RD-OR	RD-Ve	CdR	Totale
Sub-ambito 1	Costo Del Personale	%	13%	13%	13%	13%	14%	9%	13%
	Costo Degli Automezzi	%	13%	13%	13%	13%	14%	13%	13%
	Costo Delle Attrezzature	%	12%	13%	13%	13%	14%	0%	7%
	Costo Dei Sacchi	%	13%	-	13%	-	-	-	13%
	Costo Diretto Del Servizio Operativo	%	13%	13%	13%	13%	14%	8%	13%
Sub-ambito 2	Costo Del Personale	%	12%	13%	13%	12%	12%	8%	12%
	Costo Degli Automezzi	%	12%	13%	13%	12%	12%	13%	12%
	Costo Delle Attrezzature	%	12%	13%	13%	12%	11%	0%	11%
	Costo Dei Sacchi	%	12%	-	13%	-	-	-	13%
	Costo Diretto Del Servizio Operativo	%	12%	13%	13%	12%	12%	8%	12%
Sub-ambito 3	Costo Del Personale	%	11%	12%	12%	11%	12%	8%	11%
	Costo Degli Automezzi	%	11%	12%	12%	11%	12%	11%	11%
	Costo Delle Attrezzature	%	11%	12%	11%	11%	12%	0%	9%
	Costo Dei Sacchi	%	11%	-	12%	-	-	-	11%
	Costo Diretto Del Servizio Operativo	%	11%	12%	12%	11%	12%	8%	11%
Totale Provincia	Costo Del Personale	%	12%	13%	13%	12%	13%	8%	12%
	Costo Degli Automezzi	%	12%	13%	13%	12%	13%	13%	12%
	Costo Delle Attrezzature	%	12%	12%	13%	12%	13%	0%	-56%
	Costo Dei Sacchi	%	12%	-	13%	-	-	-	13%
	Costo Diretto Del Servizio Operativo	%	12%	13%	13%	12%	13%	8%	12%

Nelle seguenti tabelle i risultati ottenuti nei vari scenari sono confrontati sulla base dei seguenti indicatori economici di sintesi:

- Costo Unitario Servizio [€/t];
- Costo Unitario Servizio [€/ab];
- Costo Orario Servizio [€/Ora];
- Costo Servizio Per Addetto [€/Ora/Addetto].

Tabella 67 – Costo diretto del servizio operativo: indicatori economici di sintesi

Costo Diretto Del Servizio Operativo			Rifiuti residuali o indifferenziati	Raccolta Differenziata Cartacei	Raccolta Differenziata Vetro-Plastica-Lattine	Raccolta Differenziata Organico	Raccolta rifiuti vegetali (sfalci e potature)	Centri di Raccolta	TOTALE
Scenario 1									
Area	Parametro	u.m.	RR	RD-C	RD-VPL	RD-OR	RD-Ve	CdR	Totale
Sub-ambito 1	Costo Unitario Servizio	[€/t]	106,22	233,78	181,93	182,85	41,81	75,45	142,77
	Costo Unitario Servizio	[€/ab]	21,57	18,90	11,68	23,24	1,06	5,58	82,04
	Costo Orario Servizio	[€/Ora]	87,21	68,92	74,93	68,81	98,71	51,82	72,36
	Costo Servizio Per Addetto	[€/Ora/Addetto]	44,10	34,96	39,33	34,40	49,35	34,61	37,54
Sub-ambito 2	Costo Unitario Servizio	[€/t]	96,06	268,33	186,90	148,39	47,51	75,84	139,10
	Costo Unitario Servizio	[€/ab]	17,76	20,22	13,88	18,74	1,20	5,03	76,83
	Costo Orario Servizio	[€/Ora]	86,85	78,43	74,45	78,02	94,35	51,27	76,85
	Costo Servizio Per Addetto	[€/Ora/Addetto]	44,56	40,11	39,45	39,01	47,18	34,43	40,30
Sub-ambito 3	Costo Unitario Servizio	[€/t]	93,33	238,30	171,82	162,12	44,89	68,41	130,69
	Costo Unitario Servizio	[€/ab]	20,56	17,68	10,89	19,32	1,07	4,46	73,98
	Costo Orario Servizio	[€/Ora]	86,61	73,35	75,51	72,17	96,12	54,84	75,28
	Costo Servizio Per Addetto	[€/Ora/Addetto]	44,62	37,54	39,49	36,08	48,06	34,65	39,06
Totale Provincia	Costo Unitario Servizio	[€/t]	99,95	216,56	182,23	160,07	44,55	74,35	133,59
	Costo Unitario Servizio	[€/ab]	19,93	16,79	12,37	20,06	1,12	5,16	75,42
	Costo Orario Servizio	[€/Ora]	86,97	64,12	74,82	69,78	96,42	52,08	71,53
	Costo Servizio Per Addetto	[€/Ora/Addetto]	44,36	32,67	39,41	34,89	48,21	34,55	37,26
Scenari 2 e 3									
Area	Parametro	u.m.	RR	RD-C	RD-VPL	RD-OR	RD-Ve	CdR	Totale
Sub-ambito 1	Costo Unitario Servizio	[€/t]	106,11	233,87	182,85	182,44	42,30	72,31	142,37
	Costo Unitario Servizio	[€/ab]	24,26	21,28	13,22	26,10	1,21	6,02	92,09
	Costo Orario Servizio	[€/Ora]	87,21	68,92	74,94	68,81	98,63	52,65	72,55
	Costo Servizio Per Addetto	[€/Ora/Addetto]	44,10	34,95	39,32	34,40	49,31	34,46	37,54
Sub-ambito 2	Costo Unitario Servizio	[€/t]	96,02	269,52	187,54	148,21	47,19	72,81	138,91
	Costo Unitario Servizio	[€/ab]	19,98	22,86	15,68	21,07	1,34	5,43	86,36
	Costo Orario Servizio	[€/Ora]	86,85	78,43	74,45	78,02	94,30	52,09	77,06
	Costo Servizio Per Addetto	[€/Ora/Addetto]	44,55	40,11	39,45	39,01	47,16	34,30	40,30
Sub-ambito 3	Costo Unitario Servizio	[€/t]	93,27	238,87	172,51	161,73	45,01	66,24	130,50
	Costo Unitario Servizio	[€/ab]	23,12	19,94	12,31	21,69	1,21	4,86	83,13
	Costo Orario Servizio	[€/Ora]	86,61	73,35	75,52	72,17	96,08	55,49	75,40
	Costo Servizio Per Addetto	[€/Ora/Addetto]	44,62	37,53	39,48	36,09	48,06	34,50	39,06
Totale Provincia	Costo Unitario Servizio	[€/t]	99,91	217,08	183,01	159,79	44,65	71,43	133,33
	Costo Unitario Servizio	[€/ab]	22,42	18,94	13,98	22,54	1,26	5,58	84,72
	Costo Orario Servizio	[€/Ora]	86,97	64,13	74,82	69,77	96,38	52,87	71,70
	Costo Servizio Per Addetto	[€/Ora/Addetto]	44,35	32,68	39,40	34,89	48,20	34,41	37,25

Tabella 68 – Costo diretto del servizio operativo: confronto dei risultati ottenuti

Costo Diretto Del Servizio Operativo			Rifiuti residuali o indifferenziati	Raccolta Differenziata Cartacei	Raccolta Differenziata Vetro-Plastica-Lattine	Raccolta Differenziata Organico	Raccolta rifiuti vegetali (stai e potature)	Centri di Raccolta	TOTALE
Confronto scenari (Scenari 2 e 3 vs Scenario 1) - variazione (euro/anno)									
Area	Parametro	u.m.	RR	RD-C	RD-VPL	RD-OR	RD-Ve	CdR	Totale
Sub-ambito 1	Costo Unitario Servizio	[€/t]	-0,11	0,08	0,93	-0,41	0,48	-3,14	-0,40
	Costo Unitario Servizio	[€/ab]	2,68	2,38	1,53	2,86	0,15	0,44	10,04
	Costo Orario Servizio	[€/Ora]	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,08	0,82	0,19
	Costo Servizio Per Addetto	[€/Ora/Addetto]	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,04	-0,15	0,00
Sub-ambito 2	Costo Unitario Servizio	[€/t]	-0,04	1,20	0,64	-0,18	-0,33	-3,03	-0,18
	Costo Unitario Servizio	[€/ab]	2,22	2,64	1,80	2,33	0,14	0,40	9,53
	Costo Orario Servizio	[€/Ora]	0,00	0,01	0,00	0,00	-0,05	0,82	0,22
	Costo Servizio Per Addetto	[€/Ora/Addetto]	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,02	-0,13	0,00
Sub-ambito 3	Costo Unitario Servizio	[€/t]	-0,05	0,57	0,69	-0,39	0,12	-2,17	-0,19
	Costo Unitario Servizio	[€/ab]	2,56	2,26	1,42	2,37	0,14	0,40	9,15
	Costo Orario Servizio	[€/Ora]	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,04	0,65	0,13
	Costo Servizio Per Addetto	[€/Ora/Addetto]	0,00	0,00	-0,01	0,00	0,00	-0,15	0,00
Totale Provincia	Costo Unitario Servizio	[€/t]	-0,05	0,52	0,78	-0,28	0,10	-2,92	-0,26
	Costo Unitario Servizio	[€/ab]	2,49	2,16	1,61	2,48	0,14	0,42	9,30
	Costo Orario Servizio	[€/Ora]	0,00	0,01	0,00	0,00	-0,04	0,80	0,17
	Costo Servizio Per Addetto	[€/Ora/Addetto]	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,01	-0,14	-0,01
Confronto scenari (Scenari 2 e 3 vs Scenario 1) - variazione (%)									
Area	Parametro	u.m.	RR	RD-C	RD-VPL	RD-OR	RD-Ve	CdR	Totale
Sub-ambito 1	Costo Unitario Servizio	%	-0,1%	0,0%	0,5%	-0,2%	1,2%	-4,2%	-0,3%
	Costo Unitario Servizio	%	12,4%	12,6%	13,1%	12,3%	13,9%	7,9%	12,2%
	Costo Orario Servizio	%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	-0,1%	1,6%	0,3%
	Costo Servizio Per Addetto	%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Sub-ambito 2	Costo Unitario Servizio	%	0,0%	0,4%	0,3%	-0,1%	-0,7%	-4,0%	-0,1%
	Costo Unitario Servizio	%	12,5%	13,1%	12,9%	12,4%	11,8%	8,0%	12,4%
	Costo Orario Servizio	%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	1,6%	0,3%
	Costo Servizio Per Addetto	%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Sub-ambito 3	Costo Unitario Servizio	%	-0,1%	0,2%	0,4%	-0,2%	0,3%	-3,2%	-0,1%
	Costo Unitario Servizio	%	12,5%	12,8%	13,0%	12,3%	12,8%	9,0%	12,4%
	Costo Orario Servizio	%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	1,2%	0,2%
	Costo Servizio Per Addetto	%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Totale Provincia	Costo Unitario Servizio	%	0,0%	0,2%	0,4%	-0,2%	0,2%	-3,9%	-0,2%
	Costo Unitario Servizio	%	12,5%	12,8%	13,0%	12,4%	12,8%	8,2%	12,3%
	Costo Orario Servizio	%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	1,5%	0,2%
	Costo Servizio Per Addetto	%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%

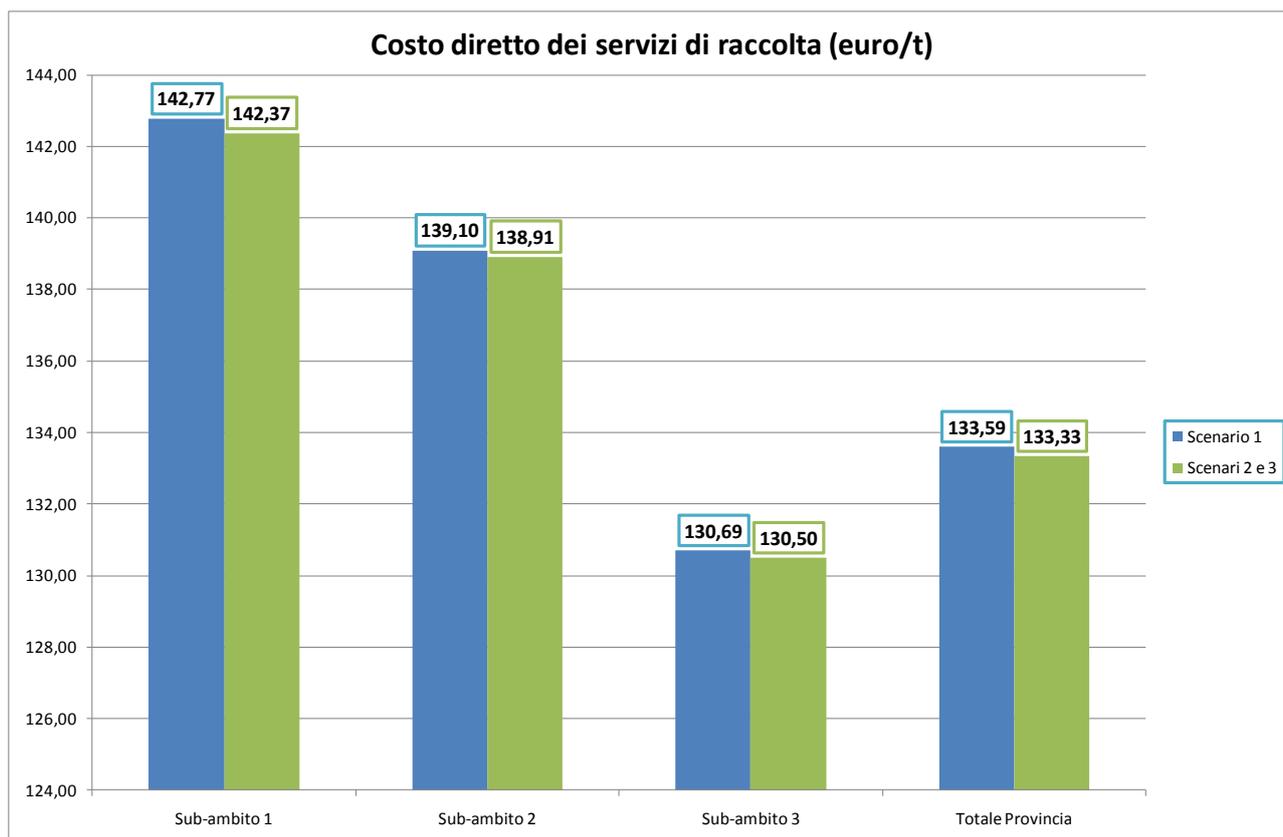


Fig. 8 – Costo diretto dei servizi di raccolta (euro/t)

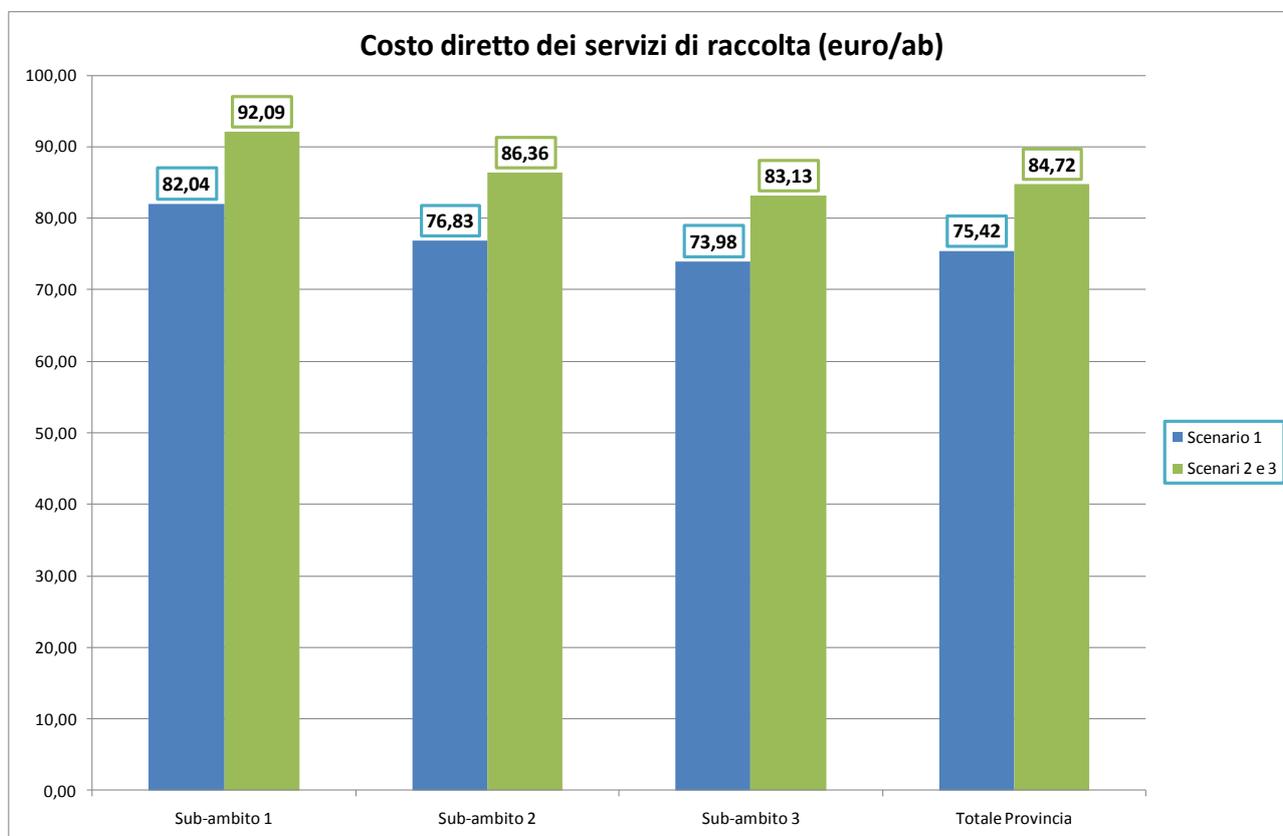


Fig. 9 – Costo diretto dei servizi di raccolta (euro/ab)

7.3. COSTO DI TRATTAMENTO E SMALTIMENTO (CTS): SINTESI DEI RISULTATI OTTENUTI

Nelle seguenti tabelle sono sintetizzati i risultati ottenuti relativamente al Costo di trattamento e smaltimento (CTS). In azzurro sono evidenziati gli scenari a regime.

Tabella 69 – Costo di trattamento e smaltimento (CTS): sintesi dei risultati ottenuti nello Scenario 1				
Scenario 1	CTS			
Anno	Sub-ambito 1	Sub-ambito 2	Sub-ambito 3	Totale
2010	3.037.191	2.470.580	1.415.128	6.922.898
2011	2.784.220	2.252.308	1.304.553	6.341.081
2012	3.684.425	2.018.957	2.358.440	8.061.822
2013	3.684.425	2.939.840	3.279.323	9.903.588
2014	3.684.425	2.939.840	3.279.323	9.903.588
2015	3.684.425	2.939.840	3.279.323	9.903.588
2016	3.684.425	2.939.840	3.279.323	9.903.588
2017	3.684.425	2.939.840	3.279.323	9.903.588
2018	3.684.425	2.939.840	3.279.323	9.903.588
2019	3.684.425	2.939.840	3.279.323	9.903.588
2020	3.684.425	2.939.840	3.279.323	9.903.588
Totale	38.981.237	30.260.567	31.312.703	100.554.507

Tabella 70 – Costo di trattamento e smaltimento (CTS): sintesi dei risultati ottenuti nello Scenario 2				
Scenario 2	CTS			
Anno	Sub-ambito 1	Sub-ambito 2	Sub-ambito 3	Totale
2010	4.379.932	3.602.572	1.995.417	9.977.921
2011	4.168.073	3.417.793	1.900.609	9.486.476
2012	3.939.135	3.218.927	1.799.176	8.957.238
2013	3.692.271	3.787.977	2.473.506	9.953.754
2014	3.426.596	3.569.464	2.368.517	9.364.577
2015	3.141.192	3.334.707	2.255.943	8.731.841
2016	4.151.781	3.303.035	3.672.231	11.127.047
2017	4.151.781	3.303.035	3.672.231	11.127.047
2018	4.151.781	3.303.035	3.672.231	11.127.047
2019	4.151.781	3.303.035	3.672.231	11.127.047
2020	4.151.781	3.303.035	3.672.231	11.127.047
Totale	43.506.103	37.446.616	31.154.325	112.107.043

Tabella 71 – Costo di trattamento e smaltimento (CTS): sintesi dei risultati ottenuti nello Scenario 3				
Scenario 3	CTS			
Anno	Sub-ambito 1	Sub-ambito 2	Sub-ambito 3	Totale
2010	4.379.932	3.602.572	1.995.417	9.977.921
2011	4.168.073	3.417.793	1.900.609	9.486.476
2012	3.939.135	3.218.927	1.799.176	8.957.238
2013	3.692.271	3.787.977	2.473.506	9.953.754
2014	3.426.596	3.569.464	2.368.517	9.364.577
2015	3.141.192	3.334.707	2.255.943	8.731.841
2016	3.665.445	2.933.186	1.708.198	8.306.829
2017	3.665.445	2.933.186	1.708.198	8.306.829
2018	3.665.445	2.933.186	1.708.198	8.306.829
2019	3.665.445	2.933.186	1.708.198	8.306.829
2020	3.665.445	2.933.186	1.708.198	8.306.829
Totale	41.074.423	35.597.372	21.334.158	98.005.953

Nelle seguenti tabelle i risultati ottenuti nei vari scenari sono confrontati sulla base dei seguenti indicatori economici di sintesi:

- Costo Unitario Servizio [€/t];
- Costo Unitario Servizio [€/ab].

Tabella 72 – Costo di trattamento e smaltimento (CTS): indicatore di costo a regime (euro/t)				
Costo a regime (euro/t)	CTS			
	Sub-ambito 1	Sub-ambito 2	Sub-ambito 3	Provincia
Scenario 1	40,44	38,02	83,92	47,73
Scenario 2	40,39	38,02	84,42	47,72
Scenario 3	35,66	33,76	39,27	35,63
Confronto tra gli scenari				
s1 vs s2 (euro/t)	-0,05	0,00	0,50	-0,01
s1 vs s3 (euro/t)	-4,78	-4,26	-44,65	-12,10
s2 vs s3 (euro/t)	-4,73	-4,26	-45,15	-12,10
s1 vs s2 (%)	0%	0%	1%	0%
s1 vs s3 (%)	-12%	-11%	-53%	-25%
s2 vs s3 (%)	-12%	-11%	-53%	-25%

Tabella 73 – Costo di trattamento e smaltimento (CTS): indicatore di costo a regime (euro/ab)				
Costo a regime (euro/ab)	CTS			
	Sub-ambito 1	Sub-ambito 2	Sub-ambito 3	Provincia
Scenario 1	23,24	21,00	47,50	26,95
Scenario 2	26,13	23,64	53,77	30,32
Scenario 3	23,07	20,99	25,01	22,64
Confronto tra gli scenari				
s1 vs s2 (euro/t)	2,89	2,63	6,27	3,38
s1 vs s3 (euro/t)	-0,18	-0,01	-22,49	-4,31
s2 vs s3 (euro/t)	-3,06	-2,65	-28,76	-7,69
s1 vs s2 (%)	12%	13%	13%	13%
s1 vs s3 (%)	-1%	0%	-47%	-16%
s2 vs s3 (%)	-12%	-11%	-53%	-25%

7.4. COSTO DI TRATTAMENTO E RECUPERO (CTR): SINTESI DEI RISULTATI OTTENUTI

Nelle seguenti tabelle sono sintetizzati i risultati ottenuti relativamente al Costo di trattamento e recupero (CTR). In azzurro sono evidenziati gli scenari a regime.

Tabella 74 – Costo di trattamento e recupero (CTR): sintesi dei risultati ottenuti nello Scenario 1												
Scenario 1	CTR				Proventi				Totale CTR			
Anno	Sub-ambito 1	Sub-ambito 2	Sub-ambito 3	Provincia	Sub-ambito 1	Sub-ambito 2	Sub-ambito 3	Provincia	Sub-ambito 1	Sub-ambito 2	Sub-ambito 3	Provincia
2010	1.975.622	1.873.005	813.969	4.662.597	1.052.269	921.249	441.054	2.414.573	923.353	951.756	372.915	2.248.024
2011	2.379.384	2.217.528	983.943	5.580.856	1.207.630	1.123.052	507.084	2.837.766	1.171.754	1.094.476	476.860	2.743.090
2012	2.808.792	2.583.133	1.163.743	6.555.668	1.312.051	1.221.714	550.862	3.084.627	1.496.741	1.361.419	612.881	3.471.041
2013	2.808.792	2.583.133	1.163.743	6.555.668	1.312.051	1.221.714	550.862	3.084.627	1.496.741	1.361.419	612.881	3.471.041
2014	2.808.792	2.583.133	1.163.743	6.555.668	1.312.051	1.221.714	550.862	3.084.627	1.496.741	1.361.419	612.881	3.471.041
2015	2.808.792	2.583.133	1.163.743	6.555.668	1.312.051	1.221.714	550.862	3.084.627	1.496.741	1.361.419	612.881	3.471.041
2016	2.808.792	2.583.133	1.163.743	6.555.668	1.312.051	1.221.714	550.862	3.084.627	1.496.741	1.361.419	612.881	3.471.041
2017	2.808.792	2.583.133	1.163.743	6.555.668	1.312.051	1.221.714	550.862	3.084.627	1.496.741	1.361.419	612.881	3.471.041
2018	2.808.792	2.583.133	1.163.743	6.555.668	1.312.051	1.221.714	550.862	3.084.627	1.496.741	1.361.419	612.881	3.471.041
2019	2.808.792	2.583.133	1.163.743	6.555.668	1.312.051	1.221.714	550.862	3.084.627	1.496.741	1.361.419	612.881	3.471.041
2020	2.808.792	2.583.133	1.163.743	6.555.668	1.312.051	1.221.714	550.862	3.084.627	1.496.741	1.361.419	612.881	3.471.041
Totale	29.634.138	27.338.728	12.271.602	69.244.468	14.068.361	13.039.724	5.905.898	33.013.983	15.565.777	14.299.004	6.365.704	36.230.485

Tabella 75 – Costo di trattamento e recupero (CTR): sintesi dei risultati ottenuti nello Scenario 2												
Scenario 2	CTR				Proventi				Totale CTR			
Anno	Sub-ambito 1	Sub-ambito 2	Sub-ambito 3	Provincia	Sub-ambito 1	Sub-ambito 2	Sub-ambito 3	Provincia	Sub-ambito 1	Sub-ambito 2	Sub-ambito 3	Provincia
2010	911.874	976.217	354.251	2.242.342	688.093	622.940	285.463	1.596.496	223.781	353.277	68.788	645.846
2011	1.144.680	1.177.657	452.129	2.774.467	808.924	789.180	337.918	1.936.022	335.756	388.477	114.212	838.445
2012	1.462.200	1.450.162	585.677	3.498.039	960.533	924.443	402.764	2.287.740	501.667	525.719	182.912	1.210.298
2013	1.798.089	1.737.762	726.148	4.261.999	960.533	924.443	402.764	2.287.740	837.557	813.319	323.383	1.974.259
2014	2.228.922	2.104.713	906.118	5.239.753	960.533	924.443	402.764	2.287.740	1.268.389	1.180.269	503.354	2.952.012
2015	2.684.451	2.491.857	1.095.333	6.271.640	960.533	924.443	402.764	2.287.740	1.723.918	1.567.413	692.568	3.983.900
2016	3.168.915	2.902.690	1.295.486	7.367.090	960.533	924.443	402.764	2.287.740	2.208.382	1.978.247	892.721	5.079.350
2017	3.168.915	2.902.690	1.295.486	7.367.090	960.533	924.443	402.764	2.287.740	2.208.382	1.978.247	892.721	5.079.350
2018	3.168.915	2.902.690	1.295.486	7.367.090	960.533	924.443	402.764	2.287.740	2.208.382	1.978.247	892.721	5.079.350
2019	3.168.915	2.902.690	1.295.486	7.367.090	960.533	924.443	402.764	2.287.740	2.208.382	1.978.247	892.721	5.079.350
2020	3.168.915	2.902.690	1.295.486	7.367.090	960.533	924.443	402.764	2.287.740	2.208.382	1.978.247	892.721	5.079.350
Totale	26.074.789	24.451.816	10.597.084	61.123.689	10.141.812	9.732.108	4.248.261	24.122.181	15.932.977	14.719.708	6.348.823	37.001.508

Tabella 76 – Costo di trattamento e recupero (CTR): sintesi dei risultati ottenuti nello Scenario 3												
Scenario 3	CTR				Proventi				Totale CTR			
Anno	Sub-ambito 1	Sub-ambito 2	Sub-ambito 3	Provincia	Sub-ambito 1	Sub-ambito 2	Sub-ambito 3	Provincia	Sub-ambito 1	Sub-ambito 2	Sub-ambito 3	Provincia
2010	911.874	976.217	354.251	2.242.342	688.093	622.940	285.463	1.596.496	223.781	353.277	68.788	645.846
2011	1.144.680	1.177.657	452.129	2.774.467	808.924	789.180	337.918	1.936.022	335.756	388.477	114.212	838.445
2012	1.462.200	1.450.162	585.677	3.498.039	960.533	924.443	402.764	2.287.740	501.667	525.719	182.912	1.210.298
2013	1.798.089	1.737.762	726.148	4.261.999	960.533	924.443	402.764	2.287.740	837.557	813.319	323.383	1.974.259
2014	2.228.922	2.104.713	906.118	5.239.753	960.533	924.443	402.764	2.287.740	1.268.389	1.180.269	503.354	2.952.012

Tabella 76 – Costo di trattamento e recupero (CTR): sintesi dei risultati ottenuti nello Scenario 3												
Scenario 3	CTR				Proventi				Totale CTR			
	Anno	Sub-ambito 1	Sub-ambito 2	Sub-ambito 3	Provincia	Sub-ambito 1	Sub-ambito 2	Sub-ambito 3	Provincia	Sub-ambito 1	Sub-ambito 2	Sub-ambito 3
2015	2.684.451	2.491.857	1.095.333	6.271.640	960.533	924.443	402.764	2.287.740	1.723.918	1.567.413	692.568	3.983.900
2016	2.992.313	2.748.373	1.224.329	6.965.015	960.533	924.443	402.764	2.287.740	2.031.780	1.823.930	821.565	4.677.275
2017	2.992.313	2.748.373	1.224.329	6.965.015	960.533	924.443	402.764	2.287.740	2.031.780	1.823.930	821.565	4.677.275
2018	2.992.313	2.748.373	1.224.329	6.965.015	960.533	924.443	402.764	2.287.740	2.031.780	1.823.930	821.565	4.677.275
2019	2.992.313	2.748.373	1.224.329	6.965.015	960.533	924.443	402.764	2.287.740	2.031.780	1.823.930	821.565	4.677.275
2020	2.992.313	2.748.373	1.224.329	6.965.015	960.533	924.443	402.764	2.287.740	2.031.780	1.823.930	821.565	4.677.275
Totale	25.191.780	23.680.234	10.241.301	59.113.315	10.141.812	9.732.108	4.248.261	24.122.181	15.049.968	13.948.125	5.993.040	34.991.134

Nelle seguenti tabelle i risultati ottenuti nei vari scenari sono confrontati sulla base dei seguenti indicatori economici di sintesi:

- Costo Unitario Servizio [€/t];
- Costo Unitario Servizio [€/ab].

Tabella 77 – Costo di trattamento e riciclo (CTR): indicatore di costo a regime (euro/t)													
Costo a regime (euro/t)	CTR				Proventi				Totale CTR				
	Sub-ambito 1	Sub-ambito 2	Sub-ambito 3	Provincia	Sub-ambito 1	Sub-ambito 2	Sub-ambito 3	Provincia	Sub-ambito 1	Sub-ambito 2	Sub-ambito 3	Provincia	
Scenario 1	30,83	33,41	29,78	31,59	14,40	15,80	14,10	14,87	16,43	17,61	15,68	16,73	
Scenario 2	30,83	33,41	29,78	31,60	9,34	10,64	9,26	9,81	21,48	22,77	20,52	21,78	
Scenario 3	29,11	31,64	28,14	29,87	9,34	10,64	9,26	9,81	19,77	20,99	18,89	20,06	
Confronto tra gli scenari													
s1 vs s2 (euro/t)	0,00	0,00	0,00	0,00	-5,06	-5,16	-4,84	-5,05	5,06	5,16	4,84	5,06	
s1 vs s3 (euro/t)	-1,72	-1,78	-1,64	-1,72	-5,06	-5,16	-4,84	-5,05	3,34	3,39	3,20	3,33	
s2 vs s3 (euro/t)	-1,72	-1,78	-1,64	-1,72	0,00	0,00	0,00	0,00	-1,72	-1,78	-1,64	-1,72	
s1 vs s2 (%)	0%	0%	0%	0%	-35%	-33%	-34%	-34%	31%	29%	31%	30%	
s1 vs s3 (%)	-6%	-5%	-5%	-5%	-35%	-33%	-34%	-34%	20%	19%	20%	20%	
s2 vs s3 (%)	-6%	-5%	-5%	-5%	0%	0%	0%	0%	-8%	-8%	-8%	-8%	

Tabella 78 – Costo di trattamento e riciclo (CTR): indicatore di costo a regime (euro/ab)													
Costo a regime (euro/ab)	CTR				Proventi				Totale CTR				
	Sub-ambito 1	Sub-ambito 2	Sub-ambito 3	Provincia	Sub-ambito 1	Sub-ambito 2	Sub-ambito 3	Provincia	Sub-ambito 1	Sub-ambito 2	Sub-ambito 3	Provincia	
Scenario 1	17,72	18,46	16,86	17,84	8,28	8,73	7,98	8,39	9,44	9,73	8,88	9,44	
Scenario 2	19,94	20,77	18,97	20,08	6,04	6,62	5,90	6,23	13,90	14,16	13,07	13,84	
Scenario 3	18,83	19,67	17,93	18,98	6,04	6,62	5,90	6,23	12,79	13,05	12,03	12,75	
Confronto tra gli scenari													
s1 vs s2 (euro/t)	2,22	2,32	2,11	2,24	-2,23	-2,11	-2,08	-2,16	4,46	4,43	4,20	4,40	
s1 vs s3 (euro/t)	1,11	1,21	1,07	1,14	-2,23	-2,11	-2,08	-2,16	3,34	3,33	3,15	3,30	
s2 vs s3 (euro/t)	-1,11	-1,10	-1,04	-1,10	0,00	0,00	0,00	0,00	-1,11	-1,10	-1,04	-1,10	
s1 vs s2 (%)	13%	13%	13%	13%	-27%	-24%	-26%	-26%	47%	46%	47%	47%	
s1 vs s3 (%)	6%	7%	6%	6%	-27%	-24%	-26%	-26%	35%	34%	36%	35%	
s2 vs s3 (%)	-6%	-5%	-5%	-5%	0%	0%	0%	0%	-8%	-8%	-8%	-8%	

7.5. COSTO INDUSTRIALE DEL SERVIZIO NEGLI SCENARI A REGIME

Nelle seguenti tabelle sono sintetizzati i risultati ottenuti per quanto riguarda il costo diretto del servizio operativo. A tale proposito, si precisa che nel costo industriale del servizio:

1. sono compresi:
 - 1.1. il costo diretto del servizio operativo;
 - 1.2. i costi di trattamento e smaltimento;
 - 1.3. i costi di trattamento e recupero al netto dei proventi dalle raccolte differenziate;
2. sono esclusi i costi generali di gestione.

7.5.1. COSTO INDUSTRIALE DEL SERVIZIO: SCENARIO 1

Tabella 79 – Quadro Totale Costi industriali – Scenario 1				
	Ambito 1	Ambito 2	Ambito 3	Totale Provincia
Costi operativi diretti	Euro	Euro	Euro	Euro
Personale	8.590.294	6.618.529	3.243.693	18.452.516
Automezzi	3.639.156	3.014.656	1.451.622	8.105.433
Attrezzature	266.298	719.967	208.693	1.194.958
Altro	511.229	400.984	203.220	1.115.433
TOTALE COSTI OPERATIVI	13.006.976	10.754.135	5.107.228	28.868.339
Smaltimenti/trattamenti				
Smaltimento RR	3.684.425	2.939.840	3.279.323	9.903.588
Smaltimenti/trattamenti RD	2.808.792	2.583.133	1.163.743	6.555.668
Benefici CONAI	1.312.051	1.221.714	550.862	3.084.627
Totale Smaltimenti/trattamenti e benefici	5.181.166	4.301.259	3.892.204	13.374.629
TOTALE	18.188.142	15.055.395	8.999.432	42.242.969
Euro/t	199,63	194,73	230,29	203,58
Euro/ab	114,73	107,56	130,36	114,93

7.5.2. COSTO INDUSTRIALE DEL SERVIZIO: SCENARIO 2

Tabella 80 – Quadro Totale Costi industriali – Scenario 2				
	Ambito 1	Ambito 2	Ambito 3	Totale Provincia
Costi operativi diretti	Euro	Euro	Euro	Euro
Personale	9.666.083	7.427.552	3.605.971	20.699.606
Automezzi	4.105.513	3.391.168	1.616.165	9.112.846
Attrezzature	285.007	798.615	228.215	1.311.836
Altro	577.394	451.141	226.454	1.254.989
TOTALE COSTI OPERATIVI	14.633.998	12.068.475	5.676.804	32.379.278
Smaltimenti/trattamenti				
Smaltimento RR	4.151.781	3.303.035	3.672.231	11.127.047
Smaltimenti/trattamenti RD	3.168.915	2.902.690	1.295.486	7.367.090
Benefici CONAI	960.533	924.443	402.764	2.287.740
Totale Smaltimenti/trattamenti e benefici	6.360.162	5.281.282	4.564.952	16.206.397
TOTALE	20.994.161	17.349.757	10.241.756	48.585.674
Euro/t	204,24	199,70	235,44	208,37
Euro/ab	132,11	124,15	149,98	132,40

7.5.3. COSTO INDUSTRIALE DEL SERVIZIO: SCENARIO 3

Tabella 81 – Quadro Totale Costi industriali – Scenario 3				
	Ambito 1	Ambito 2	Ambito 3	Totale Provincia
Costi operativi diretti	Euro	Euro	Euro	Euro
Personale	9.666.083	7.427.552	3.605.971	20.699.606
Automezzi	4.105.513	3.391.168	1.616.165	9.112.846
Attrezzature	285.007	798.615	228.215	1.311.836
Altro	577.394	451.141	226.454	1.254.989
TOTALE COSTI OPERATIVI	14.633.998	12.068.475	5.676.804	32.379.278
Smaltimenti/trattamenti				
Smaltimento RR	3.665.445	2.933.186	1.708.198	8.306.829
Smaltimenti/trattamenti RD	2.992.313	2.748.373	1.224.329	6.965.015
Benefici CONAI	960.533	924.443	402.764	2.287.740
Totale Smaltimenti/trattamenti e benefici	5.697.225	4.757.117	2.529.762	12.984.104
TOTALE	20.331.223	16.825.592	8.206.566	45.363.381
Euro/t	197,79	193,67	188,65	194,55
Euro/ab	127,94	120,40	120,17	123,62

7.5.4. COSTO INDUSTRIALE DEL SERVIZIO: INDICATORI DI SINTESI

Nelle seguenti tabelle i risultati ottenuti nei vari scenari sono confrontati sulla base dei seguenti indicatori economici di sintesi:

- Costo Unitario Servizio [€/t];
- Costo Unitario Servizio [€/ab].

Tabella 82 – Costo industriale a regime: indicatori di sintesi (euro/t)				
Costo industriale a regime (euro/t)	Sub-ambito 1	Sub-ambito 2	Sub-ambito 3	Totale Provincia
Scenario 1	199,63	194,73	230,29	203,58
Scenario 2	204,24	199,70	235,44	208,37
Scenario 3	197,79	193,67	188,65	194,55
scenario 1 vs scenario 2 (euro/t)	4,61	4,98	5,14	4,79
scenario 1 vs scenario 3 (euro/t)	-1,84	-1,06	-41,64	-9,03
scenario 1 vs scenario 2 (euro/t)	-6,45	-6,03	-46,78	-13,82
scenario 1 vs scenario 2 (%)	2%	3%	2%	2%
scenario 1 vs scenario 3 (%)	-1%	-1%	-18%	-4%
scenario 1 vs scenario 2 (%)	-3%	-3%	-20%	-7%

Tabella 83 – Costo industriale a regime: indicatori di sintesi (euro/ab)				
Costo industriale a regime (euro/ab)	Sub-ambito 1	Sub-ambito 2	Sub-ambito 3	Totale Provincia
Scenario 1	114,73	107,56	130,36	114,93
Scenario 2	132,11	124,15	149,98	132,40
Scenario 3	127,94	120,40	120,17	123,62
scenario 1 vs scenario 2 (euro/ab)	17,38	16,59	19,62	17,47
scenario 1 vs scenario 3 (euro/ab)	13,21	12,84	-10,18	8,69
scenario 1 vs scenario 2 (euro/ab)	-4,17	-3,75	-29,80	-8,78
scenario 1 vs scenario 2 (%)	15%	15%	15%	15%
scenario 1 vs scenario 3 (%)	12%	12%	-8%	8%
scenario 1 vs scenario 2 (%)	-3%	-3%	-20%	-7%

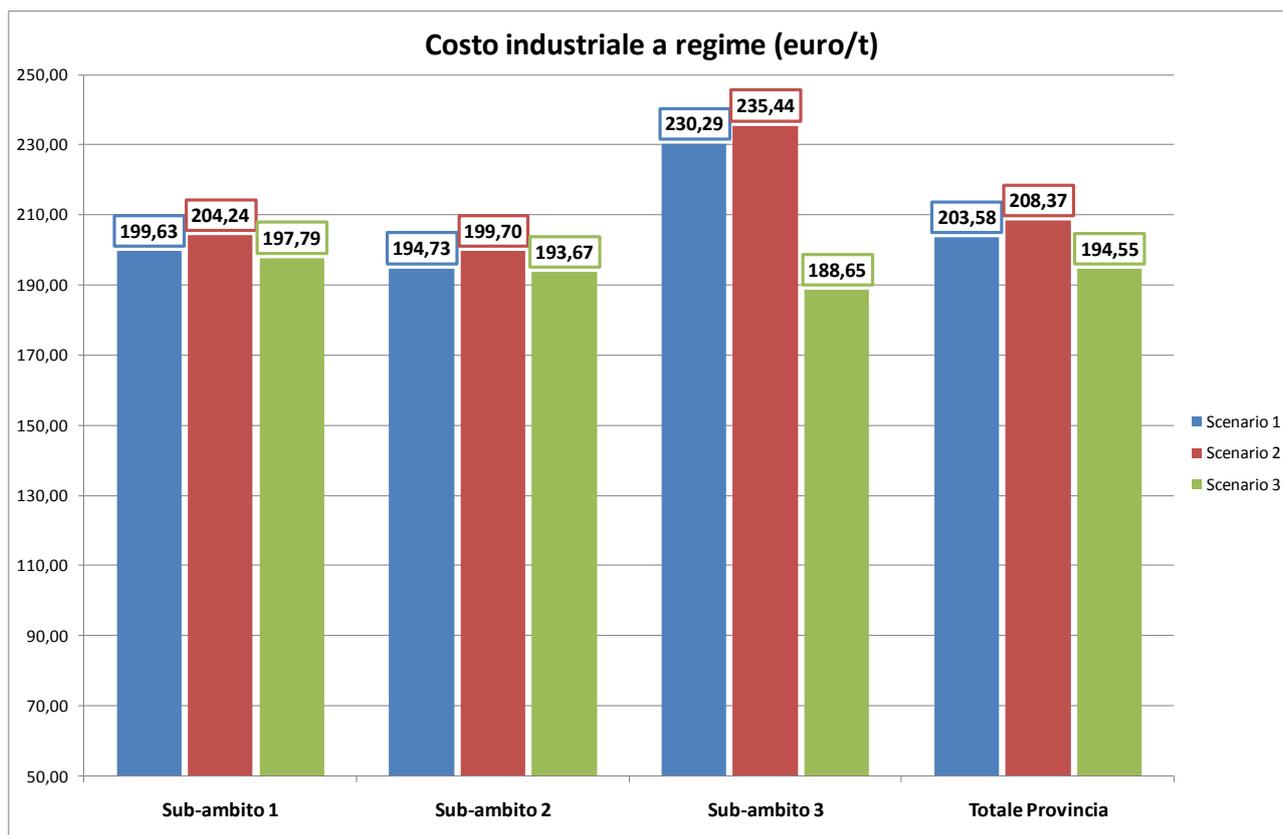


Fig. 10 – Costo industriale a regime: indicatore euro/t

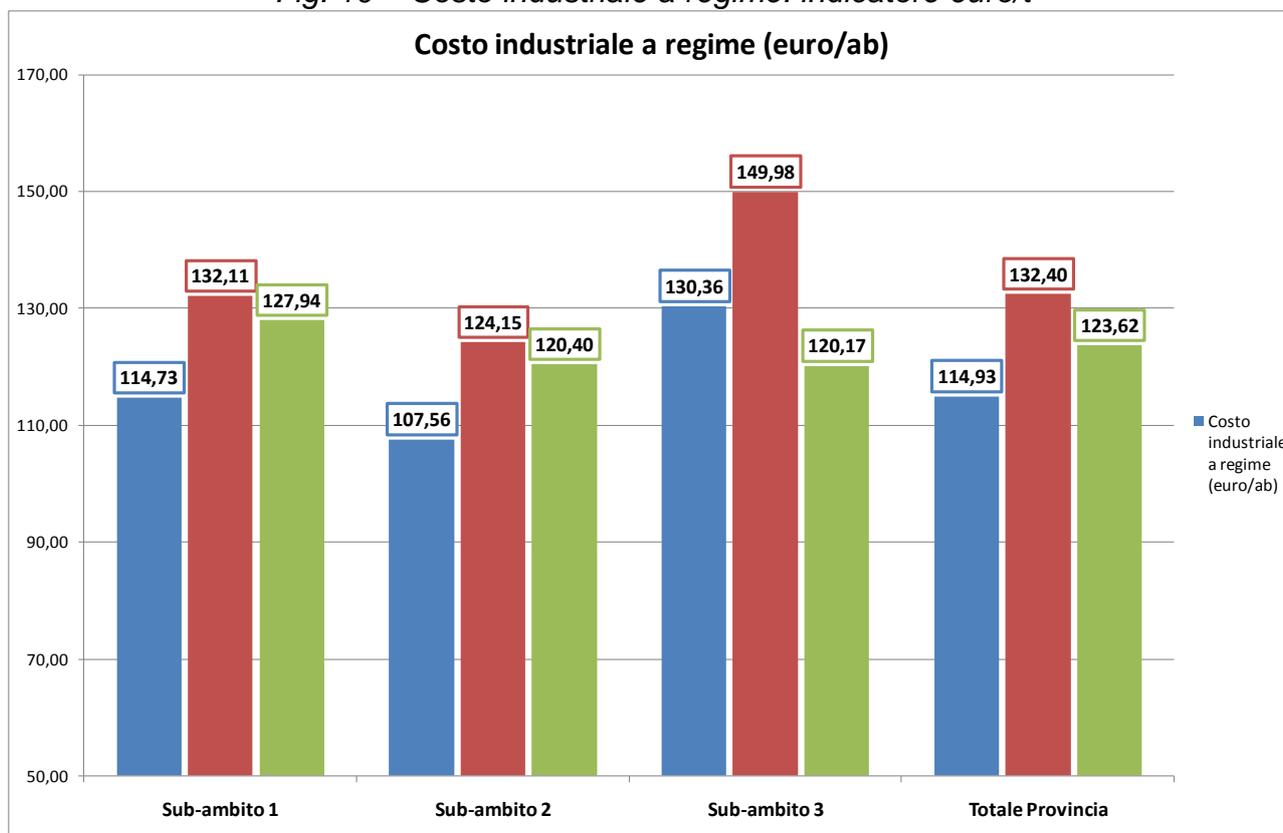


Fig. 11 – Costo industriale a regime: indicatore euro/ab