



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORATO DELLA DIFESA DELL'AMBIENTE

PIANO REGIONALE DI GESTIONE DEI RIFIUTI

SEZIONE RIFIUTI URBANI

- RAPPORTO AMBIENTALE – SINTESI NON TECNICA -

APRILE 2008



INDICE

| | | |
|--------|--|----|
| 1. | Analisi di contesto..... | 3 |
| 1.1. | Produzione dei rifiuti | 3 |
| 1.2. | Destinazione dei rifiuti | 3 |
| 1.3. | Il sistema delle raccolte | 5 |
| 1.4. | Il parco impiantistico per la gestione dei rifiuti urbani..... | 8 |
| 1.4.1. | Trattamento/smaltimento del secco residuo e recupero della frazione organica | 8 |
| 1.4.2. | Carta e cartone | 9 |
| 1.4.3. | Plastica..... | 9 |
| 1.4.4. | Vetro..... | 9 |
| 1.4.5. | Altri materiali | 10 |
| 1.4.6. | Gli impianti finanziati per il trattamento/smaltimento del secco residuo e per il recupero della frazione organica | 10 |
| 2. | Analisi dei contenuti del Piano..... | 12 |
| 2.1. | Individuazione degli obiettivi strategico-gestionali e ambientali da perseguire..... | 12 |
| 2.2. | Descrizione degli scenari evolutivi e loro comparazione | 13 |
| 2.2.1. | Ipotesi di Piano..... | 13 |
| 2.2.2. | Fabbisogno impiantistico a regime | 14 |
| 2.2.3. | Articolazione degli scenari impiantistici..... | 16 |
| 2.2.4. | Individuazione dello scenario di Piano sulla base di considerazioni economiche ed energetico-ambientali..... | 18 |
| 2.3. | L'individuazione dello scenario di Piano | 24 |
| 2.4. | La procedura per la localizzazione degli impianti..... | 25 |
| 3. | ANALISI DELLA COERENZA verticale, orizzontale e intrinseca delle azioni di Piano | 28 |
| 3.1. | Analisi della coerenza verticale | 28 |
| 3.1.1. | Sintesi degli elementi di coerenza..... | 29 |
| 3.2. | Analisi della coerenza orizzontale | 32 |
| 3.2.1. | Sintesi degli elementi di coerenza..... | 32 |
| 3.3. | Analisi della coerenza intrinseca..... | 32 |
| 3.3.1. | Sintesi degli elementi di coerenza..... | 32 |
| 4. | Valutazione degli effetti di Piano e di eventuali misure di mitigazione degli impatti . | 33 |
| 4.1. | Scelta degli indicatori | 33 |
| 4.2. | Confronto fra lo stato attuale (scenario 0) e lo scenario di Piano | 34 |
| 4.3. | Mitigazione degli impatti residui | 38 |
| 4.3.1. | La macro-fase della raccolta e del trasporto dei rifiuti dai luoghi di produzione sino agli impianti di trattamento/smaltimento/recupero | 38 |
| 4.3.2. | La macro-fase del trattamento/smaltimento/recupero dei rifiuti presso i relativi impianti..... | 39 |
| 5. | Individuazione delle modalità di monitoraggio degli effetti ambientali del Piano. | 41 |



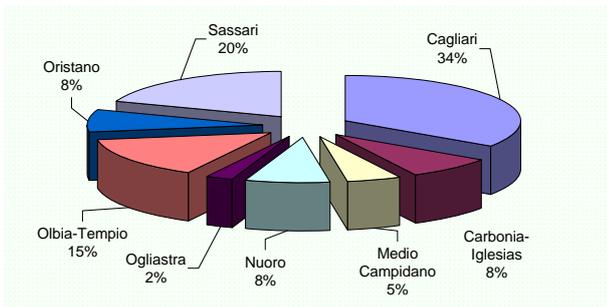
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORATO DELLA DIFESA DELL'AMBIENTE

1. ANALISI DI CONTESTO

1.1. Produzione dei rifiuti

I dati più recenti di produzione dei rifiuti urbani si riferiscono alla situazione monitorata al 31.12.2006. La produzione complessiva dei rifiuti urbani su base regionale ammonta a circa 861.000 t/a di cui circa l'80% costituita dalla frazione avviata allo smaltimento, per lo più rappresentata da rifiuti misti indifferenziati. Dalla



ripartizione per Province (v. grafico a lato) emerge che la Provincia di Cagliari incide per il 34% e quella di Sassari per il 20%, in linea con la loro consistenza demografica nel contesto regionale; a seguire la Provincia di Olbia-Tempio, che presenta un'incidenza nettamente superiore rispetto alla propria consistenza demografica per via della maggiore rilevanza della

produzione di rifiuti da popolazione turistica fluttuante. Dello stesso ordine di grandezza risulta essere l'incidenza delle Province di Nuoro, Oristano e Carbonia-Iglesias, mentre più ridotta è quella delle Province dell'Ogliastra e del Medio Campidano.

Al fine di analizzare l'andamento storico della produzione di rifiuti urbani, si presentano i dati rilevati annualmente nel periodo decennale di osservazione.

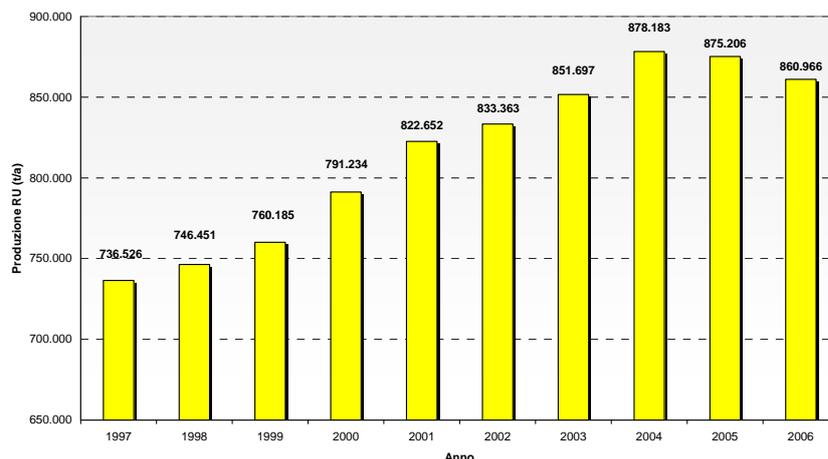


Figura 1.1 - Andamento della produzione di rifiuti urbani dal 1997 al 2006

1.2. Destinazione dei rifiuti

Nell'ultimo biennio si è riscontrato un deciso aumento della raccolta differenziata che incomincia ad avere un ruolo significativo nel panorama della gestione dei rifiuti urbani in Sardegna. L'andamento storico della destinazione dei rifiuti urbani è descritto dalla figura 1.2: sono riportate le percentuali di conferimento del RU



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORATO DELLA DIFESA DELL'AMBIENTE

tal quale in discarica, agli impianti di trattamento (di selezione-stabilizzazione-termovalorizzazione) e di avvio al recupero a valle di raccolta differenziata .

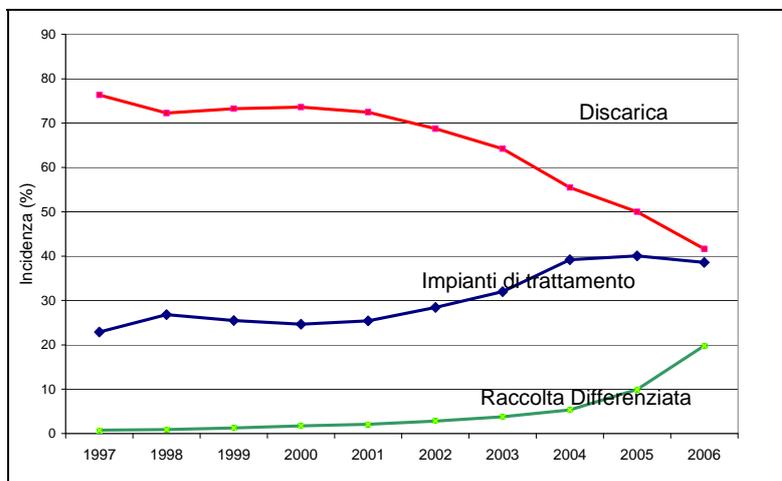


Figura 1.2 - Destinazione dei rifiuti urbani

Emerge l'aumento consistente, nell'ultimo biennio, della raccolta differenziata e la diminuzione dell'incidenza dello smaltimento in discarica controllata del rifiuto urbano tal quale. Vale la pena di osservare che solo di recente è stata definitivamente abbandonata la pratica dello smaltimento in discarica monocomunale non controllata, che nel 1997 interessava ancora un'aliquota significativa, quasi il 10%, dei rifiuti prodotti.

Analizzando più in dettaglio le raccolte differenziate, si riporta l'andamento storico dei flussi, sia complessivi che ripartiti tra le principali frazioni merceologiche, riscontrati nel periodo di osservazione 1997-2006.

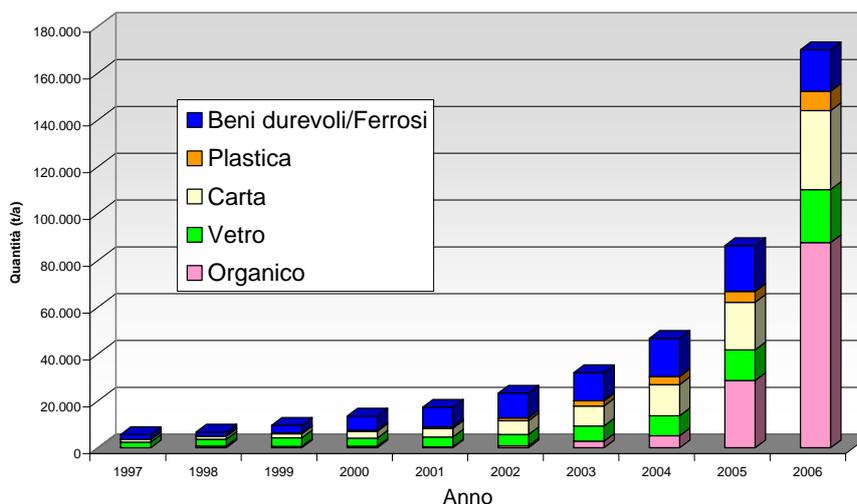


Figura 1.3 - Andamento della quantità di materiali da raccolta differenziata in Sardegna

L'incremento è stato assai rilevante nell'ultimo triennio ed ha interessato un po' tutte le classi merceologiche. I risultanti più significativi sono relativi alla "frazione umida", praticamente assente fino al 2002 e che ha avuto un incremento importante nel 2005/2006 a seguito delle direttive regionali inerenti lo sviluppo delle



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORATO DELLA DIFESA DELL'AMBIENTE

raccolte differenziate secco-umido. A tal proposito si sottolinea che la frazione organica raccolta in via differenziata ha portato alla produzione di circa 3.600 t di compost.

I migliori risultati registrati nel 2006 (8° Rapporto sulla gestione dei rifiuti urbani in Sardegna) sono presentati nella tabella 1.1; sono riportati i gettiti pro-capite annui riscontrati per i vari materiali nei Comuni più virtuosi raggruppati per fasce demografiche omogenee; sono altresì presentati i migliori risultati in termini di gettito anche per le aggregazioni consortili di raccolta. Tutti i dati vengono messi a confronto con gli obiettivi previsti nel Piano regionale del 1998, che aveva indicato le fasce di gettito pro-capite da assumere come linee-guida per il raggiungimento dell'obiettivo del 35% di raccolta differenziata complessiva al 2003.

| Organico | | Vetro | | Carta-Cartone | | Plastica | |
|----------------------------------|-------------------|----------------------------------|-------------------|----------------------------------|-------------------|----------------------------------|-------------------|
| Comuni | Gettito (kg/ab/a) |
| Obiettivi Piano '98 | 55-70 | Obiettivi Piano '98 | 20-25 | Obiettivi Piano '98 | 25-50 | Obiettivi Piano '98 | 8-10 |
| Fascia 0-2000 abitanti | | 0-2000 abitanti | | 0-2000 abitanti | | 0-2000 abitanti | |
| Pimentel | 170 | Ussassai | 91 | Zeddiani | 57 | Ussassai | 42 |
| Ortacesus | 281 | Siamaggiore | 50 | Ussassai | 63 | Triei | 15 |
| Siamanna-Siapiccia | 103 | Nurachi | 39 | Loceri | 45 | Elini | 14 |
| Gonnostramatza | 129 | Goni | 32 | Elini | 30 | Goni | 13 |
| Suelli | 129 | Suelli | 41 | Triei | 27 | Urzulei | 18 |
| 2000-5000 abitanti | | 2000-5000 abitanti | | 2000-5000 abitanti | | 2000-5000 abitanti | |
| Guasila | 150 | Sedilo | 44 | Tertenia | 30 | Arzana | 12 |
| Uras-S.Nicolò Arc. | 146 | Vallermosa | 37 | Villaspeciosa | 32 | Decimoputzu | 18 |
| Donori | 150 | Tertenia | 29 | Uras-S.Nicolò Arc | 31 | Uras-S.Nicolò Arc | 17 |
| Decimoputzu | 180 | Villaspeciosa | 36 | Samugheo | 25 | San Vito | 15 |
| Ussana | 165 | Sardara | 45 | Jerzu | 20 | Tertenia | 11 |
| 5000-10000 abitanti | | 5000-10000 abitanti | | 5000-10000 abitanti | | 5000-10000 abitanti | |
| San Gavino Monreale | 167 | Pula | 88 | Lanusei | 38 | San Sperate | 19 |
| Decimomannu | 130 | Lanusei | 29 | Elmas | 42 | Dorgali | 20 |
| Cabras | 136 | Decimomannu | 35 | San Gavino | 48 | Decimomannu | 14 |
| Elmas | 109 | Cabras | 34 | San Sperate | 45 | Pula | 29 |
| San Sperate | 130 | Elmas | 26 | Pula | 72 | Elmas | 10 |
| > 10000 abitanti | | > 10000 abitanti | | > 10000 abitanti | | > 10000 abitanti | |
| Terralba | 156 | Terralba | 39 | Ozieri | 53 | Terralba | 17 |
| Sestu | 93 | Sestu | 28 | Terralba | 46 | Ozieri | 15 |
| Ozieri | 76 | Macomer | 29 | Macomer | 41 | Sestu | 14 |
| Tortoli | 121 | Ozieri | 25 | Sestu | 32 | Tortoli | 14 |
| Olbia | 155 | Guspini | 18 | Tortoli | 39 | Macomer | 9 |
| Consorzi di Comuni (valori medi) | | Consorzi di Comuni (valori medi) | | Consorzi di Comuni (valori medi) | | Consorzi di Comuni (valori medi) | |
| Cons. Las Plassas | 140 | C.M. 15 - Barigadu | 59 | Ass. Oniferi | 34 | C.M. 15 - Barigadu | 12 |
| Unione Parteolla | 137 | Sa Perda e Iddocca | 48 | Consorzio CISA | 43 | Ass. Oniferi | 11 |
| Consorzio 2 Giare | 103 | Ass. Oniferi | 30 | C.M. 14 - Montiferru | 33 | Consorzio CISA | 16 |
| Consorzio CISA | 158 | Cons. Arci-Tirso | 37 | Unione Trexenta | 32 | Unione Parteolla | 15 |
| Unione Trexenta | 105 | Montiferru / 2 Giare | 38 / 33 | Consorzio 2 Giare | 26 | Unione Trexenta | 14 |

Tabella 1.1 - Quadro dei migliori risultati di raccolta differenziata ottenuti in Sardegna nel 2006

1.3. Il sistema delle raccolte

Il monitoraggio condotto dall'Osservatorio Regionale dei Rifiuti ha permesso di seguire l'evolversi della situazione. I dati sono illustrati nel grafico della figura 1.4.



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORATO DELLA DIFESA DELL'AMBIENTE

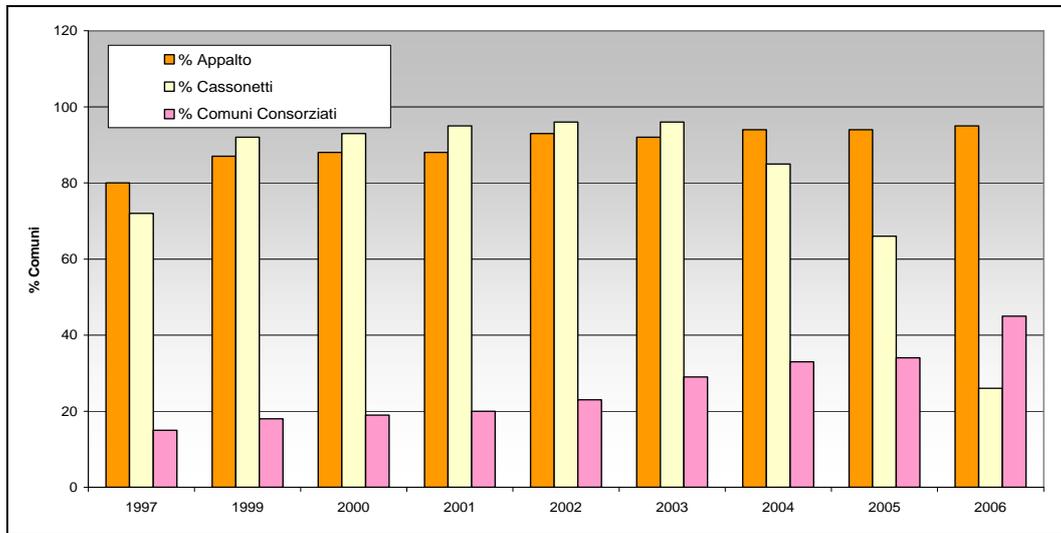


Figura 1.4 - Andamento storico delle forme e tecniche di gestione dei rifiuti urbani in Sardegna

Per quanto riguarda l'evoluzione delle raccolte differenziate, nell'istogramma della figura 1.5 si riassume l'andamento temporale della percentuale dei Comuni che hanno attivato la raccolta differenziata con riferimento alle frazioni merceologiche più importanti.

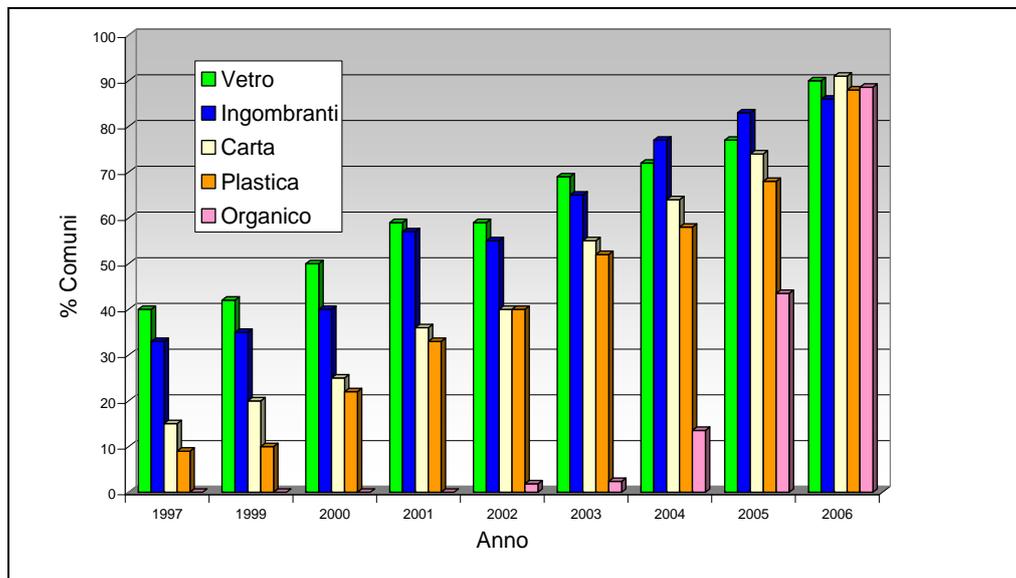


Figura 1.5 - Andamento della percentuale dei Comuni con raccolta differenziata per tipologia di materiale

A seguito della direttiva regionale del 2004, che ha istituito dei meccanismi di premialità-penalità per accelerare lo sviluppo delle raccolte integrate secco-umido, il panorama delle raccolte sta subendo delle importanti modifiche, tuttora in atto. Il monitoraggio eseguito nel 2006 ha permesso di rilevare la consistenza dei Comuni che hanno dichiarato l'attivazione della raccolta secco-umido in modo strutturale, cioè con attivazione non episodica di circuiti di raccolta della sostanza organica che copre la totalità o buona parte del territorio comunale. Nella tabella 1.2 si riporta l'entità e la percentuale, sia in termini di numero Comuni che di popolazione servita, disaggregata per Provincia.



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORATO DELLA DIFESA DELL'AMBIENTE

| Provincia | N. Comuni serviti | N. abitanti | % Comuni | % abitanti |
|-------------------|-------------------|------------------|-----------|------------|
| Cagliari | 65 | 499.453 | 92 | 90 |
| Carbonia-Iglesias | 11 | 57.286 | 48 | 44 |
| Medio Campidano | 28 | 103.727 | 100 | 100 |
| Nuoro | 43 | 133.336 | 83 | 82 |
| Ogliastra | 20 | 49.054 | 87 | 85 |
| Olbia-Tempio | 16 | 109.091 | 62 | 74 |
| Oristano | 85 | 127.231 | 97 | 76 |
| Sassari | 37 | 222.164 | 56 | 67 |
| Totali | 305 | 1.301.342 | 81 | 78 |

Tabella 1.2 - Numero di Comuni e popolazione serviti dalle raccolte differenziate secco-umido

L'Osservatorio regionale rifiuti, di concerto con gli Osservatori provinciali, ha acquisito annualmente dal 1998, tramite somministrazione di apposito questionario, i dati sui costi sostenuti dalle Amministrazioni comunali per il servizio di raccolta (compresa la differenziata), trasporto e smaltimento dei rifiuti urbani, e, in generale, dell'intero servizio di igiene urbana. Sono stati studiati i dati medi di costo (comprensivi di IVA) relativi al servizio di raccolta e trasporto (compresa la raccolta differenziata, per uniformità del dato), al servizio completo di gestione del rifiuto urbano (comprensivo, cioè, anche dello smaltimento) ed al servizio di igiene urbana (ovvero comprensivo dello spazzamento stradale e dei servizi connessi).

Le informazioni acquisite sono state elaborate per ottenere un dato medio di costo. I dati medi su base regionale del costo unitario (per abitante servito) della raccolta-trasporto e del costo unitario totale del servizio (comprensivo degli oneri di smaltimento) rilevati negli anni sono riportati in figura 1.6.

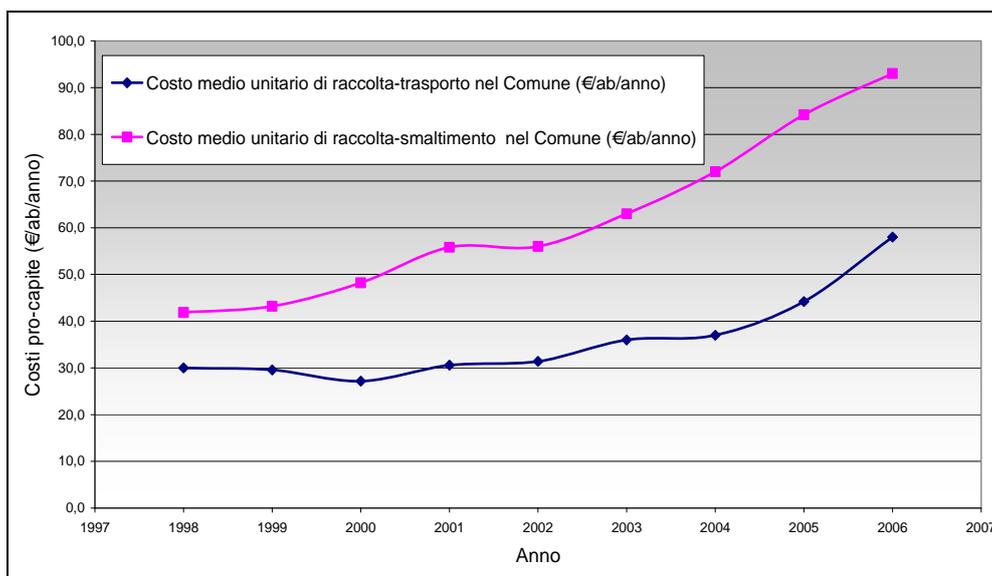


Figura 1.6 - Andamento temporale del costo medio unitario di gestione dei rifiuti urbani in Sardegna

**REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA**

ASSESSORATO DELLA DIFESA DELL'AMBIENTE

1.4. Il parco impiantistico per la gestione dei rifiuti urbani

La predisposizione del presente Piano regionale di gestione dei rifiuti urbani ha reso necessaria una ricognizione del parco impiantistico esistente in Sardegna, da intendersi valida al 31.3.2008, nonché un attento esame delle opere finanziate e/o in fase di realizzazione.

1.4.1. Trattamento/smaltimento del secco residuo e recupero della frazione organica

Nelle seguenti tabelle vengono riassunte le potenzialità di trattamento/smaltimento del secco residuo e di recupero della frazione organica, degli impianti esistenti nel territorio regionale.

| Subambito | Discariche esistenti | Volumetria residua al 31.12.2006 (mc) | Volumetria residua al 31.12.2005 (mc) |
|-------------------------|----------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|
| A2 | Carbonia | 96.000 | 208.000 |
| A3 | Villacidro | 669.000 | 850.000 |
| B1 | Macomer | 98.000 | 128.000 |
| C | Oristano | 15.000 | 20.000 |
| D1 | Scala Erre- Sassari | 900.000 | 1.100.000 |
| D1 | Ozieri | 336.000 | 386.000 |
| D1 | Bono | 29.900 | 38.200 |
| D2 | Olbia | 210.000 | 260.000 |
| Regione Sardegna | | 2.353.900 | 2.990.200 |

Tabella 1.3 - Volumetrie di discarica esistenti nel territorio regionale

| Sub-ambito | Impianti di selezione esistenti | Potenzialità annua (t/anno) | Potenzialità giornaliera (t/giorno) |
|-------------------------|---------------------------------|-----------------------------|-------------------------------------|
| A1 | Casic | 330.000 | 1.000 |
| A3 | C.I.- Villacidro | 39.600 | 132 |
| B1 | C.I. Macomer-Tossilo | 82.500 | 250 |
| D2 | Olbia-CINES | 108.000 | 360 |
| D3 | CM3- Tempio | 27.000 | 90 |
| Regione Sardegna | | 587.100 | 1.832 |

Tabella 1.4 - Impianti di selezione esistenti nel territorio regionale

| Sub-ambito | Impianti di stabilizzazione esistenti | Potenzialità annua (t/anno) | Potenzialità giornaliera (t/giorno) |
|-------------------------|---------------------------------------|-----------------------------|-------------------------------------|
| A1 | CASIC | 49.000 | 163 |
| A3 | C.I.- Villacidro | 28.800 | 96 |
| B1 | C.I. Macomer-Tossilo | 22.200 | 74 |
| D2 | Olbia-CINES | 24.000 | 80 |
| D3 | CM3- Tempio | 17.700 | 59 |
| Regione Sardegna | | 141.700 | 472 |

Tabella 1.5 - Impianti di stabilizzazione esistenti nel territorio regionale

| Sub-ambito | Impianti di termovalorizzazione esistenti | Potenzialità massica (t/anno) | Potenzialità termica (Mcal/h) |
|-------------------------|---|-------------------------------|-------------------------------|
| A1 | Casic | 142.500 | 45.000 |
| B1 | C.I. Macomer-Tossilo | 36.300 | 11.000 |
| Regione Sardegna | | 178.880 | 56.000 |

Tabella 1.6 - Impianti di termovalorizzazione esistenti nel territorio regionale

**REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA**

ASSESSORATO DELLA DIFESA DELL'AMBIENTE

| Sub-ambito | Impianti di compostaggio esistenti | Potenzialità annua (t/anno) | Potenzialità annua – organico (t/anno) | Potenzialità annua – verde (t/anno) | Potenzialità giornaliera (t/giorno) |
|-------------------------|------------------------------------|-----------------------------|--|-------------------------------------|-------------------------------------|
| A1 | CASIC | 24.000 | 20.000 | 4.000 | 80 |
| A1 | PROMISA (privato) | 4.000 | | 4.000 | 14 |
| B2 | Provincia Ogliastra | 3.500 | 2.600 | 900 | 11 |
| D1 | S'Alga (privato) | 15.000 | 13.500 | 1.500 | 50 |
| D2 | San Teodoro | 4.700 | | 4.700 | 16 |
| D2 | Sarda Compost | 1.000 | | 1.000 | 3 |
| D3 | CM3- Tempio | 6.700 | | | 22 |
| Regione Sardegna | | 58.900 | 36.100 | 16.100 | 196 |

Tabella 1.7 – Impianti di compostaggio esistenti nel territorio regionale**1.4.2. Carta e cartone**

L'unico centro di effettivo recupero esistente in Sardegna è la Cartiera Papiro Sarda nella zona industriale di Cagliari (collegata con la Cartiera Santa Giusta, autorizzata per una potenzialità di 2.600 t/a di messa in riserva) con una potenzialità di 7.600 t/a. Si segnala, inoltre, che attualmente sono in esercizio alcune strutture previste nell'accordo con COMIECO, principalmente private, che permettono di svolgere operazioni di stoccaggio e pre-trattamento, ovvero di selezione e pressatura dei materiali:

- ASA di Isili: potenzialità autorizzata 1.500 t/a (solo messa in riserva);
- GESAM di Sassari: potenzialità autorizzata 60.000 t/a;
- RGM di Muros: potenzialità autorizzata 2.000 t/a (solo messa in riserva);
- la piattaforma della Comunità montana n. 3 di Tempio: potenzialità autorizzata 900 t/a.

1.4.3. Plastica

Al momento in Sardegna vi sono due attività che garantiscono il riutilizzo del materiale plastico (la Granuplast nella zona industriale di Cagliari e la Biosulcis di Iglesias). La potenzialità della prima è di circa 3.630 t/a mentre quella della seconda è di circa 3.000 t/a, anche se si riferiscono a tipologie di plastiche differenti. Si segnala, inoltre, che attualmente esistono una serie di altre strutture previste nell'accordo con COREPLA, principalmente private, che permettono di svolgere operazioni di selezione e/o pressatura per conto dei Comuni:

- SO.MA Ricicla di Assemini: potenzialità autorizzata 60.000 t/a (complessiva con la carta);
- ASA di Isili: potenzialità autorizzata 900 t/a (solo messa in riserva);
- GESAM di Sassari: potenzialità autorizzata 20.000 t/a;
- RGM di Muros: potenzialità autorizzata 300 t/a (solo messa in riserva);
- la piattaforma della Comunità montana n. 3 di Tempio: potenzialità autorizzata 330 t/a.

1.4.4. Vetro

In Sardegna attualmente non esistono impianti di recupero del vetro, né impianti di trattamento "pronto-forno" ma esclusivamente piattaforme che eseguono un pre-trattamento consistente nella messa in riserva con al più una cernita di purificazione, ed attrezzate per il trasporto del materiale alle vetrerie della penisola.

**REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA**

ASSESSORATO DELLA DIFESA DELL'AMBIENTE

Le potenzialità di trattamento delle piattaforme che rientrano nell'accordo regionale col COREVE sono:

- Ecosansperate di San Sperate: 15.000 t/a (è in previsione un aumento della potenzialità);
- ASA di Isili: potenzialità autorizzata 2.500 t/a (solo messa in riserva);
- GESAM di Sassari: potenzialità autorizzata 3.000 t/a;
- RGM di Muros: potenzialità autorizzata 2.100 t/a (solo messa in riserva);
- la piattaforma della Comunità montana n. 3 di Tempio: potenzialità autorizzata 740 t/a.

1.4.5. Altri materiali

Per quanto riguarda la filiera degli imballaggi in metallo, non sono previsti dei centri peculiari di riferimento. Attualmente i centri che svolgono questa funzione sono le già citate piattaforme private che rientrano nell'accordo regionale, con la precisazione che la piattaforma Ecosansperate è in grado di operare la cernita degli imballaggi in metallo di piccola pezzatura dal flusso congiunto con il vetro. In ogni caso anche le piattaforme pubbliche, citate nei punti precedenti, sono in grado di svolgere quantomeno la funzione di centri di stoccaggio. Per quanto concerne la filiera del legno, al momento rientra nell'accordo Regione – CONAI la sola piattaforma ECOLEGNO di Muros (SS), dotata di una potenzialità di stoccaggio di 5.900 t/a.

1.4.6. Gli impianti finanziati per il trattamento/smaltimento del secco residuo e per il recupero della frazione organica

| Sub ambito | Discariche finanziate | Volumetria di progetto |
|------------------|-----------------------|------------------------|
| A2 | C.I. Iglesias | 300.000 |
| C | Oristano | 200.000 |
| Regione Sardegna | | 500.000 |

Tabella 1.8 – Volumetrie di discarica finanziate nel territorio regionale

| Sub ambito | Impianti di selezione finanziati | Potenzialità annua (t/anno) | Potenzialità giornaliera (t/giorno) |
|------------------|----------------------------------|-----------------------------|-------------------------------------|
| A2 | CM19- Carbonia | 48.400 | 161 |
| A4 | Villasimius | 24.000 | 80 |
| C | CNIOR - Arborea | 41.000 | 136 |
| D1 | C.I. Chilivani-Ozieri | 12.000 | 40 |
| D1 | Comune di Sassari | 73.200 | 244 |
| Regione Sardegna | | 198.600 | 661 |

Tabella 1.9 – Impianti di selezione finanziati nel territorio regionale

| Sub ambito | Impianti di stabilizzazione finanziati | Potenzialità annua (t/anno) | Potenzialità giornaliera (t/giorno) |
|------------------|--|-----------------------------|-------------------------------------|
| A2 | CM19- Carbonia | 26.600 | 88 |
| A4 | Villasimius | 9.000 | 30 |
| B1 | C.I. Macomer-Tossilo | 14.000 | 46 |
| C | CNIOR - Arborea | 13.100 | 43 |
| D1 | C.I. Chilivani-Ozieri | 5.900 | 19 |
| D1 | Comune di Sassari | 26.200 | 87 |
| D3 | CM3- Tempio | 12.000 | 40 |
| Regione Sardegna | | 106.800 | 353 |

Tabella 1.10 – Impianti di stabilizzazione finanziati nel territorio regionale



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORATO DELLA DIFESA DELL'AMBIENTE

| Sub ambito | Impianti di compostaggio finanziati | Potenzialità annua (t/anno) | Potenzialità annua – organico (t/anno) | Potenzialità annua – verde (t/anno) | Potenzialità giornaliera (t/giorno) |
|-------------------------|--|-----------------------------|--|-------------------------------------|-------------------------------------|
| A1 | Unione Comuni Parteolla | 3.000 | 3.000 | | 10 |
| A3 | C.I.- Villacidro – aerobico | 22.300 | 14.850 | 7.450 | 75 |
| A3 | C.I.- Villacidro – anaerobico+aerobico | 37.300 | 29.850 | 7.450 | 125 |
| A3 | CISA Serramanna | 15.000 | 12.000 | 3.000 | 50 |
| A4 | Villasimius | 1.750 | 1.400 | 350 | 6 |
| B1 | C.I. Macomer-Tossilo | 10.000 | | | 33 |
| B2 | Provincia Ogliastra | 3.500 | 2.600 | 900 | 11 |
| C | CNIOR - Arborea | 15.000 | | | 50 |
| D1 | C.I. Chilivani-Ozieri | 9.000 | 6.000 | 3.000 | 30 |
| D1 | Comune di Sassari | 17.000 | 12.000 | 5.000 | 56 |
| D2 | Olbia-CINES | 13.000 | 11.900 | 110 | 43 |
| D3 | CM3- Tempio | 22.500 | | | 75 |
| Regione Sardegna | | 169.350 | 93.600 | 27.260 | 564 |

Tabella 1.11 - Impianti di compostaggio finanziati nel territorio regionale

Effettuando la disamina, per ogni sub-ambito, dello stato di attuazione delle indicazioni del Piano regionale del 1998, e individuando le opere in esercizio, quelle realizzate ma non ancora entrate in esercizio, quelle progettate ma non ancora terminate nella realizzazione e quelle rimaste allo stato di finanziamento, si è riscontrato, a fronte di un finanziamento diffuso dell'impiantistica prevista dal Piano del 1998, un notevole ritardo nella realizzazione degli interventi da parte dei titolari delle opere. Inoltre, è ancora modesto il numero di Comuni dotati di ecocentri comunali (38 casi di attivazione segnalata per una popolazione servita di circa 440.000 ab, pari al 26% del totale regionale).

Le tariffe impiantistiche

Di seguito si riporta un prospetto riepilogativo dei costi medi di trattamento/smaltimento per tipologia di impianto, comprensivi di IVA e di ecotassa, relativi al 2006.

| Tipologia di Opera | Costo medio di trattamento-smaltimento (€/t) |
|---|--|
| Discariche | 92,00 |
| Impianti di trattamento meccanico-biologico (selezione/biostabilizzazione) | 81,00 |
| Impianti di trattamento meccanico-biologico-termico (selezione/stabilizzazione/incenerimento) | 130,00 |
| Impianti di compostaggio di qualità | 70,00 |

Tabella 1.12 - Costi medi per tipologia di impianto



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORATO DELLA DIFESA DELL'AMBIENTE

2. ANALISI DEI CONTENUTI DEL PIANO

2.1. Individuazione degli obiettivi strategico-gestionali e ambientali da perseguire

Il Piano regionale di gestione dei rifiuti si incentra sul concetto di *gestione integrata dei rifiuti*, in accordo con i principi di sostenibilità ambientale espressi dalle direttive comunitarie e dal VI programma di azione comunitario per l'ambiente, recepiti dalla norma nazionale prima col D. Lgs. n. 22/1997 e confermate dal recente D. Lgs. n. 152/2006.

In estrema sintesi, si rileva che gli obiettivi fondamentali che il Piano si prefigge di conseguire, si possono ripartire in obiettivi strategico-gestionali e obiettivi ambientali.

| Descrizione | | Individuazione nel Piano |
|-------------|--|--------------------------|
| OSG1 | Delineare un sistema gestionale che dia garanzia di sostanziale autosufficienza | § 5.3 |
| OSG2 | Garantire una gestione il più possibile unitaria dei rifiuti urbani | § 5.3 |
| OSG3 | Attuare politiche di pianificazione e strategie programmatiche coordinate e corresponsabili per una gestione sostenibile dei rifiuti | § 5.3 |
| OSG4 | Attuazione di campagne di sensibilizzazione e informazione dei cittadini sulla gestione sostenibile dei rifiuti | § 5.4 |
| OSG5 | Miglioramento della qualità, efficienza, efficacia e trasparenza dei servizi | § 9 |

Tabella 2.1 - Obiettivi strategico - gestionali

| Descrizione | | Individuazione nel Piano |
|-------------|--|--------------------------|
| OA1 | Miglioramento delle prestazioni ambientali del sistema di gestione dei rifiuti | § 5.3 |
| OA2 | Riduzione della produzione di rifiuti e della loro pericolosità | § 5.1 |
| OA3 | Implementazione delle raccolte differenziate | § 5.1 |
| OA4 | Implementazione del recupero di materia | § 5.1 |
| OA5 | Valorizzazione energetica del non riciclabile | § 5.1 |
| OA6 | Riduzione del flusso di rifiuti indifferenziati allo smaltimento in discarica | § 5.1 |
| OA7 | Minimizzazione della presenza sul territorio regionale di impianti di termovalorizzazione e di discarica | § 5.1 |
| OA8 | Individuazione di localizzazioni e accorgimenti che consentano il contenimento delle ricadute ambientali delle azioni del Piano con conseguente distribuzione dei carichi ambientali | § 5.3 |

Tabella 2.2 - Obiettivi ambientali

| Tipo di azione | Descrizione dell'azione |
|--|--|
| Azioni strategico-gestionali | ASG1 – Istituzione di un ATO unico, governato da un'Autorità d'Ambito unica che coordina il livello regionale (filiera dello smaltimento e del recupero) e il livello provinciale (fasi di raccolta e trasporto) |
| | ASG2 – Individuazione dell'Autorità d'ambito, delle Province e degli Enti locali quali soggetti attuatori del Piano regionale |
| Azioni finalizzate alla riduzione della produzione dei rifiuti | ARI1 - Stipula di accordi e contratti di programma finalizzati alla riduzione della produzione dei rifiuti |
| | ARI2 - Promozione di condizioni di appalto utili alla prevenzione della produzione - appalti pubblici verdi |
| | ARI3 - Responsabilizzazione di tutta la Pubblica Amministrazione al fine di esercitare un controllo anche sulla produzione di rifiuti presso i pubblici uffici |
| | ARI4 - Azioni di informazione e sensibilizzazione dei consumatori, coordinate a livello regionale e provinciale, verso beni a maggiore vita utile, a minore produzione di rifiuti, a minore impatto ambientale o che consentono un riutilizzo (attività di riutilizzo di imballaggi usati) |
| | ARI5 - Sviluppo di raccolte integrate domiciliari, accompagnate da un attento controllo del territorio |
| | ARI6 - Adozione di target di produzione a livello comprensoriale e di singolo Comune con relative premialità/penalità tariffarie |
| | ARI7 - Sostegno alle attività produttrici di beni a maggiore durata, facilmente riparabili e a minore pericolosità |



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORATO DELLA DIFESA DELL'AMBIENTE

| | |
|--|---|
| | ARI8 – Incentivazione, in sinergia col CONAI, dello sviluppo di un marchio di identificazione dei prodotti con imballaggio ridotto |
| | ARI9 - Convenzioni con operatori singoli e associati della grande distribuzione per l'incentivazione della progettazione di beni e prodotti ecosostenibili |
| | ARI10 – Sostegno allo sviluppo di circuiti cauzionati a rendere d'intesa col settore della grande distribuzione e con la ristorazione collettiva |
| | ARI11 - Adozione di tariffe commisurate alla quantità di rifiuti prodotti |
| | ARI12 - Sostegno alla pratica del compostaggio domestico accompagnato da un efficace sistema di assistenza tecnica |
| Azioni finalizzate all'implementazione delle raccolte differenziate | ARA1 - Adozione di target di livelli di raccolta differenziata a livello comprensoriale e di singolo Comune con relative premialità/penalità tariffarie |
| | ARA2 – Promuovere un attento controllo del territorio |
| | ARA3 – Realizzazione di ecocentri comunali, uno per ogni Comune |
| | ARA4 - Azioni di informazione e sensibilizzazione degli utenti, coordinate a livello regionale e provinciale, circa le modalità di raccolta e il ciclo integrato di gestione del rifiuto |
| | ARA5 – Accordo con la grande distribuzione per la raccolta di imballaggi e RAEE |
| | ARA6 – Mancata fruibilità di finanziamenti regionali e provinciali per quei Comuni che non gestiscono correttamente gli imballaggi |
| Azioni finalizzate al sostegno del recupero | ARA7 – Realizzare piattaforme pubbliche di ambito/sub-ambito, finalizzate allo stoccaggio ed alla prima valorizzazione degli imballaggi e dei rifiuti di imballaggio, asservite ai sistemi consortili di raccolta per diventarne parte integrante |
| | ARE1 - Sviluppo di raccolte differenziate integrate, preferibilmente domiciliari, a garanzia della qualità del materiale da avviare all'effettivo recupero |
| | ARE2 – Adozione di raccolte di materiali organici mediante buste in materiale biodegradabile |
| | ARE3 – Realizzazione di impianti di tecnologia idonea alla massimizzazione del recupero dai materiali provenienti da raccolta differenziata |
| | ARE4 – Interventi per la promozione dell'utilizzo del compost (GPP, accordi di programma, sperimentazioni, incentivi all'utilizzo, norme IRD) |
| | ARE5 – Progettazione di raccolte differenziate monomateriali e progettazione di adeguati impianti di cernita e valorizzazione nel caso di raccolte differenziate congiunte |
| | ARE6 – Implementazione dell'accordo Regione-CONAI, con standardizzazione degli elementi tecnici necessari e dei corrispettivi per le lavorazioni degli imballaggi a carico del sistema del recupero |
| | ARE7 – Favorire l'implementazione in Sardegna di centri di utilizzo di riferimento del CONAI, anche al fine di razionalizzare il sistema dei trasporti a distanza degli imballaggi |
| | ARE8 - Adozione di campagne di informazione e sensibilizzazione, anche con il contributo tecnico, organizzativo ed economico del CONAI |
| | ARE9 – Studio sperimentale del recupero dell'imballaggio cellulosico e del vetro, in accordo con il CONAI |
| | ARE10 – Istituzione di un tavolo di lavoro per la predisposizione di un progetto regionale condiviso di sistema integrato dei RAEE (Enti, produttori, distributori, gestori) |
| | ARE11 – Implementazione dell'accordo di programma con il COBAT |
| | ARE12 – Implementazione dell'utilizzo del materiale biostabilizzato nei ripristini ambientali |
| ARE13 – Implementazione del recupero di residui della combustione dei rifiuti urbani nel settore industriale | |
| Azioni finalizzate al miglioramento delle prestazioni ambientali del sistema | AMA1 – Adeguamento degli impianti esistenti alle BAT e progettazione dei nuovi impianti secondo le BAT |
| | AMA2 – Criteri di localizzazioni degli impianti |

Tabella 2.3. - Azioni previste dal Piano regionale di gestione dei rifiuti - sezione rifiuti urbani

2.2. Descrizione degli scenari evolutivi e loro comparazione

2.2.1. Ipotesi di Piano

La valutazione degli scenari evolutivi di Piano, compreso il dimensionamento della dotazione impiantistica a regime, è stata condotta formulando delle ipotesi relative alla produzione di rifiuti, alla percentuale di raccolta differenziata da raggiungere e alla composizione dei rifiuti al 2012.



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORATO DELLA DIFESA DELL'AMBIENTE

Riduzione della produzione di rifiuti

Il Piano individua come obiettivo al 31.12.2012 la prosecuzione e il consolidamento della riduzione della produzione dei rifiuti urbani già osservata nel corso del 2006 in alcuni comprensori provinciali. Si ritiene realistico e soddisfacente il raggiungimento, entro il 2012, dell'obiettivo di una riduzione della produzione complessiva dei rifiuti urbani di almeno il 5% rispetto alla produzione registrata nel 2004-2005 (biennio di massima produzione) in ciascun territorio provinciale, fatto salvo il mantenimento del livello produttivo registrato nel 2006 nei comprensori che hanno già conseguito maggiori livelli di riduzione. Per il periodo successivo l'obiettivo è quello di mantenere inalterata l'entità della produzione complessiva del rifiuto urbano.

Obiettivi di raccolta differenziata

Al capitolo 5 e al capitolo 6, il Piano indica la seguente cadenza temporale dei limiti imperativi di raccolta differenziata da raggiungere nel territorio regionale, negli Ambiti Territoriali Ottimali ed eventuali sub-ambiti di suddivisione territoriale:

- 40% al 31.12.2008,
- 50% al 31.12.2009,
- 55% al 31.12.2010,
- 60% al 31.12.2011,
- 65% al 31.12.2012.

2.2.2. Fabbisogno impiantistico a regime

Svolgendo il confronto fra le quantità di rifiuti prodotti a regime e la potenzialità degli impianti esistenti e/o finanziati per il trattamento/recupero delle diverse frazioni di rifiuti, il Piano ha individuato il fabbisogno impiantistico a regime. Per quanto concerne la filiera del secco residuale si osserva che:

- la potenzialità di pre-trattamento con gli impianti esistenti e/o finanziati soddisfa interamente la domanda nel territorio regionale nello scenario futuro; a livello provinciale la domanda non è coperta in Ogliastra, mentre nelle altre è di gran lunga esuberante. Va precisato che nello scenario futuro, con la diffusa implementazione delle raccolte differenziate, tende verosimilmente ad essere superata l'esigenza di un pretrattamento, qualora le caratteristiche del secco residuo non riciclabile consentano il conferimento diretto alla termovalorizzazione;
- la potenzialità di impianti di biostabilizzazione soddisfa interamente la domanda futura nel territorio regionale; a livello provinciale risulta carente la provincia dell'Ogliastra mentre nelle altre la potenzialità è esuberante e tale da poter ipotizzare che il surplus possa essere convertito a favore del trattamento della frazione organica di qualità da raccolta differenziata; vale anche per gli impianti di biostabilizzazione l'osservazione relativa all'effettiva necessità di tale tipologia impiantistica, qualora il secco residuo venga avviato direttamente agli impianti di termovalorizzazione;
- la potenzialità degli impianti di termovalorizzazione non copre invece la domanda a livello regionale sia nell'ipotesi di avvio alla termovalorizzazione del secco residuo tal quale sia nel caso di pre-trattamento;



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORATO DELLA DIFESA DELL'AMBIENTE

sarebbe necessaria una potenzialità massica aggiuntiva nel range 60.000 – 130.000 t/a con potenzialità termica nel range 45 – 70 Gcal/h (190.000 – 300.000 kJ/h), con l'estremo inferiore nello scenario di utilizzo estensivo del pre-trattamento; va precisato che i termovalorizzatori esistenti in Provincia di Cagliari e di Nuoro soddisferebbero il fabbisogno a regime per quelle Province, rendendo disponibile un surplus per le Province viciniori, fatta salva l'ipotesi che l'impiantistica (in particolare le due linee più vecchie dell'impianto di Cagliari) siano ristrutturatae per poter accettare rifiuti a maggiore potere calorifico.

Per quanto concerne la filiera del recupero della frazione organica da raccolta differenziata, emerge che la domanda futura a livello territoriale viene coperta o da impianti già previsti (Province del Medio Campidano, Ogliastra, Olbia-Tempio e Sassari) e/o dalla conversione in linee per compostaggio di qualità del surplus di potenzialità degli impianti di biostabilizzazione dell'organico da selezione meccanica (Province di Oristano, Carbonia-Iglesias e della provincia di Cagliari, quest'ultima col supporto dell'impianto della Provincia del Medio Campidano); permane invece un deficit nella Provincia di Nuoro che deve essere coperto mediante realizzazione di nuovo impianto di potenzialità pari a circa 7.400 t/a (al lordo dell'eventuale utilizzo del surplus di potenzialità dell'impianto di biostabilizzazione di Macomer). Pertanto, in sintesi risultano necessari interventi di conversione delle sezioni di biostabilizzazione degli impianti a servizio delle Province di Oristano, Carbonia-Iglesias e Cagliari a coprire il deficit di trattamento dell'organico di qualità e la realizzazione di un nuovo impianto in Provincia di Nuoro.

Per quanto concerne la filiera degli imballaggi, emerge che la domanda futura a livello regionale viene coperta dagli impianti esistenti per quanto riguarda la filiera della carta e della plastica, mentre vi è necessità di realizzare nuovi impianti di pre-trattamento del vetro (per circa 35.000 t/a) e del legno (per circa 20.000 t/a); tuttavia, nell'ottica di garantire un'autosufficienza a livello provinciale, la disomogeneità della presenza di impianti sul territorio richiederebbe, sostanzialmente per tutte le filiere, la realizzazione di nuove strutture dedicate o l'implementazione di quelle esistenti in numerose Province, in particolare in quelle di Carbonia-Iglesias, Medio Campidano, Nuoro e Ogliastra, ed in modo più limitato nelle altre.

Per quanto concerne, infine, le volumetrie di discarica, il Piano sottolinea che la capacità volumetrica attuale, pari a circa 2.350.000 mc, può coprire le esigenze nel transitorio, rendendo disponibile per le esigenze nella configurazione a regime una volumetria limitata, dell'ordine delle 300.000 mc. Dal quadro emerge la necessità di disporre di volumetrie di discariche comprese tra 105.000-135.000 mc/anno, in cui l'estremo superiore vale nell'ipotesi di utilizzo diffuso dell'impiantistica di pre-trattamento e stabilizzazione, mentre l'estremo inferiore nell'ipotesi di conferimento diretto del secco residuo agli impianti di termovalorizzazione. Con l'utilizzo del pretrattamento le volumetrie di discarica per il collocamento di biostabilizzato e scarti vanno rese disponibili in prossimità dei singoli impianti provinciali, mentre per le ceneri/scorie i volumi vanno resi disponibili preferenzialmente in prossimità degli impianti di termovalorizzazione. A tali quantità andrebbero aggiunte le volumetrie necessarie per il collocamento a discarica di flussi residui di assimilabili agli urbani e di fanghi di depurazione, dell'ordine di 20.000-25.000 t/a qualora permanesse la situazione attuale.



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORATO DELLA DIFESA DELL'AMBIENTE

In definitiva, considerato che il surplus di volumetria disponibile nelle discariche attuali a fine transitorio può coprire le esigenze di smaltimento dei rifiuti assimilabili e fanghi in un arco di tempo decennale, per l'organizzazione futura del sistema di gestione dei rifiuti urbani sarebbero necessarie volumetrie di discarica dell'ordine di 30.000-75.000 mc/anno per residui di spezzamento, biostabilizzato e scarti (a seconda delle opzioni rispettivamente di assenza o presenza di impiantistica di pretrattamento MBT), e volumetrie dedicate per 60.000-80.000 mc/anno per scorie e ceneri.

Per quanto concerne le infrastrutture di servizio per la raccolta differenziata, il Piano prevede la realizzazione di ecocentri e/o aree di raggruppamento dei materiali da raccolta differenziata in tutto il territorio regionale, fino a garantire la presenza di almeno un ecocentro in ogni Comune della Sardegna; in funzione delle scelte che a livello comprensoriale verranno operate per l'organizzazione consortile dei servizi di raccolta; l'identificazione delle necessità puntuali dovrà essere effettuata in sede di Piano d'ambito.

2.2.3. Articolazione degli scenari impiantistici

Nella costruzione degli scenari evolutivi rappresenta un'invariante il raggiungimento a livello regionale e provinciale dell'obiettivo imperativo del 65% di raccolta differenziata al 2012, con la relativa domanda impiantistica per il trattamento e recupero dei materiali specificata al paragrafo precedente. La copertura dei fabbisogni suindicati viene dunque considerata come opzione comune a tutti gli scenari di articolazione futura, i quali, quindi, contemplan, anche se non espressamente menzionati, tutti gli adeguamenti impiantistici appena citati. Altri elementi comuni a tutti gli scenari sono da identificare nelle distanze medie di trasporto dei flussi differenziati agli impianti di trattamento/recupero e la distanza media di trasporto degli scarti agli impianti di smaltimento, computate ipotizzando la presenza a livello provinciale di almeno un impianto di trattamento per frazione umida e per frazioni secche da raccolta differenziata.

Rappresenta, infine, un ulteriore elemento comune a tutti gli scenari, il trasporto del secco residuo agli impianti di pre-trattamento che, anche nelle opzioni di non utilizzo delle lavorazioni di selezione-stabilizzazione, svolgono la funzione di poli di accentrimento per la razionalizzazione del successivo conferimento agli impianti di valorizzazione energetica.

Gli scenari evolutivi saranno caratterizzati, di conseguenza, esclusivamente dalle differenti scelte operate a livello di trattamento del secco residuo, ovvero da diverse combinazioni delle opzioni di:

- ricorso o meno al pretrattamento di selezione-stabilizzazione (MBT) del secco residuo a monte dell'invio alla valorizzazione energetica;
- ubicazione degli impianti di valorizzazione energetica.

Fatta salva la situazione attuale come scenario di riferimento, non rientra negli scenari evolutivi l'opzione dell'avvio a discarica del secco residuo tal quale o come sovrappiù da pretrattamento, in quanto il monitoraggio effettuato ha mostrato come, di per sé, il secco residuo da raccolte differenziate sia caratterizzato da valori medi del potere calorifico inferiore pari a circa 13.000-14.000 kJ/kg, dunque di fatto



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORATO DELLA DIFESA DELL'AMBIENTE

superiori al limite di 13.000 kJ/kg stabilito dalla normativa (D. Lgs. n. 36/2003) per l'ammissibilità allo smaltimento in discarica.

Ai fini della comparazione degli scenari evolutivi alternativi occorre tener conto delle indicazioni:

- del Piano Regionale Energetico Ambientale, in merito all'opzione relativa a 2 poli di termovalorizzazione localizzati a Ottana e Cagliari;
- delle indicazioni del precedente Piano regionale di gestione dei rifiuti urbani, che aveva previsto la realizzazione di 3 poli di termovalorizzazione a Cagliari, Macomer e Sassari;
- di altre possibili opzioni, purché coerenti col principio di minimizzazione del numero dei punti emissione e con il criterio tecnico sulla base del quale è da privilegiare la realizzazione di strutture dedicate alla termovalorizzazione che garantiscano una potenzialità minimale pari a 20-25 Gcal/h, articolate comunque secondo almeno 2 linee indipendenti;
- della possibilità di inviare il secco residuo a combustione nella centrale termica di Fiumesanto, vista la disponibilità, manifestata dal titolare della centrale, alla realizzazione di un forno-caldia dedicato al trattamento del secco residuo con utilizzo del vapore nel ciclo termico ad alta efficienza della stessa centrale.

Alla luce delle considerazioni suesposte, tenuto conto del panorama impiantistico attuale o finanziato per il trattamento del secco residuo, gli scenari evolutivi di articolazione impiantistica possono essere così individuati:

Scenario A: individuazione di 2 poli di termovalorizzazione, uno a Cagliari per il bacino sud ed uno a Ottana per il bacino centro-nord, con conferimento del secco residuo tal quale da raccolte differenziate.

Scenario B: individuazione di 2 poli di termovalorizzazione, uno a Cagliari per il bacino centro-sud ed uno nel comprensorio di Sassari per il bacino centro-nord, con conferimento del secco residuo tal quale da raccolte differenziate.

Scenario C: individuazione di 3 poli di termovalorizzazione, uno a Cagliari per il bacino sud, uno a Macomer per il bacino centrale ed uno a Sassari per il bacino nord, con conferimento del secco residuo tal quale da raccolte differenziate.

Scenario D: idem come per lo scenario B, con la differenza che il polo di termovalorizzazione del bacino di Sassari viene ubicato presso gli impianti di potenza di Fiumesanto.

Scenario E: idem come per lo scenario C con la differenza che il polo di termovalorizzazione del bacino di Sassari viene ubicato presso gli impianti di potenza di Fiumesanto.

Tutti gli scenari vengono studiati anche in merito all'opzione di conferimento a termovalorizzazione del solo sovrappeso degli impianti di pre-trattamento del secco residuo. Questi ultimi scenari vengono identificati con la stesse sigle summenzionate seguite dal numero 1.



2.2.4. Individuazione dello scenario di Piano sulla base di considerazioni economiche ed energetico-ambientali

Il confronto tra i diversi scenari e la situazione al 2006 (situazione di riferimento che rappresenterebbe anche lo scenario futuro in assenza di interventi) viene svolta nel Piano di gestione dei rifiuti urbani con riferimento agli aspetti economici, energetici ed ambientali del ciclo di gestione dei rifiuti.

Comparazione energetico-ambientale degli scenari

Tale comparazione è necessaria per verificare la coerenza del Piano regionale di gestione dei rifiuti con i principali obiettivi del Protocollo di Kyoto, ovvero la riduzione delle emissioni di gas climalteranti, l'aumento dell'efficienza energetica e lo sviluppo della produzione di energia da fonti rinnovabili. In particolare, per ciascuna delle fasi della gestione integrata dei rifiuti urbani, sulla base di parametri unitari desumibili dalla letteratura tecnica, si è proceduto allo svolgimento del confronto fra gli scenari di Piano in termini di:

- bilancio energetico, espresso come Tonnellate di Petrolio Equivalente (TEP);
- bilancio emissivo di gas climalteranti, espresso come tonnellate di CO₂ equivalenti.

La valutazione è stata condotta analizzando le seguenti fasi del ciclo di gestione dei rifiuti:

- fase della raccolta (per la stima dell'ordine di grandezza dei consumi e delle emissioni, è stato necessario schematizzare una "organizzazione tipo" per la struttura del servizio a contenitori stradali ed una per la struttura del servizio domiciliare: nello scenario attuale la prima ha avuto un peso del 70% e la seconda del 30%, negli scenari futuri la seconda avrà invece il peso del 100%);
- trasporto agli impianti di trattamento (sulla base dei flussi calcolati del 2006 e quelli stimati al 2012, si sono calcolate le distanze medie percorse e quindi si sono calcolati i consumi ed i relativi impatti);
- recupero di materia dai rifiuti (si riportano i dati di saldo energetico e di emissione per ciascuna tipologia merceologica, detratte le quote evitate per mancato consumo di materia prima vergine);
- trattamento e smaltimento (trattamento, termovalorizzazione, discarica).

Ad ausilio della presentazione dei risultati ottenuti, si propongono alcuni grafici di sintesi.

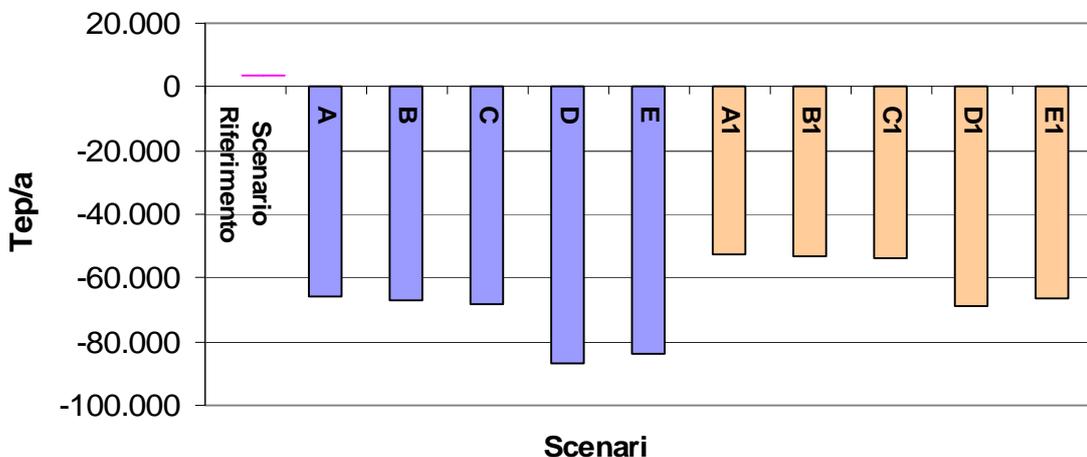


Figura 2.1 – Bilancio energetico del ciclo completo di gestione dei rifiuti nei vari scenari di articolazione impiantistica



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORATO DELLA DIFESA DELL'AMBIENTE

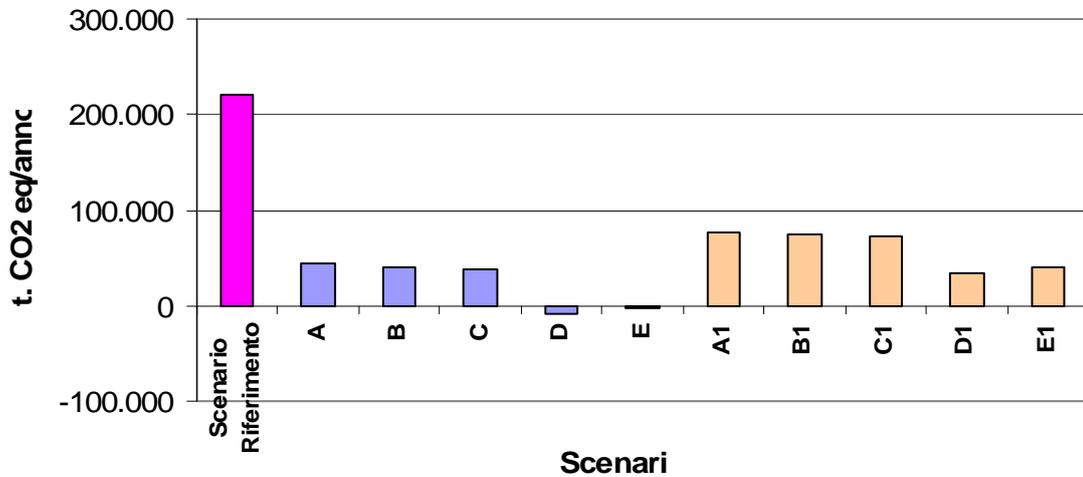


Figura 2.2 – Bilancio emissivo del ciclo completo di gestione dei rifiuti nei vari scenari di articolazione impiantistica

Alla luce dei risultati ottenuti è possibile fare le seguenti considerazioni:

- gli scenari senza pretrattamento del secco residuo presentano benefici energetici (saldo negativo) sul ciclo integrato completo compresi tra 50.000-85.000 TEP/anno, a fronte di un saldo leggermente positivo della situazione attuale;
- in generale tutti gli scenari con pretrattamento presentano un beneficio energetico inferiore rispetto a quelli senza pretrattamento; in ogni caso i benefici sono molto elevati, dell'ordine di 50.000-60.000 TEP/anno;
- lo scenario che presenta il beneficio energetico più favorevole è quello D, seguito subito da quello E (risparmi di 86.000 e 83.000 TEP/a rispettivamente), in quanto permettono un'ottimizzazione del rendimento energetico nella fase di valorizzazione energetica del secco residuo; gli altri scenari A, B e C, presentano un risparmio sensibilmente inferiore (65.000-68.000 TEP/a), ed una sostanziale equivalenza rispetto a questo parametro di confronto, con al più una leggera prevalenza dello scenario C;
- la stessa considerazione può essere proposta dall'esame degli scenari con pretrattamento: i più efficienti dal punto di vista energetico risultano gli scenari D1 e E1; va altresì considerato che il risparmio energetico che si conseguirebbe in questi scenari sarebbe dello stesso ordine di grandezza di quelli raggiungibili con gli scenari A, B e C pur senza pretrattamento, essendo largamente possibile compensare, con l'ottimizzazione del recupero energetico nella termovalorizzazione, il maggiore impegno energetico dovuto alla presenza dei pre-trattamenti;
- lo stesso ordine di preferenza, con una forbice ancor più ampia, è valido anche in riferimento ai parametri emissivi di gas climalteranti: i benefici maggiori sul ciclo integrato si ottengono, come detto, negli scenari D ed E; in tutti gli altri i benefici sono rilevanti ma solo rispetto alla situazione attuale; gli scenari D1 ed E1, pur presentando l'opzione di pretrattamenti del residuale, consentono di raggiungere risultati simili a quelli degli altri scenari (A, B e C) che non prevedono l'opzione di pretrattamenti.



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORATO DELLA DIFESA DELL'AMBIENTE

In definitiva, l'analisi energetico-ambientale evidenzia che gli interventi di Piano consentono di ottenere elevati benefici energetici ed emissivi rispetto alla situazione attuale; per la massimizzazione dei benefici, inoltre, vanno perseguite le soluzioni con avvio del secco-residuo, preferibilmente non pre-trattato, a valorizzazione energetica negli impianti di potenza di Fiumesanto, soluzione che consentirebbe di conseguire una sostanziale assenza di emissioni di gas climalteranti sul ciclo integrato di gestione dei rifiuti regionale. In subordine vanno perseguite le opzioni di gestione senza adozione di pre-trattamento a monte della valorizzazione energetica; in questo caso gli scenari si presentano sostanzialmente equivalenti, con leggera preferenza da attribuirsi allo scenario C.

Comparazione economica degli scenari

La comparazione economica degli scenari futuri con la situazione attuale è stata svolta considerando i costi elementari delle raccolte integrate, dei trasporti a distanza, di realizzazione ed esercizio degli impianti di trattamento/recupero e delle discariche, dedotti dalla letteratura tecnica di settore. In tal modo si è ottenuta una stima del costo complessivo pro-capite della gestione integrata, indicativo quantomeno come ordine di grandezza.

Si fa notare che per gli scenari per i quali è stata avanzata l'ipotesi di un conferimento diretto, senza pre-trattamento, del secco residuo all'impianto di termovalorizzazione, è stato comunque previsto il conferimento ad una stazione di accentramento, coincidente con l'impianto intermedio.

Va inoltre precisato che per le stime si è considerato:

- il costo pro-capite delle raccolte al netto dei corrispettivi CONAI;
- il costo di trasporto del secco residuo all'impianto di termovalorizzazione, in dipendenza della distanza media e quindi dello scenario considerato; il costo viene rapportato all'abitante sulla base della produzione pro-capite media prevista per il secco residuo;
- il costo di trasporto all'impianto di trattamento dell'organico selezionato e all'impianto di trattamento delle frazioni secche da raccolta differenziata, nell'ipotesi di una distanza media di circa 35 km valida per tutti gli scenari, rapportata al singolo abitante secondo la produzione pro-capite media prevista per le varie frazioni;
- il costo di trattamento del secco residuo e della frazione organica selezionata, considerando una potenzialità media di circa 40.000 t/a per l'impianto di selezione-stabilizzazione, di circa 15.000 t/a per l'impianto di compostaggio, mentre per l'impianto di termovalorizzazione (variabile attiva nel bilancio economico) i costi sono rapportati ai flussi effettivi a ciascun impianto nei vari scenari previsti;
- i costi di trattamento e termovalorizzazione sono rapportati all'abitante secondo la produzione pro-capite media prevista per le frazioni destinate a quel tipo di trattamento;
- un costo nullo di trattamento per le frazioni di imballaggio in quanto vengono prese in carico dai centri preposti alla gestione a titolo non oneroso;



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORATO DELLA DIFESA DELL'AMBIENTE

- il costo delle altre frazioni da raccolta differenziata stimato forfaitariamente in 100 €/t, anch'esso rapportato all'abitante secondo l'aliquota della produzione pro-capite riferita solo a quel flusso;
- il costo di smaltimento di scarti, ceneri e scorie in discariche di bassa potenzialità (< 300.000 m³), al lordo dell'ecotassa, rapportato all'aliquota del rifiuto residuale originato dai trattamenti;
- il costo di conferimento del secco residuo, anche non pretrattato, agli impianti di potenza di Fiumesanto, pari a 100 €/t, considerato come livello massimo di "prezzo al cancello".

Va altresì precisato che ai fini del raffronto del costo complessivo del ciclo integrato dei rifiuti rispetto allo scenario attuale, si è fatto riferimento ai valori ottenuti nel monitoraggio condotto nel 2006; i costi complessivi del servizio di igiene urbana rientrano nel range 97-142 €/ab/anno come costo pro-capite e nel range 260-280 €/t come costo unitario; tali valori sono comprensivi anche dei servizi di spazzamento e dei servizi connessi che, mediamente, rappresentano un'aliquota di circa il 20% del costo complessivo. Pertanto per l'identificazione dei costi attuali del ciclo di gestione rifiuti urbani, senza i servizi aggiuntivi di igiene urbana, si fa riferimento ad un costo pro-capite nel range 80-115 €/ab/anno e ad un costo unitario nel range 210-215 €/t per il costo unitario.

Nella figura seguente si propone un grafico riepilogativo relativo al costo complessivo pro-capite del ciclo integrato di gestione dei rifiuti per i diversi scenari; viene riportato anche il costo medio attualmente sostenuto, fissato in 98 €/ab/anno (media del range 80-115 prima indicato).

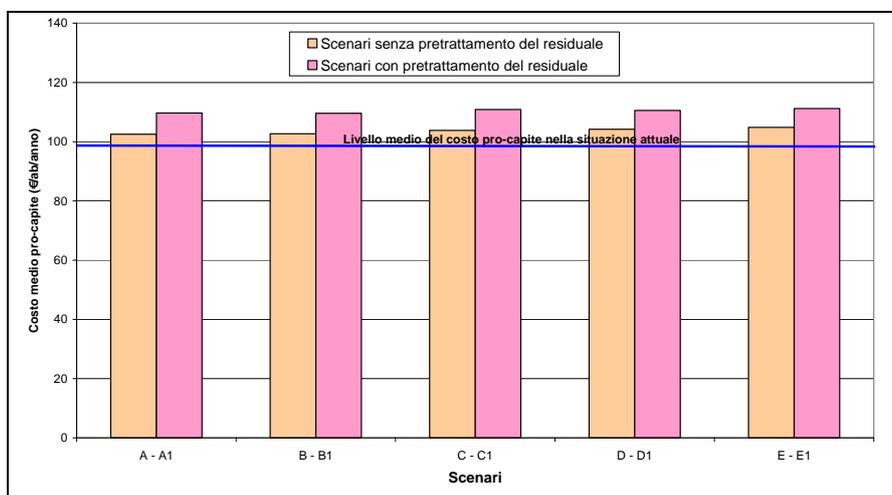


Figura 2.3 – Costo pro-capite del ciclo integrato dei rifiuti urbani

Dagli studi effettuati emerge come l'ordine di grandezza dei costi della gestione integrata sia significativamente differente tra l'opzione che non prevede pretrattamento del rifiuto residuale e quella che lo prevede, mentre non risulta significativamente diversa tra i vari scenari ricompresi nella stessa opzione.

Più precisamente:

- nell'opzione senza pre-trattamento, l'ordine di grandezza del costo complessivo è di circa 104 €/ab/anno (range 103-105), corrispondente a circa 207 €/ton (range 205-210);



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORATO DELLA DIFESA DELL'AMBIENTE

- nell'opzione con pre-trattamento, l'ordine di grandezza del costo complessivo è di circa 110 €/ab/anno (range 109-111), corrispondente a circa 221 €/ton (range 219-222);
- il prevedere il pre-trattamento si traduce in un costo aggiuntivo di circa il 7-8%.

Rispetto alla situazione regionale attuale, in futuro il costo complessivo potrà subire solo modesti incrementi (entro il 5%) relativamente agli scenari senza pre-trattamento del residuale ed incrementi più significativi, comunque contenuti entro il 10-15%, relativamente agli scenari con pretrattamento del residuale.

Va sottolineato che le componenti di costo relative alle raccolte ed al trattamento dei materiali da raccolta differenziata, comuni a tutti gli scenari, rappresentano il 75-80% dei costi complessivi del ciclo integrato.

La differenza nel costo coinvolge solo la fase di trasporto e di trattamento della frazione residuale, che incide per il 20-25% sul totale complessivo; più precisamente, se si prescinde dal trasporto agli impianti di pre-trattamento, in quanto determinati dalla ubicazione degli impianti già esistenti e quindi non soggetti a previsioni di scenario di Piano, le differenze di costo relative alla filiera del solo residuale (trasporto e termovalorizzazione del secco residuo) incidono per il 16-20%.

In aggiunta ai costi di gestione, sono stati considerati i costi di investimento necessari per realizzare le nuove opere o adeguare le esistenti, in particolare quelli per la realizzazione o l'adeguamento dell'impiantistica di termovalorizzazione e sulla realizzazione delle discariche di servizio, mentre non viene considerata l'impiantistica di selezione-stabilizzazione in quanto l'esistente (o quanto già finanziato e in fase di realizzazione) copre le esigenze anche nella prospettiva degli scenari futuri

Naturalmente gli scenari di tipo D ed E rappresentano di gran lunga quelli a maggior sostenibilità economica (dimezzamento dei costi di investimento), per via del mancato onere diretto per la realizzazione del polo energetico da rifiuti a Fiumesanto. Per quanto concerne il confronto con gli altri scenari:

- l'opzione senza pre-trattamento necessita di un costo di investimento dell'ordine di 180-190 milioni di euro, con una leggera maggiore onerosità relativa all'opzione che prevede tre poli di termovalorizzazione;
- l'opzione con pre-trattamento necessita di un costo di investimento dell'ordine di 165-180 milioni di euro, dunque solo leggermente inferiore rispetto a quelli senza pretrattamento; anche in questo caso lo scenario caratterizzato da tre poli risulta maggiormente oneroso.

Per poter operare globalmente un confronto economico tra i vari scenari, occorre considerare unitamente al costo di gestione anche quello di investimento annualizzato.



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORATO DELLA DIFESA DELL'AMBIENTE

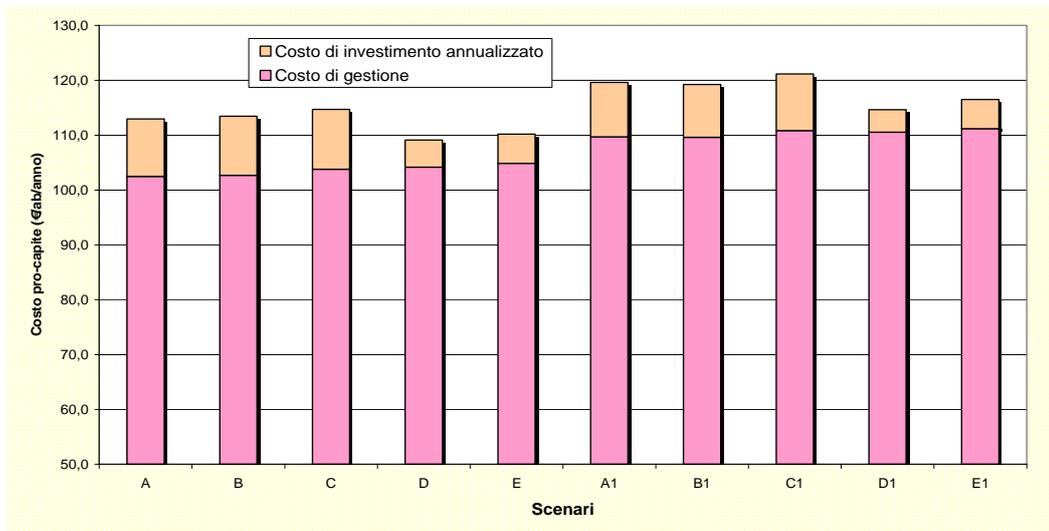


Figura 2.4 – Costo totale del ciclo di gestione dei rifiuti urbani per i vari scenari. Dati espressi in costo pro-capite disaggregato per costo di gestione e costo di investimento annualizzato.

Dal dato finale emerge come dal punto di vista economico gli scenari preferibili risultano essere D ed E, per lo meno stante il costo di conferimento agli impianti di potenza di Fiumesanto assunto come riferimento. Si osserva, inoltre, che gli scenari D1 e E1, pur con l'opzione del pre-trattamento, si pongono sullo stesso livello complessivo di costi degli altri scenari senza pre-trattamento.

In subordine alla possibilità di avvio del secco residuo nella centrale di Fiumesanto, risultano preferibili gli altri scenari senza l'opzione del pre-trattamento, tra loro sostanzialmente equivalenti dal punto di vista del quadro economico complessivo. Va tuttavia precisato che il livello economico degli scenari con l'opzione del pre-trattamento non si presenta molto distante da quello degli scenari senza pre-trattamento, essendo la differenza dell'ordine del 5%.

Considerazioni complessive sul confronto degli scenari

Dalla comparazione energetico-ambientale ed economica emerge che gli interventi di Piano, tendenti ad esaltare l'incidenza della raccolta differenziata e del recupero di materiali, permettono di conseguire, a fronte di un leggero aumento del costo del ciclo integrato di gestione dei rifiuti (contenuto entro un 5% rispetto alla situazione attuale), un sensibile beneficio dal punto di vista energetico e di emissione di gas climalteranti.

Per quanto riguarda l'articolazione impiantistica futura, sia la comparazione energetico-ambientale che quella economica evidenziano la preferibilità degli scenari che prevedono il conferimento del secco residuo a valorizzazione energetica presso la centrale di potenza di Fiumesanto.

Vanno pertanto perseguiti prioritariamente gli assetti impiantistici che massimizzano l'avvio del residuo, preferibilmente non pre-trattato, presso la citata piattaforma termoelettrica; va tuttavia considerato che, stante l'opzione di Fiumesanto, non sussiste una grande differenza tra configurazione caratterizzate da due o tre poli di termovalorizzazione.



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORATO DELLA DIFESA DELL'AMBIENTE

In subordine vanno perseguite le scelte che non prevedono il pre-trattamento del secco residuo, che rappresenta un aggravio sia dei costi che del bilancio energetico-emissivo complessivo.

In questa ottica non sussiste una sostanziale differenza tra configurazioni a due o tre poli di termovalorizzazione, assumendo maggiore importanza altri fattori, quali l'aspetto organizzativo-gestionale nonché le caratteristiche socio-economiche ed urbanistico-ambientali del territorio regionale, come verrà precisato meglio nel paragrafo successivo nel quale verrà discussa la proposta di Piano.

2.3. L'individuazione dello scenario di Piano

La proposta di Piano tiene conto del fabbisogno impiantistico e della scala prioritaria dell'articolazione impiantistica a livello territoriale per il trattamento/smaltimento del rifiuto residuale. Gli elementi fondamentali di riferimento possono sintetizzarsi nei seguenti punti:

- a) per il centro-nord Sardegna deve prioritariamente essere perseguita la scelta di conferimento del rifiuto residuale presso l'impianto di potenza di Fumesanto, al cui interno la società titolare dell'impianto ha dato la disponibilità alla realizzazione di un forno-caldaia per il secco residuo con utilizzo del vapore nel ciclo termo-elettrico dell'impianto di potenza; in subordine va considerata la scelta di realizzare un impianto di termovalorizzazione dedicato da realizzare nel comprensorio di Sassari;
- b) per il centro-sud Sardegna il sistema farà riferimento all'impianto di termovalorizzazione attuale di Macchiareddu, adeguatamente sottoposto a interventi di revamping per consentire il trattamento del secco residuo a maggior potere calorifico rispetto alla situazione attuale;
- c) la scelta di mantenere in attività, nella configurazione a regime, il terzo polo dedicato di Macomer, va affrontata in sede di Piano d'ambito con analisi che tenga conto della funzionalità e versatilità del sistema complessivo, atteso che l'analisi sviluppata nel presente Piano ne evidenzia la non significativa influenza nel bilancio economico ed ambientale del sistema complessivo;
- d) l'impiantistica di pre-trattamento del secco residuo va limitata alle sole situazioni di emergenza o contingenti (es. fermate programmate degli impianti di termovalorizzazione), atteso che il bilancio economico ed energetico-ambientale ha evidenziato la non convenienza del loro diffuso utilizzo, stanti le caratteristiche qualitative del secco residuo che documentano la fattibilità del loro diretto avviamento alla termovalorizzazione;
- e) le volumetrie esistenti di discarica controllata coprono le esigenze del transitorio, mentre per lo scenario futuro a regime devono essere previste delle discariche di servizio per lo smaltimento finale degli scarti dagli impianti di trattamento dei materiali da raccolta differenziata, per gli scarti dagli eventuali impianti di pre-trattamento del residuale e per le ceneri/scorie dai poli di termovalorizzazione; le discariche devono essere localizzate nel rispetto dei principi di prossimità al luogo di produzione e della priorità di utilizzo di siti di discarica già esistenti;



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORATO DELLA DIFESA DELL'AMBIENTE

- f) il fabbisogno impiantistico per il trattamento dell'organico di qualità deve essere prioritariamente soddisfatto mediante conversione del surplus della potenzialità impiantistica delle sezioni di biostabilizzazione già esistenti o in via di attivazione;
- g) il fabbisogno impiantistico del sistema di recupero deve prioritariamente considerare la necessità di un polo di riferimento per ciascun sub-ambito provinciale;
- h) il sistema di raccolta va organizzato a livello di sub-ambito provinciale individuando i bacini ottimali di raccolta gestiti direttamente a livello territoriale secondo i criteri della funzione associata stabiliti anche dalla L. R. n. 12/2005.

2.4. La procedura per la localizzazione degli impianti

In adempimento al D. Lgs. 152/2006, art. 197, comma 1, lettera d, risulta in capo alle Province la definizione delle aree idonee e non idonee alla localizzazione degli impianti di recupero e smaltimento dei rifiuti, con indicazioni precise per ogni tipo di impianto. A tal fine, nel Piano regionale di gestione dei rifiuti sono stati definiti i criteri di ausilio alle Amministrazioni provinciali nell'individuazione delle suddette aree e le modalità di applicazione degli stessi. La scelta dei fattori che con peso diverso si impongono come escludenti, limitanti o preferenziali alla localizzazione, porta alla definizione dei criteri per la valutazione di area vasta (pianificazione provinciale), di base per la corretta scelta del sito.

L'analisi territoriale a grande scala, che permette una conoscenza integrata delle diverse variabili che concorrono nella localizzazione, diventa quindi lo strumento con cui definire la localizzazione di dettaglio. Sulla base dello schema di figura 2.5 si definiscono tre livelli di analisi, corrispondenti ad altrettanti livelli di valutazione: da una posizione assoluta che definisce condizioni di totale non idoneità (che le normative esprimono come un grado di tutela integrale su porzioni di territorio di particolare valore), si passa a posizioni nelle quali il grado di non idoneità viene dettato da valutazioni tecniche. Ogni Provincia, nell'ambito dei piani provinciali di gestione dei rifiuti, provvede ad applicare, sulla base delle indicazioni previste nel Piano, l'analisi del territorio ai fini indicati.

La prima fase di valutazione, che impone le condizioni di assoluta esclusione di aree vincolate per legge, si attua attraverso l'analisi sull'intero territorio provinciale in modo da individuare le aree non idonee di I Fase, non soggette ad alcun tipo di valutazione successiva, sulla base dei fattori conseguenti a dettati normativi regionali e nazionali. La seconda fase di valutazione, condotta preferibilmente su tutto il territorio provinciale attraverso strumenti di analisi territoriale e normativi, è finalizzata all'ottenimento di una mappatura di dettaglio dei livelli di idoneità fino all'identificazione delle aree non idonee di II FASE, più ampie di quelle di I fase e inoltre differenziate per tipologia di impianto. La terza fase di valutazione mira, infine, a definire i fattori preferenziali (analisi di III fase), sulla base della tipologia dell'impianto, da cui derivano i criteri tecnici in base ai quali pervenire all'idonea localizzazione degli impianti di gestione dei rifiuti.



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORATO DELLA DIFESA DELL'AMBIENTE

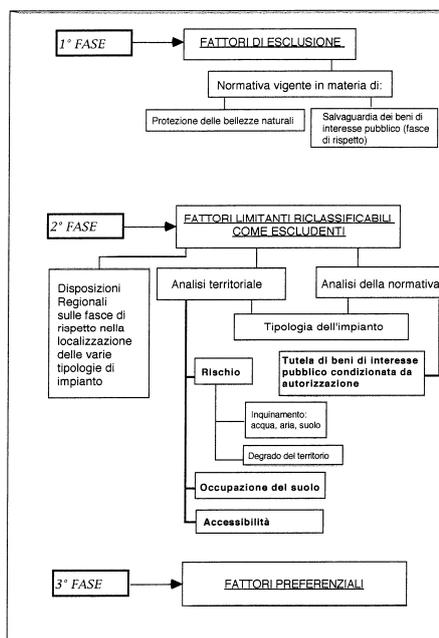


Figura 2.5 - Schema delle fasi di valutazione

La scelta del sito ove ubicare un impianto di gestione rifiuti deve preferibilmente rispondere ad alcune motivazioni prioritarie:

- l'impianto dovrà essere effettivamente necessario nel bacino individuato per la sua localizzazione, e inoltre la sua realizzazione dovrà soddisfare prioritariamente un fabbisogno individuato dal Piano regionale di gestione dei rifiuti;
- l'impianto dovrà essere preferenzialmente realizzato in prossimità del baricentro del bacino di produzione, in modo da ridurre le movimentazioni di rifiuti; il sito dovrà possedere un grado di accessibilità, anche intermodale, sufficiente a supportare l'eventuale incremento di traffico legato all'ingresso e all'uscita dei rifiuti dall'impianto, in funzione delle dimensioni e dell'ambito di operatività dell'impianto stesso (scala regionale, provinciale, intercomunale)
- l'impianto dovrà essere preferenzialmente realizzato in aree con idonea destinazione d'uso, al fine di contenere il consumo di suolo utilizzabile per altri scopi, per la localizzazione di nuovi impianti;
- le aree industriali anche dismesse, artigianali, per gli insediamenti produttivi o per i servizi tecnologici, oppure quelle ad esse attigue, rappresentano in genere una buona occasione localizzativa per via delle condizioni di accessibilità, delle dotazioni infrastrutturali esistenti o previste, e delle condizioni di contesto economico-occupazionale; inoltre l'ubicazione nelle aree industriali dismesse, non suscettibili di valorizzazione di altro tipo (es. turistico-ambientale), potrebbe costituire l'occasione per porre rimedio a situazioni di abbandono e talvolta di degrado ambientale e paesaggistico;
- l'impianto dovrà essere preferenzialmente realizzato in prossimità di eventuali impianti esistenti di trattamento rifiuti, in modo da poter beneficiare delle infrastrutture (consentendo economie di scala) e dei presidi ambientali esistenti, qualora la situazione ambientale determinatasi nel tempo permetta la realizzazione di nuovi insediamenti; in tali aree la realizzazione dell'impianto dovrà permettere di



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORATO DELLA DIFESA DELL'AMBIENTE

conseguire il miglioramento della situazione ambientale del sito di intervento, adeguando tecnologicamente la struttura esistente, riducendone gli impatti negativi e potenziando i controlli ambientali;

- l'impianto potrà essere ubicato in aree degradate (sedimi e impianti industriali dismessi, discariche dismesse o abusive), bonificate qualora necessario, rispondenti agli altri criteri di ubicazione e non suscettibili di altro tipo di valorizzazione (es. turistico-ambientale) che tenga conto della conservazione dell'identità storico-culturale del paesaggio, in quanto la sua realizzazione può rappresentare l'occasione per finanziare la bonifica di siti compromessi da attività precedenti;
- l'impianto, compatibilmente con la dimensione del bacino servito, dovrà essere preferenzialmente realizzato ove preesista una rete di monitoraggio ambientale, che garantisca la disponibilità di dati pregressi che permettano di valutare l'idoneità del sito a sopportare nuovi insediamenti e consentano di valutare gli impatti legati al nuovo impianto; nelle aree degradate la realizzazione dell'impianto dovrà permettere di conseguire il miglioramento della situazione ambientale del sito di intervento;
- l'ubicazione dell'impianto dovrà avvenire in accordo con l'Amministrazione comunale e dovrà presentare adeguate aree di contorno, tali da garantire la possibilità di realizzare idonee misure di mitigazione/compensazione ambientali (es. interventi di piantumazione per mitigare gli impatti sul paesaggio o per contribuire al miglioramento della qualità dell'aria).

Sulla base di quanto analizzato sopra sono state definite per ogni impianto quali siano le condizioni ambientali favorevoli alla sua realizzazione, escludendo quelle aree che ricadono nelle peggiori classi di rischio e nelle classi migliori in termini di occupazione del suolo.



3. ANALISI DELLA COERENZA VERTICALE, ORIZZONTALE E INTRINSECA DELLE AZIONI DI PIANO

3.1. Analisi della coerenza verticale

Il Piano regionale di gestione dei rifiuti si incentra sul concetto di *gestione integrata* dei rifiuti in accordo con i principi di sostenibilità ambientale espressi dalle direttive comunitarie, dal protocollo di Kyoto e dal VI programma comunitario di azione per l'ambiente, nonché nel rispetto delle norme nazionali in materia (D. Lgs. n. 152/2006).

In particolare, si ricorda che il Protocollo di Kyoto è stato approvato dalla "Conferenza delle Parti" nel dicembre 1997. Esso stabilisce, tra l'altro, la percentuale di riduzione dei gas serra di origine antropica da raggiungere nel 2010 rispetto al 1990 per CO₂, metano e protossido di azoto e rispetto al 1995 per gli altri gas serra. Per l'Italia l'obiettivo di riduzione è il 6.5%, da conseguirsi in diversi settori. Tali settori sono:

- l'energia, intesa sia come combustione di combustibili fossili nella produzione ed utilizzazione dell'energia (impianti energetici, industria, trasporti, ecc.), sia come emissioni non controllate di fonti energetiche di origine fossile (carbone, metano, petrolio e suoi derivati, ecc.);
- i processi industriali, intesi come quelli esistenti nella industria chimica, nell'industria metallurgica, nella produzione di prodotti minerali, di idrocarburi alogenati, esafluoruro di zolfo, nella produzione ed uso di solventi, ecc.;
- l'agricoltura, intesa come zootecnia e fermentazione enterica, uso dei terreni agricoli, coltivazione di riso, combustione di residui agricoli, ecc.;
- i rifiuti, intesi come discariche sul territorio, gestione di rifiuti liquidi, impianti di trattamento ed incenerimento, ecc.

Il VI Programma comunitario di azione in materia di ambiente, invece è stato approvato dalla Comunità Europea con Decisione n. 1600/2002/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 22 luglio 2002. Esso individua quattro aree prioritarie di intervento, e per esse definisce obiettivi e azioni prioritarie da intraprendere (cambiamento climatico, natura e biodiversità, ambiente e salute, uso sostenibile delle risorse naturali e rifiuti). In particolare l'art. 8 "*Obiettivi e aree di azione prioritarie per l'uso e la gestione sostenibili delle risorse naturali e dei rifiuti*", affronta uno degli aspetti più problematici della politica ambientale dell'UE: l'inesorabile accumulo di rifiuti; il Programma propone di sganciare la produzione di rifiuti dalla crescita economica, ad esempio ponendo maggiore enfasi sul riciclaggio e sulla prevenzione della generazione di rifiuti, da perseguire, fra l'altro, mediante una politica integrata dei prodotti. Ulteriori proposte si riferiscono a flussi specifici di rifiuti, come fanghi e rifiuti biodegradabili.

La normativa statale in materia di gestione dei rifiuti è incentrata sulla parte IV del Testo Unico ambientale (D. Lgs. 3 aprile 2006, n. 152), il quale ha abrogato la precedente norma-quadro di settore, ovvero il decreto legislativo n. 22 del 5 febbraio 1997 (Decreto Ronchi). Il Testo Unico è stato recentemente sottoposto ad una



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORATO DELLA DIFESA DELL'AMBIENTE

revisione consistente con il decreto legislativo n. 4 del 16 gennaio 2008. Il Testo unico è fondato sui seguenti principi:

- la gestione dei rifiuti costituisce attività di pubblico interesse e deve essere effettuata assicurando un'elevata protezione dell'ambiente e controlli efficaci;
- il principio della responsabilizzazione degli operatori economici ("chi inquina paga") e della cooperazione tra gli stessi ("responsabilità condivisa");
- la gestione integrata dei rifiuti;
- a carico di produttori e utilizzatori di imballaggi è posto il conseguimento degli obiettivi di riciclaggio e recupero fissati nell'allegato E al decreto;
- introduzione della tariffa per la gestione dei rifiuti.

Sono quattro le fasi attraverso le quali si articola la gestione integrata dei rifiuti descritta nel Testo Unico. Nell'ordine di priorità:

- gli interventi tesi alla riduzione della produzione e della pericolosità dei rifiuti (principio di prevenzione);
- le attività di recupero di materiali dai rifiuti o dell'allontanamento delle frazioni pericolose, da trattare in modo separato, che necessitano prioritariamente di adeguate operazioni di separazione alla fonte da parte dei produttori dei rifiuti;
- le attività di trattamento del rifiuto residuale, anch'esse indirizzate prioritariamente verso i recuperi di materiali o energia;
- lo smaltimento, solo a valle dei trattamenti e come ultima opzione, mediante stoccaggio definitivo in discarica delle frazioni di rifiuto non più recuperabili o valorizzabili energeticamente e comunque solo delle frazioni selezionate o pretrattate in una forma considerata "inerte" per l'ambiente.

Al fine di rappresentare in modo semplice e immediato gli esiti della verifica di coerenza del Piano regionale di gestione dei rifiuti alle normative vigenti in materia di rifiuti è stata predisposta la seguente matrice di valutazione. La stessa matrice è stata utilizzata per verificare la coerenza del Piano anche con gli strumenti di pianificazione regionale in materia ambientale (coerenza orizzontale) e per verificare la coerenza fra gli obiettivi di piano e le azioni definite per il conseguimento dei medesimi obiettivi.

La matrice individua nella prima colonna gli obiettivi di Piano e nella prima riga i principi stabiliti dalle norme di riferimento. La coerenza del Piano alle norme è rappresentata colorando la corrispondente casella con il colore verde.

3.1.1. Sintesi degli elementi di coerenza

Come si può notare dalla matrice di valutazione, il Piano regionale di gestione dei rifiuti urbani assume come principi-guida gli indirizzi contenuti nelle direttive europee e le indicazioni delle norme nazionali, con particolare riferimento ai concetti di gestione integrata dei rifiuti, sviluppo sostenibile e riduzione dei gas-serra. Pertanto si ritiene che la verifica di coerenza verticale abbia esito positivo.



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORATO DELLA DIFESA DELL'AMBIENTE

| | | Protocollo di Kyoto | Riduzione emissione gas serra | VI Programma Comunitario di azione ambientale | Gestione sostenibile dei rifiuti | Azioni di informazione e sensibilizzazione consumatori verso acquisti sostenibili | D. Lgs. n. 152/2006 | Gestione integrata del rifiuto | Principio chi inquina paga | Principio della corresponsabilità condivisa fra gli operatori economici; promozione accordi e contratti di programma | Sviluppo di tecnologie idonee per risparmio di risorse naturali | Promozione di strumenti economici (eco-bilanci, certificazione ambientale, marchio ecologico, analisi cicli di vita) | Introduzione sul mercato di prodotti meno voluminosi, pericolosi e inquinanti | Sviluppo di tecnologie appropriate per l'eliminazione delle sostanze pericolose nei rifiuti da recuperare o smaltire | Previsione di clausole di gare d'appalto improntate alla gestione integrata dei rifiuti | Incremento raccolta differenziata al 65% al 2012 | Raggiungimento obiettivi di riciclaggio e recupero degli imballaggi | Tariffa gestione rifiuti | Utilizzazione rifiuti come combustibile o altro mezzo per produrre energia | Separazione alla fonte della frazione organica | Impianti di incenerimento dei rifiuti devono essere accompagnati dal recupero energetico | Utilizzo tecnologie e metodi più idonei a garantire tutela ambiente e salute pubblica | Autosufficienza smaltimento rifiuti urbani non pericolosi in ambiti territoriali ottimali governati da Autorità d'ambito |
|------|--|---------------------|-------------------------------|---|----------------------------------|---|---------------------|--------------------------------|----------------------------|--|---|--|---|--|---|--|---|--------------------------|--|--|--|---|--|
| OSG1 | Delimitare un sistema gestionale che dia garanzia di sostanziale autosufficienza | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| OSG2 | Garantire una gestione il più possibile unitaria dei rifiuti urbani | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| OSG3 | Attuare politiche di pianificazione e strategie programmatiche coordinate e corresponsabili per una gestione sostenibile dei rifiuti | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| OSG4 | Attuazione di campagne di sensibilizzazione e informazione dei cittadini sulla gestione sostenibile dei rifiuti | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| OSG5 | Miglioramento della qualità, efficienza, efficacia e trasparenza dei servizi | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| OA1 | Miglioramento delle prestazioni ambientali del sistema di gestione dei rifiuti | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| OA2 | Riduzione della produzione di rifiuti e della loro pericolosità | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| OA3 | Implementazione delle raccolte differenziate | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| OA4 | Implementazione del recupero di materia | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| OA5 | Valorizzazione energetica del non riciclabile | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| OA6 | Riduzione del flusso di rifiuti indifferenziati allo smaltimento in discarica | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORATO DELLA DIFESA DELL'AMBIENTE

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|--|---------------------|-------------------------------|---|----------------------------------|---|---------------------|--------------------------------|----------------------------|--|---|--|---|--|---|--|---|--------------------------|--|--|--|---|--|
| | | Protocollo di Kyoto | Riduzione emissione gas serra | VI Programma Comunitario di azione ambientale | Gestione sostenibile dei rifiuti | Azioni di informazione e sensibilizzazione consumatori verso acquisti sostenibili | D. Lgs. n. 152/2006 | Gestione integrata del rifiuto | Principio chi inquina paga | Principio della corresponsabilità condivisa fra gli operatori economici; promozione accordi e contratti di programma | Sviluppo di tecnologie idonee per risparmio di risorse naturali | Promozione di strumenti economici (eco-bilanci, certificazione ambientale, marchio ecologico, analisi cicli di vita) | Introduzione sul mercato di prodotti meno voluminosi, pericolosi e inquinanti | Sviluppo di tecnologie appropriate per l'eliminazione delle sostanze pericolose nei rifiuti da recuperare o smaltire | Previsione di clausole di gare d'appalto improntate alla gestione integrata dei rifiuti | Incremento raccolta differenziata al 65% al 2012 | Raggiungimento obiettivi di riciclaggio e recupero degli imballaggi | Tariffa gestione rifiuti | Utilizzazione rifiuti come combustibile o altro mezzo per produrre energia | Separazione alla fonte della frazione organica | Impianti di incenerimento dei rifiuti devono essere accompagnati dal recupero energetico | Utilizzo tecnologie e metodi più idonei a garantire tutela ambiente e salute pubblica | Autosufficienza smaltimento rifiuti urbani non pericolosi in ambiti territoriali ottimali governati da Autorità d'ambito |
| OA7 | Minimizzazione della presenza sul territorio regionale di impianti di termovalorizzazione e di discarica | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| OA8 | Individuazione di localizzazioni e accorgimenti che consentano il contenimento delle ricadute ambientali delle azioni del Piano con conseguente distribuzione dei carichi ambientali | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |



3.2. Analisi della coerenza orizzontale

In questo paragrafo viene analizzata la coerenza del Piano regionale di gestione dei rifiuti – sezione rifiuti urbani con gli obiettivi di altri piani o programmi finalizzati alla tutela dell'ambiente e delle risorse naturali, e sintetizzati nel capitolo 2 del medesimo Piano. In particolare, sono stati esaminati:

- il Piano regionale di gestione dei rifiuti – sezione rifiuti speciali;
- il piano paesaggistico regionale;
- la riforma degli Enti locali;
- il Piano regionale dei trasporti;
- il piano energetico ambientale regionale;
- il Programma di sviluppo rurale;
- il Piano di prevenzione, conservazione e risanamento della qualità dell'aria ambiente;
- il Piano forestale ambientale regionale;
- il Piano di tutela delle acque;
- il Piano regionale delle attività estrattive;
- il Piano di assetto idrogeologico;
- il Piano di bonifica dei siti inquinati;
- la disciplina delle aree tutelate;
- il Piano regionale di sviluppo turistico sostenibile.

3.2.1. Sintesi degli elementi di coerenza

Come si può notare dalle matrici di valutazione sopra riportate, il Piano regionale di gestione dei rifiuti urbani assume come principi-guida gli indirizzi contenuti negli altri strumenti di pianificazione finalizzati alla tutela dell'ambiente. In particolare la coerenza si esplica, soprattutto, attraverso il raggiungimento degli obiettivi strategico-gestionali OG1 e OG3, nonché degli obiettivi ambientali OA1 e OA8. Pertanto si ritiene che la verifica di coerenza orizzontale abbia esito positivo.

3.3. Analisi della coerenza intrinseca

L'analisi della coerenza intrinseca è finalizzata a verificare la coerenza tra gli obiettivi del Piano regionale di gestione dei rifiuti urbani e le azioni che il Piano stesso individua per il raggiungimento dei predetti obiettivi. Le azioni considerate sono individuate nel capitolo 3.1 del rapporto ambientale, ove sono raggruppate per tipologie. Tali azioni saranno progressivamente attuate durante il periodo di vigenza del Piano regionale, con il coinvolgimento di soggetti pubblici e privati, attraverso la predisposizione di adeguati programmi, progetti e tavoli di tecnici.

3.3.1. Sintesi degli elementi di coerenza

Il Piano regionale di gestione dei rifiuti urbani è caratterizzata da azioni che consentono il raggiungimento di tutti gli obiettivi strategico-gestionali e ambientali previsti dallo stesso Piano.



4. VALUTAZIONE DEGLI EFFETTI DI PIANO E DI EVENTUALI MISURE DI MITIGAZIONE DEGLI IMPATTI

La valutazione degli effetti ambientali prodotti dalle azioni di Piano viene svolta a partire dal confronto fra lo stato attuale e lo scenario di Piano al 2012. Tale confronto è stato effettuato tramite l'utilizzo di alcuni indicatori, classificati in funzione degli obiettivi dei quali dovranno misurare il conseguimento. Constatato il miglioramento delle condizioni ambientali, ottenuto tramite l'attuazione delle azioni di Piano, successivamente vengono individuati gli impatti residui prodotti dalle predette azioni e vengono proposte le relative misure di mitigazione.

4.1. Scelta degli indicatori

Per ogni obiettivo del Piano regionale di gestione dei rifiuti – sezione rifiuti urbani possono essere individuati alcuni indicatori ambientali specifici. Questi indicatori, a loro volta, possono essere classificati in differenti modi. Una prima classificazione può essere quella relativa alla loro funzione nell'ambito del processo di valutazione ambientale strategica, e pertanto si individuano:

- a) indicatori per il confronto fra alternative, ovvero per il confronto tra lo scenario di Piano (2012) e lo stato attuale (scenario 0);
- b) indicatori per il monitoraggio nel tempo dell'attuazione del Piano.

Oppure gli stessi indicatori possono essere classificati in funzione della loro utilità nel conseguimento dell'obiettivo di Piano cui si riferiscono:

- c) indicatori che costituiscono misure dirette del conseguimento del relativo obiettivo;
- d) indicatori che costituiscono misure indirette del conseguimento del relativo obiettivo.

Infine, gli indicatori possono essere classificati in funzione dell'influenza che le azioni previste nel Piano regionale di gestione dei rifiuti – sezione rifiuti urbani, hanno sull'andamento dello stesso indicatore:

- e) indicatori su cui il Piano ha un'influenza diretta;
- f) indicatori su cui il Piano ha un'influenza indiretta.

Gli indicatori proposti per il confronto e per il monitoraggio, sono stati inoltre classificati in base allo schema DPSIR. Si sottolinea che gli indicatori ambientali e di sviluppo sostenibile scelti sono ritenuti:

- pertinenti con la pianificazione della gestione dei rifiuti;
- facilmente comprensibili;
- rappresentativi dell'obiettivo del quale intendono misurare il raggiungimento con una certa validità scientifica;
- rappresentativi dell'evoluzione nel tempo del raggiungimento dell'obiettivo;
- facilmente popolabili, almeno annualmente, tramite le analisi annuali svolte dall'Osservatorio regionale rifiuti, con dati quindi validati.



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORATO DELLA DIFESA DELL'AMBIENTE

Gli indicatori scelti permettono di quantificare e semplificare le informazioni possedute, in modo da agevolare, sia da parte dei responsabili delle decisioni che da parte del pubblico, la comprensione delle interazioni tra l'ambiente e i problemi chiave del settore.

Nella tabella che segue sono elencati gli indicatori individuati, classificati secondo il modello DSPiR. Si sottolinea che alcuni indicatori non sono al momento popolabili per la carenza di dati, tuttavia si ritiene che gli stessi possano essere adeguatamente popolati in sede di monitoraggio dell'attuazione del Piano, anche attraverso l'adozione di specifici metodi di rilevazione.

4.2. Confronto fra lo stato attuale (scenario 0) e lo scenario di Piano

In questa fase viene confrontato lo scenario a regime (2012) con lo scenario attuale (2006), al fine di individuare, tramite gli indicatori adottati, le migliorie apportate alla gestione dei rifiuti urbani in Sardegna dalle scelte di Piano, alla luce delle indicazioni di sostenibilità indicate dai documenti Comunitari (VI Programma comunitario di azione per l'ambiente), dal protocollo di Kyoto e quindi dalla normativa ambientale statale.

Il confronto viene svolto mediante gli indicatori individuati nel paragrafo precedente, raggruppati in funzione dell'obiettivo cui si riferiscono.

| Sigla | Obiettivo | Indicatore | Unità di misura | Stato 2006 | Scenario 2012 |
|--|---|---|-----------------|---|---|
| OSG1 | Delineare un sistema gestionale che dia garanzia di sostanziale autosufficienza | A. Potenzialità impianti di trattamento del secco residuo non riciclabile: | | | |
| | | • Impianti di selezione | t/a | 587.100 | 785.700 |
| | | • Impianti di stabilizzazione | t/a | 141.700 | 208.600 |
| | | • Termovalorizzatori | t/a | 178.800 | 307.000 |
| | | B. Potenzialità impianti di recupero dei rifiuti urbani: | | | |
| | | • Impianti di compostaggio | t/a | 58.900 | 215.800 |
| | | • Impianti di compostaggio verde | t/a | compreso nel precedente | compreso nel precedente |
| | | • Piattaforme di messa in riserva e/o prima valorizzazione di imballaggi e f.m.s. da RD (carta/cartone, plastica, vetro, alluminio, acciaio, legno) | t/a | 185.000 | 267.300 |
| | | • Impianti di riciclaggio materiali da RD | t/a | 40.000 | nd |
| | | • Piattaforme di messa in riserva e/o recupero RAEE | t/a | nd | 19.000 |
| | | • Piattaforme di messa in riserva e/o recupero altre frazioni anche di natura pericolosa | t/a | nd | 3.500 |
| | | C. Volumetrie disponibili discariche: | | | |
| • Discariche per rifiuti non pericolosi | mc | 2.350.000 | | | |
| • Discariche per rifiuti inerti | mc | nd | | nd | |
| D. Quota rifiuti prodotti in ambito regionale su totale potenzialità impianti recupero/smaltimento disponibile (secco residuo – frazione organica – imballaggi – RAEE – altri materiali) | | | % | 100% secco, 40% organico, 20% imballaggi, 0% RAEE, 0% altri | 100% secco, 100% organico, 50% (ricorso esterno a impianti CONAI), 100% RAEE, 0% altri (impianti nazionale) |



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORATO DELLA DIFESA DELL'AMBIENTE

| Sigla | Obiettivo | Indicatore | Unità di misura | Stato 2006 | Scenario 2012 |
|-------|--|---|--|---|---|
| OSG2 | Garantire una gestione il più possibile unitaria dei rifiuti urbani | A. Gestione associata dei servizi di raccolta e trasporto | N. Comuni con servizio associato e incidenza % sul totale comuni | 175 (45%) | 377 (100%) |
| | | | Popolazione con servizio associato e incidenza % sulla popolazione totale | 302.000 (18%) | 1.659.000 (100%) |
| | | | Quantità RU raccolta con servizio associato e incidenza % sulla produzione totale RU | 107.000 (12%) | 830.000 (100%) |
| | | | N. Enti sovracomunali titolari di servizio associato | 28 | nd |
| | | B. Gestione unitaria dei servizi di recupero/smaltimento | N. Enti titolari di opere di recupero/smaltimento | 12 | 1 |
| OSG3 | Attuare politiche di pianificazione e strategie programmatiche coordinate e corresponsabili per una gestione sostenibile dei rifiuti | A. Accordi volontari/di programma con Enti, associazioni di categoria, operatori economici | N. accordi | 0 | nd |
| | | B. Compensazioni ambientali a favore dei territori in cui hanno sede di gli impianti | N. impianti con compensazioni | 10 | 13 |
| | | C. Applicazione della tariffa di gestione dei rifiuti urbani commisurata anche in parte alla effettiva quantità di rifiuti conferiti dalle utenze | N. Comuni | 0 | 377 (100%) |
| OSG4 | Attuazione di campagne di sensibilizzazione e informazione dei cittadini sulla gestione sostenibile dei rifiuti | A. Campagne di sensibilizzazione e informazione a livello regionale | N. campagne regionali/anno | 0 | 1 |
| | | B. Campagne di sensibilizzazione e informazione a livello provinciale o sub-provinciale | N. campagne provinciali o sub-provinciali/anno | 0 | 8 |
| | | C. Campagne di sensibilizzazione e informazione a livello comunale | N. campagne comunali/anno | nd | 377 |
| OSG5 | Miglioramento della qualità, efficienza, efficacia e trasparenza dei servizi | A. Monitoraggio del grado di soddisfazione del servizio da parte degli utenti | N. sistemi con monitoraggio | nd | 377 (riferimento ai Comuni) |
| | | B. Frequenza di esecuzione del servizio di raccolta per tipologia di materiale | N. passaggi/settimana | 5 secco, 3 organico, 0,5 imballaggi, 1 ingombranti e RAEE, 0,25 RUP | 1-2 secco, 3 organico, 1-2 imballaggi, 1 ingombranti e RAEE, 0,5 RUP |
| | | C. Quantità di personale nel servizio completo di igiene urbana rapportata agli abitanti serviti | N. addetti/100 abitanti | 07-09 | 1,4-1,5 |
| | | D. Costo annuo del servizio di igiene urbana rapportato agli abitanti serviti | €/ab/anno | 98 | 104 |
| | | E. Ecocentri comunali | N. Comuni | 38 | 377 |
| | | F. Fuori servizio per tipologia di impianto di recupero/smaltimento | N. giorni/anno | nd trattamento secco residuo, 60-90 termoval, nd compostag, nd imp. recupero imballaggi e materiali da RD | 0 trattamento secco residuo, 30-40 termoval, 0 compostaggio, 0 imp. recupero imballaggi e materiali da RD |
| | | G. Efficienza del recupero energetico | % | 9 | 30-35 |
| | | H. Costo della filiera del secco residuo | €/t rifiuto conferito | 105 | 100 |
| | | I. Costo della filiera del recupero | €/t rifiuto conferito | 60 organico, a carico sistema CONAI per imballaggi, 100 per altri materiali | 60 organico, a carico sistema CONAI per imballaggi, 100 per altri materiali |
| OA1 | Miglioramento delle | A. Ricorso a sistema di gestione integrato <ul style="list-style-type: none"> Percentuale di raccolta differenziata | % | 20 | 65 |



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORATO DELLA DIFESA DELL'AMBIENTE

| Sigla | Obiettivo | Indicatore | Unità di misura | Stato 2006 | Scenario 2012 |
|--|--|--|--|---|--|
| | prestazioni ambientali del sistema di gestione dei rifiuti | • Totale materia recuperata sul totale del rifiuto raccolto in maniera differenziata | % | 50 | 80-90 |
| | | • Totale rifiuto soggetto a recupero energetico sul totale dei rifiuti residui trattati | % | 18 | 35 |
| | | B. Applicazione BAT a impianti | % impianti | 70 | 100 |
| | | C. Imprese certificate/in corso di certificazione | N. imprese | nd | nd |
| | | D. Stima bilancio energetico | (TEP/t RU) | 0 | - 0,10 |
| | | E. Stima bilancio emissioni | (t CO ₂ /t RU) | 1,25 | 0,05 |
| OA2 | Riduzione della produzione dei rifiuti e della loro pericolosità | A. Produzione annuale RU | t/a | 861.000 | 830.000 |
| | | B. Distanza dall'obiettivo di riduzione della produzione annuale stimata al 2012 | % | 3,5 | 0 |
| | | C. Produzione di rifiuti urbani pericolosi | t/a | 30 | 3.500 |
| | | D. Rifiuti urbani pericolosi sul totale dei rifiuti urbani | % | nd | 0,4 |
| | | E. Produzione pro capite di rifiuti urbani | kg/ab/a | 519 | 500 |
| | | F. Comuni che praticano il compostaggio domestico, accompagnato da un servizio diffuso di assistenza tecnica | N. Comuni (% sul totale che praticano il compostaggio) | 22 (30%) | nd (100%) |
| | | G. Accordi volontari/di programma con Enti, associazioni di categoria, operatori economici, grande distribuzione | N. accordi | nd | nd |
| | | H. Enti pubblici che attivano un sistema integrato di controllo della produzione dei rifiuti | N. Enti | nd | nd |
| | | I. Campagne di sensibilizzazione e informazione finalizzate alla produzione di rifiuti | | | |
| | | • Campagne di sensibilizzazione e informazione a livello regionale | N. campagne regionali/anno | 0 | 1 |
| | | • Campagne di sensibilizzazione e informazione a livello provinciale o sub-provinciale | N. campagne provinciali o sub-provinciali/anno | 0 | 8 |
| | | • Campagne di sensibilizzazione e informazione a livello comunale | N. campagne comunali/anno | nd | 377 |
| | | L. Comuni che adottano sistemi di raccolta integrate domiciliari | % Comuni | 55 | 100 |
| | | M. Comuni che adottano specifici sistemi di controllo del territorio da abbandono di rifiuti | % Comuni | nd | 100 |
| | | N. Adozione di target di produzione a livello comprensoriale e di singolo Comune, con relative premialità/penalità tariffarie | N. comprensori e n. Comuni che rispettano i target | nd | 377 |
| O. Incentivazione delle attività produttive di beni a maggiore durata, facilmente riparabili e a minore pericolosità | N. ditte incentivate | nd | nd | | |
| P. Marchi di identificazione dei prodotti con imballaggio ridotto, in sinergia con il CONAI | N. marchi con ridotto imballaggio | nd | nd | | |
| Q. Circuiti cauzionati a rendere | N. circuiti a rendere | 0 | nd | | |
| R. Tariffe commisurate alla produzione di rifiuti | N. Comuni che adottano la tariffa | 0 | 377 | | |
| OA3 | Implementazione delle raccolte differenziate | A. Percentuale di raccolta differenziata regionale e per Province | % | 20 (medio regionale) | 65 |
| | | B. Quantità pro-capite di materiale raccolto con raccolta differenziata | kg/ab/anno | 102 | 325 |
| | | C. Quantità rifiuti raccolti in via differenziata (organico, carta, plastica, vetro, metalli, legno, RAEE, ingombranti, RUP, spazzamento stradale) | t/a | organic 87.628, carta 33.787, vetro 22.636, plastica 8.217, metalli 847, legno - nd, RAEE 3.577, ingombranti 13.324, RUP 300, spazz 5.578 | organic 215.800, carta 117.100, vetro 59.600, plastica 58.200, metalli 8.400, legno - 24.000, RAEE 19.000, ingombranti 29.800, RUP 3.500, spazz 16.600 |



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORATO DELLA DIFESA DELL'AMBIENTE

| Sigla | Obiettivo | Indicatore | Unità di misura | Stato 2006 | Scenario 2012 |
|---|---|---|---|--|---------------|
| | | D. Comuni che adottano sistemi di raccolta integrate domiciliari | % Comuni | 55 | 100 |
| | | E. Comuni che adottano specifici sistemi di controllo del territorio da abbandono di rifiuti | % Comuni | nd | nd |
| | | F. Abitanti serviti da sistemi da raccolta integrate domiciliari | % abitanti | 32 | 100 |
| | | G. Comuni serviti da ecocentri comunali | % Comuni | 10 | 100 |
| | | H. Adozione di target di livelli di raccolta differenziata a livello comprensoriale e di singolo Comune con relative premialità/penalità tariffarie | N. comprensori e n. Comuni che rispettano i target | 275 | 377 |
| | | I. Piattaforme pubbliche di ambito/sub-ambito, finalizzate allo stoccaggio ed alla prima valorizzazione degli imballaggi e dei rifiuti di imballaggio, asservite ai sistemi consortili di raccolta per diventare parte integrante | N. piattaforme | 1 | 6 |
| | | L. Accordi volontari/di programma con Enti, associazioni di categoria, operatori economici, grande distribuzione per la raccolta degli imballaggi e dei RAEE | N. accordi | nd | nd |
| | | M. Campagne di sensibilizzazione e informazione finalizzate alla produzione di rifiuti | N. campagne regionali/anno N. campagne provinciali o sub-provinciali/anno N. campagne comunali/anno o | 0 | 1 |
| | | • Campagne di sensibilizzazione e informazione a livello regionale | | 0 | 8 |
| | | • Campagne di sensibilizzazione e informazione a livello provinciale o sub-provinciale | | nd | 377 |
| OA4 | Implementazione del recupero di materia | A. Totale materia recuperata sul totale del rifiuto raccolto in maniera differenziata | % | 50 | 80-90 |
| | | B. Comuni che adottano sistemi di raccolta integrate domiciliari | % Comuni | 55 | 100 |
| | | C. Comuni che adottano sistemi di raccolta differenziata congiunte | N. Comuni | nd | nd |
| | | D. Impianti di cernita e valorizzazione delle raccolte differenziate congiunte | t/a raccolte e t/a di potenzialità | 15.000 – 30.000 | nd - nd |
| | | E. Comuni che raccolgono i materiali organici mediante buste in materiale biodegradabile | % Comuni | nd | 100 |
| | | F. Interventi per la promozione dell'utilizzo del compost (GPP, accordi di programma, sperimentazioni, incentivi all'utilizzo, norme IRD) | N. interventi | nd | nd |
| | | G. Quantità materiale acquistato dalla P.A. con GPP | t/a | nd | nd |
| | | H. Riunioni tavolo tecnico Regione-CONAI | N. riunioni/anno | 1 | 2 |
| | | I. Centri di utilizzo in Sardegna | N. centri di utilizzo | 3 | nd |
| | | L. Campagne adottate con il supporto del CONAI | N. campagne | nd | nd |
| | | M. Riunioni del tavolo tecnico per la gestione dei RAEE | N. riunioni/anno | 0 | nd |
| | | N. Biostabilizzato a recupero | t/a | 0 | nd |
| | | O. Residui della combustione a recupero | t/a | 0 | nd |
| | | OA5 | Valorizzazione energetica del non riciclabile | A. Quantità di rifiuti urbani inceneriti | t/a |
| B. Deficit o surplus di potenzialità termovalorizzatori | t/a | | | 150.000 | 0 |
| C. Quantità di secco residuo non riciclabile conferito in discarica | t/a | | | 358.000 | 0 |
| D. Energia elettrica prodotta da termovalorizzatori | kWh/anno | | | 41x10^6 | 350x10^6 |
| OA6 | Riduzione del flusso di rifiuti indifferenziati | A. Rifiuto indifferenziato avviato a discarica | t/a e % su produzione totale rifiuti | 358.000 (42%) | 0 (0%) |

**REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA**

ASSESSORATO DELLA DIFESA DELL'AMBIENTE

| Sigla | Obiettivo | Indicatore | Unità di misura | Stato 2006 | Scenario 2012 |
|-------|--|--|---------------------------------------|---------------|---------------|
| | allo smaltimento in discarica | B. Rifiuto trattato avviato a discarica | t/a e % su totale rifiuti da trattare | 140.000 (40%) | 0 (0%) |
| OA7 | Minimizzazione della presenza sul territorio regionale di impianti di termovalorizzazione e di discarica | A. Impianti di termovalorizzazione per rifiuti urbani nel territorio regionale | N. impianti | 2 | 2-3 |
| | | B. Discariche per rifiuti non pericolosi nel territorio regionale interessati dal ciclo dei rifiuti urbani | N. discariche | 8 | 8 |
| OA8 | Individuazione di localizzazioni e accorgimenti che consentano il contenimento delle ricadute ambientali delle azioni del Piano con conseguente distribuzione dei carichi ambientali | A. Presenza di impianti della filiera del rifiuto residuale in ogni Provincia | N. Province senza impianti | 4 | 1 |
| | | B. Applicazione BAT a impianti | % impianti | 70 | 100 |
| | | C. Imprese certificate/in corso di certificazione | % imprese | nd | nd |
| | | D. Impianti collocati in posizione baricentrica rispetto al bacino di produzione | % impianti sul totale | 50 | nd |

4.3. Mitigazione degli impatti residui

Come è possibile constatare dall'analisi delle tabelle sopra riportate, tutte le azioni previste dal Piano al fine di raggiungere gli obiettivi previsti, concorrono ad una maggiore sostenibilità ambientale del ciclo di gestione dei rifiuti urbani rispetto allo scenario attuale. Questo risultato può essere evidenziato considerando sia indicatori che valutano gli impatti a larga scala (TEP/t rifiuto urbano; tCO₂/t rifiuto urbano) sia indicatori che valutano singoli aspetti del ciclo (% di materia recuperata sul totale del rifiuto raccolto in maniera differenziata, produzione annuale dei rifiuti, quantità rifiuti raccolti in via differenziata, n. ecocentri comunali, ecc.).

È chiaro, quindi, che le azioni previste nel Piano comportano una riduzione complessiva degli impatti sull'ambiente (tanto è vero che il bilancio energetico-ambientale ha avuto un grande peso nella scelta dello scenario di Piano), ma è altrettanto comprensibile che le medesime azioni comportano impatti residui sul territorio, che in qualche modo bisogna cercare di abbattere per quanto possibile e tenere sotto controllo.

Gli impatti ambientali residui si possono essenzialmente individuare a livello locale, e in particolare sono legati a due macro-fasi del ciclo di gestione dei rifiuti:

- quella della raccolta dei rifiuti e del loro trasporto dai luoghi di produzione sino agli impianti di trattamento/smaltimento/recupero;
- quella di trattamento/smaltimento/recupero dei rifiuti presso i relativi impianti.

4.3.1. La macro-fase della raccolta e del trasporto dei rifiuti dai luoghi di produzione sino agli impianti di trattamento/smaltimento/recupero

La macro-fase della raccolta e del trasporto dei rifiuti presenta sicuramente un minore impatto ambientale rispetto alla macro-fase del trattamento/smaltimento/recupero dei rifiuti.

A tal proposito si evidenzia che i maggiori impatti legati a tale macro-fase si possono ricondurre ai seguenti:

- potenziali emissioni nell'aria dovute ai mezzi utilizzati per la raccolta;



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORATO DELLA DIFESA DELL'AMBIENTE

- potenziali impatti legati alla presenza di ecocentri e aree attrezzate di raggruppamento funzionali alla fase di raccolta:

In particolare, si evidenzia che gli impatti legati alle emissioni che avvengono durante la fase di raccolta potranno essere sicuramente ridotte tramite l'utilizzo dei nuovi mezzi, che presentano un minore consumo e quindi minori emissioni di inquinanti; questo effetto riduttivo potrà essere osservato con il tempo, in funzione del rinnovo del parco-macchine che sta avvenendo sul territorio regionale in questi anni e che avverrà negli anni futuri, in corrispondenza dei nuovi appalti dei servizi di igiene urbana che gli Enti locali stanno affidando per adeguarsi alle disposizioni regionali in materia di raccolta differenziata. In tal senso, si sottolinea l'intento dell'Assessorato regionale della Difesa dell'Ambiente di prevedere apposite e specifiche condizioni di partecipazione ai bandi di finanziamento agli Enti locali per l'acquisto di mezzi e forniture per la raccolta differenziata dei rifiuti.

Altra azione che il Piano regionale di gestione dei rifiuti urbani si prefigge di portare avanti è quella di affidare agli Enti locali la funzione di organizzazione e controllo del sistema di raccolta e trasporto, al fine di una maggiore ottimizzazione tecnico-gestionale dei servizi. In tale ottica si colloca lo studio della diminuzione delle percorrenze dei mezzi di raccolta e delle modalità di raccolta più sostenibili ambientalmente. In fase attuativa assume particolare rilievo il monitoraggio delle caratteristiche dei servizi, utilizzando gli indicatori definiti per l'obiettivo OSG5.

Per quanto concerne, infine, gli impatti locali dovuti alla realizzazione e, soprattutto, alla gestione degli ecocentri comunali e delle aree attrezzate di raggruppamento, il Piano regionale di gestione dei rifiuti urbani ha indicato la necessità di attenersi alle linee guida allegate alla circolare assessoriale n. 35382 del 26.10.2006 per gli ecocentri comunali e le aree attrezzate di raggruppamento. La garanzia del rispetto di tali indicazioni è legata all'istruttoria tecnica del progetto in fase autorizzativa.

Infine, si sottolinea che il Piano regionale di gestione dei rifiuti ha aggiornato i criteri per la localizzazione delle aree idonee o non idonee all'ubicazione di impianti di trattamento/smaltimento e recupero di rifiuti, recependo le normative nazionali e regionali intervenute dalla data di approvazione delle precedenti linee guida (alla deliberazione di Giunta regionale n. 26/6 del 20.6.2000) ad oggi. Pertanto si ritiene che il rispetto delle indicazioni di cui alla predetta circolare e una corretta ubicazione delle strutture di stoccaggio, secondo quanto riportato nel capitolo 11 del Piano, permetteranno una riduzione degli impatti dovuti a queste strutture funzionali alla fase di raccolta.

4.3.2. La macro-fase del trattamento/smaltimento/recupero dei rifiuti presso i relativi impianti

Chiaramente, i maggiori impatti locali dovuti alla gestione del ciclo dei rifiuti sono legati alla realizzazione e alla gestione degli impianti di trattamento/smaltimento/recupero dei rifiuti urbani.

Le principali tipologie impiantistiche previste nel Piano regionale di gestione dei rifiuti – sezione rifiuti urbani, nello scenario di Piano sono sostanzialmente:



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORATO DELLA DIFESA DELL'AMBIENTE

- impianti di accentramento e/o impianti di pretrattamento del rifiuto residuale;
- impianti di stabilizzazione aerobica o anaerobica;
- impianti di digestione anaerobica;
- impianti di termovalorizzazione;
- discariche (in particolare per rifiuti trattati);
- impianti di messa in riserva di materiali da raccolta differenziata;
- impianti per il recupero della frazione organica;
- impianti per il recupero degli altri materiali da raccolta differenziata.

Per ogni tipologia di impiantistica, è possibile individuare i potenziali impatti che possono derivare, in sede locale, dalla realizzazione e soprattutto dall'esercizio dei singoli impianti previsti nel Piano, ancorché non completamente localizzati in maniera puntuale.

Per ridurre gli impatti locali dovuti alla realizzazione e, soprattutto, alla gestione dei predetti impianti, il Piano regionale di gestione dei rifiuti urbani ha indicato l'adozione di alcune misure progettuali e gestionali relative a ognuna delle tipologie sopra richiamate.

In particolare, il capitolo 6 del Piano rimanda alle linee guida recanti i criteri specifici per l'individuazione e l'utilizzazione delle migliori tecniche disponibili, riportate:

- in allegato al D. M. Ambiente 29.1.2007 per gli impianti di incenerimento, per gli impianti di selezione, produzione CDR e trattamento di apparecchiature elettriche ed elettroniche, per gli impianti di trattamento chimico-fisico di rifiuti solidi e per gli impianti di trattamento meccanico biologico;
- in allegato al D. Lgs. n. 36/2003 per le discariche.

Il rispetto di queste indicazioni verrà verificato in occasione delle verifiche di assoggettabilità alla valutazione di impatto ambientale e della stessa valutazione di impatto ambientale, in occasione delle verifiche di incidenza di cui al D.P.R. 8.9.1997, n. 357, nonché in occasione del rilascio delle autorizzazioni alla realizzazione e all'esercizio degli impianti di cui all'art. 208 del D. Lgs. n. 152/2006, oppure di cui al D. Lgs. n. 59/2005 (autorizzazione integrata ambientale). Infine, si sottolinea che il Piano regionale di gestione dei rifiuti ha aggiornato i criteri per la localizzazione delle aree idonee o non idonee all'ubicazione di impianti di trattamento/smaltimento e recupero di rifiuti, recependo le normative nazionali e regionali intervenute dalla data di approvazione delle precedenti linee guida (deliberazione di Giunta regionale n. 26/6 del 20.6.2000) ad oggi. Infatti una collocazione degli impianti in aree ambientalmente idonee è ritenuta utile riferimento per la verifica di compatibilità dell'intervento con le politiche di sostenibilità ambientale attivate dalla Regione Sardegna.

In fase autorizzativa sarà importante tenere conto della necessità di riconoscere le necessarie compensazioni ambientali ai territori sede di impianto (indicatore OSG3-B) e prescrivere le più opportune forme di monitoraggio delle prestazioni ambientali nel rispetto delle indicazioni ministeriali (indicatore OA1-B oppure OA8-B – applicazione BAT a impianti).



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

ASSESSORATO DELLA DIFESA DELL'AMBIENTE

5. INDIVIDUAZIONE DELLE MODALITÀ DI MONITORAGGIO DEGLI EFFETTI AMBIENTALI DEL PIANO.

Alla luce delle considerazioni esposte nei capitoli precedenti si può affermare che le azioni proposte dal Piano regionale di gestione dei rifiuti – sezione rifiuti urbani permettono di conseguire gli obiettivi prefissati nel rispetto delle indicazioni derivanti dalla normativa comunitaria e nazionale, nonché dalla pianificazione ambientale di altri settori.

Nel capitolo 4 della presente sintesi, si è inoltre verificato che le indicazioni di Piano relative alla macro-fase di raccolta e trasporto dei rifiuti, nonché quelle relative alla macro-fase di trattamento/smaltimento e recupero permettono di mitigare gli impatti ambientali conseguenti all'attuazione delle azioni previste nel Piano.

Si ritiene pertanto che il Piano abbia formulato previsioni concretizzabili che consentiranno il significativo miglioramento delle prestazioni ambientali dell'attuale sistema gestionale. Tuttavia, è abbastanza realistico pensare che in fase attuativa emergeranno degli elementi di criticità e delle difficoltà ad attuare gli interventi previsti nel Piano. Perciò il presente rapporto ambientale, così come prescritto dall'allegato VI alla parte II del D. Lgs. n. 152/2006, propone una metodologia di monitoraggio nel tempo degli effetti di Piano.

Si sottolinea che il monitoraggio proposto, da effettuare durante e a conclusione della fase attuativa del Piano, avviene prendendo in considerazione gli indicatori predisposti per la valutazione ambientale del Piano, in quanto si ritiene che tali indicatori consentano di individuare l'andamento delle azioni di Piano e il grado di raggiungimento degli obiettivi previsti, consentendo di individuare eventuali correttivi da mettere in atto per garantire il continuo miglioramento delle prestazioni.

Il popolamento degli indicatori di monitoraggio verrà effettuato con cadenza annuale dall'Osservatorio regionale rifiuti e dagli osservatori provinciali nell'ambito della ricognizione annuale sullo stato della gestione dei rifiuti urbani in Sardegna.